



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

“EVALUACIÓN DEL EFECTO DE DOS DESPARASITANTES Y
TRES DENSIDADES POBLACIONALES SOBRE EL
COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE BECERRAS BROWN
SWISS”

TESIS DE GRADO

Previa la obtención del título de:

INGENIERO ZOOTECNISTA

AUTOR

MARCO MAURICIO CHÁVEZ HARO

Riobamba – Ecuador

2010

Esta tesis fue aprobada por el siguiente Tribunal

Ing. M.C. Hermenegildo Díaz Berrones.
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. M.C. José Vicente Trujillo Villacis.
DIRECTOR DE TESIS

Ing. Byron Leoncio Díaz Monroy.
ASESOR DE TESIS

Riobamba, 05 de Marzo del 2010

AGRADECIMIENTO

Primeramente a Dios por darme la fuerza, sabiduría, salud y bienestar necesaria para haber logrado este objetivo tan importante en mi vida, luego a mis padres que siempre estuvieron a mi lado dándome todo su apoyo incondicional, a mi familia y amigos en general.

A la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo que a través de sus catedráticos transmitieron sus conocimientos y valores para hacer de nosotros hombres de bien y profesionales.

Al Ing. Vicente Trujillo V. director de mi investigación quien con su don de persona y de docente supo impartir los conocimientos necesarios para poder concluir con éxito mi trabajo de investigación, igualmente para el Ing. Hermenegildo Díaz presidente de mi tribunal y para mi asesor Ing. Byron Díaz mis mas sinceros agradecimientos por todo lo aportado.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo y toda mi carrera universitaria a Dios por ser quien ha estado a mi lado en todo momento dándome las fuerzas necesarias para continuar luchando día tras día y seguir adelante rompiendo todas las barreras que se me presenten. Le dedico a mi madre Elena y a mi padre Marco ya que gracias a ellos soy quien soy hoy en día, fueron los que me dieron ese cariño y calor humano necesario, son los que han velado por mí en todo momento, son a ellos a quienes les debo todo, me formaron como un ser integral y de lo cual me siento extremadamente orgulloso.

A mis hijos Emilia y Esteban, mi inspiración y quienes serán el principal motivo por el cual seguiré superándome y alcanzando nuevas y mejores metas.

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. CRÍA DE BECERRAS	3
1. <u>Importancia</u>	3
2. <u>Tipos de sistemas para la crianza</u>	4
3. <u>Densidad de población</u>	7
4. <u>Talla de las becerras</u>	8
5. <u>Aspectos críticos para la producción de becerra</u>	10
B. PARASITOSIS	10
1. <u>Parasitosis del sistema digestivo</u>	11
2. <u>Parasitosis del aparato respiratorio</u>	12
3. <u>Perdidas económicas</u>	12
4. <u>Técnicas de diagnóstico parasitario</u>	15
5. <u>Medidas de control de las parasitosis</u>	15
a. Metafilaxis	15
b. Administración de productos	16
6. <u>Programas de desparasitación</u>	16
a. Programa Estratégico	17
b. Programa Táctico	17
c. Programa integrado de control parasitario	17
7. <u>Sugerencias generales para la desparasitación de becerros</u>	18
8. <u>Resultados de la condición sanitaria de las parasitosis en bovinos</u>	19
C. PRINCIPALES PARÁSITOS EN EL GANADO BOVINO	20
1. <u>Criptosporidiosis</u>	20
a. Ciclo biológico	21
b. Vías de contaminación	22
c. Prevalencia	22
d. Cuadro clínico	23

e. Métodos de diagnóstico	23
f. Tratamiento	24
2. <u>Eimerias</u>	24
a. Etiología	25
b. Ciclo de vida	25
c. Signos clínicos	25
d. Diagnostico	26
d. Vías de trasmisión	26
e. Tratamiento	26
f. Pérdidas económicas y productivas	26
3. <u>Toxocara y toxocariosis</u>	27
a. Ciclo de vida	27
b. Epidemiología	27
c. Manifestaciones clínicas	27
4. <u>Cooperia</u>	28
a. Descripción	28
b. Hospedadores	28
c. Biología y ciclo vital	28
d. Daño causado por las infecciones	29
e. Síntomas y diagnóstico	29
f. Prevención y control no químicos	29
g. Control químico	30
5. <u>Trichostrongylus</u>	30
6. <u>Moniezia</u>	31
a. Ciclo de vida	31
b. Parasitosis	31
c. Diagnóstico	32
d. Tratamientos	32
7. <u>Fasciola hepática</u>	32
a. Epidemiología	33
b. Síntomas y lesiones	33
c. Pérdidas productivas	34
d. Control	34
D.PRODUCTOS ANTIPARASITARIOS	35

1. <u>Características ideales de un antiparasitario</u>	35
2. <u>Ivermectina</u>	35
a. Acción	36
b. Farmacocinética	37
c. Indicaciones	37
d. Especies animales y dosis	38
e. Aplicación en bovinos	38
f. Toxicidad, efectos adversos y precauciones	38
3. <u>Levamisol</u>	39
a. Propiedades	39
b. Acción farmacológica y farmacocinética	39
c. Indicaciones y especies de destino	40
d. Posología y modo de administración:	40
e. Precauciones de utilización	41
f. Contraindicaciones	41
g. Sobre dosificación	41
4. <u>Resistencia antihelmíntica</u>	42
E. LAS VITAMINAS	44
1. <u>Vitamina A</u>	45
2. <u>Vitamina D</u>	45
3. <u>Vitamina E</u>	46
4. <u>Vitamina K</u>	47
5. <u>Vitaminas ADE</u>	47
a. Descripción	47
b. Acción	48
c. Ventajas	48
d. Indicaciones	48
III. <u>MATERIALES Y MÉTODOS</u>	
A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO	50
B. UNIDADES EXPERIMENTALES	50
C. MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES	50
D. TRATAMIENTOS Y DISEÑO EXPERIMENTAL	51
E. MEDICIONES EXPERIMENTALES	52
1. <u>Incidencia parasitaria</u>	52

2. <u>Comportamiento productivo</u>	53
F. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA	53
G. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL	54
1. <u>De campo</u>	54
2. <u>De laboratorio</u>	55
a. Técnica de flotación	55
b. Técnica de sedimentación	55
c. Técnica de Baerman	56
d. Técnica de McMaster	56
H. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN	57
IV. <u>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</u>	
A. EFECTO DE DIFERENTES ANTIHELMINTICOS EN EL CONTROL DE PARASITOS GASTROINTESTINALES	58
1. <u>Cryptosporidium sp.</u>	58
2. <u>Eimeria sp.</u>	61
3. <u>Toxocara vitulorum</u>	63
4. <u>Cooperia sp.</u>	65
5. <u>Trichostrongylus sp.</u>	69
6. <u>Moniezia sp.</u>	72
B. EFECTO DE DIFERENTES DENSIDADES ANIMALES EN LA PARASITOSIS GASTROINTESTINAL	75
1. <u>Cryptosporidium sp.</u>	75
2. <u>Eimeria sp.</u>	78
3. <u>Toxocara vitulorum</u>	80
4. <u>Cooperia sp.</u>	80
5. <u>Trichostrongylus sp.</u>	83
6. <u>Moniezia sp.</u>	83
C. PRESENCIA DE PARÁSITOS HEPÁTICOS Y PULMONARES	85
1. <u>Parásitos hepáticos</u>	85
2. <u>Parásitos pulmonares</u>	89
D. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO	92
1. <u>Pesos</u>	92
2. <u>Ganancias de peso</u>	94
3. <u>Altura</u>	96

E. ANÁLISIS ECONÓMICO	97
V. <u>CONCLUSIONES</u>	100
VI. <u>RECOMENDACIONES</u>	102
VII. <u>LITERATURA CITADA</u>	103
ANEXOS	108

RESUMEN

En la Hacienda “Millihuiaco” ubicada en el sector Lumapata del Cantón Pallatanga, Provincia de Chimborazo, se evaluó la aplicación de dos antihelmínticos comerciales (ivermectina y levamisol), en becerras Brown Swiss en tres densidades poblacionales (32, 22, y 16m²/animal), para ser comparadas con un tratamiento control (vitamina ADE), utilizándose 27 becerras con un peso promedio de 132.55 kg, que fueron distribuidos bajo un diseño completamente al azar en un arreglo combinatorio, donde el factor A corresponde a los productos antihelmínticos y el factor B, la densidad poblacional. Determinándose que las becerras se encontraron infestadas por *Criptosporidium sp.*, *Eimeria sp.*, *Toxocara vitulorum*, *Cooperia sp.*, *Trichostrongylus sp.* y *Moniezia sp.*, siendo los dos primeros los que registraron la mayor frecuencia (100 y 81.5% del total). A los 35 días la ivermectina y el levamisol fueron eficaces para el control parasitario de *Toxocara vitulorum*, *Trichostrongylus sp.* y en parte de *Eimeria sp.* y *Moniezia sp.*, sin presentar un efecto positivo en el control de *Criptosporidium sp.* y *Cooperia sp.* Respecto a la densidad animal, con áreas de 16m²/animal, las becerras presentaron menores índices parasitarios. La incidencia de parásitos hepáticos fue del 11.1%, lográndose controlar con estos productos. Los pesos finales y las alturas a la cruz no se afectaron por el empleo de los antihelmínticos comerciales. Recomendándose realizar desparasitaciones periódicas con la utilización de ivermectina y levamisol, alternando la periodicidad de los productos para evitar que se cree resistencia a los mismos.

ABSTRACT

At the Hacienda "Millihuiaco" located in the Lumapata sector of the Pallatanga Canton, Chimborazo Province the application of two commercial antihelminths (ivermectine and levamisol) in Brown Swiss heifers in three population densities (32, 22 and 16 m²/animal), was evaluated to be compared to a control treatment (ADE vitamin) using 27 heifers with an average weight of 132.55 kg, distributed under a completely at random design in a combinatory arrangement, where the A factor corresponds to the antihelminth products and B factor the population density. It was determined that the heifers were infested by the *Criptosporidium sp.*, *Eimeria sp.*, *Toxocara vitulorum*, *Cooperia sp.*, *Trichostrongylus sp.* and *Moniezia sp.*, the first two being those which recorded the highest frequency (100 and 81.5% of the total). At 35 days the ivermectine and the levamisol were efficient for the parasite control of *Toxocara vitulorum*, *Trichostrongylus sp.* and in part of the *Eimeria sp.* and *Moniezia sp.*, without presenting a positive effect in the control of the *Criptosporidium sp.* and *Cooperia sp.*, as to the animal density with areas of 16m²/animal the heifers presented minor parasite indexes. The incidence of hepatic parasites was 11.1% being controlled with these products. The final weights and the heights at the cross were not affected by the use of the commercial antihelminths. It is recommended to carry out periodic antiparasite treatments with the use of ivermectine and levamisol, alternating periodicity of products to avoid creating resistance to them.

LISTA DE CUADROS

Nº		Pág.
1.	SISTEMAS PARA LA CRIANZA DE BECERRAS.	6
2.	DISTRIBUCIÓN DEL CRECIMIENTO (ALTURA Y PESO) A LO LARGO DEL PERÍODO DE CRÍA DE VAQUILLAS DE REEMPLAZO EN HATOS COMERCIALES DE ISRAEL.	9
3.	MEDIDAS ZOOMÉTRICAS DEL DESARROLLO DE BECERRAS.	9
4.	PREVALENCIA DE LOS PARÁSITOS GASTROINTESTINALES EN BECERROS EN LAS ÁREAS DE AROA Y BAJO TOCUYO, VENEZUELA.	19
5.	PARÁSITOS GASTROINTESTINALES DIAGNOSTICADOS EN HECES DE BOVINOS, EXAMINADAS EN EL LABORATORIO DE PARASITOLOGÍA DE LA FMVZ-UADY*.	20
6.	DOSIFICACIÓN DE VITAMINA ADE EN DIFERENTES ESPECIES ANIMALES.	49
7.	ESQUEMA DEL EXPERIMENTO.	52
8.	PRESENCIA DE PARÁSITOS GASTROINTESTINALES, EN BECERRAS BROWN SWISS POR EFECTO DE DIFERENTES ANTIHELMÍNTICOS, EN 35 DÍAS DE EVALUACIÓN.	59
9.	PRESENCIA DE PARÁSITOS GASTROINTESTINALES, EN BECERRAS BROWN SWISS POR EFECTO DE DIFERENTE DENSIDAD ANIMAL, EN 35 DÍAS DE EVALUACIÓN.	76
10.	PRESENCIA DE PARÁSITOS HEPÁTICOS Y PULMONARES, EN BECERRAS BROWN SWISS POR EFECTO DE DIFERENTES ANTIHELMÍNTICOS, EN 35 DÍAS DE EVALUACIÓN.	87
11.	PRESENCIA DE PARÁSITOS HEPÁTICOS Y PULMONARES, EN BECERRAS BROWN SWISS POR EFECTO DE DIFERENTE DENSIDAD ANIMAL, EN 35 DÍAS DE EVALUACIÓN.	90
12.	COMPORTAMIENTO DE LOS PESOS Y LAS ALTURAS DE BECERRAS BROWN SWISS POR EFECTO DE DIFERENTES ANTIHELMÍNTICOS Y VARIAS DENSIDADES POBLACIONALES, DURANTE 60 DÍAS DE EVALUACIÓN.	93

LISTA DE GRÁFICOS

Nº		Pág.
1.	Carga parasitaria de <i>Criptosporidium sp.</i> (OPG), en becerras Brown swiss por efecto de la utilización de antihelmínticos comerciales más Vitamina ADE, en 35 días de evaluación.	60
2.	Frecuencia de becerras Brown swiss parasitadas (%) con <i>Eimeria sp.</i> por efecto de la utilización de antihelmínticos comerciales más Vitamina ADE, en 35 días de evaluación.	62
3.	Carga parasitaria de <i>Eimeria sp.</i> (OPG), en becerras Brown swiss por efecto de la utilización de antihelmínticos comerciales más Vitamina ADE, en 35 días de evaluación.	64
4.	Carga parasitaria de <i>Toxocara vitulorum</i> , (HPG), en becerras Brown swiss por efecto de la utilización de antihelmínticos comerciales más Vitamina ADE, en 35 días de evaluación.	66
5.	Frecuencia de becerras Brown swiss parasitadas (%) con <i>Cooperia sp.</i> por efecto de la utilización de antihelmínticos comerciales más Vitamina ADE, en 35 días de evaluación.	67
6.	Carga parasitaria de <i>Cooperia sp.</i> (HPG), en becerras Brown swiss por efecto de la utilización de antihelmínticos comerciales más Vitamina ADE, en 35 días de evaluación.	68
7.	Frecuencia de becerras Brown swiss parasitadas (%) con <i>Trichostrongylus sp.</i> por efecto de la utilización de antihelmínticos comerciales más Vitamina ADE, en 35 días de evaluación.	70
8.	Carga parasitaria de <i>Trichostrongylus sp.</i> (HPG), en becerras Brown swiss por efecto de la utilización de antihelmínticos comerciales más Vitamina ADE, en 35 días de evaluación.	71
9.	Frecuencia de becerras Brown swiss parasitadas (%) con <i>Moniezia sp.</i> por efecto de la utilización de antihelmínticos comerciales más Vitamina ADE, en 35 días de evaluación.	73
10.	Carga parasitaria de <i>Moniezia sp.</i> (HPG), en becerras Brown swiss por efecto de la utilización de antihelmínticos comerciales más Vitamina ADE, en 35 días de evaluación.	74
11.	Carga parasitaria de <i>Criptosporidium sp.</i> (OPG), en becerras	

	Brown swiss por efecto de la estabulación con diferente densidad animal, en 35 días de evaluación.	77
12.	Carga parasitaria de <i>Eimeria sp.</i> (OPG), en becerras Brown swiss por efecto de la estabulación con diferente densidad animal, en 35 días de evaluación.	79
13.	Carga parasitaria de <i>Toxocara vitulorum</i> (HPG), en becerras Brown swiss por efecto de la estabulación con diferente densidad animal, en 35 días de evaluación.	81
14.	Carga parasitaria de <i>Cooperia sp.</i> (HPG), en becerras Brown swiss por efecto de la estabulación con diferente densidad animal, en 35 días de evaluación.	82
15.	Carga parasitaria de <i>Trichostrongylus sp.</i> (HPG), en becerras Brown swiss por efecto de la estabulación con diferente densidad animal, en 35 días de evaluación.	84
16.	Carga parasitaria de <i>Moniezia sp.</i> (HPG), en becerras Brown swiss por efecto de la estabulación con diferente densidad animal, en 35 días de evaluación.	86
17.	Frecuencia (%) de becerras Brown swiss con parásitos hepáticos por efecto de la utilización de antihelmínticos comerciales más Vitamina ADE, en 35 días de evaluación.	88
18.	Frecuencia (%) de becerras Brown swiss con parásitos hepáticos por efecto de la estabulación con diferente densidad animal, en 35 días de evaluación.	91
19.	Ganancia de peso diaria (g) de becerras Brown swiss por efecto de la utilización de antihelmínticos comerciales más Vitamina ADE, en 35 días de evaluación.	95
20.	Incremento de la altura a la cruz (cm) de becerras Brown swiss por efecto de la utilización de antihelmínticos comerciales más Vitamina ADE, en 35 días de evaluación.	98

LISTA DE ANEXOS

Nº

1. Presencia de *Criptosporidium sp.* (OPG), en becerras Brown swiss por efecto de la utilización de antihelmínticos comerciales más Vitamina ADE, en 35 días de evaluación.
2. Presencia de *Eimeria sp.* (OPG), en becerras Brown swiss por efecto de la utilización de antihelmínticos comerciales más Vitamina ADE, en 35 días de evaluación.
3. Presencia de *Toxocara vitulorum* (HPG), en becerras Brown swiss por efecto de la utilización de antihelmínticos comerciales más Vitamina ADE, en 35 días de evaluación.
4. Presencia de *Cooperia sp.* (HPG), en becerras Brown swiss por efecto de la utilización de antihelmínticos comerciales más Vitamina ADE, en 35 días de evaluación.
5. Presencia de *Trichostrongylus sp.* (HPG), en becerras Brown swiss por efecto de la utilización de antihelmínticos comerciales más Vitamina ADE, en 35 días de evaluación.
6. Presencia de *Moniezia sp.* (HPG), en becerras Brown swiss por efecto de la utilización de antihelmínticos comerciales más Vitamina ADE, en 35 días de evaluación.
7. Presencia de parásitos hepáticos, en becerras Brown swiss por efecto de la utilización de antihelmínticos comerciales más Vitamina ADE, en 35 días de evaluación.
8. Presencia de parásitos pulmonares, en becerras Brown swiss por efecto de la utilización de antihelmínticos comerciales más Vitamina ADE, en 35 días de evaluación.
9. Presencia de *Criptosporidium sp.* (OPG), en becerras Brown swiss por efecto de la utilización de diferente densidad animal, en 35 días de evaluación.
10. Presencia de *Eimeria sp.* (OPG), en becerras Brown swiss por efecto de la utilización de diferente densidad animal, en 35 días de evaluación.
11. Presencia de *Toxocara vitulorum* (HPG), en becerras Brown swiss por efecto de la utilización de diferente densidad animal, en 35 días de evaluación.
12. Presencia de *Cooperia sp.* (HPG), en becerras Brown swiss por efecto de la utilización de diferente densidad animal, en 35 días de evaluación.

13. Presencia de *Trichostrongylus sp.* (HPG), en becerras Brown swiss por efecto de la utilización de diferente densidad animal, en 35 días de evaluación.
14. Presencia de *Moniezia sp.* (HPG), en becerras Brown swiss por efecto de la utilización de diferente densidad animal, en 35 días de evaluación.
15. Presencia de parásitos hepáticos, en becerras Brown swiss por efecto de la utilización de diferente densidad animal, en 35 días de evaluación.
16. Presencia de parásitos pulmonares, en becerras Brown swiss por efecto de la utilización de diferente densidad animal, en 35 días de evaluación.
17. Comportamiento productivo de becerras Brown swis por efecto de la utilización de antihelmínticos comerciales y diferente densidad animal, en 60 días de evaluación.
18. Análisis estadístico del peso inicial (kg) de becerras Brown swiss por efecto de diferentes antihelmínticos en tres densidades poblacionales.
19. Análisis estadístico del peso final (kg) de becerras Brown swiss por efecto de diferentes antihelmínticos en tres densidades poblacionales, en 60 días de evaluación.
20. Análisis estadístico de la ganancia de peso total (kg) de becerras Brown swiss por efecto de diferentes antihelmínticos en tres densidades poblacionales, en 60 días de evaluación.
21. Análisis estadístico de la ganancia diaria de peso (g) de becerras Brown swiss por efecto de diferentes antihelmínticos en tres densidades poblacionales, en 60 días de evaluación.
22. Análisis estadístico de la altura inicial (cm) de becerras Brown swiss por efecto de diferentes antihelmínticos en tres densidades poblacionales.
23. Análisis de covarianza de la altura final con el peso inicial (cm) de becerras Brown swiss y el efecto de diferentes antihelmínticos, en 60 días de evaluación.
24. Análisis estadístico del incremento de la altura (cm) de becerras Brown swiss por efecto de diferentes antihelmínticos en tres densidades poblacionales, en 60 días de evaluación.

I. INTRODUCCIÓN

El éxito de un programa de manejo ha de reflejarse en el nivel de producción que las becerras habrán de alcanzar como vacas, a lo largo de su vida productiva. Para ello, el productor deberá tener en cuenta que la cría es un proceso largo y costoso. Como todo proceso, también éste debe ser monitoreado en cada una de sus etapas para controlar y asegurar el resultado final.

La crianza de becerras para reemplazo se le ha considerado una práctica muy importante ya que serán las próximas reproductoras de un hato ganadero, por lo cual se deben controlar los factores que dan lugar a enfermedades que afectan a estos animales por ser los más jóvenes. La enfermedad más común es la diarrea, cuya presencia se ve influenciada por factores predisponentes como tipo de crianza, alimentación, cambios de clima y manejo sanitario, es por esto la importancia de contar con un buen manejo sanitario para las crías y reducir al máximo las posibilidades de contraer enfermedades.

La sanidad juega un rol fundamental en el logro de un objetivo básico como es la máxima eficiencia. Debido a la escasa rentabilidad que ofrece la empresa agropecuaria, la tendencia actual es intensificar los sistemas de producción y esto irremediablemente trae aparejado un aumento en la aparición de problemas sanitarios ya conocidos y la presentación de problemas emergentes que surgen con el aumento de la carga animal o cambios en los hábitos de alimentación. Afortunadamente el productor cuenta con herramientas sanitarias que le permiten bajo el asesoramiento profesional, actuar en forma preventiva y de este modo controlar enfermedades comunes en los rodeos (<http://www.inta.gov.ar>. 2009).

Existen diversos tipos de endoparásitos que por su localización, patogenicidad, estadio de desarrollo, época del año y otros factores dependientes del parásito y del hospedador, hacen que las pérdidas económicas sean mayores o menores. Las parasitosis del sistema digestivo y el aparato respiratorio son las más comunes en nuestro medio y las que causan más pérdidas en las explotaciones ganaderas. Esto sucede en mayor o menor medida de acuerdo con la relación que ocurra entre los siguientes factores: número de formas infectantes de

parásitos que se encuentren contaminando los potreros, características de los parásitos actuantes, edad de los animales expuestos y aporte nutricional de las pasturas del potrero. Si se exponen animales jóvenes a pasturas de baja calidad, altamente contaminadas con larvas infectantes y no se utilizan antiparasitarios, los animales mostrarán los signos alarmantes de la enfermedad parasitaria (parasitosis clínica). Si la misma categoría de animales pastorea sobre pasturas de buena calidad forrajera, también contaminadas, pero reciben tratamiento antiparasitario al destete, desarrollan una parasitosis subclínica que solamente va a ser notada por el productor al provocar una baja ganancia de peso corporal (Caracostántogolo, J. y Peña, M. 2009).

El empleo de antihelmínticos es una de las mejores formas para controlar las enfermedades parasitarias internas en el ganado, pero se deben considerar los aspectos preventivos que también reducen estos problemas, ya que al tenerlos controlados obtendremos mejores respuestas en cuanto a lo productivo y reproductivo de los animales.

A medida que estas prácticas de manejo son más intensas y minuciosas sobre el crecimiento y desarrollo de las becerras se ha visto la necesidad de vitaminizar y desparasitar para obtener animales en buen estado de salud.

Por lo anotado, en el trabajo se plantearon los siguientes objetivos:

- Evaluar el efecto de dos desparasitantes en tres densidades poblacionales sobre el comportamiento productivo de becerras Brown Swiss.
- Establecer la eficacia de dos antihelmínticos comerciales (Ivermectina y Levamisol) y su efecto sobre la crianza de becerras Brown Swiss.
- Determinar la influencia de la densidad poblacional sobre el comportamiento sanitario de las becerras

II. REVISIÓN DE LITERATURA

A. CRÍA DE BECERRAS

1. Importancia

González, A. (2009), indica que la crianza de becerras es un renglón tan importante como el de producción de leche, ya que de ahí depende el futuro del establo por ser el material que sustituirá a los animales improductivos para los cuales es inevitable el desecho. La crianza de becerras del nacimiento hasta el parto es la etapa más importante y el futuro del establo, y de acuerdo como se atiende o se críe es lo que producirá de leche; un mal inicio en la crianza dará un pésimo animal productor, y según el manejo que se dé al animal joven los primeros días, dependerá de que se tenga un animal de crecimiento rápido, vigoroso, sano y en menos tiempo produciendo.

Blanco, M. (2009), define como cría de becerras, aquellas etapas que van del nacimiento hasta el estado de vaquilla al parto, la comprensión adecuada del proceso de crianza, desde el nacimiento, demanda el entendimiento en términos generales, del ciclo biológico de los animales en sus etapas correspondientes al crecimiento y al desarrollo, ya que las transformaciones fisiológicas de los animales son las que determinan su mantenimiento y manejo. Este ciclo biológico se puede sintetizar de la siguiente manera:

- Lactancia.
- Destete a los 6 meses de edad (evolución a rumiante).
- De la pubertad al primer servicio.
- De la concepción al parto.

Estas etapas naturales correspondientes al ciclo biológico, generan el agrupamiento lógico que debe darse en todo sistema de crianza. A continuación se desglosa un agrupamiento recomendable en cualquier situación de hatos comerciales:

- Becerras lactantes.
- Becerras de 2 a 6 meses de edad.
- Becerras de 7 a 12 meses de edad.
- Becerras de 13 a 16 meses de edad.
- Vaquillas gestantes.

Schingoethe, D. y García, A. (2010), indican que la crianza de becerras saludables es importante para el éxito de la hacienda lechera. Si se siguen prácticas de manejo y reproducción actualizadas estas vaquillas serán seguramente mejores aún que las vacas que hoy pueblan su hato. Los costos de la crianza de una vaquilla hasta los 24 meses de edad varían entre granjas y pueden oscilar entre 800 y 1,500 dólares. Si las vaquillas paren con más de 24 meses de edad, se pierden 2 dólares diarios en alimento, reemplazos y producción durante la vida útil de la vaca. La reducción de la edad del parto puede tener un impacto positivo sobre la rentabilidad, sin embargo las vaquillas deben crecer a un ritmo óptimo para impedir problemas al parto, y tener una primera lactancia exitosa. A continuación se discuten algunas prácticas recomendadas para la crianza de vaquillas.

2. Tipos de sistemas para la crianza

Blanco, M. (2009), indica que el tipo de sistema para la crianza de becerras a elegir es variable debido a que existen diferencias entre las razas, utilidad zootécnica (doble propósito, productor de leche o carne) y diversidad de climas, entre otros factores. Los sistemas de crianza, se definen como la forma y métodos que se aplican a dicho proceso. Estos sistemas, en términos generales, se dividen en: intensivos, semiintensivos y en pastoreo posdestete. Cada uno de estos sistemas comprende dos grandes etapas: la lactancia y la etapa posdestete, (la que a su vez comprende varias subetapas). La etapa de lactancia comprende dos métodos de destete:

- El destete precoz, aplicado casi sin excepción en sistemas de producción especializados, se lleva a cabo entre la quinta y la octava semanas de vida.

- El destete tardío es practicado por lo general en sistemas de producción de doble propósito, especialmente en zonas tropicales.

Núñez, G. (2009), reporta que el desarrollo de la ganadería se sustenta en los siguientes tipos de pastoreo:

- Sistema de pastoreo continuo. En este caso, el ganado no tiene restricciones para el pastoreo de la pradera completa a través de la estación de utilización. Las principales ventajas son que requiere poca atención y los costos de capital son mínimos. Sin embargo, las desventajas son menores producciones y calidad nutricional del forraje, menor carga animal, pastoreo y distribución de excretas poco uniforme.
- Sistemas de pastoreo rotacional simple. En este sistema se pastorea un potrero para permitir el descanso de los demás. Las desventajas son mayores costos por cercos y abrevaderos, mientras que las ventajas son mayor producción y mejor condición de la pradera, mejor distribución del pastoreo y excretas del ganado, así como reducción de las necesidades de alimentos complementarios.
- Sistema de pastoreo rotacional intensivo. En este sistema se tienen más potreros y el ganado se mueve con mayor frecuencia en base al crecimiento y utilización del forraje. Con este sistema se obtiene la mayor producción de forraje por unidad de superficie, se puede tener una carga animal mayor, pastoreo y distribución de excretas más uniforme y menos problemas de maleza. Este sistema requiere más monitoreo del forraje disponible y costos mayores por cercas y abrevaderos.

Debiéndose tener presente que la carga animal se define como la cantidad de terreno en relación a cada animal por un período específico de tiempo. La meta es conjuntar una carga animal y una presión de pastoreo que permita optimizar la producción animal y forraje, así como mantener el vigor de las plantas a largo plazo. Una intensidad moderada del pastoreo permite obtener alta producción por animal y por hectárea, con lo que se alcanza mayores beneficios económicos a

largo plazo. Sin embargo, es importante señalar que se debe ajustar la carga animal sacando animales o proporcionando alimento adicional cuando la producción de forrajes disminuye en las praderas. El sobrepastoreo disminuirá la producción por animal, unidad de superficie, la condición de las plantas, la productividad y vida productiva de la pradera. Por otra parte, el subpastoreo permite una alta producción por animal, pero la producción por unidad de superficie es baja (Núñez, G. 2009).

En el cuadro 1, se desglosa lo anteriormente expuesto.

Cuadro 1. SISTEMAS PARA LA CRIANZA DE BECERRAS.

Intensivo	Semiintensivo	Pastoreo posdestete
Estabulación permanente	Estabulación y pastoreo	Estabulación
Alimentación controlada	Pastoreo estacional	circunstancial
Con raza especializada	Con raza especializada o	Pastoreo permanente por
Destete precoz	cruza	destete (5 o más meses
Predominante en clima templado	Destete precoz o tardío	de edad)
		Con raza especializada o
		cruza
		Destete precoz o tardío
		Predominante en trópico húmedo

Fuente: Blanco, M. (2009).

Ortega, J. González, E. (2009), manifiestan que uno de los problemas más importantes que limitan la productividad de las explotaciones ganaderas es el manejo inadecuado de las praderas y agostaderos, que en la mayoría de los casos, se pastorean con una carga animal superior a su capacidad de carga. Esto trae como consecuencia el debilitamiento de las plantas forrajeras y la pérdida gradual de su capacidad para recuperarse y competir con malezas o forrajes de menor calidad. El sobre pastoreo conduce a una reducción paulatina de la producción de forraje, disminución de la vida útil de la pradera y bajos índices de producción de carne o leche, bajo esta premisa, la estructuración de un programa de manejo de acuerdo a las condiciones del rancho para manejar los recursos

existentes es el paso número uno si se pretende mejorar la producción en el entendido que no existen las recetas de cocina en manejo de pastizales, y lo que puede funcionar en un predio podría ser un fracaso en el rancho vecino, las prácticas y recomendaciones deben adecuarse de acuerdo a la situación y condición de cada caso en particular, considerando no solamente los aspectos técnicos de la recomendación sino también las implicaciones económicas y sociales que ésta conlleva. El mapeo del rancho y la cuantificación de potreros proporcionarán una idea clara de la situación actual. Esta información es básica para la estructuración del programa de manejo de los pastizales y debe servir como base para la evaluación en detalle de la condición y productividad de los diferentes sitios de pastizal para definir finalmente su capacidad de mantenimiento y seleccionar los grupos de animales que pueden pastorear en relación al número de potreros. La cuantificación de la infraestructura existente nos permitirá diseñar las prácticas de manejo que son susceptibles de aplicar de acuerdo a la disponibilidad de recursos.

3. Densidad de población

El grado y la duración del confinamiento de las becerras en las instalaciones y su permanencia son factores que favorecen el esparcimiento de los agentes infecciosos de un animal a otro. Por lo tanto varios animales o el hacinamiento por largos períodos de tiempo incrementan los niveles de contaminación ambiental. Los problemas ocurren cuando el número de agentes infecciosos se eleva sobrepasando la capacidad de protección del calostro en las becerras. Conforme las novillas de reemplazo crecen existen cambios considerables en sus necesidades para un área de descanso y espacio de alimentación, en general la densidad es de un animal por cada 25 m² de superficie. Adicionalmente, muchas prácticas de manejo requieren una separación de los animales (vacunaciones, tratamientos contra parásitos, inseminación artificial, medir la altura, pesarlas, etc.). Las instalaciones para novillas más grandes deben de ser diseñadas para llenar los requerimientos del animal y para facilitar el trabajo del operador. Las características deseables para las instalaciones de terneras más grandes deben de facilitar la alimentación, cama y limpieza; y, separación de los animales (González, A. 2009).

Después del destete las becerras deben de ser agrupadas en números pequeños, principalmente de acuerdo a sus necesidades nutricionales (edad y pesos corporales):

- Becerras destetadas de 2-5 meses de edad: las becerras destetadas de un tamaño similar, deben ser colocadas en grupos pequeños (cuatro a seis) en instalaciones de transición diseñadas para mantener las mismas características que las instalaciones individuales (limpias, cama seca, buena ventilación, un fácil acceso a agua y alimento, etc.) De preferencia debería de existir el suficiente espacio en el comedero para que todas las becerras coman al mismo tiempo, especialmente cuando el concentrado se alimenta en cantidades restringidas ya que las oportunidades para que exista competencia entre las becerras jóvenes deben de ser evitadas.
- Vaquillas pre-púberes: de 6-11 meses de edad: los grupos pueden consistir en 10 a 20 animales. La variación de peso máximo dentro de un grupo no debe de exceder los 70-90 kg. La alimentación y las tasas de crecimiento deben de ser observadas cuidadosamente ya que una ganancia excesiva de peso corporal durante este período puede dañar la habilidad futura para producción de leche. En contraste, una ganancia de peso corporal insuficiente retrasará la edad a la pubertad, el servicio y el primer parto. El observar la altura de las vaquillas, el peso y la calificación de condición corporal es muy útil en esta etapa para evaluar las prácticas de alimentación.

4. Talla de las becerras

Blanco, M. (2009), señala que en el crecimiento de las becerras, la altura a la cruz al momento del nacimiento es en promedio de 74.2 cm y que a los 60 días de edad es de 83.6 cm.

Werner, D. (2007), indica que en estudios realizados en Israel muestran que el ritmo de crecimiento de la altura de la cruz durante los primeros meses de vida (0-9 meses) es de 3-3.5 cm/mes y posteriormente desciende a un ritmo de 1-1.2 cm/mes, el cual permanece prácticamente constante hasta el momento de la

parición, hacia los 23-24 meses. Siendo así, cabe preguntarse ¿en qué etapa del proceso de cría de la vaquilla es más conveniente invertir el máximo esfuerzo?. La respuesta se extrae de los datos presentados en el cuadro 2, donde se puede observar que el 75% del crecimiento se produce durante el primer año y el 25% restante durante el segundo año. En lo que al peso vivo se refiere la distribución es equitativa en el primer y segundo año.

Cuadro 2. DISTRIBUCIÓN DEL CRECIMIENTO (ALTURA Y PESO) A LO LARGO DEL PERÍODO DE CRÍA DE VAQUILLAS DE REEMPLAZO EN HATOS COMERCIALES DE ISRAEL.

Edad (meses)	Altura (cm)	Peso (kg)
Nacimiento	74	40
6	104 (50 %)	177
12	122 (25 %)	327
24	137 (25 %)	630

Fuente: Werner, D. (2007).

Medina, M. (2009), reporta que para controlar el desarrollo corporal de las becerras, se puede tomar como referencia los valores que se reportan en el cuadro 3.

Cuadro 3. MEDIDAS ZOOMÉTRICAS DEL DESARROLLO DE BECERRAS.

Edad	Pesos corporales	Estaturas a la cruz, cm	Calificación de la condición corporal
Al nacimiento	40-46 Kg	75-78	2.0
Al destete	70-82 Kg	82.4 a 86.2	2.5
A los 6 meses	167-195 Kg	100.6-105.7	3.0
A los 12 meses	299-345 Kg	117.1-122.4	3.25
A los 15 meses o primer servicio	362-416 Kg	122.7-127.7	3.25
A los 24 meses o primer parto	517-587 Kg	132.1-137.2	3.5

Fuente: Medina, M. (2009).

Romero, M. (2009), al evaluar el efecto del plano de nutrición y del predominio racial sobre el crecimiento y aparición de la pubertad en novillas mestizas,

determinó que el promedio en incremento de altura a la cruz fue de 0.057 cm/día, ya que la raza Holstein presento incrementos de 0.060 ± 0.003 cm/día y en la raza Brown swiss de 0.054 ± 0.003 cm/día, indicando además, que estos se hacen menores al avanzar en edad.

5. Aspectos críticos para la producción de becerras

El cuidado de la salud de los becerros y vaquillas comienza con el mantenimiento de condiciones sanitarias, pero puede complementarse con vacunaciones y otros tratamientos para prevenir algunos problemas (Schingoethe, D. y García, A. 2010).

Medina, M. (2009), indica que de acuerdo con algunos estudios, en el valle de México se llegan a perder entre el 6.5% y el 52% de las becerras durante el proceso de crianza; en el estado de Baja California un promedio del 26% y en el estado de Hidalgo un 38%. Los costos por concepto de la crianza de reemplazos constituyen el segundo gasto más grande después de los costos de alimentación de las vacas, variando entre el 9% y el 20% y sustrayendo recursos diarios del flujo de efectivo hasta que logran el primer parto. Por eso deben constituir una inversión inteligentemente manejada a fin no solamente de recuperar los recursos allí invertidos sino también por el impacto que representan en términos de rentabilidad futura del hato.

B. PARASITOSIS

Poloni, R (2009), sostiene que la parasitosis o enfermedad parasitaria sucede cuando los parásitos encuentran en el huésped las condiciones favorables para su anidamiento, desarrollo, multiplicación y virulencia, de modo que pueda ocasionar una enfermedad. Debido a que los parásitos están bien adaptados a sus modos de vida, son difíciles de destruir, desarrollan estrategias para evitar los mecanismos de defensa de sus huéspedes y muchos han conseguido ser resistentes a los medicamentos e insecticidas que se aplican para su control.

Castro, J. et al (2010), sostiene que las infecciones parasitarias son una de las

principales causas de enfermedad y pérdida de productividad en las explotaciones ganaderas de todo el mundo y no existe ninguna duda de que su control es absolutamente necesario. En los países desarrollados, sin embargo, debido a la disponibilidad de antiparasitarios de alta eficacia y a la mejora de las condiciones higiénico-sanitarias y de manejo, las parasitosis clínicas (causantes de enfermedad) son cada vez menos frecuentes, y el uso de antiparasitarios, muy generalizado, se dirige fundamentalmente a evitar las pérdidas económicas asociadas a infecciones subclínicas, que no causan enfermedad aparente. Es precisamente en estos casos en los que es difícil determinar si los tratamientos antiparasitarios están justificados, es decir, si el beneficio económico que reportan compensa los gastos que conllevan y los problemas de contaminación y resistencias que ocasionan.

Aunque, también señala que no es posible erradicar los parásitos de las explotaciones ganaderas y puesto que debemos resignarnos a convivir con ellos, las medidas óptimas de control serían aquellas que lograsen mantener niveles "tolerables" de infección que permitan a los animales desarrollar inmunidad frente los parásitos sin afectar a sus características productivas.

Bayer S.A. (2010), señala que en las explotaciones pecuarias, el parasitismo interno en los animales constituye una de las causas más importantes de pérdidas económicas ya que genera bajas sensibles en la producción y normalmente pasa inadvertido. Existen diversos tipos de endoparásitos que por su localización, patogenicidad, estadio de desarrollo, época del año y otros factores dependientes del parásito y del hospedador, hacen que las pérdidas económicas sean mayores o menores. Las parasitosis del sistema digestivo y el aparato respiratorio son las más comunes en nuestro medio y las que causan más pérdidas en las explotaciones ganaderas.

1. Parasitosis del sistema digestivo

Los nematodos gastrointestinales son los parásitos mas frecuentes en los rumiantes especialmente en zonas tropicales, subtropicales y húmedas. Las infestaciones por este tipo de parásitos se caracterizan por alteraciones

digestivas, retraso en el crecimiento, disminución de los niveles productivos y en ocasiones anemias e hipoproteinemia que producen baja en las defensas y predisponen a infecciones bacterianas o virales. Generalmente las infestaciones son mixtas participando dos o más géneros (Bayer S.A. 2010).

Bedatou, A. (2010), manifiesta que la parasitosis gastrointestinal es una enfermedad de los bovinos en sistemas pastoriles de gran impacto económico ya que retarda el crecimiento, reduce la ganancia de peso y producen una alta morbilidad y mortalidad en los rumiantes jóvenes. La enfermedad es causada por un grupo de nematodos que se alojan a lo largo del tracto gastrointestinal, siendo los de localización abomasal los más patógenos.

2. Parasitosis del aparato respiratorio

En los rumiantes las infecciones que se presentan a nivel respiratorio están causadas principalmente por parásitos del genero *Dictyocaulus*. Esta afección es también conocida como estrongilosis respiratoria, bronquitis verminosa o bronconeumonía parasitaria. En bovinos la especie mas común es *Dictyocaulus viviparus* cuyos vermes se localizan principalmente a nivel de traquea, bronquios y bronquiolos. El periodo de desarrollo de este parasito es de aproximadamente 4 semanas. La sintomatología de la afección es dificultad respiratoria, ataques de tos, disnea y en fases severas hay shock y muerte. A nivel productivo el animal deje de comer y pierde peso (Bayer S.A. 2010).

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 (Fiel, C. 2010).

3. Perdidas económicas

Las enfermedades parasitarias requieren atenta consideración, por su influencia negativa en los resultados de las explotaciones. Aunque no se sabe con exactitud el cálculo de las repercusiones económicas de las parasitosis ya que su impacto

depende mucho de factores ecológicos, comerciales, sociales etc., en términos generales se acepta que las pérdidas oscilan entre un 10 y 15%. Adicional a las pérdidas productivas hay que sumar las pérdidas por efectos de mortalidad y decomisos de vísceras y canales a nivel de plantas de sacrificio. Los perjuicios como disminución del rendimiento, normalmente pasan desapercibidos cuando se trata de parasitismo subclínico ya que los ganaderos consideran que sus ganancias son "normales". Las causas para este bajo rendimiento se asocian a disminución en la ingesta de alimento, mala absorción, alteración en la digestibilidad, menor eficiencia en utilización de proteína y energía, pérdida de agua, electrolitos, vitaminas etc. (Bayer S.A. 2010).

Las pérdidas económicas debidas a las enfermedades parasitarias, pueden ser muy cuantiosas, no solo por la mortalidad sino por la disminución de la capacidad productiva de los animales. En México los géneros *Haemonchus*, *Mecistocirrus*, *Trichostrongylus*, *Cooperia*, *Agriostomum* y *Oesophagostomum* son considerados como importantes desde el punto de vista patológico y epidemiológico en diversas zonas, tanto templadas como cálidas, las especies de estos parásitos varían dependiendo de cada zona. La amplia distribución de estos parásitos en diferentes regiones ganaderas y los efectos que producen en los animales, son aspectos de gran importancia que repercuten en la producción. Existe una diferencia en la ganancia de peso de 13.3% entre becerros cebú desparasitados y no desparasitados en un estudio realizado en una región tropical seca de México, durante 12 meses. Este estudio muestra una importante reducción en la ganancia de peso, lo que sugiere pérdidas económicas importantes por causa de estas parasitosis (Campos R. et al. 2006).

El impacto económico ocasionado por la nematodosis gastroentérica se podría deducir, si consideramos que la población bovina en el 2004 fue de 23.8 millones de cabezas y de éstas, el 36 y el 34% se localizan en regiones tropicales y templadas respectivamente, por lo que se podría inferir que en este año 16.7 millones de bovinos estuvieron en riesgo de contraer estas parasitosis, lo cual repercutiría principalmente en 3.2 millones de becerros que son los más afectados. Si se considera que un becerro sin desparasitar deja de ganar 32 kg en un año, podemos pronosticar que para este año las pérdidas equivalen a 102 mil

toneladas de carne, lo que nos da una idea de la magnitud que estas parasitosis alcanzan en la actualidad (Flores, A. 2009).

4. Técnicas de diagnóstico parasitario

Bedatou, A. (2010), expone que es importante entender la epidemiología de los parásitos internos y realizar un seguimiento de las diferentes categorías susceptibles a sufrir parasitosis implementando técnicas de diagnóstico como es el recuento de huevos en heces (HPG). Esta es la única técnica que permite la detección de resistencia de los parásitos a los antihelmínticos a campo, punto muy importante ya que en la actualidad por el mal y excesivo uso de los antiparasitarios un gran porcentaje de los establecimientos ganaderos presenta resistencia a los antihelmínticos, entre sus ventajas se anota las siguientes:

- Practicidad y bajo costo.
- Rapidez en la obtención de los resultados.
- Sensible ante parasitosis mixta hasta alrededor del año de edad de los animales.
- Sugiere el nivel de contaminación y el pronóstico de infectividad de las pasturas si se realiza periódicamente.
- Son útiles para realizar una evaluación primaria de los resultados de tratamientos antiparasitarios.
- Mediante su empleo podemos disminuir el uso de antiparasitarios y reducir las posibilidades de resistencia a los antihelmínticos

También indica que dentro de la interpretación de los resultados, se necesita tener presente la anamnesis del lote. La anamnesis es la “historia” del lote donde se toman las muestras, y se debe tener en cuenta entre otras cosas: la edad; previo al destete el dato de HPG es muy relativo debido a que la falta de desarrollo inmunitario determina que pocos parásitos produzcan grandes cantidades de huevos, y a pesar de observar altos conteos el efecto sobre la producción es bajo. Después de los 9 a 11 meses de edad cuando el desarrollo del sistema inmunitario es mayor cambia la interpretación de los resultados. Si el HPG es alto, se interpreta el conteo y su importancia como tal, pero cuando

observamos conteos bajos nos puede indicar que la inmunidad puede estar actuando en forma importante y es en estos casos en donde la suma de datos de la anamnesis cuenta con una mayor importancia (Bedatou, A. 2010).

5. Medidas de control de las parasitosis

Bayer S.A. (2010), expone que aunque existen diferentes metodologías para el control, tratamiento y prevención de las parasitosis en los bovinos, las principales medidas de lucha van dirigidas a acciones directas sobre el hospedador y sobre el medio ambiente donde viven los animales.

a. Metafilaxis

La metafilaxis que es la administración de un fármaco activo cuando ya hay infección pero todavía no se han causado grandes daños, es la práctica más popular en nuestro medio. Sin embargo es importante no olvidar que todas las medidas de metafilaxis se deben combinar con acciones que prevengan la presencia y proliferación de parásitos a fin de garantizar un mejor control. Entre las acciones complementarias más comunes encontramos (Bayer S.A. 2010):

- Limpieza de las instalaciones.
- Desinfección química y tratamiento de aguas.
- En explotaciones grandes la disponibilidad de estercoleros y/o biodigestores.
- Se puede hacer el medio hostil para el desarrollo larvario con drenajes en zonas demasiado húmedas y limpieza de potreros.
- Rotación de potreros (manejo de praderas) permitiendo el adecuado "descanso" de los mismos y dividiendo las praderas en un número adecuado de potreros para realizar exitosamente dicha actividad. Evitar las sobrecargas o excesos de animales en los potreros.
- Evitar deficiencias alimentarias e implementación de programas nutricionales adecuados.
- Separar los animales por grupos de edades, dejando los potreros altos para los animales jóvenes y los potreros bajos o planos para los adultos.
- Prácticas coprológicas cuantitativas periódicas.

- Capacitación y entrenamiento a ganaderos, administradores, mayordomos y empleados en general.

b. Administración de productos

La administración de productos, que buscan el control y tratamiento de las parasitosis, debe estar acompañada de un modelo estratégico de desparasitación adecuado a la finca y acorde a su localización geográfica, tipo de explotación (extensiva o intensiva), tipo y número de animales, edades, etapa productiva y otras variantes que hacen del plan de desparasitación algo único (Bayer S.A. 2010).

6. Programas de desparasitación

Para lograr un control efectivo de los parásitos, éste debe estar basado en la aplicación de conocimientos sobre los ciclos de vida de los parásitos, sobre los estadios infectivos y sobre la distribución y las prácticas de manejo, con el propósito de prevenir o limitar el contacto entre los parásitos y los hospederos. Así mismo, para el control adecuado de estos nematodos es necesario plantear medidas en las que se consideren los factores físicos del ambiente (Gasque, R. y Ochoa, B. 2002).

Flores, A. (2009), indica que el control de los parásitos debe ser abordado de manera particular y no de manera general tomando en cuenta las condiciones climáticas bajo las que se encuentra el rancho, ya que sería inadecuado llevar un mismo calendario de desparasitación para todo el país. Evidentemente las parasitosis están estrechamente ligadas a las condiciones climáticas, además de que en todas las regiones climáticas, generalmente encontramos los siguientes sistemas de producción:

- Cría y venta de becerros al destete.
- Cría y engorda de ganado en pastoreo.
- Engorda de ganado en corrales.
- Ganadería lechera intensiva.

a. Programa Estratégico

Su objetivo es romper los ciclos de vida de los parásitos, se realiza específico para cada rancho o explotación, pretende llevar a cabo un control estricto de todas las parasitosis que afectan al ganado tomando en cuenta el clima y el período de lluvias, se usa solo previo a la sequía. Evita pérdidas al destete o al meter animales nuevos, al inicio del pastoreo o engorda, al llegar al corral de engorda y previo a la sequía (Martínez, A.2009).

b. Programa Táctico

Su objetivo es inmediato, para mejorar la salud de uno o varios animales, sin ser un programa de control, reduce la población de parásitos, y el impacto económico, mejora la productividad animal y la eficiencia en la rotación de pastoreo. Evita pérdidas al destete o al meter animales nuevos, al inicio del pastoreo o engorda, al llegar al corral de engorda o al tener animales flacos o enfermos, se puede dar en cualquier época del año (Martínez, A.2009).

c. Programa integrado de control parasitario

Fiel, C. (2010), señala que al combinar la aplicación de tratamientos antihelmínticos, tácticos o estratégicos con medidas de manejo de los potreros, permiten brindar a los animales pasturas poco contaminadas; siendo los principales mecanismos los siguientes:

- El descanso de las pasturas permite reducir en gran medida la cantidad de larvas aunque esa reducción nunca llega a cero y es necesario un prolongado período de tiempo para que sea efectivo. En nuestro país se propone aprovechar las condiciones climáticas de verano, que sumado a laboreos que logren reducir la cobertura del forraje (cortes destinados a reservas), producen una gran mortandad de larvas libres en la pastura.
- El pastoreo alternado con distintas especies esta basado en que la transmisión cruzada de los parásitos entre distintas especies es tan restringida que permite

la eliminación de la mayoría de los géneros parasitarios; lo habitual es alternar bovinos con ovinos.

- El pastoreo alternado con animales de la misma especie pero de diferente edad. Utilizando a los animales adultos para que, como consecuencia de su inmunidad, disminuyan la contaminación e infectividad de las praderas. Los programas integrados de control encuentran en las explotaciones agrícola-ganaderas el mayor número de alternativas para brindarles a los animales forrajes con baja carga de larvas infectantes, debido a la variedad de rastrojos, verdes y pasturas.

7. Sugerencias generales para la desparasitación de becerros

Rodríguez, B. (2009), realiza las siguientes sugerencias para la desparasitación de becerros:

- Es recomendable iniciar la desparasitación a los becerros desde el primer mes de edad, y repetir cada 2 ó 3 meses. El tratamiento antes de iniciar el período de lluvias es indispensable para asegurar el buen comienzo del ganado, y prevenir la “diarrea del pelillo”, causada por *Haemonchus contortus* que es el parásito más común durante esta época en nuestro país.
- Hay que tomar en cuenta que en un tratamiento a base de productos de corta acción, los efectos residuales serán mínimos y deberán repetirse los tratamientos a las dos o tres semanas, de otra manera la reinfestación tanto de los animales como de la pradera será rápida y el gasto será inútil.
- Es esencial el contar con instalaciones adecuadas, cuando se utiliza un tratamiento individual para desparasitar. De la misma forma, es necesario buscar la vía de aplicación más práctica que se adapte a las necesidades y recursos del rancho.
- Cuando se reciban animales, es necesario desparasitarlos aún cuando solo vayan a estar un corto período en el rancho o incluso cuando solo sea uno, ya que se pueden reinfestar los pastizales, contaminarlos y perderse el programa de control.
- Si los animales fueron desparasitados con ivermectina, sugerimos después de

este manejo, dejar al ganado en un corral por lo menos 8 a 12 horas posteriores al tratamiento y darles alimentación en pesebre, para que los huevecillos arrojados en las heces no reinfesten la pradera.

- Utilizar programas de desparasitación estratégica y táctica dependiendo de las necesidades.

8. Resultados de la condición sanitaria de las parasitosis en bovinos

Sandoval, E. y Silvestre, A. (2000), indican que los resultados del procesamiento de 1.070 muestras; refleja la existencia de un amplio poliparasitismo gastrointestinal, con una alta prevalencia de los *Trichostrongilidos sp.*, *Eimeria sp.* y *Strongyloides papillosus*, no así para *Monieza benedeni*, *Toxocara vitulorum* y *Trichuris sp.*, como se demuestran en el cuadro 4, que representan una limitante, severa y permanente para la productividad, al inducir un menor consumo de alimentos, retardo en el crecimiento y mortalidad.

Cuadro 4. PREVALENCIA DE LOS PARÁSITOS GASTROINTESTINALES EN BECERROS EN LAS ÁREAS DE AROA Y BAJO TOCUYO, VENEZUELA.

Parásito	Cantidad
<i>Trichostrongilidos sp.</i>	50%
<i>Strongyloides papillosus</i>	27%
<i>Monieza benedeni</i>	10%
<i>Eimeria sp.</i>	45%
<i>Toxocara vitulorum</i>	14%
<i>Trichuris sp.</i>	--
Nº total de observaciones	1070

Fuente: Sandoval, E. y Silvestre, A. (2000).

Rodríguez, R. et al. (2009), señalan que las parasitosis gastrointestinales son generalmente producidas por helmintos (nemátodos, céstodos) y protozoarios. Estos representan una amenaza para los animales domésticos, ya que causan anorexia, reducción en la ingestión 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. En los animales productivos los parásitos gastrointestinales (PGI) reducen la producción de carne, leche, huevo, lana y otros productos para el consumo y uso humano. Las parasitosis gastrointestinales en rumiantes son una de las enfermedades más importantes en las ganaderías, ya que reducen la ganancia de peso y producen alta morbilidad y mortalidad en animales jóvenes. Por lo que al analizar un total de 3827 muestras de heces de bovinos (cuadro 5), encontraron que los parásitos gastrointestinales más frecuentes fueron: strongylida (60.64%) y coccidia (71.57%), las especies del orden coccidia más importantes fueron: *Eimeria bovis*, *E. zuernii*, *E. ellipsoidalis* y *E. auburnensis*; pero la presencia de los géneros Strongyloides, Trichuris, Capillaria, Toxocara y Moniezia, pueden producir patologías en los rumiantes cuando se presentan en parasitosis mixtas

Cuadro 5. PARÁSITOS GASTROINTESTINALES DIAGNOSTICADOS EN HECES DE BOVINOS, EXAMINADAS EN EL LABORATORIO DE PARASITOLOGÍA DE LA FMVZ-UADY*.

Parásitos	Nº de muestras positivas	(%)
Strongylída	2321	60.64
Strongyloides sp	378	9.87
Trichuris sp	317	8.28
Toxocara vitulorum	8	0.20
Cooperia sp	29	0.75
Moniezia sp	148	3.86
Coccidia	2739	71.57
Nº total de muestras	3827	

Fuente: Rodríguez, R et al. (2009).

FMVZ-UADY* = Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Autónoma de Yucatán.

C. PRINCIPALES PARÁSITOS EN EL GANADO BOVINO

1. Criptosporidiosis

La Criptosporidiosis es una infección causada por protozoarios del género

Cryptosporidium (Apicomplexa:Cryptosporiidae) que colonizan las células epiteliales, especialmente las que se encuentran a lo largo del tracto digestivo de un amplio espectro de vertebrados. La mayoría de los estudios en esta especie animal han sido conducidos en ganado lechero, siendo en comparación, relativamente escasos los reportes en bovinos de carne (De la Fuente, R., et al. 2000).

Surumay, Q. y Sandoval, Y. (2010), señalan que el protozoo *Cryptosporidium parvum* se considera como un prevalente enteropatógeno en bovinos jóvenes y es responsable de la criptosporidiosis bovina. Se pensaba que el protozoo *Cryptosporidium* era un oportunista y generalmente se le encontraba asociado a otros enteropatógenos, pero en estudios realizados, se ha logrado aislar como agente patógeno primario en animales con cuadros diarreicos severos. Su mayor importancia radica en que el *C. parvum* es el responsable también de la criptosporidiosis humana, constituyendo un problema para la Salud Pública. Por ser este patógeno emergente, y frecuente de acuerdo al número de muestras enviadas para diagnóstico al Laboratorio (CIAE- Zulia) se determinó que 22,1% resultaron positivas a *Cryptosporidium sp.*, de acuerdo a los grupos etarios, el 48,3% fueron menores de cuatro meses que resultaron positivos, así como el 51,7% con edades comprendidas entre 4 y 24 semanas. Estos animales presentaban bajo peso corporal, cuadros diarreicos, muchas veces de tipo intermitente e inclusive otros tipos de parásitos.

a. Ciclo biológico

El ciclo de vida de *C. parvum* se inicia después de la ingestión de ooquistes esporulados. Éstos constituyen los únicos estadios exógenos y son excretados con las heces, aunque también pueden ser eliminados por la secreción respiratoria o nasal. Cada ooquiste contiene cuatro esporozoitos, en estadios infectivos, que al quedar en libertad (exquistación), penetran en las células epiteliales del tracto gastrointestinal o respiratorio (Fayer, R. et al. 2000).

Aproximadamente, el 80% de los ooquistes producidos, presentan doble pared y luego de la esporulación pasan inalterados a través del intestino y son eliminados

con las heces. Entre tanto, cerca del 20% de los ooquistes, están rodeados, solamente, por una membrana que se desarrolla alrededor de los esporozoitos. A estas formas, se las denomina «ooquistes de paredes delgadas» estimándose que pueden liberar los esporozoitos cuando aún están dentro del intestino e infectar nuevas células. Se infiere, por lo tanto, que los criptosporidios tienen gran capacidad para reproducirse y diseminarse, ya que por un lado, presentan dos ciclos endógenos capaces de perpetuar la auto-infección, el primero por reciclamiento continuo de los merontes Tipo I y el segundo, a través de los esporozoitos liberados por la ruptura de los ooquistes de paredes delgadas. Por otro lado, los ooquistes esporulan dentro del hospedador infectado y son eliminados en estado infeccioso con las heces, siendo capaces de sobrevivir en el ambiente por un largo período de tiempo (Díaz, A. 2002).

b. Vías de contaminación

La transmisión es entre las especies animales incluyendo al hombre. La ruta más común de infección es el contacto directo con heces de individuos infestados. La excreción de oocistos ha sido observada en bovinos adultos. El mecanismo por el cual el *C. parvum* causa diarrea se desconoce, aunque algunos autores consideran que podría ser debido a la mala absorción por la atrofia de vellosidades con su consiguiente disminución del área de absorción y de las enzimas. El daño intestinal está relacionado con la intensidad de la infección (Surumay, Q. y Sandoval, Y. 2010).

c. Prevalencia

La excreción de *C. parvum* ocurre con relativa frecuencia en becerros de rebaños lecheros, en los cuales, la alta concentración de animales generaría condiciones favorables para su transmisión. En un estudio conducido en 1103 explotaciones lecheras, reportando que el 22% de los becerros excretaron ooquistes de *C. parvum*. Prevalencias del 25% y 27,8% fueron observadas en becerros de explotaciones lecheras de México y Brasil respectivamente mientras que, en Manitoba, Canadá, el 63% estaban infectados con *C. parvum*. En contraste con estos resultados, sólo el 5,6% de los becerros evaluados en el sur de California,

tenían ooquistes de dicho protozoo en sus heces. En Venezuela el hallazgo de *Cryptosporidium* sp. en ganado de leche, revela una prevalencia del 18% en bovinos de 2 a 12 semanas de edad y del 4% entre 13 y 20 semanas (Valera, Z., et al. 2001).

d. Cuadro clínico

Aunque se observa una variedad de signos clínicos, el más común es la diarrea, que puede ser moderada e intermitente en algunos casos, pero profusa y acuosa en otros, con presencia frecuente de mucus, rara vez teñida de sangre y con una duración de 2 a 14 días. A veces, la diarrea puede estar acompañada de fiebre, anorexia, deshidratación, debilidad y pérdida de peso. En los casos de criptosporidiosis con alta mortalidad de becerros, se ha señalado que estarían involucrados otros agentes etiológicos, actuando *C. parvum* como patógeno secundario. Sin embargo, pueden ocurrir manifestaciones clínicas de criptosporidiosis en ausencia de otros patógenos, reconociéndose a *C. parvum* como uno de los principales agentes etiológicos de la diarrea neonatal de los becerros. Estudios experimentales y de campo revelan la importancia de este organismo como patógeno primario, responsable de severos cuadros de diarrea en neonatos o en asociación con otros agentes infecciosos tales como rotavirus, coronavirus, *Salmonella* sp. y *Echerichia coli* (Valera, Z., et al. 2001).

e. Métodos de diagnóstico

En los casos de criptosporidiosis clínica, es difícil establecer el diagnóstico a través del cuadro sintomatológico, ya que el síndrome diarreico puede estar presente en otras entidades nosológicas que afectan a los becerros. Por lo tanto, se requiere de pruebas de laboratorio que permiten detectar el parásito o antígenos específicos en las heces o tejidos del hospedador. Los métodos convencionales a través del examen microscópico, continúan siendo usados en el procesamiento de rutina de las muestras. Sin embargo, las técnicas inmunológicas, representan una herramienta de gran valor para la detección de ooquistes o antígenos de criptosporidios (Lindsay, D. et al. 2000).

f. Tratamiento

Considerando que las infecciones por criptosporidios son iniciadas por la ingestión o inhalación de los ooquistes, las medidas para prevenir o limitar la propagación de la infección deben ser dirigidas a eliminar o reducir el número de dichos estadios en el ambiente. El control de la criptosporidiosis constituye un desafío y su principal problema radica en la ausencia de medios efectivos para la prevención o tratamiento específico de la enfermedad. En la actualidad, no se dispone de fármacos satisfactorios capaces de prevenir o interrumpir el desarrollo del parásito, aunque se han realizado investigaciones para evaluar la actividad de un gran número de agentes, ninguno ha sido consistentemente efectivo en ensayos controlados. Los estudios conducidos en bovinos son escasos y la mayoría de los agentes ensayados, han resultado inefectivos o tóxicos. En becerros experimentalmente infectados bajo condiciones controladas, productos tales como lasalocid, lactato de halofuginone, decoquinato y paromomicina, lograron reducir la severidad y la duración de la diarrea asociada con la infección por *C. parvum* . Sin embargo, la efectividad de estos fármacos aún no ha sido confirmada en ensayos clínicos de campo (Valera, Z. et al. 2001).

2. Eimerias

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 (Villar, C. 2007).

La coccidiosis afecta comúnmente a los bovinos jóvenes hasta los 2 años de edad y, cuando están alojados muy cerca unos de otros tienen más probabilidades de contraer la enfermedad. Por ende, los bovinos de engorde en corral y el ganado

lechero son los más susceptibles. La coccidiosis en los bovinos productores de carne en corral se asocia con el estrés causado por el embarque, los cambios en la ración y el clima, y la aglomeración. El estrés resultante del destete hace que las becerras lecheras sean muy susceptibles a la coccidiosis (Quigley, J. y Sinks, G. 2001).

a. Etiología

Todas las especies de animales domésticos son susceptibles a las infecciones coccidiales. Aun cuando estos parásitos son específicos de hospedador, cada uno de ellos puede estar infectado con varias especies de coccidia al mismo tiempo. Se sabe que cuando menos 13 especies distintas de coccidia infectan al bovino, aunque no todas son patógenas. Las dos especies más patógenas son *Eimeria bovis* y *Eimeria zuernii* (Quigley, J y Sinks, G. 2001).

b. Ciclo de vida

El período de incubación de estos dos protozoarios generalmente es de 15 a 20 días. La inmunidad contra la coccidiosis persiste sólo durante 3 a 4 meses, por lo que en ausencia de un desafío continuo es posible que ocurra una reinfección. Las coccidias por lo general infectan las células epiteliales de la mucosa intestinal durante la etapa de desarrollo, aunque hay excepciones. Por ejemplo, la primera generación, muy abundante, de esquizontes de *E. bovis* y *E. zuernii* se puede encontrar en las células endoteliales de los conjuntivos de la lámina propia, respectivamente (Quigley, J y Sinks, G. 2001).

c. Signos clínicos

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 (Villar, C. 2007).

d. Diagnostico

El ganadero puede estar pendiente de los síntomas clínicos ya mencionados, pero es muy conveniente tomar muestras de materia fecal y enviarlas al laboratorio para una identificación en primer lugar si se trata de *Eimeria* y en segundo lugar determinar que especie de *Eimeria* esta presente, ya que como se menciono solo *E. bovis* y *E. zuernii* son las mas patógenas (Villar, C. 2007).

d. Vías de trasmisión

La coccidiosis se transmite mediante la ingestión de ooquistes esporulados, procedentes del alimento, el agua o los pastos contaminados, o bien los animales lo pueden adquirir al lamer el pelaje contaminado (Quigley, J y Sinks, G. 2001).

e. Tratamiento

La mayoría de los compuestos anticoccidiales sólo son efectivos durante las primeras etapas del ciclo de vida del parásito. La dificultad del tratamiento de la coccidiosis es que para el momento en que aparecen los signos clínicos, los parásitos ya atravesaron por la etapa de su vida en que los medicamentos son más efectivos, por lo tanto es importante aplicar buenas medidas sanitarias y zootécnicas para la prevención de la coccidiosis. Por lo anterior, los animales afectados con frecuencia se recuperan sin tratamiento gracias a que han adquirido resistencia contra la enfermedad; sin embargo, el tratamiento con anticoccidiales se debe administrar al aparecer los primeros signos pues tiene la capacidad de reducir la severidad de la enfermedad y disminuir la mortalidad. Se pueden administrar también antibióticos para reducir las infecciones secundarias, además de soluciones de líquidos con electrolitos para controlar la deshidratación. Durante el tratamiento, los animales se deben mantener aislados en un ambiente limpio, para impedir que continúe la contaminación (Quigley, J y Sinks, G. 2001).

f. Pérdidas económicas y productivas

Quigley, J y Sinks, G. (2001), señalan que el curso clínico de la coccidiosis varía

de 4 a 14 días y la tasa de mortalidad puede llegar hasta el 24% en brotes severos. La muerte ocurre principalmente por la diarrea, que causa pérdida de electrolitos y deshidratación; sin embargo, la hemorragia y las complicaciones secundarias con gérmenes oportunistas pueden contribuir también a la mortalidad. Los animales que se recuperan de las infecciones severas pueden sufrir pérdidas permanentes de producción.

3. Toxocara y toxocariosis

Archelli, S. y Kozubsky, L. (2009), indican que la toxocara es un género de ascárido enteroparásito de animales capaz de infectar accidentalmente al hombre pudiendo producir una severa enfermedad. Las especies involucradas son *Toxocara canis* (parásito del perro), *T. cati* (de felinos), *T. vitulorum* (de bovinos) siendo la primera la más importante por su frecuencia en humanos. Existen referencias de infecciones humanas con cuadros similares producidos por otros parásitos como *Toxascaris leonina* y *Baylisascaris procyonis*.

a. Ciclo de vida

Las larvas se desarrollan sobre el pasto. Los huevos son ingeridos y se incuban en el intestino. Las larvas penetran las paredes intestinales, ubicándose en hígado, riñones y pulmones. También pueden atravesar la placenta e infectar a los neonatos (<http://www.viarural.com.ar>. 2010).

b. Epidemiología

El suelo es el reservorio natural donde los huevos evolucionan a formas infectantes con un segundo estadio juvenil (L2) o, para otros autores, a un tercer estadio juvenil (L3) pudiendo permanecer viables durante períodos de tiempo prolongados, de uno a tres años (Archelli, S. y Kozubsky, L. 2009).

c. Manifestaciones clínicas

La toxocariosis, o granulomatosis parasitaria, es una parasitosis larval sistémica

que se presenta en forma asintomática o con diversas manifestaciones como compromiso respiratorio, eosinofilia, fiebre, hepatomegalia, esplenomegalia, adenopatías, afectación del sistema nervioso central, miocardio y piel, pudiendo ser grave e incluso mortal. Las manifestaciones clínicas de la toxocariosis dependen del tejido u órgano infectado. Muchas veces su sintomatología coincide con la de otras enfermedades, por lo que es preciso realizar un diagnóstico diferencial (Archelli, S. y Kozubsky, L. 2009).

4. Cooperia

a. Descripción

Los individuos del género *Cooperia* tienen un color rojizo y alcanzan una longitud máxima de unos 10 mm. Tienen una cabeza típicamente hinchada, debida a una prominente vesícula cefálica. La superficie corporal posee aristas longitudinales con estrías transversales. Sus huevos tienen paredes paralelas y alcanzan un tamaño de 40 x 80 micras. La clasificación definitiva es posible sólo mediante ejemplares adultos obtenidos tras la necropsia (<http://es.wikipedia.org>. 2010). .

b. Hospedadores

Los hospedadores principales de *Cooperia* (*Cooperia curticei*, *Cooperia punctata*, *Cooperia pectinata*, *Cooperia onchophora*) son bovinos, ovinos caprinos y varios rumiantes salvajes. Se dan en todo el mundo pero son más abundantes en regiones tropicales y subtropicales (Junquera, P. 2010).

c. Biología y ciclo vital

Los gusanos del género *Cooperia* poseen un ciclo vital directo común para los nematodos. Los huevos en los excrementos eclosionan dentro de las 24 horas de su expulsión y en el exterior se desarrollan a larvas L3 infecciosas en unos 4 días. Las larvas infecciosas pueden sobrevivir entre 5 y 12 meses en el medio ambiente y puede hibernar. El hospedador final se infecta pastando. El periodo de prevalencia antes de alcanzar la madurez sexual es de 2 a 3 semanas, pero las

larvas L4 inhibidas pueden permanecer en el hospedador final hasta 5 meses antes de completar su desarrollo hasta la madurez sexual (Junquera, P. 2010).

d. Daño causado por las infecciones

Las larvas L4 y los adultos penetran en la mucosa intestinal, especialmente del duodeno, causando daños generales al tejido y a los vasos sanguíneos (Junquera, P. 2010).

e. Síntomas y diagnóstico

Los primeros síntomas clínicos aparecen al inicio del verano sobre todo en forma de diarrea acuosa, verde oscura o negra que evoluciona a deshidratación y pérdida de peso como consecuencia del escaso aprovechamiento de la comida. También puede darse hipoproteinemia (escasez de proteínas en sangre). Otros síntomas típicos son apatía, falta de apetito, crecimiento reducido y escaso rendimiento, comunes para numerosas infecciones de gusanos gastrointestinales. Infecciones masivas pueden afectar gravemente a animales jóvenes que pueden sufrir de anemia. El diagnóstico requiere la identificación de los huevos específicos en las heces del hospedador (Junquera, P. 2010).

f. Prevención y control no químicos

Los gusanos de este género no son de los más dañinos pero suelen aparecer junto a otros que sí lo son y que se comportan de modo similar. Por ello, las prácticas de manejo para prevenir o reducir las infecciones con gusanos gastrointestinales ayudarán también a controlar helmintos del género Cooperia. Hay que considerar que los gusanos de este género son de los más difíciles de eliminar de los pastos, pues son muy resistentes a las condiciones ambientales adversas. Pueden invernar en pastos en las regiones frías, lo que asegura la reinfección del ganado. Las larvas inhibidas también pueden sobrevivir el invierno en hospedadores infectados. Al ir creciendo, el ganado adulto suele desarrollar inmunidad a estos gusanos si ha estado expuesto a ellos (<http://www.viarural.com.ar>. 2010).

g. Control químico

La mayoría de los antihelmínticos de amplio espectro como los benzimidazoles, el levamisol, las tetrahidropirimidinas (pirantel y morantel) son eficaces contra adultos y larvas de *Cooperia*. Pero la eficacia de algunos compuestos contra larvas inhibidas puede ser insuficiente. Los endectocidas (abamectina, doramectina, ivermectina, moxidectina, etc.), son eficaces contra los adultos de *Cooperia*. Sin embargo algunos no controlan suficientemente los estadios inmaduros y las larvas inhibidas. La resistencia de *Cooperia* a los antihelmínticos está bastante extendida en bovinos en muchos países (Junquera, P. 2010).

5. Trichostrongylus

Según <http://www.viarural.com.ar>. (2010) y <http://www.viarural.com.uy>. (2010), los *Trichostrongylus axei*, presentan las siguientes características:

- Descripción: Son más pequeños que otros nematodos, miden 5 mm y parecen en conjunto una vellosidad.
- Ciclo de vida: es directo, el período prepatente (de la ingestión de larvas a la postura de huevos por hembras adultas) es de 20 a 25 días. Los huevos pueden eclosionar a los 6 días de expulsados por bosta, pero sólo lo hacen si las condiciones de temperatura y humedad les son favorables. Pueden sobrevivir de 4 a 6 meses en los pastos. También parasita ovinos y bovinos.
- Parasitosis: El estómago y el intestino son los órganos parasitados. Los animales jóvenes son más susceptibles a la infección. Pueden destruir el revestimiento del estómago, con secuelas como diarreas, inapetencia, etc. Las diarreas son oscuras, por su alto contenido en sangre.
- Distribución: todo el país.
- Elementos de diagnóstico: es difícil identificar los pequeños huevos. Se pueden cultivar a fines de identificar las larvas.

6. Moniezia

Según Fernández, F. (2010), la moniezia constituye un grupo de parásitos con ciclos biológicos indirectos, en los que todas sus fases son parásitas. Son muy específicos de la especie que parasitan, sobretodo sus formas adultas en los huéspedes definitivos. Los que parasitan a los bovinos tienen como huéspedes intermediarios ácaros o insectos que se encuentran en la pastura, y que al ingerir los embriones dentro de los huevos desarrollan en su interior formas larvianas. No se trata de enfermedades de alta patogenicidad, morbilidad o mortalidad, pero tienen efectos sobre la productividad, sobretodo cuando el grado de infestación es alto o cuando se suma a otra enfermedad preexistente. El grado de expoliación no es en general importante, tienen un desarrollo rápido, se nutren sobretodo en base a glúcidos, pero también absorben aminoácidos y lípidos de la pared intestinal y sales biliares, vitaminas y minerales presentes en el contenido del mismo. Sus efectos irritativos mecánicos dependen del tamaño o volumen del cestodo, su motilidad y el grado de infestación. No se produce en animales estabulados, sino en aquellos alojados sobre pasturas, *M. expansa* tiene una presentación estacional.

a. Ciclo de vida

Es indirecto. Los huéspedes intermediarios son los ácaros. Estos ingieren los huevos de las tenias, desalojados por las heces de los huéspedes principales, los bovinos. A los tres meses, dentro de los ácaros está formada una larva infectiva. Los bovinos ingieren los ácaros con los pastos, y a los 40 días pueden encontrarse en sus intestinos tenias adultas (<http://www.viarural.com.uy>. 2010).

b. Parasitosis

Se instalan adhiriéndose firmemente a la pared del intestino por su extremidad anterior o escólex. No causan una enfermedad seria, pero compiten con el huésped por la nutrición, representando pérdidas en producción de carne y leche (<http://www.viarural.com.uy>. 2010).

c. Diagnóstico

Generalmente no hay un diagnóstico clínico, ya que cursa en forma asintomática, se constata su hallazgo en la necropsia. Terminan su desarrollo durante el tránsito intestinal y los huevos abandonan el huésped protegidos en cápsulas ovígeras. El hallazgo irregular de éstas en materia fecal es solo de valor en casos positivos. Los resultados negativos, dada la irregularidad de eliminación de segmentos, no son indicativos de ausencia de parásitos (Fernández, F. 2010).

d. Tratamientos

Tratar la Moneziosis tiene un significado económico, sobretodo si el compuesto es activo frente a nematodos y cestodes, como es el caso de las formulaciones combinadas. Se realizan desde los 2 meses de edad y de ser necesario se pueden repetir antes o después del destete (Fernández, F. 2010).

7. Fasciola hepática

La Fasciolosis es una enfermedad parasitaria que afecta a gran cantidad de animales herbívoros y omnívoros y ocasionalmente al hombre. La *Fasciola hepática* adulta es un trematodo de 20 a 50 mm de largo por 6 a 12 mm de ancho que reside en los conductos biliares del huésped definitivo. Para completar su ciclo biológico, la *F. hepática* necesita dos huéspedes, uno intermediario (caracol) y otro definitivo (mamífero). En ambas las poblaciones del parásito pueden aumentar en número, dentro del intermediario por la producción de cercarias y dentro del definitivo por la postura de huevos. Cada parásito adulto puede llegar a producir 20.000 huevos por día, estos son arrastrados por la bilis hasta el intestino y evacuados con la materia fecal. Dependiendo de la temperatura y humedad ambiente, dentro del huevo se desarrolla el miracidio, que será el encargado de buscar y penetrar el caracol (intermediario) para evolucionar hasta el estadio de cercaria. Luego se produce la expulsión de las cercarias que se enquistan en formas infestantes llamadas metacercarias, que al ser ingeridas por los animales con el pasto y al llegar al intestino se transforman en Fasciolas jóvenes que atraviesan la pared intestinal y migran hacia el hígado a través de la

cavidad peritoneal. Finalmente, perforan la cápsula hepática y continúan migrando a través del tejido hepático hasta llegar a los conductos biliares, donde al iniciar la puesta de huevos, completa el ciclo biológico (Fiel, C. 2010).

Castro, J. et al. (2010), indica que la *Fasciola hepática*, el agente productor de la fasciolosis, se localiza en el hígado de los animales parasitados. Tiene un ciclo biológico indirecto en el que intervienen como hospedadores intermediarios caracoles de agua dulce de la especie *Lymnaea truncatula*.

a. Epidemiología

Fiel, C. (2010), indica que en un área determinada, para que se establezca la enfermedad, es necesaria la coincidencia del huésped intermediario y del definitivo, con temperaturas (mayores de 10 °C) y humedad adecuadas para el desarrollo del miracidio y de los estadios larvales en el caracol.

- En manejos extensivos, debido a las características topográficas, se pueden identificar los ambientes en los potreros donde se dan las condiciones favorables para el desarrollo del caracol y donde puede haber gran disponibilidad de metacercarias. En este caso, de grandes potreros y bajas cargas, la coincidencia huésped-parásito depende en gran medida del hábito de pastoreo de los animales y de la oferta de forraje.
- Cuando las condiciones de pastoreo se modifican, con un apotreramiento que no permite el uso de áreas más secas o por sobrepastoreo del forraje preferible, los ovinos y caprinos se ven obligados a utilizar el forraje de zonas contaminadas y a estar más tiempo en ellas, facilitando la recontaminación.
- En zonas de riego, donde la humedad no es limitante, la temperatura y el manejo del pastoreo serán la condicionante de la presentación de la enfermedad.

b. Síntomas y lesiones

La presencia de unos pocos ejemplares de *Fasciola* exclusivamente en los conductos biliares, no provoca una manifestación importante, pero las

infestaciones masivas causan enfermedades que son particularmente graves en los animales jóvenes, pudiendo morir repentinamente por daño hepático o por invasión secundaria clostridial. Si el animal sobrevive a las lesiones, la regeneración de hígado se produce con producción de tejido fibroso nuevo, con distorsión del órgano por las múltiples cicatrices. En este estado puede aparecer anemia, debilidad, emaciación y edemas (submandibular, cuello, pecho y abdomen). A la necropsia, los hallazgos son dependientes del número de parásitos y del tiempo de infección. Se pueden apreciar las marcas de perforación hepática, inflamación y focos hemorrágicos que muestran un cuadro de hepatitis aguda en infestaciones recientes.

c. Pérdidas productivas

Como consecuencia de los cambios patológicos en el hígado, las pérdidas productivas se pueden expresar en las fases agudas o crónicas de la enfermedad. En bovinos, la fasciolosis se expresa en pérdidas de peso, disminución de la producción láctea en calidad y cantidad, reducción de la eficiencia reproductiva y bajas conversiones de la ingesta que se reducen entre 8 y 28 %, en rodeos con 25 % de prevalencia de infección, en animales con cargas de 40 y 140 trematodes (Fiel, C. 2010).

d. Control

El control de la Fasciolosis en un área endémica debe estar orientado a prever o limitar el contacto entre el parásito y su huésped definitivo, tratando en principio, de ofrecer pasturas "seguras" para las categorías de animales más susceptibles. Debido a que las recomendaciones de control pueden variar aún entre establecimientos vecinos, pues los niveles de infección, por topografía de los potreros, o por manejo de la hacienda pueden ser distintos, es que se tratará de dar orientaciones generales para ser utilizadas a criterio del profesional actuante. Las medidas básicas para el control de F. hepática, se focalizan entres puntos (Fiel, C. 2010):

- Contra el parásito en el huésped definitivo.

- Contra los estadios libres del parásito
- Contra los caracoles intermediarios.

D. PRODUCTOS ANTIPARASITARIOS

1. Características ideales de un antiparasitario

Las características ideales de un antiparasitario según Flores, A. (2009), son las siguientes:

- Que tenga un amplio margen de seguridad.
- Que tenga un amplio espectro
- Que actúe contra parásitos adultos y larvas de todos tipos.
- Que permanezca por un período que garantice la ruptura de los ciclos de vida de los parásitos y evite al máximo el manejo de los animales.
- Que no provoque efectos secundarios.
- Que sea rentable.
- Que sea de fácil administración.
-

2. Ivermectina

Quiroz, H. et al. (2009), indican que las lactonas macrocíclicas forman una familia de 16 miembros estrechamente relacionados, las avermectinas (abamectina, ivermectina, doramectina y eprinomectina) y las milbemicinas (nemadectina, moxidectina y milbemicina 5-oxima), ambos grupos se producen mediante la fermentación de *Actinomyces* y su actividad biológica es similar.

Escalona A. (2009), señala que la ivermectina como antihelmíntico muestra una toxicidad selectiva ya que hay diferencia de toxicidad entre el huésped y el parásito que se basa en la presencia de un receptor exclusivo en el helminto.

La ivermectina es parte de los antiparasitarios que actúan sobre nervios y células musculares del parásito. Este tipo de sustancia posee una selectividad y afinidad por los canales de cloro dependientes de glutamato de los nervios y células

musculares de los invertebrados. El efecto de estas drogas es generar un incremento en la permeabilidad de la membrana celular a los iones de cloro con la consecuente hiperpolarización de la célula nerviosa, resultando en una parálisis y muerte del parásito. Estos compuestos interactúan también con otro tipo de canales de cloro como sucede con las entradas de los neurotransmisores como en ácido gama aminobutírico. La ivermectina es un potente agonista de los receptores del ácido Gama-Amino Butírico (GABA), potenciando la inhibición de las motoneuronas. La ivermectina no atraviesa la barrera hematoencefálica humana, por lo tanto es muy segura (<http://plm.wyeth.com.mx>. 2010).

a. Acción

La ivermectina es una droga semisintética, que se utiliza para el tratamiento de infecciones parasitarias. La ivermectina es un derivado de avermectina, lo cual es un tipo de agente antiparasitario de amplio espectro aislado de los productos de la fermentación de *Streptomyces avermitilis* (<http://plm.wyeth.com.mx>. 2010).

En los animales el fármaco se identifica en las heces fecales casi todo sin modificaciones y las concentraciones titulares mayores se localizan en el hígado y grasas de cerebro en las que se localizan en cantidades extraordinariamente pequeñas a pesar de que cabría esperar que el medicamento penetra en la barrera hematoencefálica por su liposolubilidad. Incrementa la liberación presináptica del GABA, entonces disminuye la neurotransmisión de los impulsos nerviosos y muerte de los parásitos. El GABA se une a los canales de cloro glutamato dependiente, lo que aumenta la permeabilidad de estos iones con hiperpolarización de la membrana, disminuye la transmisión de los estímulos a los músculos que se contraen, se produce parálisis y muerte de los parásitos (Escalona A. 2009).

- En los parásitos la acción del GABA es a nivel periférico.
- En los mamíferos su acción es a nivel central, donde en general la ivermectina no llega salvo en razas susceptibles donde atraviesa la BHE.

b. Farmacocinética

La ivermectina es absorbida del tracto gastrointestinal después de su administración oral y alcanza su pico máximo de concentración plasmática en un periodo de 4 horas. Se reporta que cerca de un 93% de la ivermectina en sangre se encuentra unida a proteínas y que presenta una vida media de aproximadamente 12 horas. Se elimina del cuerpo por metabolismo en una gran variedad de derivados en un periodo de 2 semanas principalmente en las heces, cerca de un 1% se excreta por orina y aproximadamente un 2% se puede presentar en la leche materna (<http://plm.wyeth.com.mx>. 2010).

c. Indicaciones

<http://www.laberma.com>. (2010), reporta las siguientes indicaciones de acuerdo a la especie animal:

.

En Bovinos, para el control y tratamiento de los siguientes parásitos:

- Ectoparásitos: *Dermatobia hominis* (nuche). Ácaros de la sarna: *Psoroptes communis var. bovis*, *Sarcoptes scabiei var. bovis*, *Chorioptes*.
- Piojos: *Haematopinus eurysternus*, *Linogatus vituli*, *Solenopotes capillatus*, y ayuda al control de *Damalinia bovis*.
- Garrapatas: *Boophilus microplus*.
- Endoparásitos: Nemátodos gastrointestinales: *Ostertagia sp*, *Haemonchus sp*, *Trichostrongylus sp*, *Cooperia sp*, *Oesophagostomum radiatum*, *Bunostomum phlebotomum*, *Strongyloides papillosus*, *Nematodirus sp*, *Toxocara vitulorum*, *Trichuris sp*.
- Nemátodos pulmonares: *Dictyocaulus viviparus*.
- Otros parásitos: *Thelazia sp*. (adulto) y *Parafilaria bovicola*.

En porcinos, para el control y tratamiento de los siguientes parásitos:

- Ectoparásitos: Ácaros de la sarna: *Sarcoptes scabiei var. suis*. Piojos: *Haematopinus suis*.

- Endoparásitos: Nemátodos gastrointestinales: *Ascaris suum*, *Oesophagostomum sp*, *Hyostromylus rubidus*, *Strongyloides ransomi* y *Trichuris suis*.
- Parásito pulmonar: *Metastrongylus sp*.

d. Especies animales y dosis

Según <http://www.laberma.com>. (2010), se puede utilizar en:

- Bovinos: 200 mcg. por kg de peso. En la práctica, 1 ml. por cada 50 kg de peso vivo.
- Porcinos: 300 mcg. por kg de peso. En la práctica, 1 ml. por cada 33 kg de peso vivo.

e. Aplicación en bovinos

La ivermectina en ganado bovino es indicada contra la mayor parte de los nematodos gastrointestinales y pulmonares La administración subcutánea de ivermectina proporciona excelente eficacia contra los adultos y fases larvarias de *Ostertagia ostertagi*, *Haemonchus placei*, *H. contortus*, *Trichostrongylus axei*, *T. colubriformis*, *Cooperia oncophora*, *C. punctata*, *C. pectinate*, *Oesophagostomum radiatum*, *Bunostomum phlebotomum*, *Dictyocaulus viviparus*, *Strongyloides papillosus* y *Trichuris ovis* (solo adultos). La eficacia contra adultos de *Nematodirus helvetianu* y *N spathiger* es del orden de 85%. También se señala la actividad contra *Toxocara vitulorum* (Quiroz, H. et al. (2009).

f. Toxicidad, efectos adversos y precauciones

En los animales los signos de toxicidad del SNC, incluyen letárgica, ataxia, midriasis, temblores y al final la muerte y se observan dosis altísimas del fármaco; son especialmente vulnerables los perros y en particular la raza collie (perros de pastor escoses). La ivermectina induce efectos adversos de menor intensidad que la dietil- carbamazina y a diferencia de esta última casi nunca exacerba lesiones de la oncocercosis en tejido ocular. Hay pocas pruebas que la

ivermectina sea teratogénica ó carcinógena y esta contraindicada en cuadros que se acompañen de transgresión de la barrera hematoencefálica como ocurre en la tripanosomiasis africana y meningitis a causa de los efectos que tiene dicho medicamento en los receptores GABA en el sistema nervioso central. También hay que tener cuidado al administrar ivermectina junto a otros compuestos que deprimen el SNC (Escalona A. 2009).

3. Levamisol

a. Propiedades

INVESA. (Industrial Veterinaria, S.A, 2010), indica que el levamisol es un antihelmíntico sintético que pertenece al grupo de los imidazotiazoles. Es el isómero levógiro y biológicamente activo del tetramisol, frente al cual posee una mayor seguridad de empleo. El mecanismo de acción del levamisol se ejerce a dos niveles:

- Sobre el sistema neuromuscular del parásito inhibiendo el enzima acetilcolinesterasa. Esta acción provoca una contracción muscular sostenida, seguida de una relajación y parálisis irreversible del parásito, el cual es eliminado con la masa fecal.
- Sobre el metabolismo de los glúcidos bloqueando la formación de ATP.

b. Acción farmacológica y farmacocinética

<http://www.bago.com>. (2010), indica que el levamisol es un fármaco de actividad antiparasitaria. Estimula la respuesta inmunitaria, por cuanto, en determinados modelos, normaliza la función de linfocitos, fagocitos mononucleares y leucocitos polimorfos nucleares, si previamente está deprimida. Incrementa la magnitud de la respuesta inmunitaria diferida, mediada por linfocitos T, así como la de ciertas manifestaciones de inmunodeficiencia que se observan en la leucemia mieloide aguda o en la enfermedad de Hodgkin. Luego de su administración oral, es rápidamente absorbido en el tracto gastrointestinal. El pico plasmático se obtiene en 1,5 a 2 horas. La vida media de eliminación plasmática está entre las 3 y 4

horas. Es extensamente metabolizado por el hígado y los metabolitos son excretados principalmente por riñón y aproximadamente el 5% es excretado por heces. Menos del 5% es excretado sin cambios por orina y menos del 0,2% en las heces. Aproximadamente el 12% es recuperado en orina como glucurónido, pero la significación clínica de ese dato es desconocida.

c. Indicaciones y especies de destino

INVESA. (2010), señala que el levamisol es un antihelmíntico efectivo sobre formas adultas y larvarias de nemátodos gastrointestinales y pulmonares de bóvidos, cerdos y óvidos.

- Bóvidos y óvidos: Infestaciones producidas por formas adultas y larvarias de nemátodos gastrointestinales (*Haemonchus spp.*, *Ostertagia spp.*, *Coopería spp.*, *Trichostrongylus spp.*, *Nematodirus spp.*, *Bunostomum spp.*, *Oesophagostomum spp.*) y pulmonares (*Dictyocaulus spp.*).
- Cerdos: Tratamiento de nematodosis gastrointestinales y pulmonares causadas por *Ascaris suum*, *Strongyloides ransomi*, *Metastrongylus spp.* y *Oesophagostomum spp.*

d. Posología y modo de administración:

INVESA. (2010), reporta la siguiente posología:

- Bóvidos: Administrar una dosis única a razón de 0,75 ml (75 mg de levamisol)/10 kg p.v. A partir de 300 kg p.v., administrar un máximo de 22,5 ml (2.250 mg de levamisol) cualquiera que sea el peso del animal.
- Óvidos: Administrar una dosis única a razón de 0,75 ml (75 mg de levamisol)/10 kg p.v. A partir de 65 kg p.v., administrar un máximo de 4,5 ml (450 mg de levamisol) cualquiera que sea el peso del animal.
- Cerdos: Administrar una dosis única a razón de 0,75 ml (75 mg de levamisol)/10 kg p.v. A partir de 150 kg p.v., administrar 3,5 ml (350 mg de levamisol) por cada 50 kg que sobrepase ese peso. Aplicar por vía intramuscular o subcutánea. No sobrepasar la dosis recomendada.

e. Precauciones de utilización

No aplicar más de 15 ml de levamisol 100 en el mismo punto de inyección y efectuar un masaje en el punto de aplicación después de administrar el producto. En las administraciones subcutáneas, desinfectar el punto de aplicación (INVESA. 2010).

f. Contraindicaciones

INVESA. (2010), indica que en la utilización del levamisol deben tenerse en cuenta las siguientes precauciones:

- Evitar la administración a animales depauperados, estresados, con enfermedades intercurrentes o que sufran alteraciones renales o hepáticas en un estado muy avanzado.
- No administrar a sementales, a hembras durante el último tercio de la gestación, ni a lechones de peso inferior a 10 kg.
- Advertencias especiales: No administrar a animales cuya leche se destine al consumo humano.
- Efectos secundarios: Son prácticamente inexistentes, pero en casos muy excepcionales puede aparecer salivación, tos, náuseas, vómitos y dolor abdominal, pero el cuadro remite espontáneamente. En las administraciones subcutáneas puede aparecer una ligera irritación local.
- No administrar compuestos organofosforados o citrato de dietilcarbamacina desde 14 días antes hasta 14 días después de la aplicación de levamisol 100.
- No administrar simultáneamente con compuestos tipo fenotiazina, metiridina o procaína.

g. Sobre dosificación

Los síntomas de sobre dosificación pueden tener lugar con una dosis doble de la recomendada pudiendo manifestarse los siguientes cuadros sintomáticos, similares a los causados por una intoxicación por compuestos organofosforados: Hiperexcitabilidad, salivación, ligeros temblores musculares, artritis. El cuadro se

manifiesta a los 30 minutos de la administración y remite sin administrar ninguna medicación, si bien se puede efectuar un tratamiento sintomático que dependerá de la sintomatología que aparezca (INVESA. 2010).

4. Resistencia antihelmíntica

Fiel, C. (2010), señala que se conoce como resistencia antihelmíntica a la capacidad de los parásitos de sobrevivir a principios activos y dosis que probadamente han sido eficaces. Resistencia debe diferenciarse de tolerancia y de falta de eficacia.

- Con el término tolerancia se indica el porcentaje (pequeño en la mayoría de los principios activos) que originalmente sobrevive a determinado principio activo. A título de ejemplo la tolerancia del género Cooperia a la ivermectina es del orden del 2 % porque la efectividad inicial sobre este género fue del 98 %.
- En tanto que falta de eficacia puede abarcar a la resistencia, pero en general se refiere a problemas de dosificación, de aplicación y/o de calidad de producto.

Si bien existen una serie de causas que inducen la aparición de resistencia antihelmíntica, sin lugar a dudas las principales se centran en la alta frecuencia de desparasitaciones, el uso indiscriminado de antiparasitarios, y la falta de rotación de principios activos, a lo que podría agregarse el riesgo que representan en las condiciones antedichas las drogas o formulaciones de efecto muy prolongado. Cualquiera sea el método utilizado para la detección de resistencia antihelmíntica, la correcta anamnesis se impone como un elemento imprescindible para establecer la posibilidad cierta de resistencia. Es primordial la información acerca de categoría animal, manejo del pastoreo, plan sanitario, pero por sobre todo resulta fundamental el historial de desparasitaciones abarcando los últimos 2 a 3 años, y donde se detalle minuciosamente la frecuencia de uso, los principios activos, el nombre comercial y las dosis utilizadas.

Además indica que existen diferentes métodos han sido desarrollados para la

detección de resistencia antihelmíntica, que abarcan test in vivo e in vitro, pero sin duda el más simple, económico y práctico de todos ellos (en términos de la actividad profesional a campo) es el Test de reducción del conteo de huevos (T.R.C.H.) en materia fecal con un doble muestreo al momento del tratamiento y a los 15 días posteriores. El coprocultivo permitirá conocer los géneros sospechados de resistencia. El sacrificio de algunos animales y el control de parásitos adultos, permite establecer el grado de resistencia antihelmíntica (Fiel, C. 2010).

Sandoval. E., et al. (2001), exponen que el levamisol, fenbendazol, albendazol e ivermectina son los antihelmínticos más usados, ampliamente conocidos por su nombre comercial; dosifican por cuestiones culturales “dicen ya me toda dosificar”, se basan en el tiempo y signo clínico de diarrea, no rotan familias químicas, ni hacen pre y post prueba de efectividad antihelmíntica y estiman el peso vivo al ojo; hechos como posibles causales para la aparición de la Resistencia Antihelmíntica.

Botana, L., et al. (2002), reportan que durante mucho tiempo, los nemátodos parásitos han sido considerados como una de las principales causas de pérdidas económicas en las ganaderías del mundo, generando consecuentemente el desarrollo y empleo de productos antihelmínticos dirigidos al control parasitario y a la reducción de las pérdidas de producción que éstos provocan, a la fecha se sabe que los helmintos parásitos han desarrollado resistencia a todos los grupos antiparasitarios disponibles en ovinos, caprinos, bovinos, equinos, porcinos y aun en el hombre; en bovinos los nematodos parásitos resistentes notificados son *Haemonchus*, *Ostertagia*, *Trichostrongylus* y *Cooperia*. La resistencia a las drogas antihelmínticas es definida como la habilidad de algunos nemátodos parásitos a sobrevivir a los tratamientos antihelmínticos en las dosis terapéuticas recomendadas por los fabricantes. La evolución de la resistencia es determinada por el grado en que los supervivientes a un tratamiento contribuyen con sus genes a futuras generaciones y es influenciada por la frecuencia y distribución de los tratamientos, eficacia de la droga, deposición de huevos, manejo de pasturas y condiciones pluviométricas.

E. LAS VITAMINAS

Aristizábal, C. et al. (2010), señalan que las vitaminas son sustancias orgánicas, de naturaleza y composición variada. Imprescindibles en los procesos metabólicos que tienen lugar en la nutrición de los seres vivos. No aportan energía, ya que no se utilizan como combustible, pero sin ellas el organismo no es capaz de aprovechar los elementos constructivos y energéticos suministrados por la alimentación. Normalmente se utilizan en el interior de las células como antecesoras de las coenzimas, a partir de las cuales se elaboran los miles de enzimas que regulan las reacciones químicas de las que viven las células. Su efecto consiste en ayudar a convertir los alimentos en energía. La ingestión de cantidades extras de vitaminas no eleva la capacidad física, salvo en el caso de existir un déficit vitamínico.

- Las necesidades vitamínicas varían según las especies, con la edad y con la actividad.
- Las vitaminas deben ser aportadas a través de la alimentación, puesto que el cuerpo humano no puede sintetizarlas. Una excepción es la vitamina D, que se puede formar en la piel con la exposición al sol, y las vitaminas K, B1, B12 y ácido fólico, que se forman en pequeñas cantidades en la flora intestinal.
- Ciertas vitaminas son ingeridas como provitaminas (inactivas) y posteriormente el metabolismo animal las transforma en activas (en el intestino, en el hígado, en la piel, etc.), tras alguna modificación en sus moléculas.
- Los vegetales, hongos y microorganismos son capaces de elaborarlas por sí mismos. Los animales, salvo algunas excepciones, carecen de esta capacidad, por lo que deben obtenerlas a partir de los alimentos de la dieta. En algunos casos los animales obtienen algunas vitaminas a través de sus paredes intestinales, cuya flora bacteriana las producen.
- Son sustancias lábiles, ya que se alteran fácilmente por cambios de temperatura y PH, y también por almacenamientos prolongados.

Kohon, I. (2010), reporta que cada vitamina tiene una composición diferente y sus funciones también varían:

- Vitamina A, ayuda al crecimiento y a la visión.
- Vitamina K, actúa sobre la coagulación.
- Vitamina D, absorbe y fija el calcio en el organismo facilitando el buen desarrollo corporal.
- Vitamina C, refuerza las defensas y evita el envejecimiento.
- Vitamina E, facilita la circulación sanguínea y estabiliza las hormonas femeninas favoreciendo la gestación y el parto, etc.

1. Vitamina A

<http://www.portalfitness.com>. (2010), indica que su nombre químico es retinol. Esta vitamina no solo está presente en los alimentos de origen animal, también se encuentra en los vegetales como provitamina A, en forma de carotenos. Tal vez la más importante función de la vitamina A sea la protección de la piel y su intervención en el proceso de la vista, otras funciones son la fabricación de enzimas en el hígado y de hormonas sexuales y suprarrenales

La vitamina A es una sustancia antioxidante, ya que elimina radicales libres y protege al ADN de su acción mutágena, contribuyendo, por tanto, a frenar el envejecimiento celular. La función principal de la vitamina A es intervenir en la formación y mantenimiento de la piel, membranas mucosas, dientes y huesos. También participa en la elaboración de enzimas en el hígado y de hormonas sexuales y suprarrenales. Uno de los primeros síntomas de insuficiencia es la ceguera nocturna (dificultad para adaptarse a la oscuridad). Otros síntomas son excesiva sequedad en la piel; falta de secreción de la membrana mucosa y sequedad en los ojos debido al mal funcionamiento del lagrimal. En cambio, el exceso de esta vitamina produce interferencia en el crecimiento, trastornos como alteraciones óseas, detenimiento de la menstruación y además, puede perjudicar los glóbulos rojos de la sangre (Aristizábal, C. et al. 2010).

2. Vitamina D

Conocida también como Calciferol o Antirraquítica; esta vitamina da la energía suficiente al intestino para la absorción de nutrientes como el calcio y las

proteínas. Es necesaria para la formación normal y protección de los huesos y dientes contra los efectos del bajo consumo de calcio. Esta vitamina se obtiene a través de provitaminas de origen animal que se activan en la piel por la acción de los rayos ultravioleta cuando tomamos “baños de sol”. La carencia de vitamina D produce en los niños malformaciones óseas, caries dental y hasta Raquitismo, una enfermedad que produce malformación de los huesos. En los adultos puede presentarse osteoporosis, reblandecimiento óseo u osteomalacia. Dosis insuficientes de vitamina D puede contribuir a la aparición del cáncer de mama, colon y próstata. Debido a que la vitamina D es soluble en grasa y se almacena en el cuerpo, exceder su consumo produce trastornos digestivos, vómito, diarrea, daños al riñón, hígado, corazón y pérdida de apetito (Aristizábal, C. et al. 2010).

<http://www.portalfitness.com>. (2010), señala que esta vitamina es muy importante en lo que concierne a la absorción del Fósforo y del Calcio, se producen en la piel gracias a la exposición del sol. Su carencia puede producir osteoporosis, desnutrición, etc.

3. Vitamina E

La vitamina E o Tocoferol o restauradora de la fertilidad participa en la formación de glóbulos rojos, músculos y otros tejidos. Se necesita para la formación de las células sexuales masculinas y en la antiesterilización. Tiene como función principal participar como antioxidante, es algo así como un escudo protector de las membranas de las células que hace que no envejezcan o se deterioren por los radicales libres que contienen oxígeno y que pueden resultar tóxicas y cancerígenas. La participación de la vitamina E como antioxidante es de suma importancia en la prevención de enfermedades donde existe una destrucción de células importantes. Protege al pulmón contra la contaminación. Proporciona oxígeno al organismo y retarda el envejecimiento celular, por lo que mantiene joven el cuerpo. También acelera la cicatrización de las quemaduras, ayuda a prevenir los abortos espontáneos y calambres en las piernas. La deficiencia de la vitamina E puede ser por dos causas, por no consumir alimentos que la contenga o por mala absorción de las grasas; la vitamina E por ser una vitamina liposoluble, necesita que para su absorción en el intestino se encuentren presentes las

grasas. Su deficiencia produce distrofia muscular, pérdida de la fertilidad y Anemia. Al parecer, su exceso no produce efectos tóxicos masivos (Aristizábal, C. et al. 2010).

<http://www.portalfitness.com>. (2010), sostiene que la importancia de esta vitamina es su acción antioxidantes en las células frente a los radicales libres presentes en el organismo. Su carencia puede provocar distintos grados de anemia, bajas cantidades de glóbulos rojos en sangre, degeneración muscular y problemas reproductivos. Su consumo en sobredosis resulta tóxica y puede provocar trastornos metabólicos. No se debe ingerir conjuntamente con el hierro ya que ambos interactúan y se destruyen.

4. Vitamina K

La vitamina K, Antihemorrágica o filoquinona, participa en diferentes reacciones en el metabolismo, como coenzima, y también forma parte de una proteína muy importante llamada protombina que es la proteína que participa en la coagulación de la sangre. La deficiencia de vitamina K en una persona normal es muy rara, solo puede ocurrir por una mala absorción de grasas. Dosis altas de vitamina K sintética puede producir lesión cerebral en los niños y anemia en algunos adultos. Su deficiencia produce alteraciones en la coagulación de la sangre y Hemorragias difíciles de detener (Aristizábal, C. et al. 2010).

- K1 se obtiene a partir de vegetales de hoja verde (espinacas, coles, lechuga, tomate,..)
- K2 se obtiene a partir de derivados de pescados.
- K3 se obtiene a partir de la producción de la flora bacteriana intestinal. Por ello, las necesidades de esta vitamina en la dieta son poco importantes.

5. Vitaminas ADE

a. Descripción

Es una especialidad farmacéutica lista para aplicar por vía inyectable

intramuscular o subcutánea, absolutamente estéril, que contiene 250.000 U.I. de vitamina A, 70.000 U.I. de vitamina D3 y 70 U.I. de vitamina E por cada ml (<http://www.viarural.com.ar>. 2010).

b. Acción

La asociación de Vitaminas liposolubles A, D y E. en altas concentraciones y dosificada en forma de shock vitamínico inyectable estable, ha demostrado una efectiva respuesta a varias alteraciones metabólicas y nutricionales que afectan la productividad del ganado. Sola o acompañando otros tratamientos, Vitamina ADE ayuda a la recuperación productiva de animales, mediante un esquema simple de aplicación (<http://www.viarural.com.ar>. 2010).

c. Ventajas

<http://www.viarural.com.ar>. (2010), reporta las siguientes ventajas del uso de Vitaminas ADE:

- Eficaz: por su formulación equilibrada y perfecta absorción por el organismo animal.
- Práctico: puede administrarse por vía sub-cutánea o intramuscular. Su uso en combinación con el implante en vacunos, produce una mejora demostrable y ponderada en el aumento de peso y el estado general del animal.

d. Indicaciones

Este producto está indicado para prevenir o tratar estados carenciales, promover el crecimiento de animales jóvenes, incrementar la producción, mejorar la conversión alimenticia, aumentar el índice de fertilidad, mejorar el rendimiento de reproductores o animales de carrera y como complemento de la medicación destinada a tratar enfermedades infecciosas, en el cuadro 6, se indican las dosificaciones de acuerdo a la especie animal (<http://www.viarural.com.ar>. 2010).

Cuadro 6. DOSIFICACIÓN DE VITAMINA ADE EN DIFERENTES ESPECIES ANIMALES.

Especie	Cantidad (ml)	Intervalo de aplicación
Bovinos - equinos	1 a 5	15 a 120 días
Porcinos	0.5 a 3.0	75 días
Ovinos - caprinos	0.5 a 2.0	75 días
Aves	0.3 a 0.5	105 días
Perros - gatos	0.5 a 2.0	105 días

Fuente: <http://www.viarural.com.ar>. (2010).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO

El presente trabajo se realizó en la Hacienda “Millihuaico” de propiedad del Economista José Romero ubicada en el Km 5 de la vía Morera – Panza Redonda, sector Lumapata parroquia perteneciente al Cantón Pallatanga, Provincia del Chimborazo. La región se encuentra entre las coordenadas: 01° 59' 46" S y 078° 57' 52" W, su altitud va desde los 1200 hasta los 1462 m.s.n.m., su temperatura promedio es 19 °C y posee una precipitación anual que fluctúa entre los 1000 y 2000 mm. El tiempo de duración del presente trabajo tuvo una duración de 120 días, distribuidos en diferentes períodos de evaluación, por la cantidad de becerras evaluados, para que presenten la mayor uniformidad posible en los pesos y alturas corporales.

B. UNIDADES EXPERIMENTALES

En la presente investigación se utilizaron 27 becerras Brown Swiss de la Hacienda Millihuaico, con un peso promedio de 132.55 kg y una altura de 119.48 cm, que fue tomada a nivel de la cruz del animal.

C. MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES

Los Materiales, equipos e instalaciones que se utilizaron en este experimento se detallan a continuación:

Materiales:

- 27 animales (becerras) de la raza Brown Swiss
- Desparasitantes: ivermectina y levamisol
- Vitaminas ADE
- Cinta Bovino métrica

Equipos:

- Materiales de oficina

- Computadora para analizar los datos en el paquete estadístico SAS
- Equipo de Laboratorio de Parasitología
- Instalaciones:
- Corrales
- Mangas

D. TRATAMIENTOS Y DISEÑO EXPERIMENTAL

El presente trabajo evaluó el efecto de la aplicación de dos productos antihelmínticos comerciales (ivermectina y levamisol), más la aplicación de vitaminas ADE, en becerras Brown Swiss con tres densidades poblacionales, para ser comparadas con un tratamiento control que consistió en la aplicación de solamente vitaminas ADE, que fueron distribuidos bajo un diseño completamente al azar en un arreglo combinatorio; donde el factor A corresponde a los productos antihelmínticos y el factor B, la densidad poblacional, como se detallan a continuación:

Factor A: Productos antihelmínticos:

A1: Testigo, solo Vitaminas ADE

A2: Ivermectina + Vitaminas ADE

A3: Levamisol + Vitaminas ADE

Factor B: Densidades poblacionales:

B1 = 6 animales en potreros de 194 m², dos de cada tratamiento, que equivale a 32 m²/animal

B2 = 9 animales en potreros de 194 m², tres de cada tratamiento, que equivale a 22 m²/animal

B3 = 12 animales en potreros de 194 m², cuatro de cada tratamiento, que equivale a 16 m²/animal

Por lo que los resultados obtenidos para su análisis se ajustaron al siguiente modelo lineal aditivo:

$$Y_{ijk} = \mu + A_i + B_j + AB_{ij} + \varepsilon_{ijk}$$

Donde:

Y_{ijk} = Valor del parámetro en determinación

μ = Media general

A_i = Efecto de los tipos de antihelmínticos

B_j = Efecto de las densidades poblacionales

AB_{ij} = Efecto de interacción entre tipo de antihelmíntico y densidad poblacional

ε_{ijk} = Efecto del error experimental

El esquema experimental utilizado se reporta en el cuadro 7.

Cuadro 7. ESQUEMA DEL EXPERIMENTO.

Factor A (Antihelmíntico)	Factor B (Densidad)	Código	Repet.	TUE.*	Animales por tratamiento
Ivermectina+ADE	32 m ² /animal	A1B1	3	1	3
Ivermectina+ADE	22 m ² animal	A1B2	3	1	3
Ivermectina+ADE	16 m ² /animal	A1B3	3	1	3
Levamisol+ADE	32 m ² /animal	A2B1	3	1	3
Levamisol+ADE	22 m ² animal	A2B2	3	1	3
Levamisol+ADE	16 m ² /animal	A2B3	3	1	3
Control+ADE	32 m ² /animal	A2B1	3	1	3
Control+ADE	22 m ² animal	A2B1	3	1	3
Control+ADE	16 m ² /animal	A2B3	3	1	3
Total animales					27

TUE.*: Tamaño de la Unidad Experimental, una (1) becerro.

E. MEDICIONES EXPERIMENTALES

Las variables experimentales que se consideraron fueron las siguientes:

1. Incidencia parasitaria

- Presencia de animales infestados con parásitos gastrointestinales al inicio y a

- los 35 días después de la aplicación, %
- Cargas parasitarias según el género, al inicio y a los 35 días después de la aplicación de los antihelmínticos, OPG y HPG (según el caso)
- Efectividad de los antihelmínticos de acuerdo a la carga parasitaria, %.
- Efectividad de los antihelmínticos de acuerdo a la presencia de animales positivos, %.
- Presencia de animales infestados con parásitos pulmonares y hepáticos al inicio y a los 35 días después de la aplicación, %

2. Comportamiento productivo

- Peso inicial de los animales, kg
- Peso a los final (60 días de evaluación), kg
- Ganancia de peso total, kg
- Ganancia de peso diaria, g
- Altura inicial, cm
- Altura final, cm
- Incremento de la altura total, cm
- Incremento de la altura diaria, cm

F. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA

Los resultados experimentales se sometieron a las siguientes pruebas estadísticas:

- Distribución de frecuencias para la incidencia de animales infestados.
- Estadísticas descriptivas en las que se consideraron las medidas de tendencia central (media) y de dispersión (desviación estándar), en las respuestas de las cargas parasitarias
- Análisis de varianza para las diferencias (ADEVA) y separación de medias de acuerdo a la prueba de Duncan a los niveles de significancia de $P \leq 0.05$ y $P \leq 0.01$, en las variables del comportamiento de los pesos y las esturas.
- Análisis de covarianza entre la altura inicial a la cruz y la altura final.

G. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

1. De campo

El presente experimento tuvo una duración de 120 días, distribuidos en diferentes períodos de evaluación, por la cantidad de becerras evaluados, para que presenten la mayor uniformidad posible. Los animales fueron distribuidos de una manera completamente al azar en los diferentes potreros que tenían una dimensión de 194 m² cada uno, de acuerdo a las densidades establecidas (2, 3, 4 animales respectivamente), para luego de un sorteo previo proceder a la aplicación de los productos antihelmínticos comerciales como fueron la ivermectina y el levamisol más la dosificación de vitaminas ADE a todos los animales.

De estos animales se obtuvieron las muestras fecales para ser sometidas a los análisis coproparasitarios, para establecer la presencia de parásitos gastrointestinales, pulmonares y hepáticos, así como su clasificación de acuerdo a cada género y sus cargas respectivas.

La toma de las muestras se realizó de la siguiente manera: con la mano enfundada, se estimuló la parte terminal superior del recto del animal, para recolectar directamente en la funda las muestras de las heces, las mismas que fueron identificadas de acuerdo al número de muestra y animal correspondiente, para luego ser colocadas en el termo refrigerante para evitar que estas estén expuestas a los rayos solares y mantenerlas a una temperatura de 5°C durante el traslado al laboratorio de Microbiología Animal de la Facultad de Ciencias Pecuarias para que sean analizadas.

A los 35 días posteriores se recolectaron las heces de los animales para volver a analizarlos y determinar que tan efectivo han sido los antihelmínticos según los parámetros establecidos., en cambio que el registro de los pesos y las alturas de los animales se realizaron a los 60 días posteriores a la aplicación de los antihelmínticos.

El alimento proporcionado a los animales fue el mismo que procesa en la misma Hacienda, en raciones ya establecidas más el pasto a voluntad.

2. De laboratorio

Los métodos cualitativos y cuantitativos que se emplearon fueron los siguientes:

- Técnica de flotación
- Técnica de sedimentación
- Técnica de Baerman
- Técnica de McMaster

a. Técnica de flotación

La técnica de flotación consiste en el siguiente proceso:

- En un recipiente se mezcló aproximadamente 4 g de heces con 60 ml de solución salina
- Se tamizó a través de un colador, luego se dejó en reposo por 20 minutos, ya que durante este período suben a la superficie numerosos huevos de Nemátodos, cestodos y protozoarios.
- Las formaciones parasitarias más pesadas así como las partículas más gruesas de las heces se depositaron en el fondo.
- Se colocaron en un cubre objetos sobre el espejo de la solución durante 5 minutos y se montó luego sobre un portaobjetos.
- Finalmente se colocó en el microscopio para su lectura con un aumento de 100x

b. Técnica de sedimentación

En la técnica de sedimentación se realizaron las siguientes actividades:

- Se mezcló completamente la muestra fecal (aproximadamente 4 g), con agua corriente y se tamizó de un vaso a otro.

- Luego se coló (cernir) por unas 6 a 10 veces y se dejó en reposo durante 10 a 20 minutos, para verter todo el líquido sobrenadante y dejar el sedimento, reponiéndose el agua con un chorro moderadamente fuerte, hasta llenar el vaso.
- Se repite este procedimiento del mismo modo tres a cuatro veces hasta que el líquido quede bastante claro.
- Finalmente después de verter el líquido sobrenadante en el sedimento que no debe ser superior a 2 cc, con una pipeta Pasteur se puso una gota del sedimento en un porta objetos
- Se mezcló la gota del sedimento con otra gota de azul de metileno al 3% para que se tiña el material vegetal y no la Fasciola si estuviese presente
- Se llevó al microscopio para realizar la lectura con un aumento 100x.

c. Técnica de Baerman

En la técnica de Baerman se procedió de la siguiente manera:

- Las heces frescas se colocaron sobre un papel filtro que estuvo suspendido en un embudo
- Se llenó el embudo de agua corriente hasta cubrir la muestra
- Al cabo de 8 a 12 horas un número considerable de larvas emigrarán de las heces, a consecuencia de su peso se reunieron en el fondo del embudo.
- Se tomaron las primeras gotas y se las llevaron al estereoscopio para observar la presencia o no de parásitos.

d. Técnica de McMaster

En la técnica de McMaster se realizó el siguiente procedimiento:

- Se pesaron 4 g de heces.
- Se diluyeron en 60 ml de solución saturada de cloruro de sodio y se homogenizó el contenido.
- Se filtró a través de un tamiz o con gas.
- Luego se traspasaron diez veces de un vaso a otro el contenido,

posteriormente se succionó utilizando la pipeta Pasteur cierta cantidad de muestra y se colocó en cada uno de los compartimentos de la cámara de McMaster, finalmente se observa al microscopio.

H. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

La determinación de los animales infestados con parásitos gastrointestinales, pulmonares y hepáticos se realizó mediante los resultados de los análisis coprológicos, lo que permitió determinar la frecuencia de animales positivos y negativos, que fueron expresados en porcentaje.

Las cargas parasitarias se determinaron mediante la aplicación de las pruebas de laboratorio, medidas al inicio y a los 35 días después de la aplicación, para posteriormente identificar el porcentaje de efectividad, relacionando la cantidad encontrada en la evaluación inicial con las del periodo siguiente, para de esta manera poder establecer las efectividad de los diferentes productos aplicados.

Las mediciones de peso fueron tomadas al inicio y a los 60 días después de la aplicación de los tratamientos, para lo se utilizó la cinta bovinométrica y mediante su diferencia determinar la ganancia de peso en ese intervalo de tiempo.

De la misma manera la altura de los animales fue tomada al inicio y a los 60 días mediante la utilización de la cinta métrica desde el piso hasta la cruz del animal.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A. EFECTO DE DIFERENTES ANTIHELMINTICOS EN EL CONTROL DE PARASITOS GASTROINTESTINALES

Los resultados que se reportan en el cuadro 8, representan el estado inicial de los animales y el efecto hasta los 35 días postaplicación de los antihelmínticos empleados, para su análisis se les ha subdivido de acuerdo a los tipos de parásitos encontrados y que corresponden a los *Criptosporidium sp.*, *Eimeria sp.*, *Toxocara vitulorum*, *Cooperia sp.*, *Trichostrongylus sp.* y *Moniezia sp.*, siendo los dos primeros los que registraron estar presentes en mayor frecuencia en las becerras de la hacienda "Millihuaico".

1. Criptosporidium sp.

El 100 % de las becerras evaluadas presentaron al inicio del trabajo estar parasitados con *Criptosporidium sp.*, registrándose al final del estudio similar condición, aunque de acuerdo a las cantidades presentes, demuestra claramente el efecto de los productos antihelmínticos empleados, ya que cuando se utilizó la ivermectina de una carga parasitaria de 2944 ± 1436 OPG, se redujo a 389 ± 268 OPG, presentando por tanto una efectividad del 87 %, estableciéndose esta efectividad en base a la diferencia entre las cantidades señaladas. De igual manera por efecto del levamisol a pesar de que el numero de animales parasitados se mantuvo, la carga parasitaria se redujo de 2566 ± 1483 a 428 ± 346 OPG, y con una efectividad del 81 %, diferencias que son notorias si se comparan con las respuestas de los animales del grupo control que no recibieron ningún antihelmíntico, por lo que su carga parasitaria se incremento de 2106 ± 1623 a 2144 ± 1154 (gráfico 1), lo que denota una ineficiencia de 2 % o una efectividad de -2 %.

Por otra parte, al analizar la eficiencia de acuerdo a la efectividad en los animales (reducción de casos positivos), se determinó que ninguno de los dos productos presentaron respuestas positivas, ya que como se indicó el 100 % de los animales registraron este parásito al inicio y al final de la evaluación, por lo que se puede

Cuadro 8. PRESENCIA DE PARÁSITOS GASTROINTESTINALES, EN BECERRAS BROWN SWISS POR EFECTO DE DIFERENTES ANTIHELMÍNTICOS, EN 35 DÍAS DE EVALUACIÓN.

Tipo de parásitos	Condición Inicial			Condición a los 35 días			Efectividad 1, % (carga parasitaria)	Efectividad 2 animales, %
	Positivos, %	Media	D. E.	Positivos, %	Media	D. E.		
Criptosporidium sp. OPG								
Ivermectina	100.0	2944	± 1436	100.0	389	± 268	87	0.0
Levamisol	100.0	2256	± 1483	100.0	428	± 346	81	0.0
Control	100.0	2106	± 1623	100.0	2144	± 1154	-2	0.0
Eimeria sp., OPG								
Ivermectina	88.9	256	± 274	66.7	308	± 188	-20	25.0
Levamisol	66.7	708	± 698	88.9	319	± 203	55	-33.3
Control	88.9	1400	± 1808	100.0	1638	± 829	-17	-12.5
Toxocara vitulorum, HPG								
Ivermectina	22.2	50		0.0			100	100.0
Levamisol	22.2	50		0.0			100	100.0
Control	0.0			11.1	50			Negativa
Cooperia sp., HPG								
Ivermectina	11.1	50		11.1	50		0	0.0
Levamisol	0.0			11.1	100		Negativa	Negativa
Control	0.0			0.0				
Trichostrongylus sp., HPG								
Ivermectina	22.2	50		0.0			100	100.0
Levamisol	11.1	200		0.0			100	100.0
Control	0.0			22.2	150	71	Negativa	Negativa
Moniezia sp., HPG								
Ivermectina	33.3	67	± 29	22.2	200	± 212	-200	33.3
Levamisol	33.3	267	± 293	22.2	175	± 106	34	33.3
Control	33.3	150	± 100	33.3	200	± 100	-33	0.0

Fuente: Chavez, M. (2010)

D.E.: Desviación estándar

Efectividad 1: Efectividad de los antihelmínticos de acuerdo a la carga parasitaria

Efectividad 2: Efectividad de los antihelmínticos de acuerdo a la presencia de animales parasitados

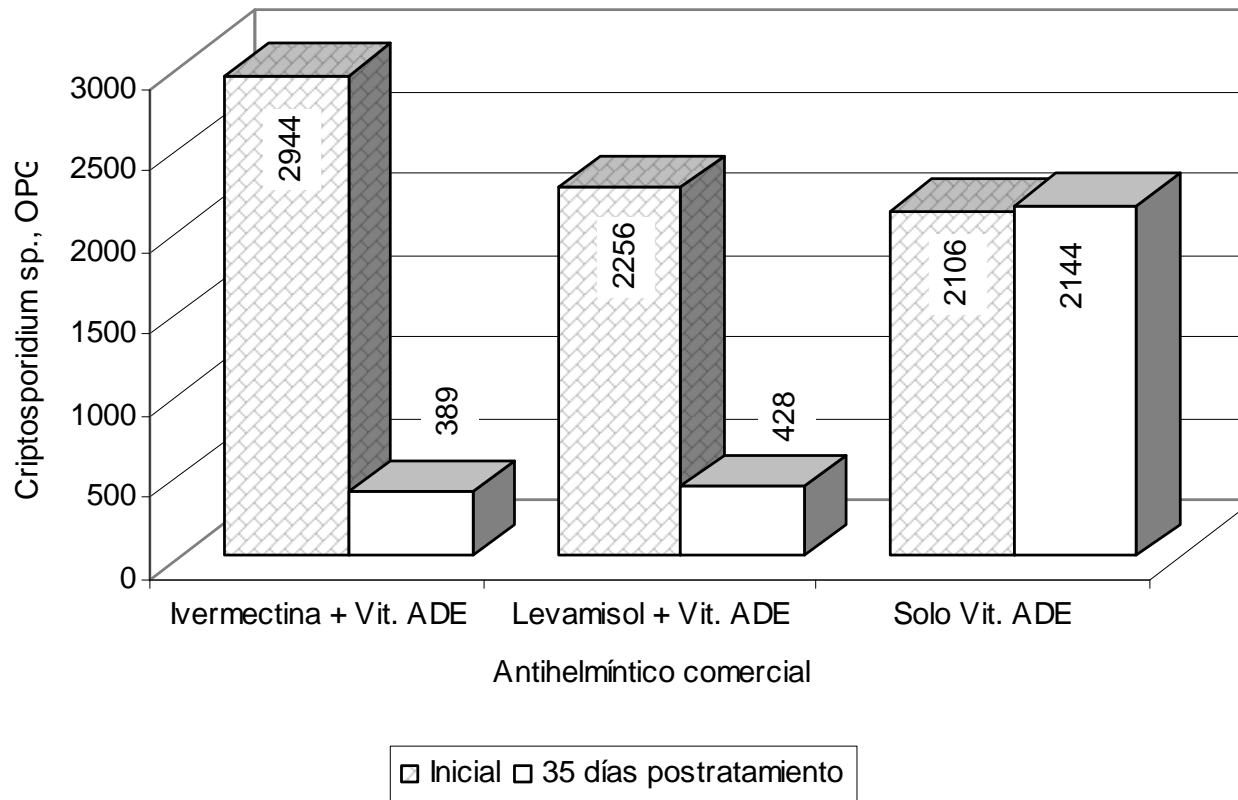


Gráfico 1. Carga parasitaria de *Cryptosporidium sp.* (OPG), en becerras Brown swiss por efecto de la utilización de antihelmínticos comerciales más Vitamina ADE, en 35 días de evaluación.

indicar, que a pesar de que se reducen las cargas parasitarias más con la ivermectina que con el levamisol, estos productos no logran erradicar este parásito, aunque su presencia puede deberse a lo señalan Surumay, Q. y Sandoval, Y. 2010), en que la transmisión de este parásito se debe al contacto directo con heces de individuos infestado, ya que al estar estos animales en potreros comunes (entre tratamientos), se produce este contagio, como también lo confirman Valera, Z., et al. (2001), quienes reportan que la excreción de *Cryptosporidium* ocurre con relativa frecuencia en becerros de rebaños lecheros, en los cuales, la alta concentración de animales generaría condiciones favorables para su transmisión. Tampoco se puede descartar que estos animales presenten resistencia a los antihelmínticos, ya que Sandoval. E., et al. (2001), exponen que el levamisol, fenbendazol, albendazol e ivermectina son los antihelmínticos más usados, ampliamente conocidos por su nombre comercial; por cuanto los ganaderos dosifican por cuestiones culturales “dicen ya me toda dosificar”, se basan en el tiempo y signo clínico de diarrea, no rotan familias químicas, ni hacen pre y post prueba de efectividad antihelmíntica y estiman el peso vivo al ojo; siendo estos hechos como las posibles causales para la aparición de la Resistencia Antihelmíntica, ya que en los grupos evaluados al menos uno no presentó estar libre de este parásito.

2. Eimeria sp.

Con relación a la presencia de *Eimerias sp.*, la frecuencia de los animales parasitados varió de acuerdo al grupo a ser evaluado, ya que los que recibirían la ivermectina y los del grupo control presentaron ser positivos a este parásito el 88.9 % de los animales, y a los que se les aplicaría el levamisol fueron 66.7 % (gráfico 2), registrándose a los 35 postratamiento, que el número de animales parasitados al emplearse la ivermectina se redujo al 66.7 % demostrando una efectividad del 25 %, no así, el grupo que recibió el tratamiento con levamisol que mejor se incrementaron los casos positivos al 88.9 % de los animales, siendo por tanto su efectividad negativa (-33.3 %), que es inferior, aun a la determinada en los animales del grupo control que es de -12.5 % y que se debe a que del 88.9 % de casos positivos al inicio, el 100 % presentaron esta condición en la evaluación final.

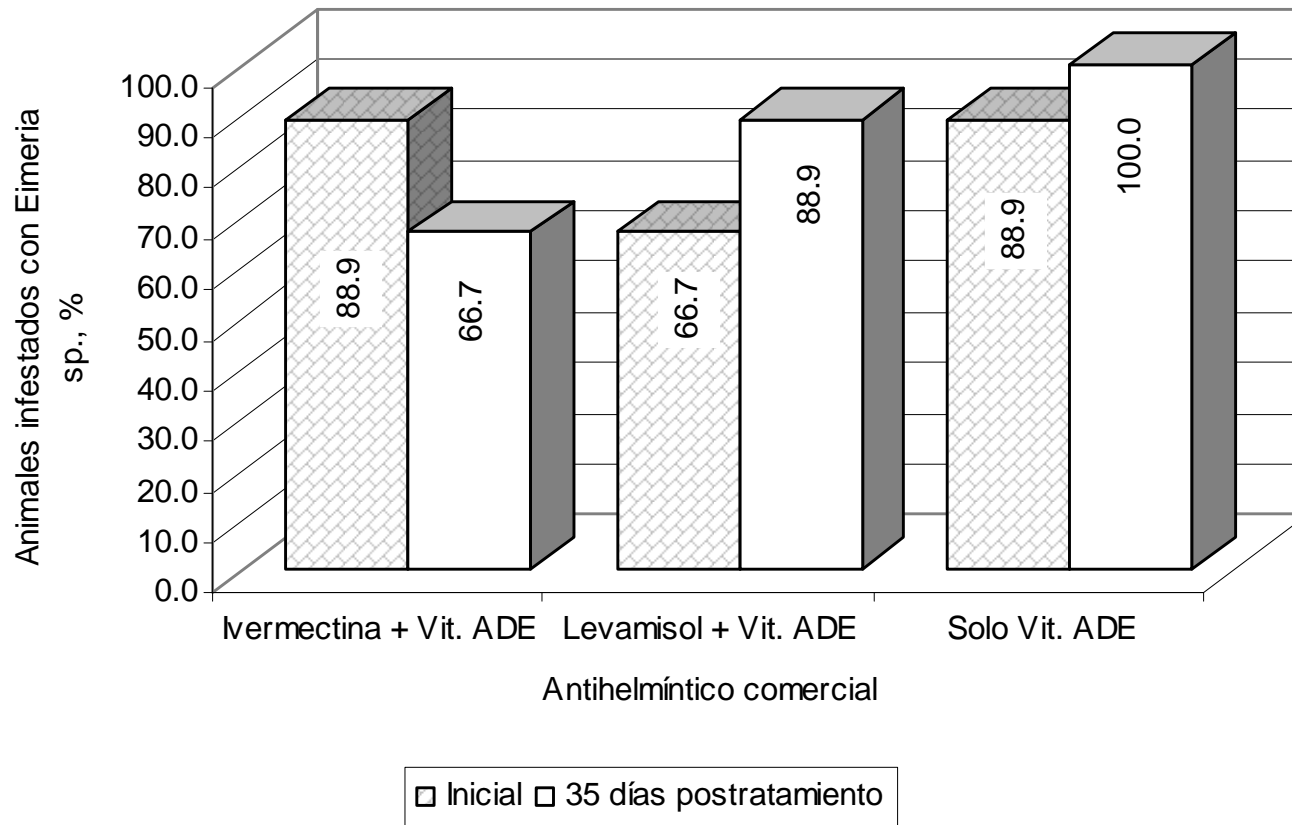


Gráfico 2. Frecuencia de becerras Brown swiss parasitadas (%) con *Eimeria* sp. por efecto de la utilización de antihelmínticos comerciales más Vitamina ADE, en 35 días de evaluación.

Tomando en consideración, las cargas parasitarias promedio por animal (Gráfico 3), el levamisol redujo este número de 708 ± 698 OPG del inicio a 319 ± 203 OPG a los 35 días de evaluación, que representa una efectividad del 55 %; en cambio, con la ivermectina se incrementó a 308 ± 188 OPG de una composición inicial de 256 ± 274 OPG, teniendo una efectividad de -20 % pero en el grupo control se incrementaron considerablemente, de 1400 ± 1808 a 1638 ± 829 OPG. Estas respuestas determinan que los productos empleados presentaron poca efectividad para el control de la *Eimeria sp.*, debido posiblemente a que existe una reinfestación, ya que este parásito se transmite mediante la ingestión de ooquistes esporulados, procedentes del alimento, el agua o los pastos contaminados, o bien los animales lo pueden adquirir al lamer el pelaje contaminado, además a esto, Quigley, J y Sinks, G. (2001), reportan que la mayoría de los compuestos anticoccidiales sólo son efectivos durante las primeras etapas del ciclo de vida del parásito. La dificultad del tratamiento de la Eimerias es que para el momento en que aparecen los signos clínicos, los parásitos ya atravesaron por la etapa de su vida en que los medicamentos son más efectivos, por lo tanto es importante aplicar buenas medidas sanitarias y zootécnicas para la prevención de la infestación de estos parásitos, además de que Botana, L., et al. (2002), sostienen que posiblemente estos parásitos también pueden desarrollar resistencia a las drogas antihelmínticas en las dosis terapéuticas recomendadas por los fabricantes. La evolución de la resistencia es determinada por el grado en que los supervivientes a un tratamiento contribuyen con sus genes a futuras generaciones, por lo que es difícil erradicar estos parámetros, a no ser que sean a través del manejo técnico e higiénico de los potreros.

3. Toxocara vitulorum

Los parásitos *Toxocara vitulorum* se registraron al inicio del trabajo en el 22.2 % de los animales de los grupos a ser tratados con ivermectina y levamisol, presentando cargas parasitarias de 50 HPG, en ambos casos, estableciendo que el efecto tanto del levamisol como de la ivermectina fueron efectivos para este de parásitos, estableciéndose por tanto una efectividad del 100 %, pues a los 35 días postratamiento los resultados de los análisis coproparasitarios determinaron su

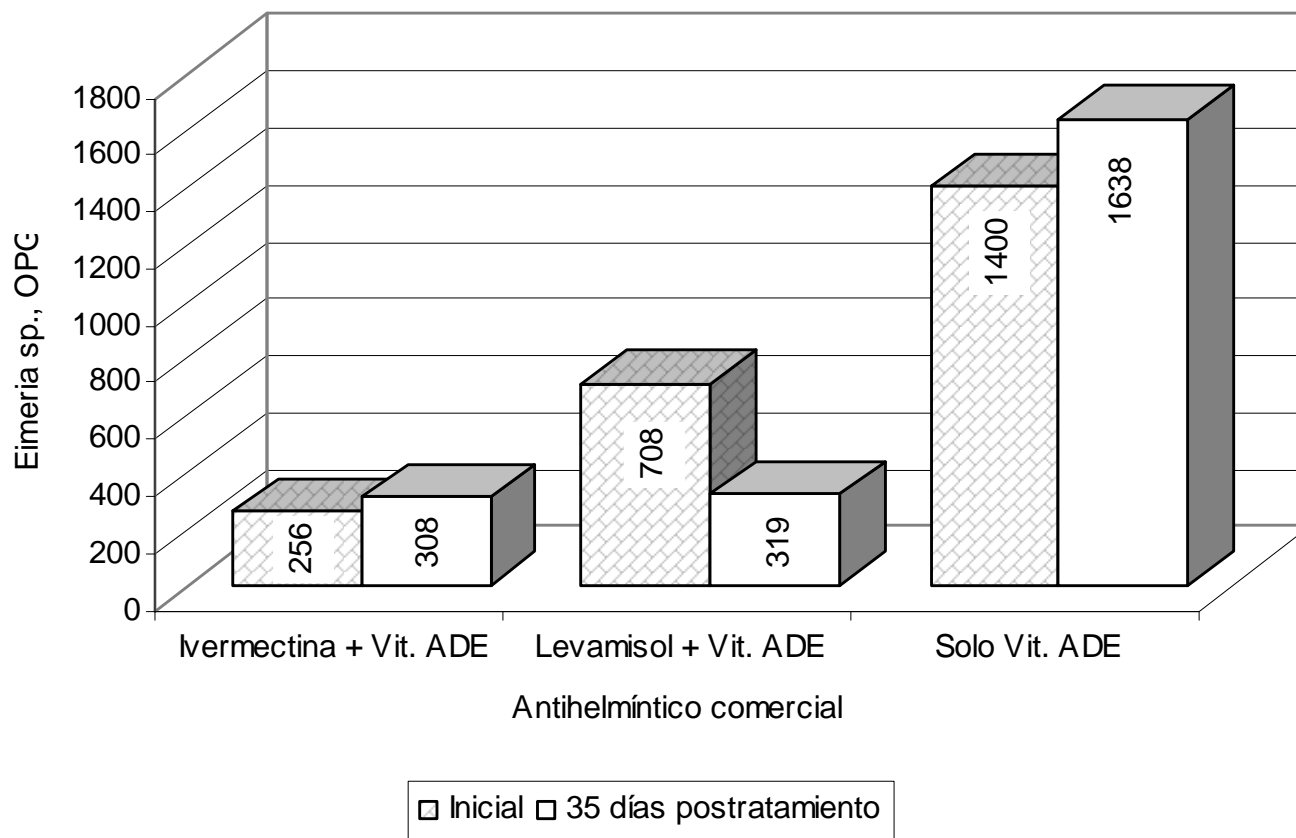


Gráfico 3. Carga parasitaria de *Eimeria sp.* (OPG), en becerras Brown swiss por efecto de la utilización de antihelmínticos comerciales más Vitamina ADE, en 35 días de evaluación.

ausencia; en cambio que en el tratamiento control, a pesar de haberse registrados que estos animales no tenían estos parasitados, al final del trabajo se estableció que el 11.11 %, se infectaron, presentado una carga de 50 HPG (gráfico 4), lo que puede deberse posiblemente que los animales se contagiaron por el consumo de forraje contaminado, por cuanto Archelli, S. y Kozubsky, L. (2009), indican que el suelo es el reservorio natural donde los huevos evolucionan a formas infectantes, pudiendo permanecer viables durante períodos de tiempo prolongados, pero que de acuerdo a los resultados obtenidos en el presente trabajo se lograron controlar su desarrollo con la aplicación de la ivermectina y el levamisol.

4. Cooperia sp.

El parásito gastrointestinal *Cooperia sp.*, fue el menos frecuente en los animales evaluados, ya que únicamente se registraron en el grupo que recibirían la ivermectina que corresponden al 11.11 % de los animales con 50 HPG, evaluándose a los 35 postaplicación de los tratamientos helmínticos, se determinó que el porcentaje de animales parasitados sigue siendo igual, en los que se aplicaron la ivermectina y presentando una contaminación de los que recibieron el levamisol con 100 HPG, en el orden del 11.11 % de los animales estudiados (gráficos 5 y 6), aunque es de anotar que los animales positivos al inicio por efecto de la ivermectina se lograron controlar, pero en los dos grupos señalados, se registró contagio de animales que fueron negativos al iniciar el estudio, por tanto, se puede considerar que la ivermectina logra controlar el desarrollo del parásito, pero no previene su contagio, y que puede deberse a lo que se señala en <http://plm.wyeth.com.mx>. (2010), en que la ivermectina es parte de los antiparasitarios que actúan sobre nervios y células musculares del parásito. Este tipo de sustancia posee una selectividad y afinidad por los canales de cloro dependientes de glutamato de los nervios y células musculares de los invertebrados. El efecto de estas drogas es generar un incremento en la permeabilidad de la membrana celular a los iones de cloro con la consecuente hiperpolarización de la célula nerviosa, resultando en una parálisis y muerte del parásito., pero en cambio, no logra prevenirlos. Por otra parte, también es necesario tener en cuenta lo que sostiene Fiel, C. (2010), quien indica que la

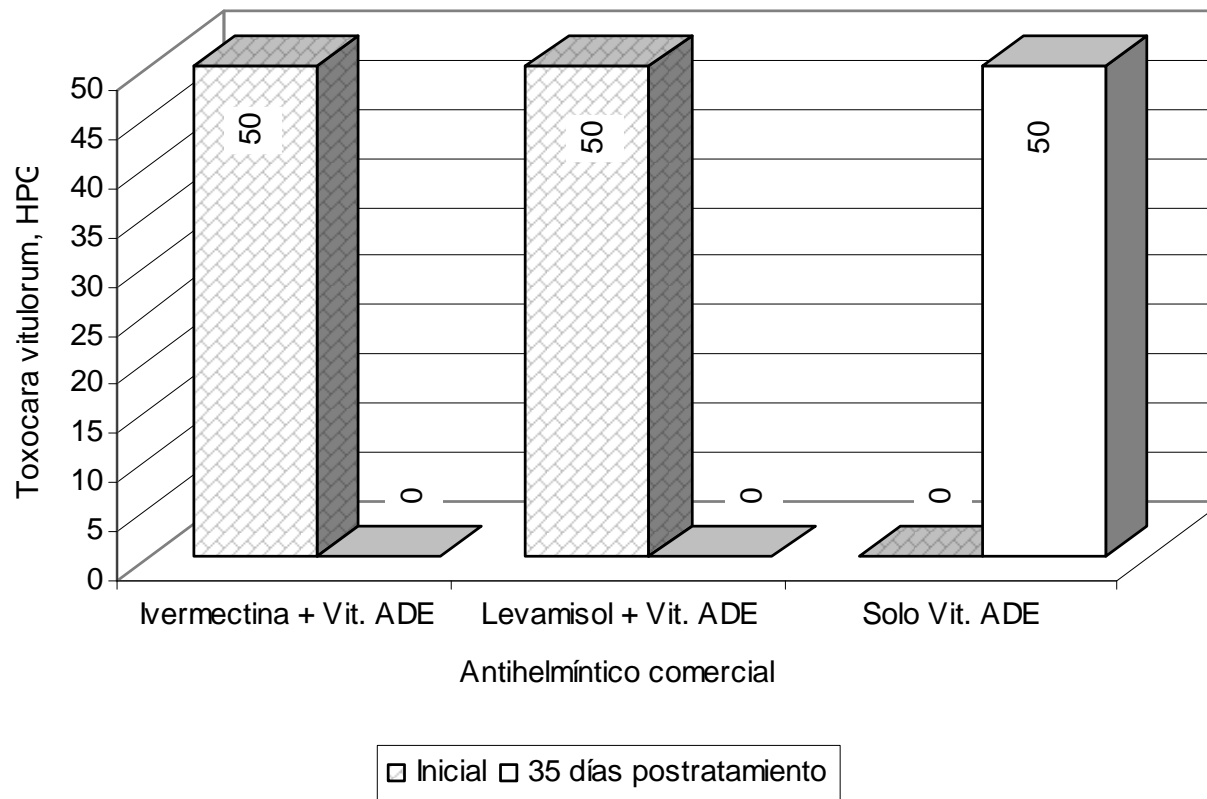


Gráfico 4. Carga parasitaria de *Toxocara vitulorum*, (HPG), en becerras Brown swiss por efecto de la utilización de antihelmínticos comerciales más Vitamina ADE, en 35 días de evaluación.

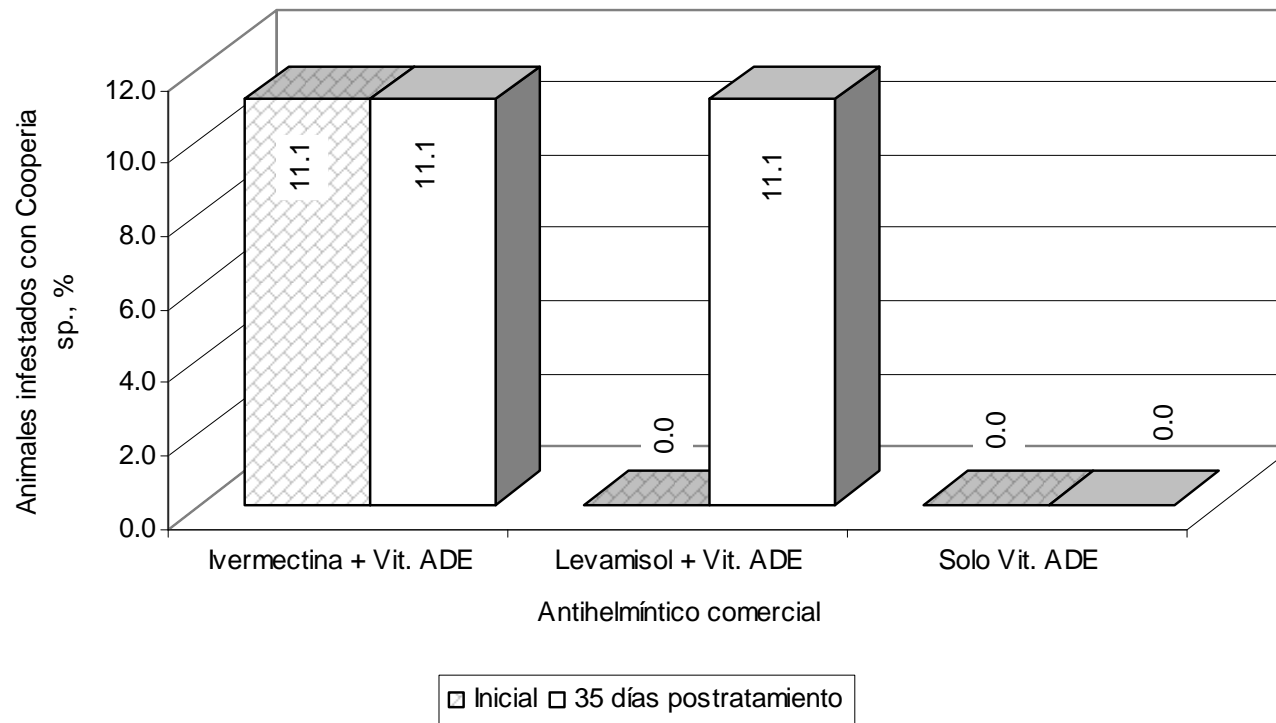


Gráfico 5. Frecuencia de becerras Brown swiss parasitadas (%) con *Cooperia* sp. por efecto de la utilización de antihelmínticos comerciales más Vitamina ADE, en 35 días de evaluación.

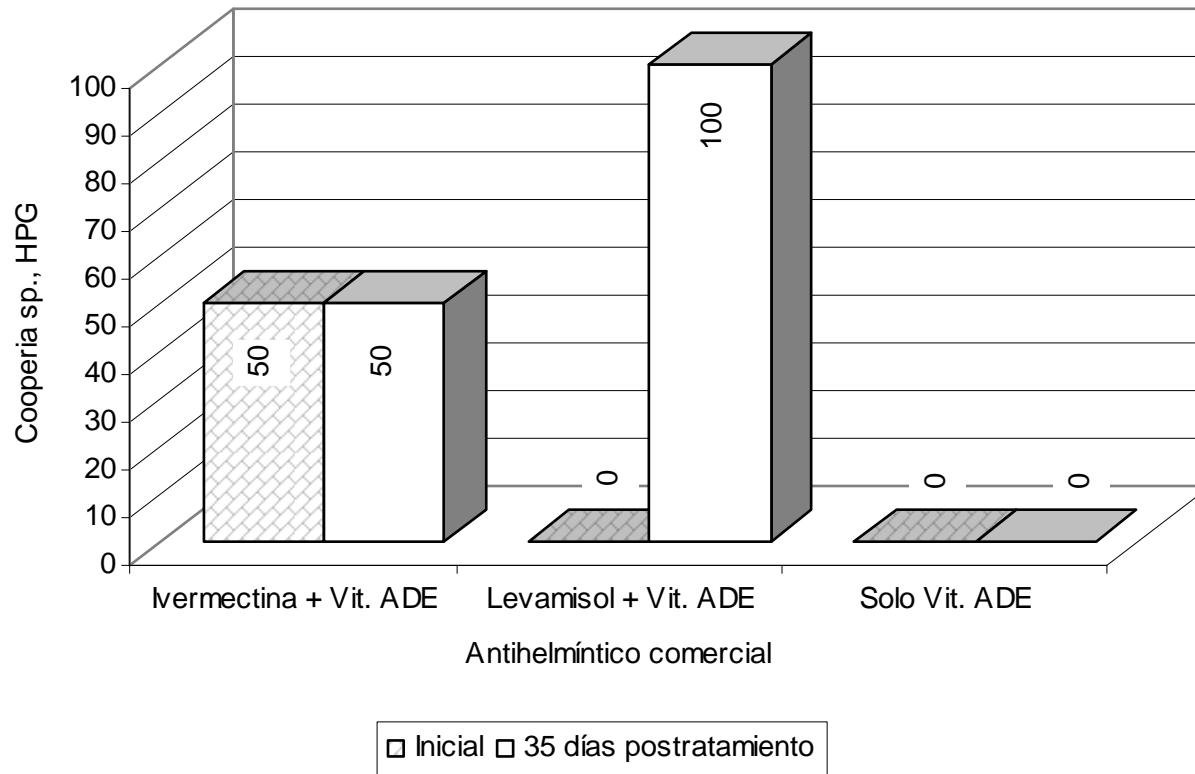


Gráfico 6. Carga parasitaria de *Cooperia sp.* (HPG), en becerras Brown swiss por efecto de la utilización de antihelmínticos comerciales más Vitamina ADE, en 35 días de evaluación.

tolerancia del género *Cooperia* a la ivermectina es del orden del 2 % porque la efectividad inicial sobre este género es del 98 %, razón por lo cual Quiroz, H. et al. (2009), exponen que recientemente ha aumentado el problema de la resistencia de los nematodos gastrointestinales a los antihelmínticos, como algunas cepas de *Cooperia*. Esta es una de las razones por la que actualmente se buscan nuevas formulaciones de antihelmínticos y dosis mas elevadas que las iniciales para mantener porcentajes de eficacia satisfactorios.

5. Trichostrongylus sp.

Los bovinos que presentaron *Trichostrongylus sp.*, al inicio del trabajo fueron el 22.2 % de los que recibirían la ivermectina con una carga parasitaria de 50 HPG, el 11.1 % con 200 HPG del grupo que les correspondió el levamisol y ninguno de los animales en el grupo control (gráfico 7), determinándose que los antihelmínticos logran controlar y prevenir eficazmente este tipo de parásito, por cuanto a los 35 días de evaluación las respuestas determinaron su ausencia en las heces de los bovinos, en cambio que en los animales del grupo control este parásito se propagó en el 22.2 % de los animales y con cargas parasitarias de 150 ± 71 HPG (gráfico 8), respuestas que confirman lo señalado por INVESA. (2010), quienes reportan que el levamisol es un antihelmíntico sintético biológicamente activo que ejerce su mecanismo de acción sobre el sistema neuromuscular del parásito inhibiendo el enzima acetilcolinesterasa. Esta acción provoca una contracción muscular sostenida, seguida de una relajación y parálisis irreversible del parásito, el cual es eliminado con la masa fecal; demostrándose también lo que reporta Escalona A. (2009), sobre la ivermectina, en que este producto Incrementa la liberación presináptica del GABA, disminuyendo la neurotransmisión de los impulsos nerviosos con parálisis y muerte de los parásitos, especialmente en este caso de los *Trichostrongylus sp.*, que según <http://www.viarural.com.ar>. (2010), su ciclo de vida es directo, el período prepatente (de la ingestión de larvas a la postura de huevos por hembras adultas) es de 20 a 25 días. Los huevos pueden eclosionar a los 6 días de expulsados por bosta, pero sólo lo hacen si las condiciones de temperatura y humedad les son favorables, como se demostró en el caso del grupo control que presentaron una contaminación parasitaria posterior al inicio del trabajo experimental.

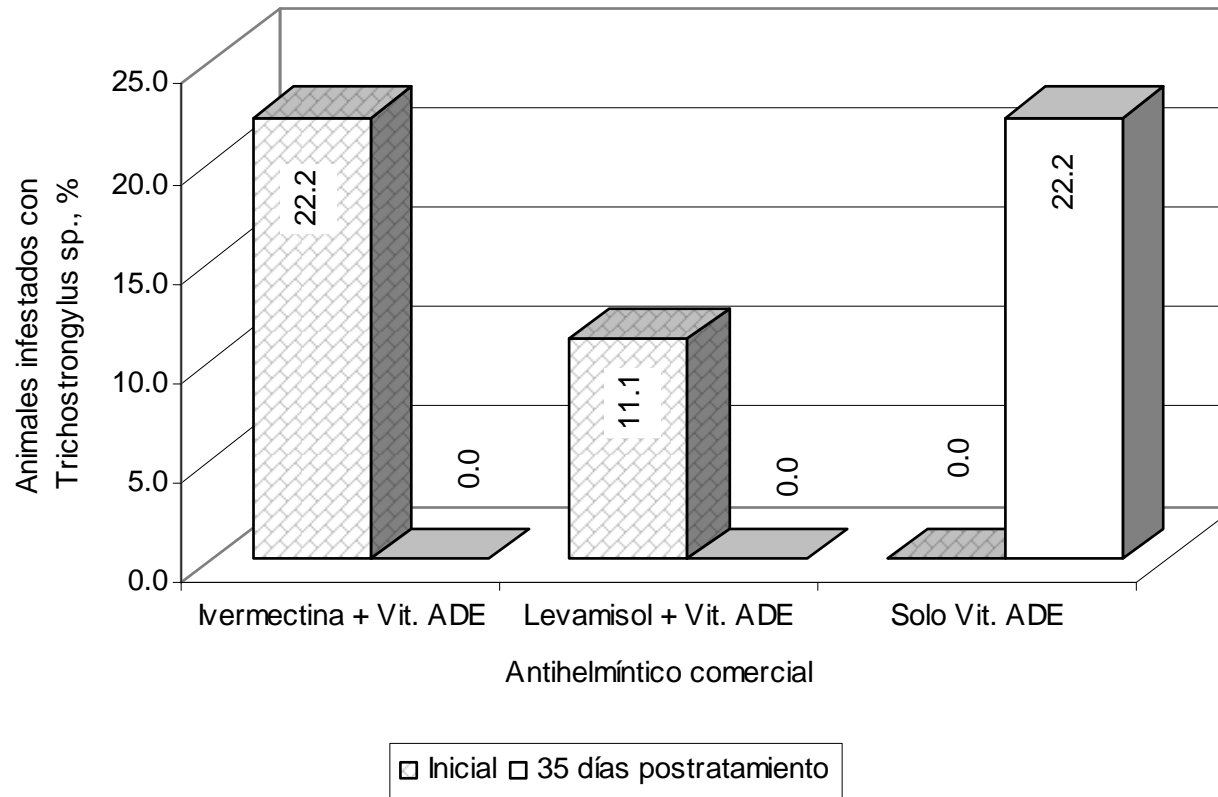


Gráfico 7. Frecuencia de becerras Brown swiss parasitadas (%) con *Trichostrongylus sp.* por efecto de la utilización de antihelmínticos comerciales más Vitamina ADE, en 35 días de evaluación.

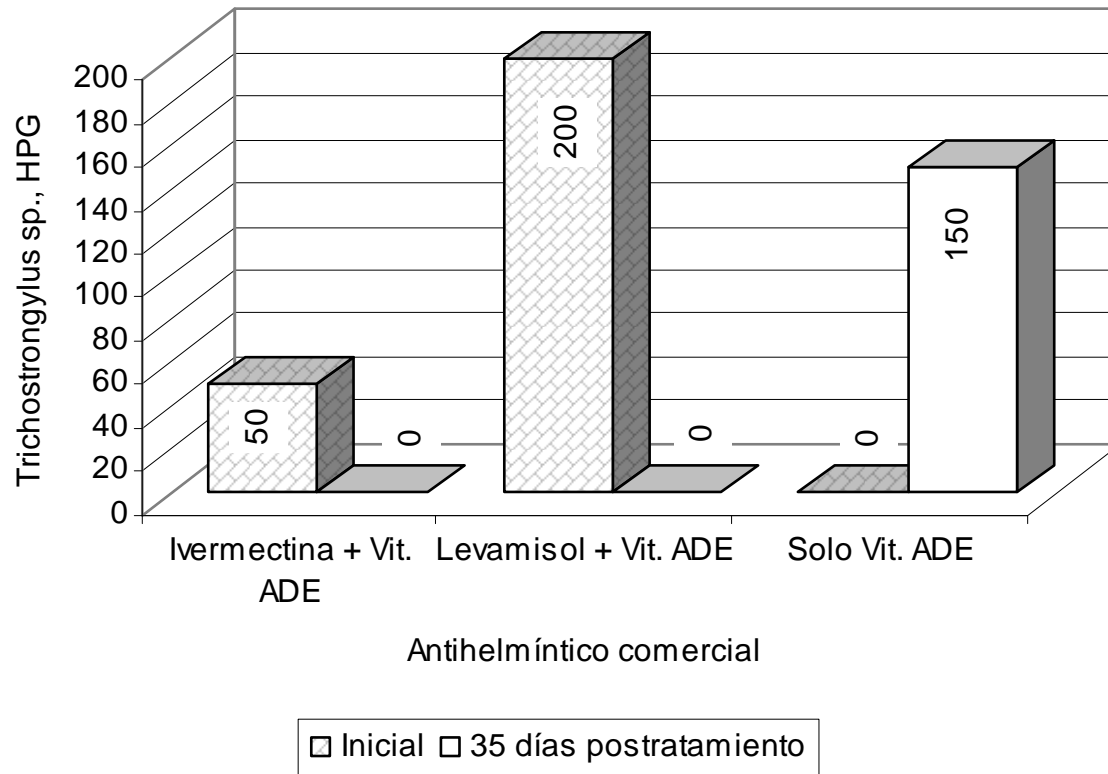


Gráfico 8. Carga parasitaria de *Trichostrongylus sp.* (HPG), en becerras Brown swiss por efecto de la utilización de antihelmínticos comerciales más Vitamina ADE, en 35 días de evaluación.

6. Moniezia sp.

Respecto a la presencia de *Moniezia sp.* en los bovinos evaluados, se determinó al inicio del trabajo que todos los grupos considerados mostraron el 33.3 % de animales con este tipo de parásitos (gráfico 9), existiendo variación en su carga parasitaria, por cuanto los que recibirían ivermectina presentaban 67 ± 29 HPG, con levamisol de 267 ± 293 y los del grupo control con 150 ± 100 HPG (gráfico 10). Evaluándose los animales a los 35 días postratamiento, se determinó que los animales que estuvieron parasitados inicialmente y que por efecto de la aplicación del levamisol se logró controlar este parásito en el 34 % de los animales, en cambio con la ivermectina aparentemente se determinó una eficiencia negativa, con la diferencia de que fueron otros los del mismo grupo que presentaron estar contaminados, por lo que se puede aseverar que la ivermectina no puede prevenir el desarrollo de esta parasitosis, ya que de acuerdo a Fernández, F. (2010), la *Moniezia* constituye un grupo de parásitos con ciclos biológicos indirectos, los que parasitan a los bovinos tienen como huéspedes intermediarios ácaros o insectos que se encuentran en la pastura, ya que no se produce en animales estabulados, sino en aquellos alojados sobre pasturas, razón por lo cual <http://www.viarural.com.uy>. (2010), reporta que los huéspedes intermediarios (ácaros), ingieren los huevos de las tenias, desalojados por las heces de los huéspedes principales, los bovinos; a los tres meses, dentro de los ácaros está formada una larva infectiva, que los bovinos ingieren con los pastos, y a los 40 días pueden encontrarse en sus intestinos tenias adultas, razones estas que pueden justificar su presencia en los animales estudiados y que demuestran que los productos controlan este tipo parásito pero en su forma adulta pero como se dijo no previenen la infestación de un nuevo ciclo parasitario.

Resumiendo la actividad de los antihelmínticos empleados, se puede señalar que la ivermectina es eficaz para el control parasitario de las becerras con *Toxocara vitulorum*, *Trichostrongylus sp.* y en gran parte de *Eimeria sp.*, en cambio que el levamisol presentó un espectro más amplio, con respuestas positivas en el control de *Toxocara vitulorum*, HPG, *Cooperia sp.*, también para *Moniezia sp.*, *Criptosporidium sp.* y *Eimeria sp.*, aunque no se logran erradicar estos parásitos, por tanto, se concuerda con Castro, J. et al (2010), quienes sostienen que las

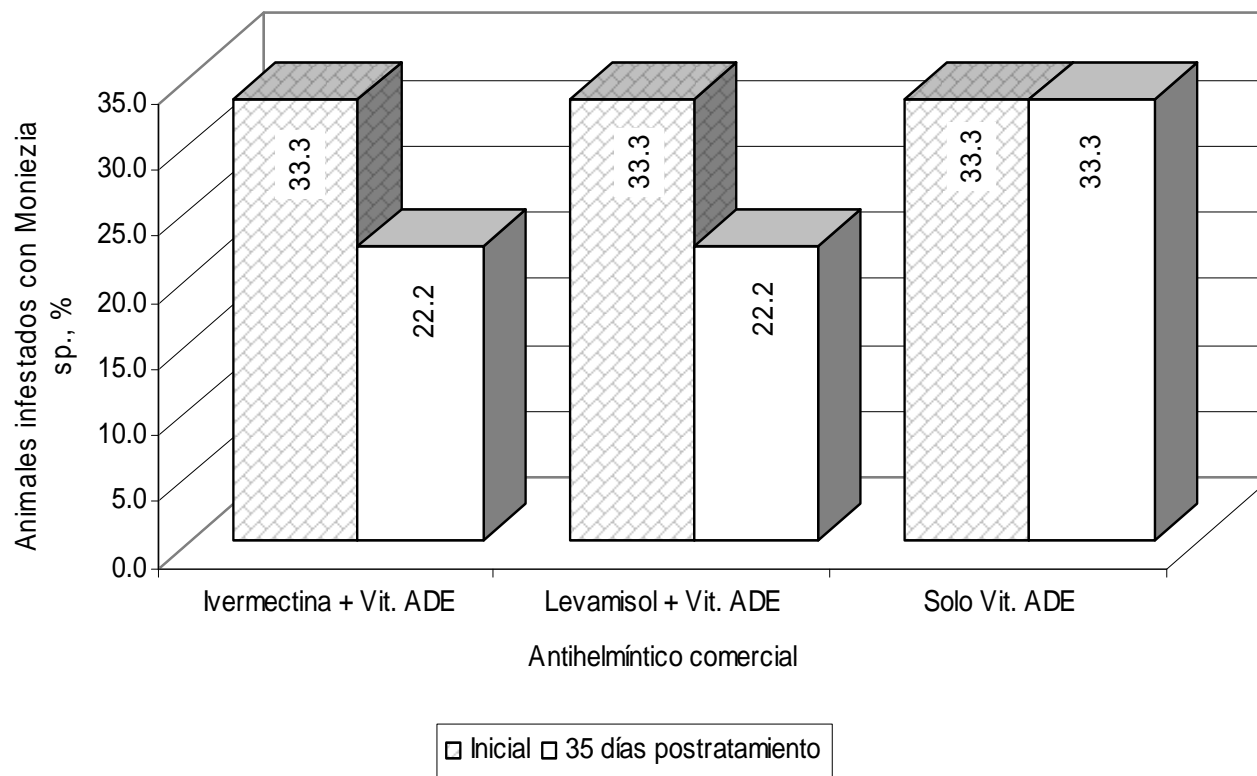


Gráfico 9. Frecuencia de becerras Brown swiss parasitadas (%) con *Moniezia sp.* por efecto de la utilización de antihelmínticos comerciales más Vitamina ADE, en 35 días de evaluación.

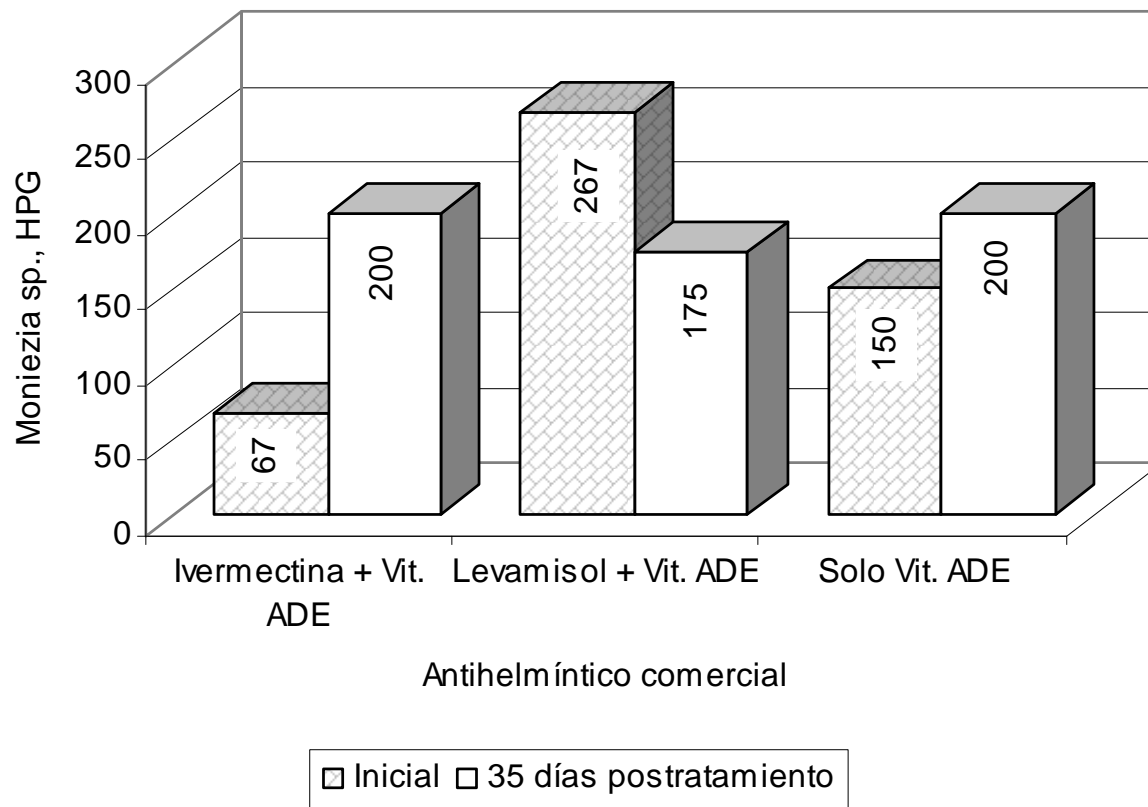


Gráfico 10. Carga parasitaria de *Moniezia sp.* (HPG), en becerras Brown swiss por efecto de la utilización de antihelmínticos comerciales más Vitamina ADE, en 35 días de evaluación.

infecciones parasitarias son una de las principales causas de enfermedad y pérdida de productividad en las explotaciones ganaderas de todo el mundo y no existe ninguna duda de que su control es absolutamente necesario, aunque no es posible erradicar los parásitos de las explotaciones ganaderas y puesto que se debe resignar a convivir con ellos, las medidas óptimas de control serían aquellas que lograsen mantener niveles "tolerables" de infección que permitan a los animales desarrollar inmunidad frente los parásitos sin afectar a sus características productivas; siendo en todo caso conveniente combinar la aplicación de tratamientos antihelmínticos con rotación de principios activos para evitar la resistencia antihelmíntica, así como aplicar medidas de manejo de los potreros, para brindar a los animales pasturas poco contaminadas.

B. EFECTO DE DIFERENTES DENSIDADES ANIMALES EN LA PARASITOSIS GASTROINTESTINAL

La evolución de los parásitos encontrados en las becerras Brown swiss por efecto de la densidad animal, se reportan en el cuadro 9, donde se presentan el estado inicial y su efecto hasta los 35 días de evaluación, los mismos que son analizados a continuación.

1. Criptosporidium sp.

Todos los animales (100 %) presentaron parásitos *Criptosporidium sp.*, registrándose a los 35 días similar condición, siendo relevante las cargas parasitarias, notándose que cuando se las cría con una densidad de 32 m²/animal al inicio presentaron 3578±1345 OPG, que se redujo a 1217±1158±61 OPG al finalizar el período de evaluación con un control parasitario de 66 %, con áreas de 22 m²/animal de 2222±1172 OPG disminuyó a 1267±1366 OPG que representa una efectividad del 43 %, mientras al mantenerlas en áreas de 16 m²/animal de 1506±1293 OPG disminuyó a 478±371 OPG (gráfico 11), obteniéndose una carga parasitaria equivalente al 68 %, lo que demuestra que es más favorable que los animales se mantengan en poco espacio, siempre que se les proporcione un manejo sanitario adecuado, tanto a los animales como a los potreros o pastizales, ya que Núñez, G. (2009), señala que el subpastoreo permite una alta producción

Cuadro 9. PRESENCIA DE PARÁSITOS GASTROINTESTINALES, EN BECERRAS BROWN SWISS POR EFECTO DE DIFERENTE DENSIDAD ANIMAL, EN 35 DÍAS DE EVALUACIÓN.

Tipo de parásitos	Condición Inicial			Condición a los 35 días			Efectividad 1, %	Efectividad animales, %
	Positivos, %	Media	D. E.	Positivos, %	Media	D. E.	Media	
Criptosporidium sp . OPG								
32 m ² /animal	100.0	3578	± 1345	100.0	1217	± 1158	66	0.0
22 m ² /animal	100.0	2222	± 1172	100.0	1267	± 1366	43	0.0
16 m ² /animal	100.0	1506	± 1293	100.0	478	± 371	68	0.0
Eimeria sp., OPG								
32 m ² /animal	77.8	543	± 343	77.8	929	± 932	-71	0.0
22 m ² /animal	77.8	421	± 453	77.8	521	± 576	-24	0.0
16 m ² /animal	88.9	1344	± 1904	88.9	919	± 943	32	0.0
Toxocara vitulorum, HPG								
32 m ² /animal	11.1	50		0.0			100	100.0
22 m ² /animal	11.1	50		11.1	50		0	0.0
16 m ² /animal	22.2	50		0.0			100	100.0
Cooperia sp., HPG								
32 m ² /animal	0.0			11.1	50			Negativa
22 m ² /animal	11.1	50		11.1	100		100	0.0
16 m ² /animal	0.0			0.0				
Trichostrongylus sp., HPG								
32 m ² /animal	11.1	50		11.1	200		-300	0.0
22 m ² /animal	11.1	50		0.0			100	100.0
16 m ² /animal	11.1	200		11.1	100		50	0.0
Moniezia sp., HPG								
32 m ² /animal	44.4	88	± 48	33.3	250	± 50	-186	25.0
22 m ² /animal	11.1	50		33.3	183	± 144	-267	-200.0
16 m ² /animal	44.4	263	± 239	11.1	50		81	75.0

Fuente: Chavez, M. (2010)

D.E.: Desviación estándar

Efectividad 1: Efectividad de los desparasitantes de acuerdo a la carga parasitaria

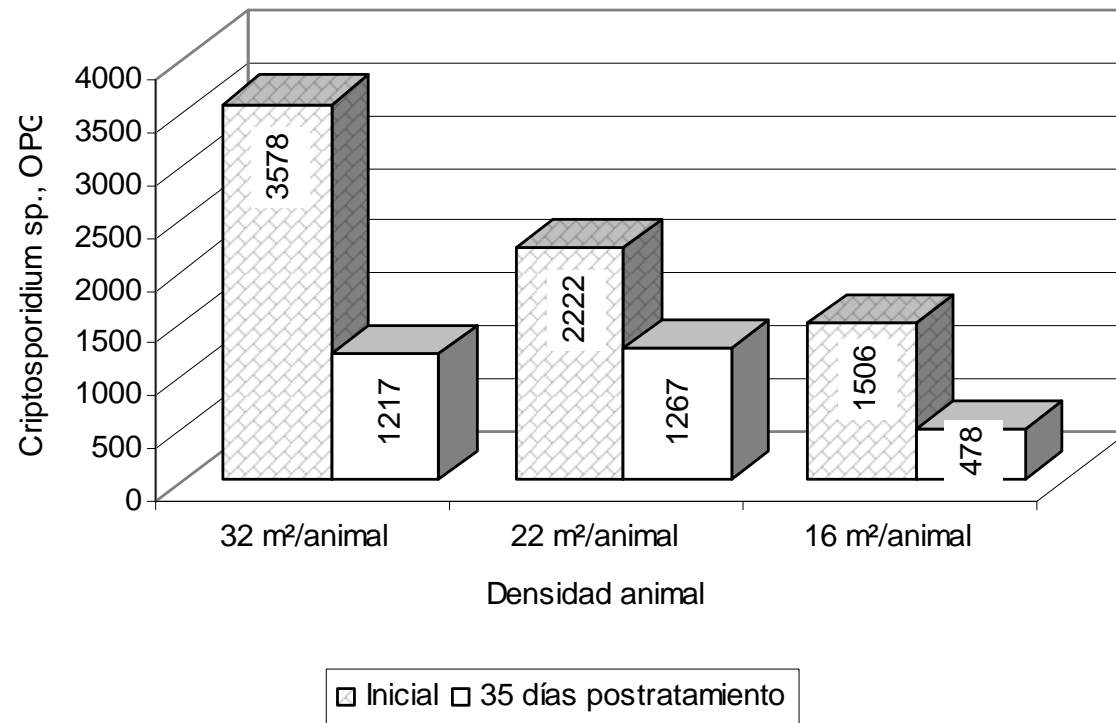


Gráfico 11. Carga parasitaria de *Cryptosporidium* sp. (OPG), en becerras Brown swiss por efecto de la estabulación con diferente densidad animal, en 35 días de evaluación.

por animal, pero la producción por unidad de superficie es baja, de igual manera Ortega, J. González, E. (2009), manifiestan que el sobre pastoreo conduce a una reducción paulatina de la producción de forraje, disminución de la vida útil de la pradera y bajos índices de producción de carne o leche, bajo esta premisa, la estructuración de un programa de manejo de acuerdo a las condiciones de la hacienda para manejar los recursos existentes. Adicionalmente, muchas prácticas de manejo requieren una separación de los animales (vacunaciones, tratamientos contra parásitos, inseminación artificial, medir la altura, pesarlas, etc.), por lo que las instalaciones deben ser diseñadas para llenar los requerimientos del animal y para facilitar el trabajo del operador, determinándose en este caso como ideal 16 m²/animal, siempre que se controle la alimentación y la limpieza.

2. Eimeria sp.

Los animales que se mantuvieron en densidades de 32 y 22 m²/animal, presentaron el 77.8 % parásitos de este tipo, mientras que con 16 m²/animal, el porcentaje de bovinos infectados fue mayor (88.9 %), manteniendo esta relación hasta el final del trabajo, con respecto a las cargas parasitarias, se determinó que resulta más eficiente mantener a las becerras en densidades de 16 m²/animal, por cuanto de 1344±1904 OPG que presentaron al inicio se redujeron a 919±943 OPG, que representa una reducción de la carga parasitaria en el orden del 32 %, no así el comportamiento mostrado por los animales cuando se les proporcionó mayores espacios, ya que las cargas parasitarias con densidades de 22 m²/animal y 32 m²/animal, se incrementaron con respecto a las cantidades iniciales, y que fueron de 543±343 a 929±932 OPG y de 421±453 a 521±576 OPG, que corresponden a las cantidades iniciales y finales en áreas de 32 y 22 m²/animal (gráfico 12), con efectividades negativas en el orden de -71 y -21 %, respectivamente, considerándose que la densidad de 16 m²/animal representa una mejor propuesta para el manejo de las becerras, ya que sin ser un programa de control, reduce la población de parásitos, y el impacto económico, mejora la productividad animal y la eficiencia en la rotación de pastoreo, lo que evitará según Martínez, A. (2009), reducir las pérdidas económicas ocasionadas por las enfermedades parasitarias, las mismas que pueden ser cuantiosas, no solo por la mortalidad sino por la disminución de la capacidad productiva de los animales.

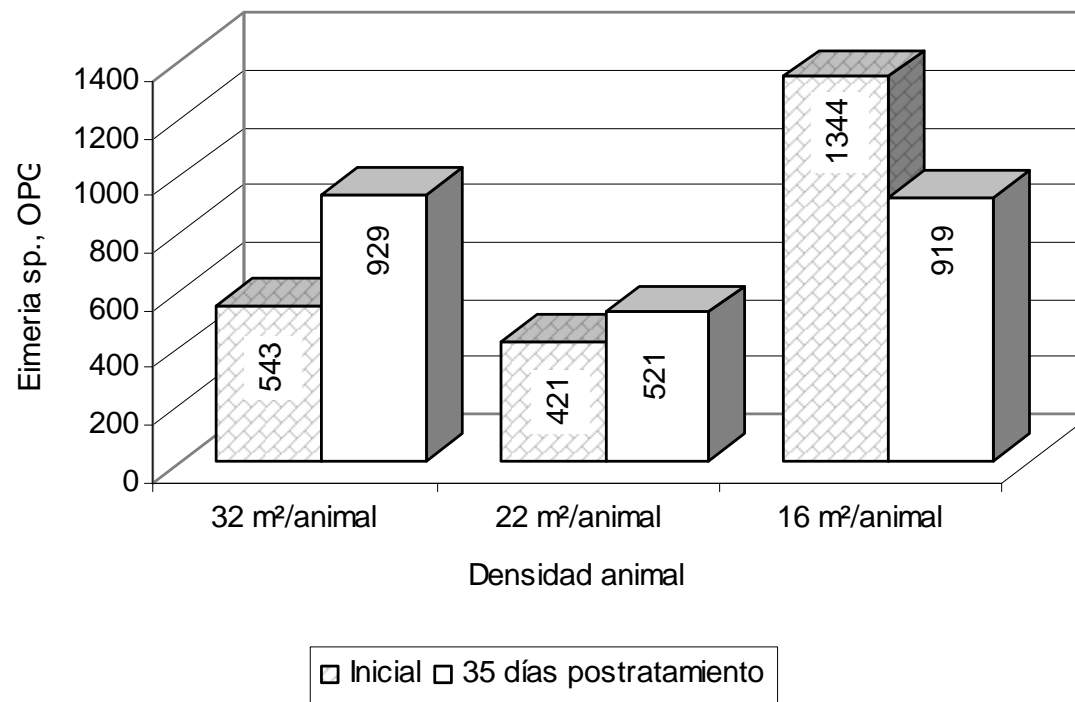


Gráfico 12. Carga parasitaria de *Eimeria* sp. (OPG), en becerras Brown swiss por efecto de la estabulación con diferente densidad animal, en 35 días de evaluación.

3. Toxocara vitulorum

En lo que respecta a los parásitos *Toxocara vitulorum*, se encontraron que los animales al inicio del trabajo los casos positivos fueron en el 11.1 % de los animales ubicados en densidades de 32 y 22 m², siendo mayor en el caso de 16 m²/animal con el 22.2 % y cargas parasitarias de 50 HPG, en todos los casos, determinándose que al final de la evaluación la calidad sanitaria de los animales se mejoraron, por cuanto, solamente en el grupo criado en 22 m²/animal se registró que el 11.1 % mantenían la condición de parasitados con 50 HPG (gráfico 13), confirmándose que mejores características sanitarias se conseguirían cuando se crían en menores espacios (16 m²/animal), aunque el comportamiento de este parásito es similar a los animales que tuvieron mayor espacio, pudiendo indicarse que con buenas prácticas sanitarias e higiénicas hay menor prevalencia de enfermedades parasitadas, ya que Archelli, S. y Kozubsky, L. (2009), sostienen que la toxocara se trasmite a través de pastos contaminados, ya que el suelo es su reservorio natural, pudiendo permanecer viables durante períodos de tiempo prolongados, aunque también en estas repuestas pudo haber influido el efecto de antihelmínticos evaluados, ya que el único caso positivo registrado (un animal, que corresponde al 11.1 %), corresponde a los animales en los que no se utilizaron estos productos comerciales (control),

4. Cooperia sp.

La densidad por animal proporcionada parece que influye en la presencia del parásito *Cooperia sp.*, ya que al haberse registrado al inicio del trabajo únicamente en el 11.1 % de los animales con 50 HPG, en los que disponían de 22.2 m²/animal, se observó a los 35 días, que este porcentaje se duplicó (22.2 %, con 100 HPG) en este grupo de animales, así como, las becerras mantenidas en 32 m²/animal, el 11.1 % se infestaron, presentando una carga parasitaria de 50 HPG, en cambio que los animales que disponían de 16 m²/animal se vieron libres de este parásito (gráfico 14), debido posiblemente a que al contener menos espacio para moverse no pueden contagiarse fácilmente con los parásitos gastrointestinales, ya que se pone mayor cuidado en realizar la limpieza de las instalaciones y de potreros, así como la rotación de potreros (manejo de praderas)

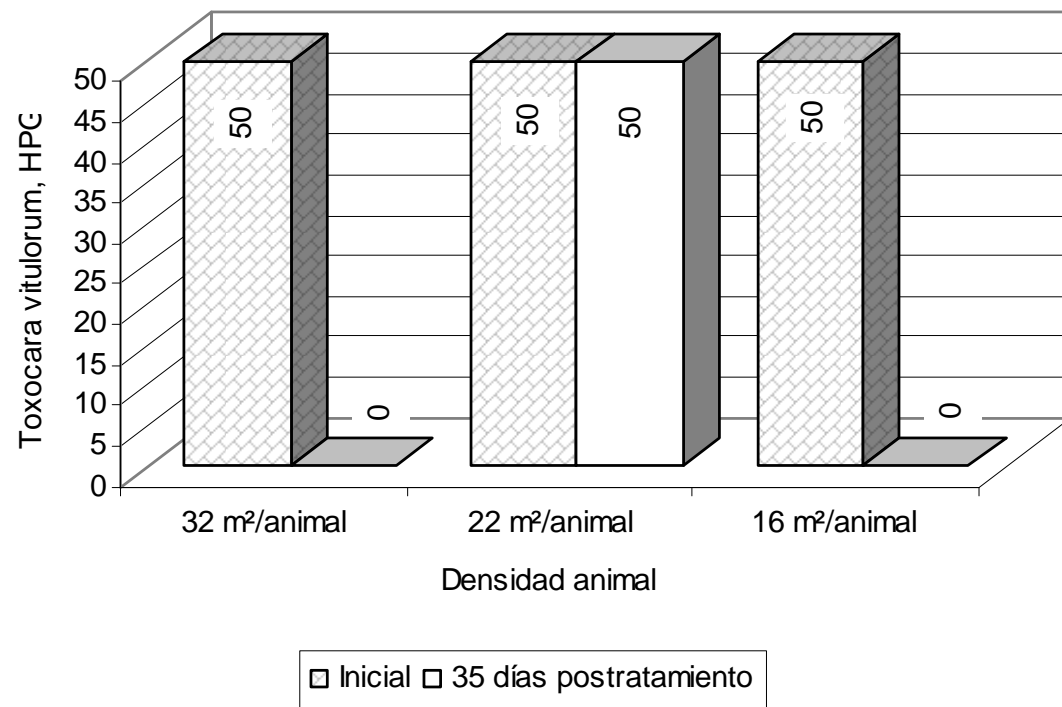


Gráfico 13. Carga parasitaria de *Toxocara vitulorum* (HPG), en becerras Brown swiss por efecto de la estabulación con diferente densidad animal, en 35 días de evaluación.

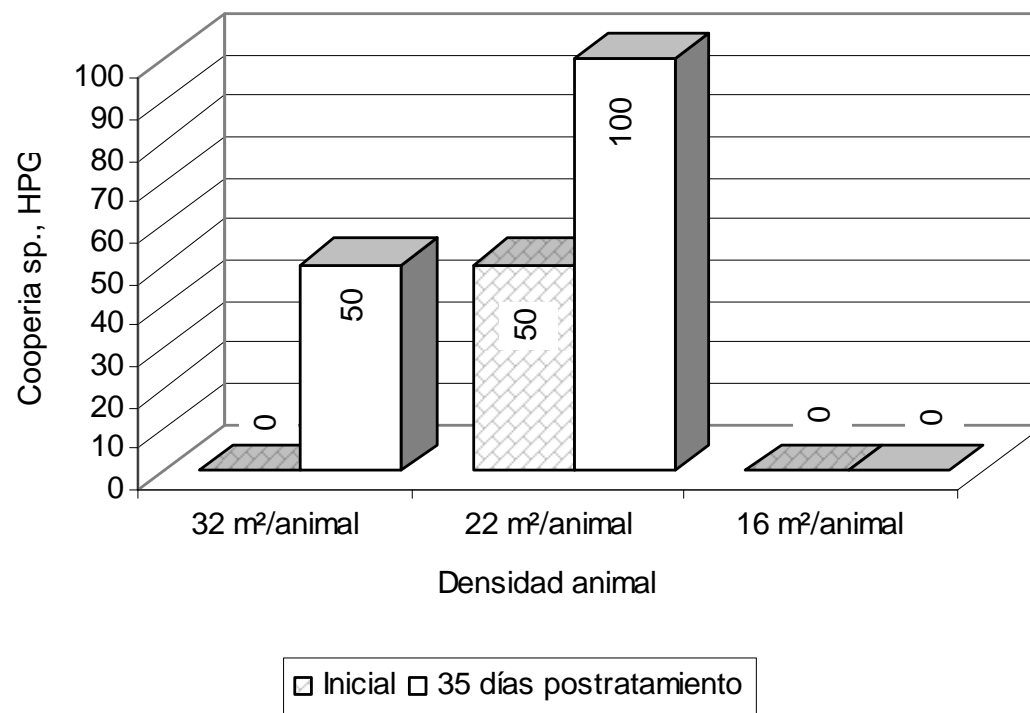


Gráfico 14. Carga parasitaria de *Cooperia* sp. (HPG), en becerras Brown swiss por efecto de la estabulación con diferente densidad animal, en 35 días de evaluación.

permitiendo el adecuado "descanso" de los mismos y dividiendo las praderas en un número adecuado de potreros para realizar exitosamente dicha actividad (Bayer S.A. 2010), lo que es corroborado por <http://www.viarural.com.ar>. (2010), que señala que las prácticas de manejo para prevenir o reducir las infecciones con gusanos gastrointestinales ayudarán también a controlar helmintos del género Cooperia.

5. Trichostrongylus sp.

Todos los animales respecto a la presencia de *Trichostrongylus sp.*, fueron positivos, en el orden del 11.1 % del total, pero variando en las cargas parasitarias, ya que cuando tuvieron áreas de 22 y 32 m²/animal, fueron de 50 HPG y con 16 m²/animal 200 HPG, observándose a los 35 días de evaluación los animales mantenidos a 22 m²/animal, se vieron libres de este parásito, no así el resto de grupos evaluados que mantuvieron la condición inicial (11.1 %), con la diferencia que en el caso de propiciarles 32 m²/animal la carga parasitaria subió a 200 HPG y con 16 m²/animal se redujo a 100 HPG (gráfico 15), notándose que la carga parasitaria de los animales dependen de las condiciones higiénicas de los potreros, por cuanto <http://www.viarural.com.ar>. (2010), señala que los huevos del *Trichostrongylus* pueden eclosionar a los 6 días de expulsados por bosta, pero sólo lo hacen si las condiciones de temperatura y humedad les son favorables, pudiendo sobrevivir de 4 a 6 meses en los pastos, siendo por tanto necesario aplicar programas de sanitización a los potreros, para de esta manera poder reducir la incidencia de esta parasitosis.

6. Moniezia sp.

La presencia de *Moniezia sp.* en los animales evaluados, presentaron una alta incidencia, ya que el 44.4 % de los animales sometidos a 32 y 16 m²/animal fueron positivos con cargas parasitarias de 60±48 y 263±239 HPG (en su orden), mientras que en menor proporción (11.1 % con 50 HPG), los que disponían de 22 m²/animal. A los 35 días posteriores, el comportamiento de los animales varió considerablemente, ya que cuando se los mantuvo en áreas de 32 y 22 m²/animal la presencia de animales parasitados con respecto al estado inicial, se redujo en

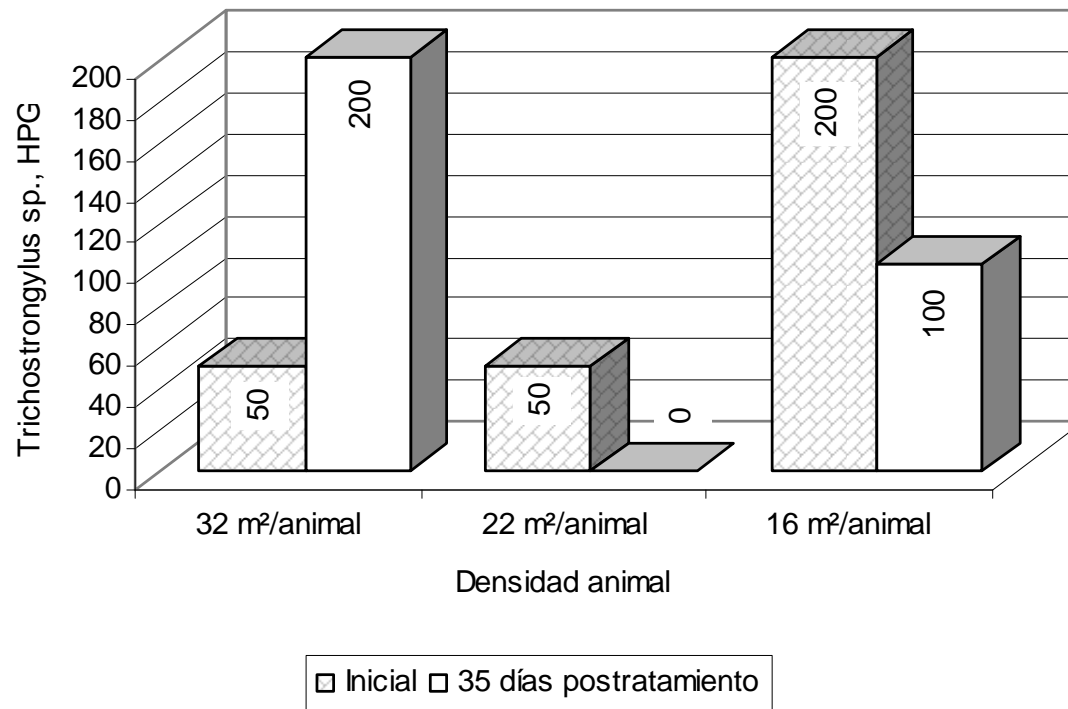


Gráfico 15. Carga parasitaria de *Trichostrongylus sp.* (HPG), en becerras Brown swiss por efecto de la estabulación con diferente densidad animal, en 35 días de evaluación.

el primer caso y se incrementaron en el siguiente, correspondiéndoles el 33.3 % de animales positivos, en ambo casos, pero con cargas parasitarias de 250 ± 50 y 183 ± 144 HPG (gráfico 16); en cambio cuando se les proporcionó 16 m²/animal, la presencia de animales parasitados se redujo al 11.1 % de los animales con 50 HPG, ratificándose que la distribución de los animales en áreas más pequeñas, pero con la disponibilidad del espacio suficiente, rotando permanente en diferentes potreros, se propicia un mejor ambiente sanitario, por lo que toma importancia lo indicado por Martínez, A. (2009), quien indica que la eficiencia en la rotación del pastoreo, se consigue mejorar la salud de uno o varios animales, sin ser un programa de control, reduce la población de parásitos, y el impacto económico.

C. PRESENCIA DE PARÁSITOS HEPÁTICOS Y PULMONARES

1. Parásitos hepáticos

Al evaluarse la presencia de parasitados hepáticos se determinó que al inicio del experimento, todos los grupos conformados presentaron una incidencia del 11.10 % de animales positivos (cuadro 10), los mismos que al aplicarles los productos comerciales ivermectina y levamisol, se determinó que a los 35 días postratamiento se controlaron eficazmente el desarrollo de este tipo parásitos, ya que su incidencia fue nula, a diferencia de los animales del tratamiento control (sin antihelmíntico), que se duplicó el número de animales infestados (gráfico 17), por consiguiente se establece que tanto la ivermectina como el levamisol, presentan un amplio espectro, ya que además de controlar el desarrollo de ciertos parásitos gastrointestinales, también controló el desarrollo de los parásitos hepáticos, debido posiblemente a lo que se señala en <http://plm.wyeth.com.mx>. 2010), en que la ivermectina es parte de los antiparasitarios que actúan sobre nervios y células musculares del parásito, es un potente agonista de los receptores GABA, potenciando la inhibición de las motoneuronas, resultando en una parálisis y muerte del parásito. Mientras que INVESA. (Industrial Veterinaria, S.A, 2010), indica que el mecanismo de acción del levamisol es sobre el sistema neuromuscular del parásito inhibiendo el enzima acetilcolinesterasa. Esta acción provoca una contracción muscular sostenida, seguida de una relajación y parálisis

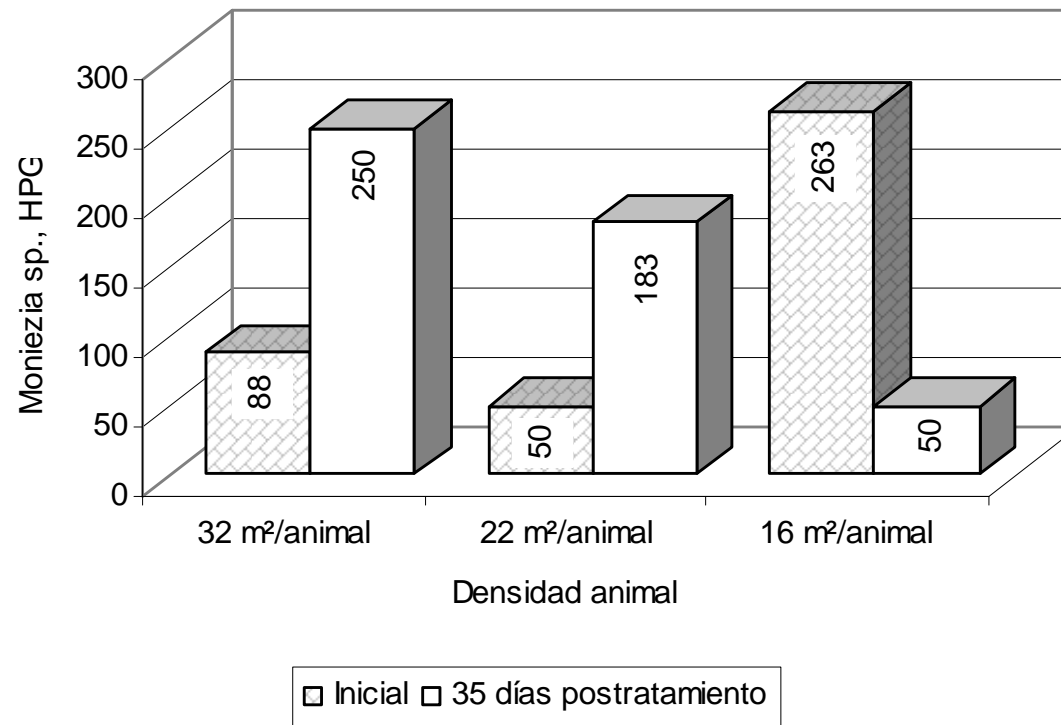


Gráfico 16. Carga parasitaria de *Moniezia sp.* (HPG), en becerras Brown swiss por efecto de la estabulación con diferente densidad animal, en 35 días de evaluación.

Cuadro 10. PRESENCIA DE PARÁSITOS HEPÁTICOS Y PULMONARES, EN BECERRAS BROWN SWISS POR EFECTO DE DIFERENTES ANTIHELMÍNTICOS, EN 35 DÍAS DE EVALUACIÓN.

Tipo de parásitos	Condición Inicial		Condición a los 35 días		Efectividad animales, %
	Positivos, %	Negativos, %	Positivos, %	Negativos, %	
Parásitos hepáticos					
Ivermectina	11.10	88.90	0.00	100.00	100
Levamisol	11.10	88.90	0.00	100.00	100
Control	11.10	88.90	22.20	77.80	-100
Parásitos pulmonares					
Ivermectina	0.00	100.00	0.00	100.00	
Levamisol	11.10	88.90	0.00	100.00	100
Control	0.00	100.00	0.00	100.00	

Fuente: Chavez, M. (2010)

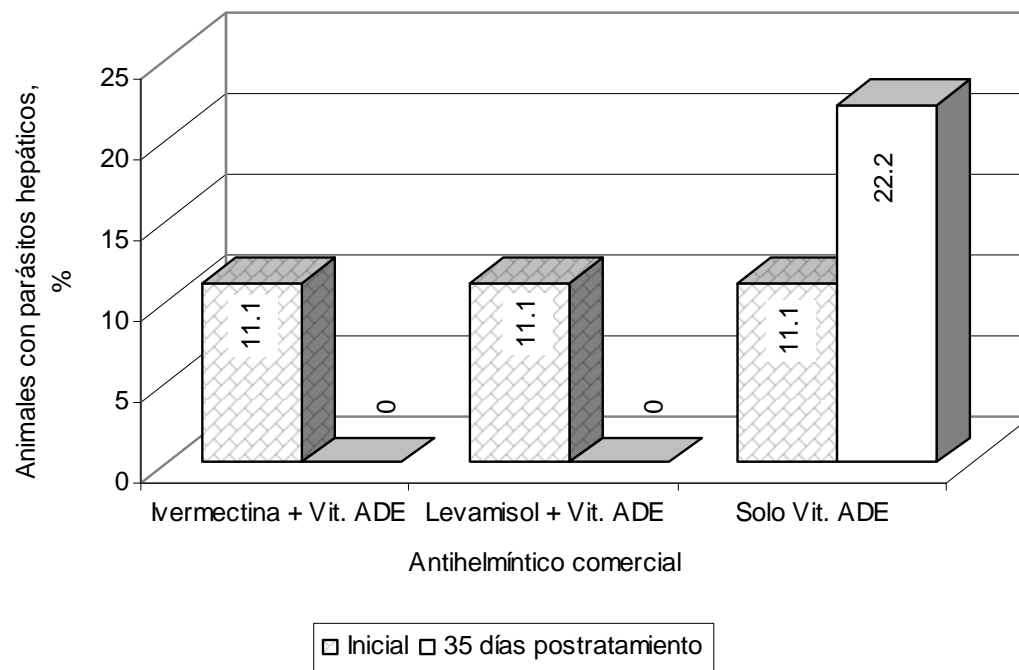


Gráfico 17. Frecuencia (%) de becerras Brown swiss con parásitos hepáticos, por efecto de la utilización de antihelmínticos comerciales más Vitamina ADE, en 35 días de evaluación.

irreversible del parásito, el cual es eliminado con la masa fecal, principios estos en los que se basan para poder afirmar que estos antihelmínticos favorecieron la eliminación de los parásitos hepáticos encontrados.

Al evaluar el efecto de la densidad animal, de igual manera, inicialmente el 11.1 % de los animales por grupo considerado fueron positivos, manteniendo esta condición hasta los 35 días de evaluación en los animales que se les proporcionó mayores áreas para su desarrollo, como son 32 y 22 m²/animal (cuadro 11, gráfico 18), en cambio cuando se redujo su espacio a 16 m²/animal, se logro controlar o erradicar este parásito, debido posiblemente a lo señalado anteriormente y ratificado por Martínez, A. (2009), en que al disponer de áreas pequeñas existe un mejor control en el manejo sanitario de los animales y de los potreros en los que se los ubicará, ya que habrá una rotación de estos en un menor tiempo posible, lo que interrumpirá el ciclo biológico de los parásitos para evitar la infestación de los animales.

2. Parásitos pulmonares

La presencia de parásitos pulmonares, su incidencia fue únicamente en el grupo de animales que recibirían el levamisol y que correspondieron al 11.1 % de las becerras, así como en aquellos criados en áreas de 32 m²/animal, presentando al finalizar el estudio que el 100 % de los animales estuvieron libres de este tipo de parásitos, ratificándose por tanto que el levamisol, según <http://www.bago.com>. (2010), es un fármaco de actividad antiparasitaria, que estimula la respuesta inmunitaria, ya que es antihelmíntico efectivo sobre formas adultas y larvarias de nemátodos gastrointestinales y pulmonares de bóvidos (*Dictyocaulus* sp), cerdos y óvidos. Además, es necesario tener en cuenta que al combinar la aplicación de tratamientos antihelmínticos, con medidas de manejo de los potreros, permiten brindar a los animales pasturas poco contaminadas, reduciendo la incidencia parasitaria.

Respecto a las respuestas encontradas, es necesario tomarse en consideración lo que señala Flores, A. (2009), quien indica que el control de los parásitos debe ser abordado de manera particular y no de manera general tomando en cuenta las

Cuadro 11. PRESENCIA DE PARÁSITOS HEPÁTICOS Y PULMONARES, EN BECERRAS BROWN SWISS POR EFECTO DE DIFERENTE DENSIDAD ANIMAL, EN 35 DÍAS DE EVALUACIÓN.

Tipo de parásitos	Condición Inicial		Condición a los 35 días		Efectividad animales, %
	Positivos, %	Negativos, %	Positivos, %	Negativos, %	
Parásitos hepáticos					
32 m ² /animal	11.1	88.9	11.1	88.9	0
22 m ² /animal	11.1	88.9	11.1	88.9	0
16 m ² /animal	11.1	88.9	0	100	100
Parásitos pulmonares					
32 m ² /animal	11.1	88.9	0	100	100
22 m ² /animal	0	100	0	100	
16 m ² /animal	0	100	0	100	

Fuente: Chavez, M. (2010)

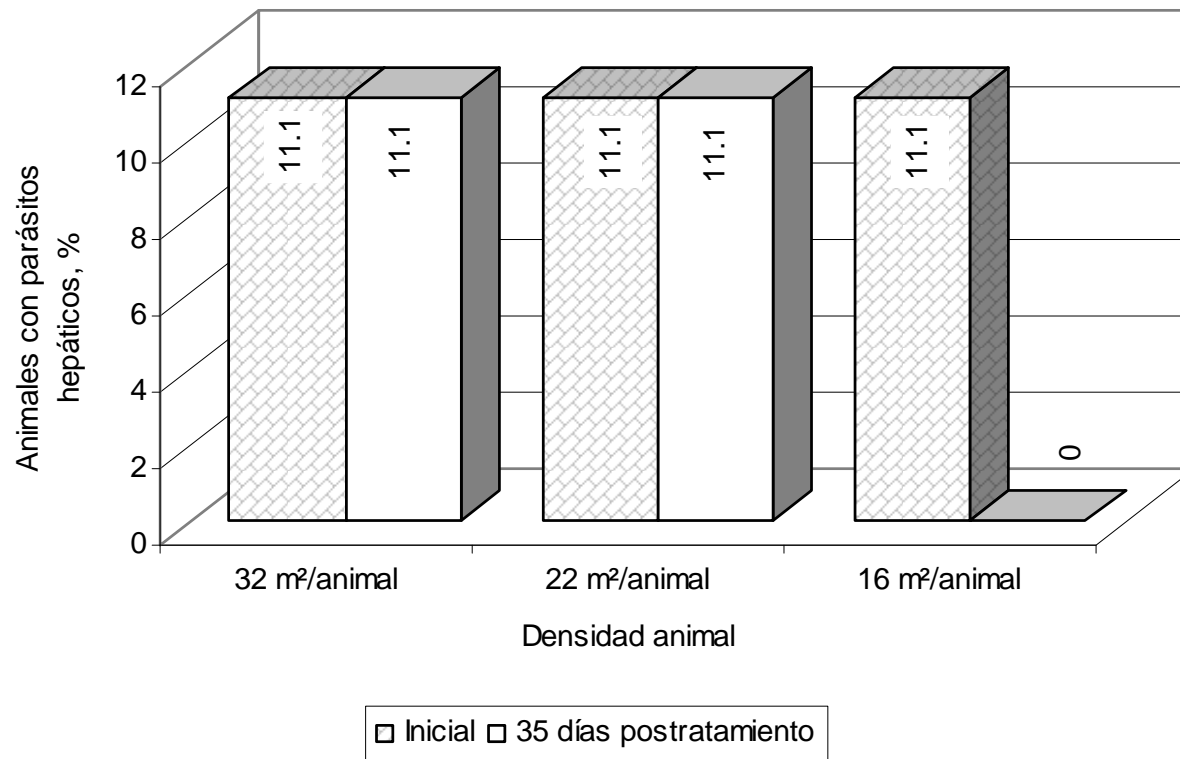


Gráfico 18. Frecuencia (%) de becerras Brown swiss con parásitos hepáticos. por efecto de la estabulación con diferente densidad animal, en 35 días de evaluación.

condiciones climáticas y de manejo que se lleva en la explotación ganadera, ya que sería inadecuado llevar un mismo calendario de desparasitación para todo el país, debido posiblemente a que a más de los parásitos encontrados en el presente trabajo, estos pueden variar de una explotación a otra.

D. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO

1. Pesos

Los pesos al inicio del experimento de las becerras Brown swiss fluctuaron entre 130.78 y 134.44 Kg (cuadro 12), que corresponden a los animales que se les aplicaría los antihelmínticos comerciales (ivermectina y levamisol, respectivamente), con una media general de 132.56 kg. La evaluación a los 60 días postratamiento se estableció que la aplicación de antihelmínticos comerciales no influyeron en los pesos corporales, ya que estadísticamente no son diferentes ($P > 0.05$), aunque numéricamente se observó que existe una ligera superioridad en los animales tratados con levamisol que presentaron un peso de 138.78 kg, pero que se debe a que mostraron el mayor peso inicial, no así los animales que se les aplicó ivermectina que teniendo los pesos iniciales más bajos, alcanzaron pesos de 135.78 kg, que superaron a los animales del grupo (133.89 kg), por lo que se puede indicar que los pesos finales anotados se deben a la individualidad de los animales y posiblemente a los niveles de infestación parasitaria, ya que los animales del grupo que fueron los que presentaron una parasitosis constante fueron los que presentaron los menores pesos finales.

Respecto a la densidad animal, el espacio proporcionado no influyó en los pesos finales de los animales, por cuanto se determinaron que estos variaron entre 135.22 y 136.56 kg, cuando se los mantuvo en áreas de 16 y 22 m²/animal, respectivamente; ratificándose por tanto lo enunciado por Campos R. et al. (2006), quienes reportan que las pérdidas económicas por las enfermedades parasitarias, pueden ser muy cuantiosas, no solo por la mortalidad sino por la disminución de la capacidad productiva de los animales, que se ve reflejada en el presente caso con la disminución del peso corporal, por lo que se deben procurar utilizar antihelmínticos de amplio espectro como la ivermectina y el levamisol.

Cuadro 12. COMPORTAMIENTO DE LOS PESOS Y LAS ALTURAS DE BECERRAS BROWN SWISS POR EFECTO DE DIFERENTES ANTIHELMÍNTICOS Y VARIAS DENSIDADES POBLACIONALES, DURANTE 60 DÍAS DE EVALUACIÓN.

Parámetros	Desparasitante				Densidad			
	Ivermectina	Levamisol	Control	Prob.	32 m ² /animal	22 m ² /animal	16 m ² /animal	Prob.
Peso inicial, kg	130.78 a	134.44 a	132.44 a	0.497	133.00 a	133.22 a	131.44 a	0.819
Peso final, kg	135.78 a	138.78 a	133.89 a	0.314	136.56 a	136.67 a	135.22 a	0.878
Ganancia de peso total, kg	5.00 a	4.33 a	1.44 b	0.000	3.56 a	3.44 a	3.78 a	0.821
Ganancia diaria de peso, g	83.33 a	72.22 a	24.08 b	0.000	59.26 a	57.41 a	62.96 a	0.821
Altura inicial, cm	116.22 b	121.44 a	120.78 a	0.027	120.00 a	118.67 a	119.78 a	0.759
Altura final, cm 1	123.72 a	124.23 a	123.72 a	0.034	124.56 a	122.78 a	124.67 a	0.509
Incremento de altura, cm	4.89 a	4.56 a	4.11 a	0.348	4.56 a	4.11 a	4.89 a	0.348
Incremento de altura diaria, cm	0.08 a	0.08 a	0.07 a	0.348	0.08 a	0.07 a	0.08 a	0.348

Fuente: Chavez, M. (2010)

1: valores ajustados de acuerdo al ADECOVA

Prob >0.05: No existen diferencias estadísticas (ns).

Prob <0.05: Existen diferencias significativas (*).

Prob <0.01: Existen diferencias altamente significativas (**).

Medias con letras iguales no difieren estadísticamente de acuerdo a la prueba de Duncan.

2. Ganancias de peso

Las ganancias de peso de las becerras presentaron diferencias altamente significativas por efecto de los productos antihelmínticos más vitamina ADE, frente a las que se les aplicó únicamente Vitamina ADE (sin antihelmíntico), por cuanto las mayores ganancias de peso presentaron los animales tratados con ivermectina y levamisol con incrementos totales de peso en 60 días de evaluación de 5.00 y 4.33 kg, respectivamente, en cambio que en los animales del grupo control fue de apenas 1.44 kg, por lo que se establece ganancias de peso diarias de 83.33, 72.22 y 24.08 g/día (gráfico 19), notándose claramente la baja productividad de los animales que cursan problemas de parasitosis, en cambio al considerar el efecto de la densidad animal, las respuestas obtenidas fueron similares entre grupos, ya que se registraron ganancias de peso totales entre 2.44 y 3.78 kg o entre 57.41 y 62.96 g/día, cuando se las mantuvo en pastoreo en áreas de 22 y 16 m²/animal.

Retomando las diferencias de las ganancias de peso, se concuerda con Castro, J. et al (2010), quienes sostiene que las infecciones parasitarias son una de las principales causas de enfermedad y pérdida de productividad en las explotaciones ganaderas de todo el mundo y no existe ninguna duda de que su control es absolutamente necesario, ya que de igual manera Bayer S.A. (2010), indica que las enfermedades parasitarias requieren atenta consideración, por su influencia negativa en los resultados de las explotaciones, por cuanto los perjuicios como disminución del rendimiento, normalmente pasan desapercibidos cuando se trata de parasitismo subclínico ya que los ganaderos consideran que sus ganancias son "normales". Las causas para este bajo rendimiento se asocian a disminución en la ingesta de alimento, mala absorción, alteración en la digestibilidad, menor eficiencia en utilización de proteína y energía, pérdida de agua, electrolitos, vitaminas, entre otras causas. Por consiguiente se considera que las pérdidas encontradas de la baja productividad (ganancia de peso), son inferiores a las encontradas por Campos R. et al. (2006), quienes indican que en su estudio determinaron que los bovinos presentaron parasitosis con los géneros *Haemonchus*, *Mecistocirrus*, *Trichostrongylus*, *Cooperia*, *Agriostomum* y *Oesophagostomum*, estableciendo además una diferencia en la ganancia de peso

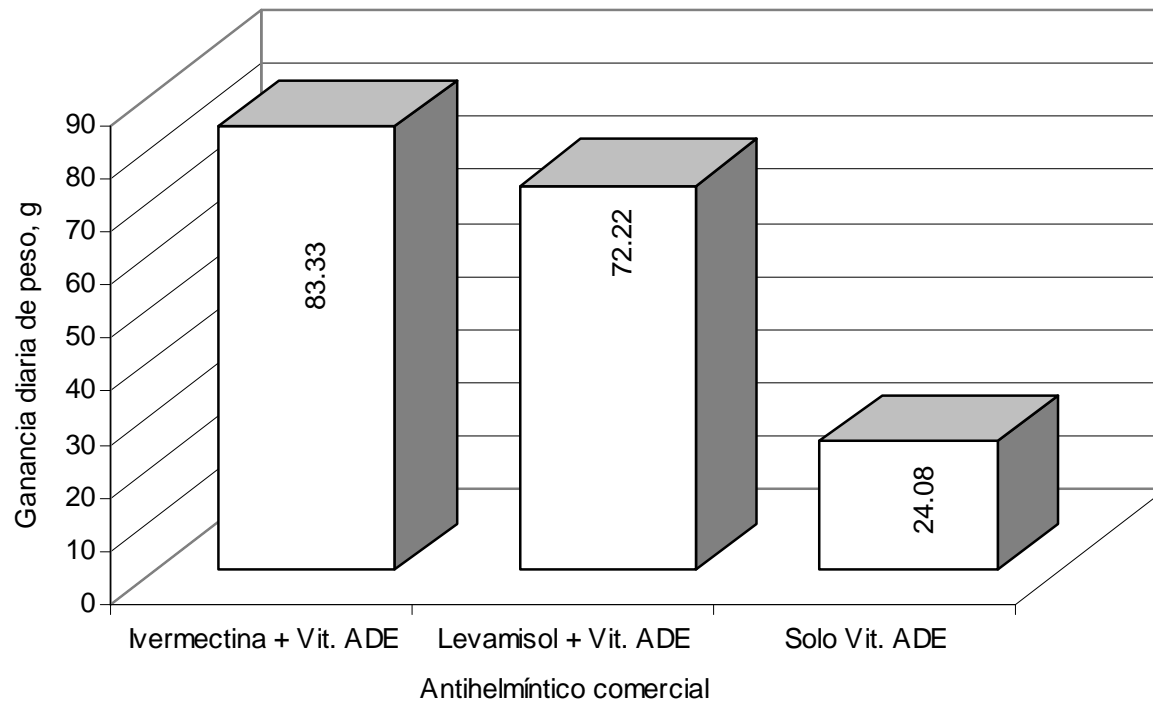


Gráfico 19. Ganancia de peso diaria (g) de becerras Brown swiss por efecto de la utilización de antihelmínticos comerciales más Vitamina ADE, en 60 días de evaluación.

de 13.3% entre becerros desparasitados y no desparasitados, durante 12 meses de evaluación, en cambio que en el presente trabajo la diferencia de ganancia de peso de los animales que recibieron la aplicación de ivermectina y levamisol, frente a las respuestas del grupo control indican una pérdida del 71.8 y 66.74 %, respectivamente, de ahí que se necesario establecer programas de desparasitación permanentes de los animales y de los potreros o pastizales que ocupan estos animales.

3. Altura

Las alturas iniciales de las becerras presentaron diferencias significativas, a pesar de que se buscó homogenizar las unidades experimentales, tomando como punto de partida los pesos, pero que en todo caso los animales que se sometieron a la aplicación de ivermectina registraron menores pesos estadísticamente con relación a los que recibirían el levamisol y de los grupo control, por lo que las alturas iniciales fueron de 116.22, 121.44 y 120.78 cm, respectivamente, con un promedio general de 119.48 cm.

Al medir el efecto de los antihelmínticos en las alturas finales de las becerras, se tuvo que realizar el análisis de covarianza entre la altura inicial (que presentó diferencias estadísticas altas), y la altura final, a través de lo cual se procedió a realizar el ajuste correspondiente para homogenizar las respuestas y evitar la influencia de la altura inicial, por lo que mediante este análisis (anexo 23), las respuestas (ajustadas) de la altura final no fueron diferentes estadísticamente, ya que se encontraron valores de 124.05, 124.23 y 123.72, cuando se les aplicó ivermectina más Vitaminas ADE, levamisol más Vitaminas ADE y solamente Vitaminas ADE, respectivamente, por lo que se puede afirmar que los antihelmínticos empleados no influyeron en la altura de los animales, sucediendo algo similar por efecto de la densidad animal, cuyas alturas hasta la cruz fluctuaron entre 122.78 y 124.67 cm, que corresponden a las que se les asignaron áreas de 22 y 16 m²/animal, siendo estos los casos extremos.

De igual manera, los incrementos totales de la altura de los animales durante el periodo de evaluación (60 días), no presentaron diferencias estadísticas por

efecto de los antihelmínticos evaluados, así como de las densidades animales consideradas, ya que estas variaron entre 4.11 y 4.89 cm (gráfico 20), notándose numéricamente una ligera superioridad por efecto de la ivermectina con respecto al grupo control y de la asignación de 16 m²/animal con respecto a los 22 m²/animal, estableciéndose por consiguiente que el incremento diario de la altura a la cruz en las becerras evaluadas fluctuó entre 0.07 y 0.08 cm, valores que son más altos si se comparan con el reporte de Romero, M. (2009), quien al evaluar el efecto del plano de nutrición y del predominio racial sobre el crecimiento y aparición de la pubertad en becerras mestizas, determinó que el promedio en incremento de altura a la cruz fue de 0.057 cm/día, ya que la raza Holstein presentó incrementos de 0.060 ± 0.003 cm/día y en la raza Brown swiss de 0.054 ± 0.003 cm/día, indicando además, que estos se hacen menores al avanzar en edad, por lo que se considera que los animales empleados al parecer la parasitosis encontrada no afectaron las alturas de los animales, no así como se señaló en los incrementos de peso, donde es notorio su deterioro.

E. ANÁLISIS ECONÓMICO

Partiendo de lo que señala González, A. (2009), quien indica que la crianza de becerras es un renglón tan importante como el de producción de leche, ya que de ahí depende el futuro del establo por ser el material que sustituirá a los animales improductivos; siendo por tanto la crianza de becerras del nacimiento hasta el parto la etapa más importante y el futuro del establo, ya que un mal inicio en la crianza dará un pésimo animal productor y según el manejo que se dé al animal joven los primeros días, dependerá de que se tenga un animal de crecimiento rápido, vigoroso, sano y en menos tiempo produciendo; por consiguiente es difícil cuantificar las pérdidas económicas que se pueden ocasionar en el levante de terneras orientadas a la producción de leche, a diferencia de lo que ocurre con la cría y engorde de becerros para carne, por cuanto si se toma como ejemplo el reporte de Flores, A. (2009), quien manifiesta que en México la población bovina en el 2004 fue de 23.8 millones de cabezas, en este año 16.7 millones de bovinos estuvieron en riesgo de contraer estas parasitosis, lo cual repercutiría principalmente en 3.2 millones de becerros que son los más afectados; si se considera que un becerro sin desparasitar deja de ganar 32 kg en un año, se pu-

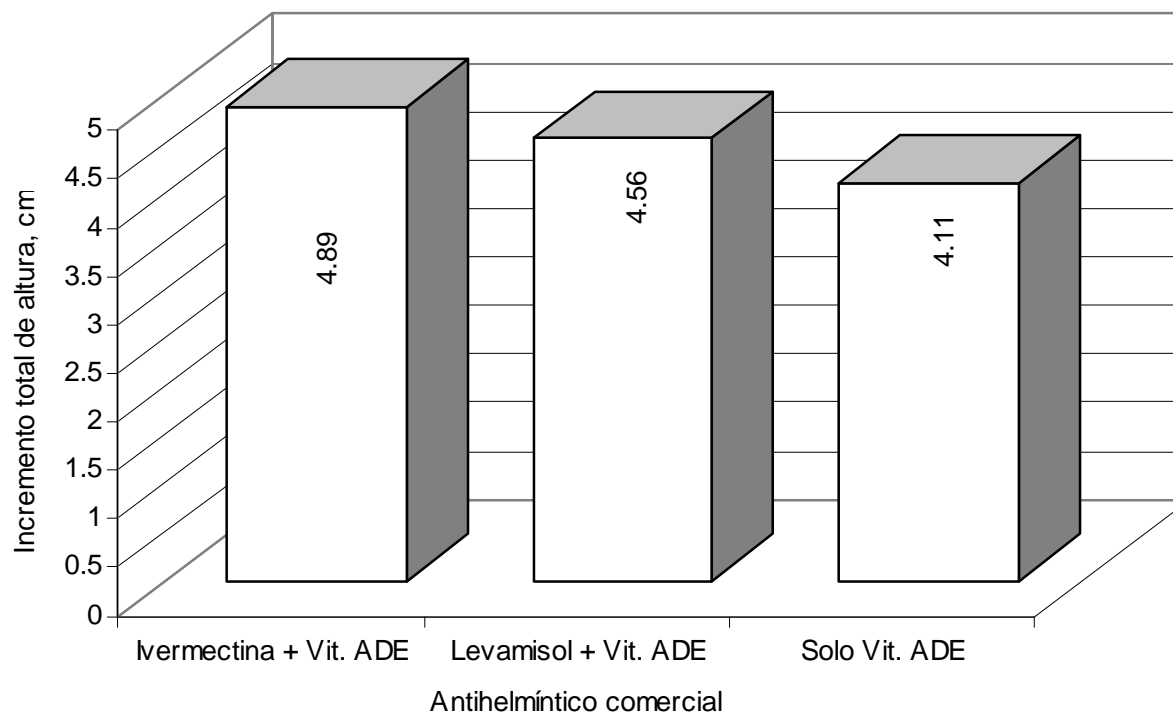


Gráfico 20. Incremento de la altura a la cruz (cm) de becerras Brown swiss por efecto de la utilización de antihelmínticos comerciales más Vitamina ADE, en 60 días de evaluación.

do predecir que para ese año las pérdidas equivalieron a 102 mil toneladas de carne, lo que da una idea de la magnitud que estas parasitosis alcanzan en la actualidad.

Ratificándose por tanto, que al no tener parámetros en que basar la evaluación económica del levante de las becerras (en 120 días que duró el trabajo experimental), orientadas a futuras reproductoras y productoras de leche y no a producir carne; y teniendo únicamente como referencia la efectividad obtenida de los antihelmínticos comerciales, que en promedio registra la ivermectina el 43.6 % y el levamisol el 33.3 %, así como de sus costos de aplicación por dosis que es de alrededor de 2.0 y 1.80 dólares por animal, respectivamente, no se puede cuantificar las pérdidas económicas. Por el contrario tiene mayor importancia el control y erradicación parasitaria del hato lechero, por cuanto Castro, J. et al (2010), sostiene que las infecciones parasitarias son una de las principales causas de enfermedad y pérdida de productividad en las explotaciones ganaderas de todo el mundo y no existe ninguna duda de que su control es absolutamente necesario, sin embargo, debido a la disponibilidad de antiparasitarios de alta eficacia y a la mejora de las condiciones higiénico-sanitarias y de manejo, las parasitosis clínicas (causantes de enfermedad) son cada vez menos frecuentes, y el uso de antiparasitarios, se dirige fundamentalmente a evitar las pérdidas económicas asociadas a infecciones subclínicas, que no causan enfermedad aparente. Es precisamente en estos casos en los que es difícil determinar si los tratamientos antiparasitarios están justificados, es decir, si el beneficio económico que representan compensa los gastos que conllevan y los problemas de contaminación y resistencias que ocasionan.

V. CONCLUSIONES

- Mediante los análisis coproparasitarios se determinó que las becerras de la hacienda "Millihuaico", se encuentran infestadas por los parásitos gastrointestinales *Criptosporidium sp.*, *Eimeria sp.*, *Toxocara vitulorum*, *Cooperia sp.*, *Trichostrongylus sp.* y *Moniezia sp.*, siendo los dos primeros los que registraron la mayor frecuencia (100 y 81.5 % del total de animales evaluados, respectivamente).
- A los 35 días de evaluación, la ivermectina presentó ser eficaz para el control parasitario de *Toxocara vitulorum*, *Trichostrongylus sp.* y en parte de *Eimeria sp.* y *Moniezia sp.*, sin presentar un efecto positivo en el control del *Criptosporidium sp.*, y *Cooperia sp.*, ya que se mantuvo el mismo número de animales infectados.
- El levamisol presentó respuestas similares a la ivermectina, con la particularidad que los parásitos *Cooperia sp.*, presentaron resistencia a este antihelmíntico, además ambos productos en la mayoría de parásitos logran reducir la carga parasitaria, pero no previenen su contagio.
- Respecto a la densidad animal, se observó que cuando se les asigna áreas de 16 m²/animal, las becerras presentaron menores índices parasitarios con respecto al proporcionarles una mayor superficie, ya que se pone mayor cuidado en realizar la limpieza de las instalaciones y una permanente rotación de potreros.
- Los parasitados hepáticos presentaron una incidencia en el 11.10 % de animales, los mismos que al aplicarles la ivermectina y levamisol, se logró controlar o erradicar este parásito, pudiendo afirmarse un comportamiento similar con respecto a los parásitos pulmonares, aunque el único grupo que presentó su incidencia fue el grupo en los que se aplicó el levamisol.
- Los pesos finales y las alturas a la cruz de las becerras no se afectaron por

el empleo de los antihelmínticos comerciales, no así en las ganancias de peso, que presentaron mejores respuestas (5.0 kg con la ivermectina y 4.33 kg con el levamisol) con relación a los animales del grupo control que presentaron un incremento de peso de 1.44 kg en 60 días de evaluación.

- El espacio proporcionado a los animales (densidad) no influyó en los pesos finales, ganancias de peso y altura a la cruz finales de los animales, por cuanto presentaron respuestas similares cuando se les asignó 32, 22 y 16 m²/animal.

VI. RECOMENDACIONES

Las recomendaciones que se desprenden del presente estudio son las siguientes:

- Realizar desparasitaciones periódicas a las becerras Brown swiss de la hacienda de la "Millihuaico", con la utilización de ivermectina y levamisol, alternado la periodicidad de los productos para evitar que se cree resistencia a estos productos, ya que además, se determinó que estos antihelmínticos logran controlar el desarrollo de los parásitos, pero no previenen su contagio.
- Debido a que se considera que los principales focos de contaminación son los pastos, la higiene y el contacto con animales parasitados, se considera adecuado asignarles áreas de pastoreo de 16 m²/animal, para facilitar el manejo sanitario de las instalaciones y una rotación permanente de los potreros.
- Complementar el presente estudio evaluando el comportamiento de las hembras desde el destete hasta al menos la culminación de la primera lactancia, para poder establecer las pérdidas económicas que se pueden producir por efecto de las enfermedades parasitarias así como el efecto de los tratamientos con antihelmínticos comerciales.

VII. LITERATURA CITADA

1. BOTANA, L., LANDONI, F. Y JIMÉNEZ, T. 2002. Farmacología y terapéutica veterinaria. Madrid. España. Edit. McGraw-Hill. Interamericana. pp 564-570.
2. CAMPOS R., HERRERA R., VAZQUEZ, P. Y VILLA, G. 2006. Frecuencia de tratamientos contra nematodos gastro-entéricos y su relación con la ganancia de peso de becerros cebú en trópico húmedo. México. Edit. Tecnología Pecuaria México, Vol. 26-1.
3. DE LA FUENTE, R., LUZÓN, M., RUIZ, J., GARCÍA, A., CID, D., ORDEN, J., GARCÍA, S., SANZ, R., GÓMEZ, M. 2000. Cryptosporidium and concurrent infections with other major enteropathogens in 1 to 30-day-old diarrheic dairy calves in central Spain. Vet. Parasitol. 80:179-185.
4. DÍAZ, A. 2002. Criptosporidiosis en el ganado bovino. XI Congreso Venezolano de Producción e Industria Animal. Valera 22 al 26 de Octubre. ULA-Trujillo 2002. Universidad de Los Andes-Venezuela. Archivo de Internet .pdf.
5. FAYER, R, TROUT, J., GRACZYK, T., LEWIS, E. 2000. Prevalence of Cryptosporidium, Giardia and Eimeria infections in post-weaned and adult cattle on three Maryland Farms. Vet Parasitol. 93:1 pp 03-112. Archivo de Internet .pdf.
6. <http://www.monografias.com>. 2010. Aristizábal, C., Aristizábal, M. y Montoya, S. Las vitaminas.
7. <http://agbiopubs.sdstate.edu>. 2010. Schingoethe, D. y García, A. Alimentación y manejo de becerras y vaquillas lecheras.

8. <http://archivo.abc.com.py>. 2009. Rodríguez, A. Control de parásitos internos en los bovinos.
9. <http://es.wikipedia.org>. 2010. Cooperia.
10. <http://parasitosdelganado.net>. 2010. Junquera, P. Hospedadores, distribución geográfica y prevalencia de cooperia.
11. <http://plm.wyeth.com.mx>. 2010. Ivermectina CALOX.
12. <http://sian.inia.gob.ve>. 2000. Sandoval, E. y Silvestre, A. Caracterización sanitaria de los sistemas de crianza de becerros, en fincas de doble propósito, en las áreas de Aroa y Bajo Tocuyo, Venezuela.
13. <http://sian.inia.gob.ve>. 2010. Surumay, Q. y Sandoval, Y. Cryptosporidium sp. en bovinos jóvenes de fincas del estado Zulia, Venezuela.
14. <http://www.agricultural-management.com> 2009. Blanco, M. Alimentación en becerras lactantes.
15. <http://www.agricultural-management.com>. 2007. Werner, D. Cría de becerras - terneras - vaquillonas: Haciendo foco en la nutrición. Congreso Mundial de la Leche, León, Mexico.
16. <http://www.bago.com>. 2010. Laboratorios Bagó S.A. Levamisol.
17. <http://www.calfnotes.com>. 2001. Quigley, J. y Sinks, G. Revisión sobre la coccidiosis en becerros.
18. <http://www.ceniap.org.ve>. 2001. Sandoval. E., Jiménez. D. y Araque. C. Resistencia a los antihelmínticos en becerros de doble propósito del estado Yaracuy, Venezuela.

19. <http://www.concienciarural.com.ar>. 2010. Bedatou, A. Dinámica y detección de los parásitos gastrointestinales en bovinos.
20. <http://www.enbuenasmanos.com>. 2010. Kohon, I. Las vitaminas, características y beneficios.
21. <http://www.engormix.com>. 2007. Villar, C. Aspectos prácticos para el control de la coccidiosis bovina en ganado de carne.
22. <http://www.fmvz.unam.mx> 2009. Quiroz, H., Chavarría, B., Hernández, A., Galván, P., Cruz, J. y Cruz, I. Efecto de una nueva formulación de ivermectina + abamectina de larga duración contra nematodos gastrointestinales y la diferencia en ganancia de peso en bovinos.
23. <http://www.fmvz.unam.mx>. 2002. Gasque, R. y Ochoa, B. Sistema de Producción Animal 1, Universidad Nacional Autónoma de México, FMVZ, SUA, Volumen 1.
24. <http://www.fmvz.unam.mx>. 2009. Medina, M. Aspectos críticos para la producción de becerras y vaquillas lecheras. Departamento de Reproducción, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, UNAM. Archivo de Internet.
25. <http://www.inta.gov.ar>. 2009. Caracostántogolo, J. y Peña, M. Manejo de Parásitos Internos en los Bovinos.
26. <http://www.inta.gov.ar>. 2009. Bovinos para Carne, Cría.
27. <http://www.invesagroup.com>. 2010. INVESA. Industrial Veterinaria, S.A. Levamisol. Folleto informativo.
28. <http://www.laberma.com>. 2010. Ivermectina inyectable ERMA. Antiparasitario interno y externo.

29. <http://www.laboratoriosmicrosules.com>. 2010. Fernández, F. Teniasis en ovinos. Moniezia.
30. <http://www.monografias.com>. 2009. Poloni, R. Enfermedades parasitarias
31. <http://www.portalechero.com>. 2010. Castro, J., González, M., Mezo, M. Principales parasitosis en el ganado vacuno lechero: Pautas racionales de control.
32. <http://www.portalfitness.com>. 2010. Vitaminas liposolubles.
33. <http://www.produccion-animal.com.ar>. 2009. Núñez, G. Manejo agronómico de praderas.
34. <http://www.produccion-animal.com.ar>. 2010. Fiel, C. Manual técnico: antiparasitarios internos y endectocidas de bovinos y ovinos Extractado de: Manual Técnico de Biogénesis, Bs.As.
35. <http://www.revfacagronluz.org.ve>. 2009. Romero, M. Efecto del plano de nutrición y del predominio racial sobre el crecimiento y aparición de la pubertad en novillas mestizas.
36. <http://www.sanidadanimal.bayerandina.com>. 2010. Bayer S.A. Parasitismo interno.
37. <http://www.scielo.org.ar>. 2009. Archelli, S. y Kozubsky, L. Toxocara y Toxocariosis. <http://www.engormix.com>. 2007.
38. <http://www.unionganaderanl.org.mx>. 2009. Ortega, J. González, E. ¿Cuántos animales puede mantener mi rancho?. Unión Ganadera Regional de Nuevo León.

39. <http://www.vet-uy.com>. 2009. Escalona A. Uso de ivermectina en tratamiento de cachorros.
40. <http://www.viarural.com.ar>. 2010. Nematodes. Lombriz gruesa. Toxocara.
41. <http://www.viarural.com.ar>. 2010. Nematodes. Cooperia
42. <http://www.viarural.com.ar>. 2010. Nematodos - Trichostrongylus. Lombriz estomacal fina.
43. <http://www.viarural.com.uy>. 2010. Nematodes. Lombriz estomacal fina. Trichostrongylus
44. <http://www.viarural.com.uy>. 2010. Moniezia.
45. <http://www.virbac.com.mx>. 2009. Flores, A. Sugerencias para el control de las Parasitosis.
46. <http://www.virbac.com.mx>. 2009. Martínez, A. Un nuevo concepto en desparasitación estratégica.
47. LINDSAY, D., UPTON, S., OWENS, D., MORGAN, U., MEAD, J., BLAGBURN, B. 2000. *Cryptosporidium andersoni* n. sp. (Apicomplexa: Cryptosporiidae) from cattle, *Bos taurus*. J. Eukaryot Microbiol. 47: pp 91-95. Archivo de Internet .pdf.
48. VALERA, Z., QUINTERO, W., VILLARROEL, R., HERNÁNDEZ, H. 2001. *Cryptosporidium* sp. en becerros neonatos de una finca del Municipio Rosario de Perijá, Estado Zulia, Venezuela. Revista Científica, FCV-LUZ 11: pp 213-218.

ANEXOS

Anexo 1. Presencia de *Cryptosporidium sp.* (OPG), en becerras Brown swiss por efecto de la utilización de antihelmínticos comerciales más Vitamina ADE, en 35 días de evaluación.

Desparasitante	Densidad	Inicial	A 35 días
Ivermectina	32 m ² /animal	5750	550
Ivermectina	32 m ² /animal	2100	150
Ivermectina	32 m ² /animal	4400	300
Ivermectina	22 m ² /animal	1150	900
Ivermectina	22 m ² /animal	2400	650
Ivermectina	22 m ² /animal	1750	150
Ivermectina	16 m ² /animal	3600	200
Ivermectina	16 m ² /animal	3050	150
Ivermectina	16 m ² /animal	2300	450
Promedio		2944	389
Des. Estad.		1436	268
Nº anim. Posti		9	9
Levamisol	32 m ² /animal	2750	550
Levamisol	32 m ² /animal	2350	1300
Levamisol	32 m ² /animal	5500	400
Levamisol	22 m ² /animal	1850	250
Levamisol	22 m ² /animal	3100	300
Levamisol	22 m ² /animal	1050	350
Levamisol	16 m ² /animal	300	300
Levamisol	16 m ² /animal	1850	250
Levamisol	16 m ² /animal	1550	150
Promedio		2256	428
Des. Estad.		1483	346
Nº anim. Posti		9	9
Control	32 m ² /animal	2800	3200
Control	32 m ² /animal	3600	3000
Control	32 m ² /animal	2950	1500
Control	22 m ² /animal	3200	4000
Control	22 m ² /animal	4450	2800
Control	22 m ² /animal	1050	2000
Control	16 m ² /animal	150	1150
Control	16 m ² /animal	300	700
Control	16 m ² /animal	450	950
Promedio		2106	2144
Des. Estad.		1623	1154
Nº anim. Posti		9	9

Anexo 2. Presencia de *Eimeria* sp. (OPG), en becerras Brown swiss por efecto de la utilización de antihelmínticos comerciales más Vitamina ADE, en 35 días de evaluación.

Desparasitante	Densidad	Inicial	A 35 días
Ivermectina	32 m ² /animal	550	
Ivermectina	32 m ² /animal	800	300
Ivermectina	32 m ² /animal	250	350
Ivermectina	22 m ² /animal	50	200
Ivermectina	22 m ² /animal	100	
Ivermectina	22 m ² /animal	100	100
Ivermectina	16 m ² /animal	50	650
Ivermectina	16 m ² /animal		
Ivermectina	16 m ² /animal	150	250
Promedio		256	308
Des. Estad.		274	188
Nº anim. Posti		8	6
Levamisol	32 m ² /animal	550	350
Levamisol	32 m ² /animal		400
Levamisol	32 m ² /animal	50	550
Levamisol	22 m ² /animal		
Levamisol	22 m ² /animal		100
Levamisol	22 m ² /animal	400	150
Levamisol	16 m ² /animal	1500	650
Levamisol	16 m ² /animal	100	150
Levamisol	16 m ² /animal	1650	200
Promedio		708	319
Des. Estad.		698	203
Nº anim. Posti		6	8
Control	32 m ² /animal		
Control	32 m ² /animal	1100	2500
Control	32 m ² /animal	500	2050
Control	22 m ² /animal	1200	1600
Control	22 m ² /animal	200	1000
Control	22 m ² /animal	900	500
Control	16 m ² /animal	600	1200
Control	16 m ² /animal	5800	1250
Control	16 m ² /animal	900	3000
Promedio		1400	1638
Des. Estad.		1808	829
Nº anim. Posti		8	9

Anexo 3. Presencia de *Toxocara vitulorum*. (HPG), en becerras Brown swiss por efecto de la utilización de antihelmínticos comerciales más Vitamina ADE, en 35 días de evaluación.

Desparasitante	Densidad	Inicial	A 35 días
Ivermectina	32 m ² /animal		
Ivermectina	32 m ² /animal		
Ivermectina	32 m ² /animal		
Ivermectina	22 m ² /animal		
Ivermectina	22 m ² /animal		
Ivermectina	22 m ² /animal	50	
Ivermectina	16 m ² /animal		
Ivermectina	16 m ² /animal		
Ivermectina	16 m ² /animal	50	
Promedio		50	
Des. Estad.		0	
Nº anim. Posti		2	0
Levamisol	32 m ² /animal		
Levamisol	32 m ² /animal		
Levamisol	32 m ² /animal	50	
Levamisol	22 m ² /animal		
Levamisol	22 m ² /animal		
Levamisol	22 m ² /animal		
Levamisol	16 m ² /animal		
Levamisol	16 m ² /animal		
Levamisol	16 m ² /animal	50	
Promedio		50	
Des. Estad.		0	
Nº anim. Posti		2	0
Control	32 m ² /animal		
Control	32 m ² /animal		
Control	32 m ² /animal		
Control	22 m ² /animal		50
Control	22 m ² /animal		
Control	22 m ² /animal		
Control	16 m ² /animal		
Control	16 m ² /animal		
Control	16 m ² /animal		
Promedio			50
Des. Estad.			
Nº anim. Posti		0	1

Anexo 4. Presencia de *Cooperia* sp. (HPG), en becerras Brown swiss por efecto de la utilización de antihelmínticos comerciales más Vitamina ADE, en 35 días de evaluación.

Desparasitante	Densidad	Inicial	A 35 días
Ivermectina	32 m ² /animal		50
Ivermectina	32 m ² /animal		
Ivermectina	32 m ² /animal		
Ivermectina	22 m ² /animal		
Ivermectina	22 m ² /animal		
Ivermectina	22 m ² /animal	50	
Ivermectina	16 m ² /animal		
Ivermectina	16 m ² /animal		
Ivermectina	16 m ² /animal		
Promedio		50	50
Des. Estad.			
Nº anim. Posti		1	1
Levamisol	32 m ² /animal		
Levamisol	32 m ² /animal		
Levamisol	32 m ² /animal		
Levamisol	22 m ² /animal		
Levamisol	22 m ² /animal		100
Levamisol	22 m ² /animal		
Levamisol	16 m ² /animal		
Levamisol	16 m ² /animal		
Levamisol	16 m ² /animal		
Promedio			100
Des. Estad.			
Nº anim. Posti		0	1
Control	32 m ² /animal		
Control	32 m ² /animal		
Control	32 m ² /animal		
Control	22 m ² /animal		
Control	22 m ² /animal		
Control	22 m ² /animal		
Control	16 m ² /animal		
Control	16 m ² /animal		
Control	16 m ² /animal		
Promedio			
Des. Estad.			
Nº anim. Posti		0	0

Anexo 5. Presencia de *Trichostrongylus sp.* (HPG), en becerras Brown swiss por efecto de la utilización de antihelmínticos comerciales más Vitamina ADE, en 35 días de evaluación.

Desparasitante	Densidad	Inicial	A 35 días
Ivermectina	32 m ² /animal		
Ivermectina	32 m ² /animal	50	
Ivermectina	32 m ² /animal		
Ivermectina	22 m ² /animal		
Ivermectina	22 m ² /animal		
Ivermectina	22 m ² /animal	50	
Ivermectina	16 m ² /animal		
Ivermectina	16 m ² /animal		
Ivermectina	16 m ² /animal		
Promedio		50	
Des. Estad.		0	
Nº anim. Posti		2	0
Levamisol	32 m ² /animal		
Levamisol	32 m ² /animal		
Levamisol	32 m ² /animal		
Levamisol	22 m ² /animal		
Levamisol	22 m ² /animal		
Levamisol	22 m ² /animal		
Levamisol	16 m ² /animal	200	
Levamisol	16 m ² /animal		
Levamisol	16 m ² /animal		
Promedio		200	
Des. Estad.			
Nº anim. Posti		1	0
Control	32 m ² /animal		
Control	32 m ² /animal		
Control	32 m ² /animal		200
Control	22 m ² /animal		
Control	22 m ² /animal		
Control	22 m ² /animal		
Control	16 m ² /animal		100
Control	16 m ² /animal		
Control	16 m ² /animal		
Promedio			150
Des. Estad.			71
Nº anim. Posti		0	2

Anexo 6. Presencia de *Moniezia sp.* (HPG), en becerras Brown swiss por efecto de la utilización de antihelmínticos comerciales más Vitamina ADE, en 35 días de evaluación.

Desparasitante	Densidad	Inicial	A 35 días
Ivermectina	32 m ² /animal		
Ivermectina	32 m ² /animal	50	
Ivermectina	32 m ² /animal	100	
Ivermectina	22 m ² /animal		350
Ivermectina	22 m ² /animal		
Ivermectina	22 m ² /animal		
Ivermectina	16 m ² /animal		
Ivermectina	16 m ² /animal		50
Ivermectina	16 m ² /animal	50	
Promedio		67	200
Des. Estad.		29	212
Nº anim. Posti		3	2
Levamisol	32 m ² /animal		250
Levamisol	32 m ² /animal		
Levamisol	32 m ² /animal	50	
Levamisol	22 m ² /animal		100
Levamisol	22 m ² /animal		
Levamisol	22 m ² /animal		
Levamisol	16 m ² /animal	600	
Levamisol	16 m ² /animal		
Levamisol	16 m ² /animal	150	
Promedio		267	175
Des. Estad.		293	106
Nº anim. Posti		3	2
Control	32 m ² /animal	150	300
Control	32 m ² /animal		
Control	32 m ² /animal		200
Control	22 m ² /animal		
Control	22 m ² /animal		
Control	22 m ² /animal	50	100
Control	16 m ² /animal		
Control	16 m ² /animal	250	
Control	16 m ² /animal		
Promedio		150	200
Des. Estad.		100	100
Nº anim. Posti		3	3

Anexo 7. Presencia de parásitos hepáticos, en becerras Brown swiss por efecto de la utilización de antihelmínticos comerciales más Vitamina ADE, en 35 días de evaluación.

Desparasitante	Densidad	Inicial	A 35 días
Ivermectina	32 m ² /animal	Negativo	Negativo
Ivermectina	32 m ² /animal	Negativo	Negativo
Ivermectina	32 m ² /animal	Negativo	Negativo
Ivermectina	22 m ² /animal	Negativo	Negativo
Ivermectina	22 m ² /animal	Negativo	Negativo
Ivermectina	22 m ² /animal	Positivo	Negativo
Ivermectina	16 m ² /animal	Negativo	Negativo
Ivermectina	16 m ² /animal	Negativo	Negativo
Ivermectina	16 m ² /animal	Negativo	Negativo
Nº anim. Posti		1	0

Levamisol	32 m ² /animal	Negativo	Negativo
Levamisol	32 m ² /animal	Negativo	Negativo
Levamisol	32 m ² /animal	Negativo	Negativo
Levamisol	22 m ² /animal	Negativo	Negativo
Levamisol	22 m ² /animal	Negativo	Negativo
Levamisol	22 m ² /animal	Negativo	Negativo
Levamisol	16 m ² /animal	Negativo	Negativo
Levamisol	16 m ² /animal	Positivo	Negativo
Levamisol	16 m ² /animal	Negativo	Negativo
Nº anim. Posti		1	0

Control	32 m ² /animal	Negativo	Negativo
Control	32 m ² /animal	Positivo	Positivo
Control	32 m ² /animal	Negativo	Negativo
Control	22 m ² /animal	Negativo	Negativo
Control	22 m ² /animal	Negativo	Positivo
Control	22 m ² /animal	Negativo	Negativo
Control	16 m ² /animal	Negativo	Negativo
Control	16 m ² /animal	Negativo	Negativo
Control	16 m ² /animal	Negativo	Negativo
Nº anim. Posti		1	2

Anexo 8. Presencia de parásitos pulmonares, en beceras Brown swiss por efecto de la utilización de antihelmínticos comerciales más Vitamina ADE, en 35 días de evaluación.

Desparasitante	Densidad	Inicial	A 35 días
Ivermectina	32 m ² /animal	Negativo	Negativo
Ivermectina	32 m ² /animal	Negativo	Negativo
Ivermectina	32 m ² /animal	Negativo	Negativo
Ivermectina	22 m ² /animal	Negativo	Negativo
Ivermectina	22 m ² /animal	Negativo	Negativo
Ivermectina	22 m ² /animal	Negativo	Negativo
Ivermectina	16 m ² /animal	Negativo	Negativo
Ivermectina	16 m ² /animal	Negativo	Negativo
Ivermectina	16 m ² /animal	Negativo	Negativo
Nº anim. Posti		0	0
Levamisol	32 m ² /animal	Dictyocaulus sp	Negativo
Levamisol	32 m ² /animal	Negativo	Negativo
Levamisol	32 m ² /animal	Negativo	Negativo
Levamisol	22 m ² /animal	Negativo	Negativo
Levamisol	22 m ² /animal	Negativo	Negativo
Levamisol	22 m ² /animal	Negativo	Negativo
Levamisol	16 m ² /animal	Negativo	Negativo
Levamisol	16 m ² /animal	Negativo	Negativo
Levamisol	16 m ² /animal	Negativo	Negativo
Nº anim. Posti		1	0
Control	32 m ² /animal	Negativo	Negativo
Control	32 m ² /animal	Negativo	Negativo
Control	32 m ² /animal	Negativo	Negativo
Control	22 m ² /animal	Negativo	Negativo
Control	22 m ² /animal	Negativo	Negativo
Control	22 m ² /animal	Negativo	Negativo
Control	16 m ² /animal	Negativo	Negativo
Control	16 m ² /animal	Negativo	Negativo
Control	16 m ² /animal	Negativo	Negativo
Nº anim. Posti		0	0

Anexo 9. Presencia de *Criptosporidium sp.* (OPG), en becerras Brown swiss por efecto de la utilización de diferente densidad animal, en 35 días.

Desparasitante	Densidad	Inicial	A 35 días
Ivermectina	32 m ² /animal	5750	550
Ivermectina	32 m ² /animal	2100	150
Ivermectina	32 m ² /animal	4400	300
Levamisol	32 m ² /animal	2750	550
Levamisol	32 m ² /animal	2350	1300
Levamisol	32 m ² /animal	5500	400
Control	32 m ² /animal	2800	3200
Control	32 m ² /animal	3600	3000
Control	32 m ² /animal	2950	1500
Promedio		3578	1217
Des. Estad.		1345	1158
Nº anim. Posti		9	9
Ivermectina	22 m ² /animal	1150	900
Ivermectina	22 m ² /animal	2400	650
Ivermectina	22 m ² /animal	1750	150
Levamisol	22 m ² /animal	1850	250
Levamisol	22 m ² /animal	3100	300
Levamisol	22 m ² /animal	1050	350
Control	22 m ² /animal	3200	4000
Control	22 m ² /animal	4450	2800
Control	22 m ² /animal	1050	2000
Promedio		2222	1267
Des. Estad.		1172	1366
Nº anim. Posti		9	9
Ivermectina	16 m ² /animal	3600	200
Ivermectina	16 m ² /animal	3050	150
Ivermectina	16 m ² /animal	2300	450
Levamisol	16 m ² /animal	300	300
Levamisol	16 m ² /animal	1850	250
Levamisol	16 m ² /animal	1550	150
Control	16 m ² /animal	150	1150
Control	16 m ² /animal	300	700
Control	16 m ² /animal	450	950
Promedio		1506	478
Des. Estad.		1293	371
Nº anim. Posti		9	9

Anexo 10. Presencia de *Eimeria* sp. (OPG), en becerras Brown swiss por efecto de la utilización de diferente densidad animal, en 35 días.

Desparasitante	Densidad	Inicial	A 35 días
Ivermectina	32 m ² /animal	550	
Ivermectina	32 m ² /animal	800	300
Ivermectina	32 m ² /animal	250	350
Levamisol	32 m ² /animal	550	350
Levamisol	32 m ² /animal		400
Levamisol	32 m ² /animal	50	550
Control	32 m ² /animal		
Control	32 m ² /animal	1100	2500
Control	32 m ² /animal	500	2050
Promedio		543	929
Des. Estad.		343	932
Nº anim. Posti		7	7
Ivermectina	22 m ² /animal	50	200
Ivermectina	22 m ² /animal	100	
Ivermectina	22 m ² /animal	100	100
Levamisol	22 m ² /animal		
Levamisol	22 m ² /animal		100
Levamisol	22 m ² /animal	400	150
Control	22 m ² /animal	1200	1600
Control	22 m ² /animal	200	1000
Control	22 m ² /animal	900	500
Promedio		421	521
Des. Estad.		453	576
Nº anim. Posti		7	7
Ivermectina	16 m ² /animal	50	650
Ivermectina	16 m ² /animal		
Ivermectina	16 m ² /animal	150	250
Levamisol	16 m ² /animal	1500	650
Levamisol	16 m ² /animal	100	150
Levamisol	16 m ² /animal	1650	200
Control	16 m ² /animal	600	1200
Control	16 m ² /animal	5800	1250
Control	16 m ² /animal	900	3000
Promedio		1344	919
Des. Estad.		1904	943
Nº anim. Posti		8	8

Anexo 11. Presencia de *Toxocara vitulorum* (hPG), en becerras Brown swiss por efecto de la utilización de diferente densidad animal, en 35 días de evaluación.

Desparasitante	Densidad	Inicial	A 35 días
Ivermectina	32 m ² /animal		
Ivermectina	32 m ² /animal		
Ivermectina	32 m ² /animal		
Levamisol	32 m ² /animal		
Levamisol	32 m ² /animal		
Levamisol	32 m ² /animal	50	
Control	32 m ² /animal		
Control	32 m ² /animal		
Control	32 m ² /animal		
Promedio		50	
Des. Estad.			
Nº anim. Posti		1	0
Ivermectina	22 m ² /animal		
Ivermectina	22 m ² /animal		
Ivermectina	22 m ² /animal	50	
Levamisol	22 m ² /animal		
Levamisol	22 m ² /animal		
Levamisol	22 m ² /animal		
Control	22 m ² /animal		50
Control	22 m ² /animal		
Control	22 m ² /animal		
Promedio		50	50
Des. Estad.			
Nº anim. Posti		1	1
Ivermectina	16 m ² /animal		
Ivermectina	16 m ² /animal		
Ivermectina	16 m ² /animal	50	
Levamisol	16 m ² /animal		
Levamisol	16 m ² /animal		
Levamisol	16 m ² /animal	50	
Control	16 m ² /animal		
Control	16 m ² /animal		
Control	16 m ² /animal		
Promedio		50	
Des. Estad.		0	
Nº anim. Posti		2	0

Anexo 12. Presencia de Cooperia sp. (HPG), en becerras Brown swiss por efecto de la utilización de diferente densidad animal, en 35 días de evaluación.

Desparasitante	Densidad	Inicial	A 35 días
Ivermectina	32 m ² /animal		50
Ivermectina	32 m ² /animal		
Ivermectina	32 m ² /animal		
Levamisol	32 m ² /animal		
Levamisol	32 m ² /animal		
Levamisol	32 m ² /animal		
Control	32 m ² /animal		
Control	32 m ² /animal		
Control	32 m ² /animal		
Promedio			50
Des. Estad.			
Nº anim. Posti		0	1
Ivermectina	22 m ² /animal		
Ivermectina	22 m ² /animal		
Ivermectina	22 m ² /animal	50	
Levamisol	22 m ² /animal		
Levamisol	22 m ² /animal		100
Levamisol	22 m ² /animal		
Control	22 m ² /animal		
Control	22 m ² /animal		
Control	22 m ² /animal		
Promedio		50	100
Des. Estad.			
Nº anim. Posti		1	1
Ivermectina	16 m ² /animal		
Ivermectina	16 m ² /animal		
Ivermectina	16 m ² /animal		
Levamisol	16 m ² /animal		
Levamisol	16 m ² /animal		
Levamisol	16 m ² /animal		
Control	16 m ² /animal		
Control	16 m ² /animal		
Control	16 m ² /animal		
Promedio			
Des. Estad.			
Nº anim. Posti		0	0

Anexo 13. Presencia de *Trichostrongylus sp.* (HPG), en becerras Brown swiss por efecto de la utilización de diferente densidad animal, en 35 días de evaluación.

Desparasitante	Densidad	Inicial	A 35 días
Ivermectina	32 m ² /animal		
Ivermectina	32 m ² /animal	50	
Ivermectina	32 m ² /animal		
Levamisol	32 m ² /animal		
Levamisol	32 m ² /animal		
Levamisol	32 m ² /animal		
Control	32 m ² /animal		
Control	32 m ² /animal		
Control	32 m ² /animal		200
Promedio		50	200
Des. Estad.			
Nº anim. Posti		1	1
Ivermectina	22 m ² /animal		
Ivermectina	22 m ² /animal		
Ivermectina	22 m ² /animal	50	
Levamisol	22 m ² /animal		
Levamisol	22 m ² /animal		
Levamisol	22 m ² /animal		
Control	22 m ² /animal		
Control	22 m ² /animal		
Control	22 m ² /animal		
Promedio		50	
Des. Estad.			
Nº anim. Posti		1	0
Ivermectina	16 m ² /animal		
Ivermectina	16 m ² /animal		
Ivermectina	16 m ² /animal		
Levamisol	16 m ² /animal	200	
Levamisol	16 m ² /animal		
Levamisol	16 m ² /animal		
Control	16 m ² /animal		100
Control	16 m ² /animal		
Control	16 m ² /animal		
Promedio		200	100
Des. Estad.			
Nº anim. Posti		1	1

Anexo 14. Presencia de *Moniezia sp.* (HPG), en becerras Brown swiss por efecto de la utilización de diferente densidad animal, en 35 días.

Desparasitante	Densidad	Inicial	A 35 días
Ivermectina	32 m ² /animal		
Ivermectina	32 m ² /animal	50	
Ivermectina	32 m ² /animal	100	
Levamisol	32 m ² /animal		250
Levamisol	32 m ² /animal		
Levamisol	32 m ² /animal	50	
Control	32 m ² /animal	150	300
Control	32 m ² /animal		
Control	32 m ² /animal		200
Promedio		88	250
Des. Estad.		48	50
Nº anim. Posti		4	3
Ivermectina	22 m ² /animal		350
Ivermectina	22 m ² /animal		
Ivermectina	22 m ² /animal		
Levamisol	22 m ² /animal		100
Levamisol	22 m ² /animal		
Levamisol	22 m ² /animal		
Control	22 m ² /animal		
Control	22 m ² /animal		
Control	22 m ² /animal	50	100
Promedio		50	183
Des. Estad.			144
Nº anim. Posti		1	3
Ivermectina	16 m ² /animal		
Ivermectina	16 m ² /animal		50
Ivermectina	16 m ² /animal	50	
Levamisol	16 m ² /animal	600	
Levamisol	16 m ² /animal		
Levamisol	16 m ² /animal	150	
Control	16 m ² /animal		
Control	16 m ² /animal	250	
Control	16 m ² /animal		
Promedio		263	50
Des. Estad.		239	
Nº anim. Posti		4	1

Anexo 15. Presencia de parásitos hepáticos, en becerras Brown swiss por efecto de la utilización de diferente densidad animal, en 35 días.

Desparasitante	Densidad	Inicial	A 35 días
Ivermectina	32 m ² /animal	Negativo	Negativo
Ivermectina	32 m ² /animal	Negativo	Negativo
Ivermectina	32 m ² /animal	Negativo	Negativo
Levamisol	32 m ² /animal	Negativo	Negativo
Levamisol	32 m ² /animal	Negativo	Negativo
Levamisol	32 m ² /animal	Negativo	Negativo
Control	32 m ² /animal	Negativo	Negativo
Control	32 m ² /animal	Positivo	Positivo
Control	32 m ² /animal	Negativo	Negativo
Nº anim. Posti		1	1

Ivermectina	22 m ² /animal	Negativo	Negativo
Ivermectina	22 m ² /animal	Negativo	Negativo
Ivermectina	22 m ² /animal	Positivo	Negativo
Levamisol	22 m ² /animal	Negativo	Negativo
Levamisol	22 m ² /animal	Negativo	Negativo
Levamisol	22 m ² /animal	Negativo	Negativo
Control	22 m ² /animal	Negativo	Negativo
Control	22 m ² /animal	Negativo	Positivo
Control	22 m ² /animal	Negativo	Negativo
Nº anim. Posti		1	1

Ivermectina	16 m ² /animal	Negativo	Negativo
Ivermectina	16 m ² /animal	Negativo	Negativo
Ivermectina	16 m ² /animal	Negativo	Negativo
Levamisol	16 m ² /animal	Negativo	Negativo
Levamisol	16 m ² /animal	Positivo	Negativo
Levamisol	16 m ² /animal	Negativo	Negativo
Control	16 m ² /animal	Negativo	Negativo
Control	16 m ² /animal	Negativo	Negativo
Control	16 m ² /animal	Negativo	Negativo
Nº anim. Posti		1	0

Anexo 16. Presencia de parásitos pulmonares, en becerras Brown swiss por efecto de la utilización de diferente densidad animal, en 35 días.

Desparasitante	Densidad	Inicial	A 35 días
Ivermectina	32 m ² /animal	Negativo	Negativo
Ivermectina	32 m ² /animal	Negativo	Negativo
Ivermectina	32 m ² /animal	Negativo	Negativo
Levamisol	32 m ² /animal	Dictyocaulus sp	Negativo
Levamisol	32 m ² /animal	Negativo	Negativo
Levamisol	32 m ² /animal	Negativo	Negativo
Control	32 m ² /animal	Negativo	Negativo
Control	32 m ² /animal	Negativo	Negativo
Control	32 m ² /animal	Negativo	Negativo
Nº anim. Posti		1	0

Ivermectina	22 m ² /animal	Negativo	Negativo
Ivermectina	22 m ² /animal	Negativo	Negativo
Ivermectina	22 m ² /animal	Negativo	Negativo
Levamisol	22 m ² /animal	Negativo	Negativo
Levamisol	22 m ² /animal	Negativo	Negativo
Levamisol	22 m ² /animal	Negativo	Negativo
Control	22 m ² /animal	Negativo	Negativo
Control	22 m ² /animal	Negativo	Negativo
Control	22 m ² /animal	Negativo	Negativo
Nº anim. Posti		0	0

Ivermectina	16 m ² /animal	Negativo	Negativo
Ivermectina	16 m ² /animal	Negativo	Negativo
Ivermectina	16 m ² /animal	Negativo	Negativo
Levamisol	16 m ² /animal	Negativo	Negativo
Levamisol	16 m ² /animal	Negativo	Negativo
Levamisol	16 m ² /animal	Negativo	Negativo
Control	16 m ² /animal	Negativo	Negativo
Control	16 m ² /animal	Negativo	Negativo
Control	16 m ² /animal	Negativo	Negativo
Nº anim. Posti		0	0

Anexo 17. Comportamiento productivo de becerras Brown swiss por efecto de la utilización de antihelmínticos comerciales y diferente densidad animal, en 60 días de evaluación.

Antihelmíntico	Densidad	Repetición	P.		Gan. Peso (kg)	Gan. Pe/día (g)	Alt. Inicial (cm)	Alt. Final (cm)	Increment. Altura (cm)
			P. inicial (kg)	P. final (kg)					
Ivermectina	32 m ² /animal	1	123	128	5	142.86	117	122	5
Ivermectina	32 m ² /animal	2	141	148	7	200.00	117	121	4
Ivermectina	32 m ² /animal	3	131	135	4	114.29	112	117	5
Ivermectina	22 m ² /animal	1	134	137	3	85.71	117	122	5
Ivermectina	22 m ² /animal	2	132	139	7	200.00	120	123	3
Ivermectina	22 m ² /animal	3	125	128	3	85.71	110	115	5
Ivermectina	16 m ² /animal	1	130	136	6	171.43	112	117	5
Ivermectina	16 m ² /animal	2	124	129	5	142.86	120	127	7
Ivermectina	16 m ² /animal	3	137	142	5	142.86	121	126	5
Levamisol	32 m ² /animal	1	120	125	5	142.86	118	124	6
Levamisol	32 m ² /animal	2	141	145	4	114.29	120	125	5
Levamisol	32 m ² /animal	3	132	136	4	114.29	125	131	6
Levamisol	22 m ² /animal	1	138	143	5	142.86	121	125	4
Levamisol	22 m ² /animal	2	141	145	4	114.29	125	128	3
Levamisol	22 m ² /animal	3	143	147	4	114.29	123	127	4
Levamisol	16 m ² /animal	1	133	137	4	114.29	125	129	4
Levamisol	16 m ² /animal	2	125	130	5	142.86	114	121	7
Levamisol	16 m ² /animal	3	137	141	4	114.29	122	124	2
Control	32 m ² /animal	1	145	146	1	28.57	126	129	3
Control	32 m ² /animal	2	130	131	1	28.57	120	123	3
Control	32 m ² /animal	3	134	135	1	28.57	125	129	4
Control	22 m ² /animal	1	131	134	3	85.71	119	124	5
Control	22 m ² /animal	2	125	126	1	28.57	112	116	4
Control	22 m ² /animal	3	130	131	1	28.57	121	125	4
Control	16 m ² /animal	1	130	131	1	28.57	121	126	5
Control	16 m ² /animal	2	133	136	3	85.71	124	128	4
Control	16 m ² /animal	3	134	135	1	28.57	119	124	5

Anexo 18. Análisis estadístico del peso inicial (kg) de becerras Brown swiss por efecto de diferentes desparasitantes en tres densidades poblacionales.

Análisis de varianza

F.V.	S.C.	g.l.	C.M.	Fcal	Prob.	
Desparasitantes	60.667	2	30.333	.727	0.497	ns
Densidades	16.889	2	8.444	.202	0.819	ns
Desparasitantes x Densidades	249.778	4	62.444	1.496	0.245	ns
Error	751.333	18	41.741			
Total	1078.667	26				

Prob >0.05: No existen diferencias estadísticas (ns).

2. Cuadro de medias

Factores de estudio		Media	E. estándar
Desparasitante			2.154
Ivermectina		130.778	a
Levamisol		134.444	a
Control		132.444	a
Densidad			2.154
(2) 32 m ² /cabeza		133.000	a
(3) 22 m ² cabeza		133.222	a
(4) 16 m ² /cabeza		131.444	a
Desparasitante	Densidad		3.730
Ivermectina	32 m ² /cabeza	131.667	a
Ivermectina	22 m ² cabeza	130.333	a
Ivermectina	16 m ² /cabeza	130.333	a
Levamisol	32 m ² /cabeza	131.000	a
Levamisol	22 m ² cabeza	140.667	a
Levamisol	16 m ² /cabeza	131.667	a
Control (sin desparasitante)	32 m ² /cabeza	136.333	a
Control (sin desparasitante)	22 m ² cabeza	128.667	a
Control (sin desparasitante)	16 m ² /cabeza	132.333	a

Medias con letras iguales en cada grupo no difieren estadísticamente de acuerdo a la prueba de Duncan.

Anexo 19. Análisis estadístico del peso final (kg) de becerras Brown swiss por efecto de diferentes desparasitantes en tres densidades poblacionales, en 60 días de evaluación.

Análisis de varianza							
F.V.	S.C.	g.l.	C.M.	Fcal	Prob.		
Desparasitantes	109.407	2	54.704	1.235	0.314	ns	
Densidades	11.630	2	5.815	0.131	0.878	ns	
Desparasitantes x Densidades	245.037	4	61.259	1.383	0.279	ns	
Error	797.333	18	44.296				
Total	1163.407	26					

Prob >0.05: No existen diferencias estadísticas (ns).

2. Cuadro de medias

Factores de estudio		Media	E. estándar
Desparasitante			2.219
Ivermectina		135.778	a
Levamisol		138.778	a
Control		133.889	a
Densidad			2.219
(2) 32 m ² /cabeza		136.556	a
(3) 22 m ² cabeza		136.667	a
(4) 16 m ² /cabeza		135.222	a
Desparasitante	Densidad		3.843
Ivermectina	32 m ² /cabeza	137.000	a
Ivermectina	22 m ² cabeza	134.667	a
Ivermectina	16 m ² /cabeza	135.667	a
Levamisol	32 m ² /cabeza	135.333	a
Levamisol	22 m ² cabeza	145.000	a
Levamisol	16 m ² /cabeza	136.000	a
Control (sin desparasitante)	32 m ² /cabeza	137.333	a
Control (sin desparasitante)	22 m ² cabeza	130.333	a
Control (sin desparasitante)	16 m ² /cabeza	134.000	a

Medias con letras iguales en cada grupo no difieren estadísticamente de acuerdo a la prueba de Duncan.

Anexo 20. Análisis estadístico de la ganancia de peso total (kg) de becerras Brown swiss por efecto de diferentes desparasitantes en tres densidades poblacionales, en 60 días de evaluación.

Análisis de varianza

F.V.	S.C.	g.l.	C.M.	Fcal	Prob.	
Desparasitantes	64.296	2	32.148	24.800	0.000	**
Densidades	.519	2	0.259	0.200	0.821	ns
Desparasitantes x Densidades	2.370	4	0.593	0.457	0.766	ns
Error	23.333	18	1.296			
Total	90.519	26				

Prob >0.05: No existen diferencias estadísticas (ns).

Prob <0.01: Existen diferencias altamente significativas (**).

2. Cuadro de medias

Factores de estudio		Media	E. estándar
Desparasitante			0.380
Ivermectina		5.000	a
Levamisol		4.333	a
Control		1.444	b
Densidad			0.380
(2) 32 m ² /cabeza		3.556	a
(3) 22 m ² cabeza		3.444	a
(4) 16 m ² /cabeza		3.778	a
Desparasitante	Densidad		0.657
Ivermectina	32 m ² /cabeza	5.333	a
Ivermectina	22 m ² cabeza	4.333	a
Ivermectina	16 m ² /cabeza	5.333	a
Levamisol	32 m ² /cabeza	4.333	a
Levamisol	22 m ² cabeza	4.333	a
Levamisol	16 m ² /cabeza	4.333	a
Control (sin desparasitante)	32 m ² /cabeza	1.000	a
Control (sin desparasitante)	22 m ² cabeza	1.667	a
Control (sin desparasitante)	16 m ² /cabeza	1.667	a

Medias con letras iguales en cada grupo no difieren estadísticamente de acuerdo a la prueba de Duncan.

Anexo 21. Análisis estadístico de la ganancia diaria de peso (g) de becerras Brown swiss por efecto de diferentes desparasitantes en tres densidades poblacionales, en 60 días de evaluación.

Análisis de varianza

F.V.	S.C.	g.l.	C.M.	Fcal	Prob.	
Desparasitantes	17858.658	2	8929.329	24.799	0.000	**
Densidades	143.967	2	71.984	0.200	0.821	ns
Desparasitantes Densidades	x 658.342	4	164.585	0.457	0.766	ns
Error	6481.185	18	360.066			
Total	25142.152	26				

Prob >0.05: No existen diferencias estadísticas (ns).

Prob <0.01: Existen diferencias altamente significativas (**).

2. Cuadro de medias

Factores de estudio		Media	E. estándar
Desparasitante			6.325
Ivermectina		83.333	a
Levamisol		72.223	a
Control		24.077	b
Densidad			6.325
(2) 32 m ² /cabeza		59.261	a
(3) 22 m ² cabeza		57.409	a
(4) 16 m ² /cabeza		62.963	a
Desparasitante	Densidad		3.730
Ivermectina	32 m ² /cabeza	88.890	a
Ivermectina	22 m ² cabeza	72.223	a
Ivermectina	16 m ² /cabeza	88.887	a
Levamisol	32 m ² /cabeza	72.223	a
Levamisol	22 m ² cabeza	72.223	a
Levamisol	16 m ² /cabeza	72.223	a
Control (sin desparasitante)	32 m ² /cabeza	16.670	a
Control (sin desparasitante)	22 m ² cabeza	27.780	a
Control (sin desparasitante)	16 m ² /cabeza	27.780	a

Medias con letras iguales en cada grupo no difieren estadísticamente de acuerdo a la prueba de Duncan.

Anexo 22. Análisis estadístico de la altura inicial (cm) de becerras Brown swiss por efecto de diferentes desparasitantes en tres densidades poblacionales.

Análisis de varianza

F.V.	S.C.	g.l.	C.M.	Fcal	Prob.	
Desparasitantes	145.407	2	72.704	4.441	0.027	*
Densidades	9.185	2	4.593	0.281	0.759	ns
Desparasitantes Densidades	x 73.481	4	18.370	1.122	0.377	ns
Error	294.667	18	16.370			
Total	522.741	26				

Prob >0.05: No existen diferencias estadísticas (ns).

Prob <0.05: Existen diferencias significativas (*).

2. Cuadro de medias

Factores de estudio		Media	E. estándar
Desparasitante			1.349
Ivermectina		116.222	b
Levamisol		121.444	a
Control		120.778	a
Densidad			1.349
(2) 32 m ² /cabeza		120.000	a
(3) 22 m ² cabeza		118.667	a
(4) 16 m ² /cabeza		119.778	a
Desparasitante	Densidad		2.336
Ivermectina	32 m ² /cabeza	115.333	a
Ivermectina	22 m ² cabeza	115.667	a
Ivermectina	16 m ² /cabeza	117.667	a
Levamisol	32 m ² /cabeza	121.000	a
Levamisol	22 m ² cabeza	123.000	a
Levamisol	16 m ² /cabeza	120.333	a
Control (sin desparasitante)	32 m ² /cabeza	123.667	a
Control (sin desparasitante)	22 m ² cabeza	117.333	a
Control (sin desparasitante)	16 m ² /cabeza	121.333	a

Medias con letras iguales en cada grupo no difieren estadísticamente de acuerdo a la prueba de Duncan.

Anexo 23. Análisis de covarianza de la altura final con el peso inicial (cm) de becerras Brown swiss y el efecto de diferentes desparasitantes, en 60 días de evaluación.

Variable Respuesta: Altura final
 Variable(s) Explicativa(s): Desparasitante, Altura inicial

Estadísticas descriptivas de los datos reales

Antihelmínticos	n	Media	Mediana	Desv. Típica	Mínimo	Máximo
Ivermectina	9	121.111	122.000	4.106	115.000	127.000
Levamisol	9	126.000	125.000	3.041	121.000	131.000
Control	9	124.889	125.000	4.014	116.000	129.000
Total	27	124.000	124.000	4.188	115.000	131.000
Altura inicial	27	119.482	120.000	4.484	110.000	126.000

ADECOVA

FV	S.C.	g.l.	C.M.	Fcal	Prob.
Covarianza	424.38	1	424.38	320.92	0.0005E-11
Antihelmínticos	1.20	2	0.60	0.46	0.6399
Error	30.42	23	1.32		
Total					

Cuadro de medias ajustadas y separación de medias de acuerdo a la prueba de Duncan

Antihelmíntico	n	Media
Control	9	123.72 a
Ivermectina	9	124.05 a
Levamisol	9	124.23 a

Anexo 24. Análisis estadístico del incremento de la altura (cm) de becerras Brown swiss por efecto de diferentes desparasitantes en tres densidades poblacionales, en 60 días de evaluación.

Análisis de varianza

F.V.	S.C.	g.l.	C.M.	Fcal	Prob.	
Desparasitantes	2.741	2	1.370	1.121	0.348	ns
Densidades	2.741	2	1.370	1.121	0.348	ns
Desparasitantes x Densidades	9.259	4	2.315	1.894	0.155	ns
Error	22.000	18	1.222			
Total	36.741	26				

Prob >0.05: No existen diferencias estadísticas (ns).

2. Cuadro de medias

Factores de estudio		Media	E. estándar
Desparasitante			0.369
Ivermectina		4.889	a
Levamisol		4.556	a
Control		4.111	a
Densidad			0.369
(2) 32 m ² /cabeza		4.556	a
(3) 22 m ² cabeza		4.111	a
(4) 16 m ² /cabeza		4.889	a
Desparasitante	Densidad		0.638
Ivermectina	32 m ² /cabeza	4.667	a
Ivermectina	22 m ² cabeza	4.333	a
Ivermectina	16 m ² /cabeza	5.667	a
Levamisol	32 m ² /cabeza	5.667	a
Levamisol	22 m ² cabeza	3.667	a
Levamisol	16 m ² /cabeza	4.333	a
Control (sin desparasitante)	32 m ² /cabeza	3.333	a
Control (sin desparasitante)	22 m ² cabeza	4.333	a
Control (sin desparasitante)	16 m ² /cabeza	4.667	a

Medias con letras iguales en cada grupo no difieren estadísticamente de acuerdo a la prueba de Duncan.

