

Eficacia del levamisol, ivermectina y albendazol sobre la excreción de huevos de nematodos en becerros mestizos en una finca de doble propósito en el Sur del Lago de Maracaibo

(Efficiency of the Levamisol, Ivermectin and Albendazol on the Excretion of Eggs of Nematodes in Calves in a Farm of Double Intention in the South of the Lake of Maracaibo)

Martínez Guillén, Alberto⁽¹⁾; Urbina A., Anacelmira⁽²⁾ y Márquez Pérez, Víctor Ernesto⁽³⁾.

⁽¹⁾ Departamento de Ciencias Agrarias, Núcleo Universitario Rafael Rangel Universidad de Los Andes, Trujillo-Venezuela.

⁽²⁾ Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales.

⁽³⁾ Escuela Estadística, FACES- Universidad de Los Andes, Mérida-Venezuela.
Email: albertomart@ula.ve, anacelmira@ula.ve

Fecha de Inicio de la investigación: 08/2005

Fecha de terminación de la investigación: 11/2005

RESUMEN

Se realizó un estudio para evaluar la eficacia del levamisol (3,5 mg/Kg intramuscular), ivermectina (200 µg/Kg subcutánea) y albendazol (7,5 mg/Kg oral) sobre la excreción de huevos de nemátodos en 24 becerros mestizos con una edad comprendida entre 59,82 y 119,6 días, divididos al azar en tres grupos de ocho cada uno, en una unidad de producción ubicada en la carretera Nacional Santa Bárbara del Zulia - Vigía, km. 41, Municipio Colón-Zulia. Muestras de heces fueron extraídas directamente del recto, previo al tratamiento y posteriormente cada 8 días durante 11 semanas. Las muestras fueron analizadas mediante la técnica de McMaster para determinar las cargas parasitarias en h/g/heces. Durante las primeras cuatro semanas postratamiento el porcentaje de eficacia del albendazol, ivermectina y levamisol fue bueno y no hubo diferencia estadísticamente significativa ($P > 0,05$), pero a partir de la

cuarta semana comienza a disminuir paulatinamente y la persistencia de la eficacia es mantenida por la ivermectina seguido del albendazol, sin embargo el levamisol es el que exhibe una menor persistencia desde la cuarta a la onceava semana, observándose una eficacia del 78,352 %; 49,376 %; y -154,453 % respectivamente, para la décima semana luego de administrado el tratamiento. Esto puede ser debido a que la ivermectina y el albendazol tuvieron efecto adulticida, ovicida y larvicida, mientras que el levamisol no fue tan eficiente como larvicida y por lo tanto un mayor número de L₄ sobrevivientes pudieron pasar a su estadio de adultos y comenzaron a poner huevos en mayor cantidad que en los becerros tratados con ivermectina y albendazol.

Palabras clave: antihelmínticos, becerros, nemátodos.

ABSTRACT

A study was conducted to evaluate the efficacy of levamisole (3.5 mg / kg intramuscular), ivermectin (200 micrograms / kg subcutaneous) and albendazole (7.5 mg / kg orally) on the excretion of nematode eggs in 24 crossbred with an age between 59.82 and 119.6 days, divided randomly into three groups of eight each, in a production unit located in the National Road Santa Barbara of Zulia - Vigía, km 41, Colón-Zulia Municipality. Stool samples were extracted directly from the rectum before treatment and then every 8 days for 11 weeks. Samples were analyzed using the McMaster technique to determine the parasite loads in hpg During the first four weeks after treatment the percentage of efficacy of albendazole, ivermectin and levamisole was good and there was no statistically significant difference ($P > 0.05$), but from the fourth week begins to decrease gradually and the persistence of efficacy is maintained by albendazole followed ivermectin, levamisole is yet which exhibits a reduced persistence from the fourth to the eleventh week, observed an efficiency of 78.352%, 49.376%, and -154.453% respectively for the tenth week after administered treatment. This may be due to ivermectin and albendazole had adulticide effect, ovicidal and larvicidal, while levamisole was not as efficient as a larvicide and therefore a greater number of surviving L4 could happen to their adult stage and began to put eggs in greater numbers than in calves treated with ivermectin and albendazole.

Keywords: anthelmintics, yearling calves, nematodes.

INTRODUCCIÓN

La importancia de la ganadería de doble propósito en América tropical es indiscutible. En Venezuela contribuye con el 70% de la producción láctea y 50% de la carne que se consume en el país Aranguren y Yáñez, (2005).

Las enfermedades causan pérdidas económicas apreciables en la ganadería de doble propósito debido a su efecto depresor sobre el organismo del animal lo que se traduce en una disminución de la productividad individual y en los casos más graves la muerte y la pérdida total del animal. Las enfermedades más importantes

que afectan a los animales en el trópico, son la baja eficiencia reproductiva de los animales adultos aunado a la alta mortalidad de terneros Fernández, (1995).

Las enfermedades gastrointestinales son una de las causas más comunes de pérdidas por mortalidad en los terneros Radostits, *et al.* (2002). Los helmintos gastrointestinales son un grupo de patógenos que afectan y producen mayor daño en becerros que en animales adultos por ser los primeros más susceptibles debido a la inmadurez de su sistema inmunológico. Aunado a ello, las malas prácticas de manejo e higiene en las unidades de producción pueden ser un factor predisponente, que conjuntamente con las condiciones ambientales modificadas por el hombre contribuyan a una mayor infección de los terneros con nematodos.

Los principales mecanismos de control de los nematodos, consisten en el manejo apropiado de los potreros para evitar la menor contaminación posible en los mismos, condiciones higiénicas de las instalaciones y la administración de diferentes antihelmínticos la cual es la forma más común de tratar las parasitosis clínicas y subclínicas. Actualmente existe en el mercado farmacéutico veterinario una amplia gama de antihelmínticos para el tratamiento de las parasitosis, pero tienen diferentes mecanismos y espectros de acción sobre las diferentes clases de parásitos, lo que asociado a las frecuentes lluvias y condiciones agroclimáticas del Sur del Lago de Maracaibo, favorecen la existencia de diferentes tipos de parásitos. Todos estos factores en conjunto producen mucha incertidumbre sobre que tipo de antihelmíntico utilizar para controlar los nematodos en becerros.

El propósito de la siguiente investigación fue comparar y determinar cual antihelmíntico es más eficaz entre el levamisol, ivermectina y albendazol reduciendo la excreción de huevos de nematodos en becerros mestizos en una finca de doble propósito en el Sur del Lago de Maracaibo.

MATERIALES Y MÉTODOS

Ubicación geográfica del estudio

La finca donde se encontraban los becerros muestreados esta ubicada en la carretera Nacional Santa Bárbara del Zulia - Vigía, km 41, municipio Colón, estado Zulia (Sur del Lago de Maracaibo) Con las siguientes características climatológicas: altitud 130 msnm, perteneciente a la zona de vida bosque húmedo tropical, con precipitación media anual de 1100 a 1800 mm, temperatura media anual de 28,4°C, humedad relativa de 82% y evaporación 1589,2 mm Contreras, *et al.* (2002).

Para realizar el ensayo de un total de 63 becerros mestizos con predominio de la raza brahman (37 machos y 26 hembras) se seleccionaron al azar 24 animales con un grado de infección similar y subdivididos según el sexo en 11 hembras y 13 machos. Este lote de becerros tenían una edad comprendida de 59,82 a 119,6 días y un peso en kilogramos (kg) que oscilaba entre 29,71 y 89,15 kg. para fines experimentales los 24 animales fueron divididos de forma aleatoria en tres grupos de ocho cada uno. A cada grupo se le asignó al azar un tratamiento de la siguiente manera: grupo 1 Levamisol, grupo 2 Albendazol y grupo 3 Ivermectina. Estos animales se infectaron espontáneamente de nematodos debido a que su alimentación consiste en pastorear dos veces al día en potreros con pastos *Brachiaria* spp. y la ingesta de leche materna dos veces al día.

Administración de los antihelmínticos

Los antihelmínticos se administraron a los becerros según la tabla de dosificación de Howard, (1993): levamisol por vía intramuscular 3,5 mg/kg de peso vivo, albendazol suspensión oral 7,5 mg/Kg de peso vivo e ivermectina por vía subcutánea 200 µg/kg de peso vivo.

Toma de la muestra

El ensayo se realizó durante cuatro meses de agosto a noviembre de 2005. Las muestras de heces fueron extraídas al azar, con la finalidad de neutralizar los efectos causados por los factores no controlados por el investigador, y directamente del recto con una bolsa plástica limpia rotulada con la identificación del becerro, previo al tratamiento y posteriormente cada 8 días durante 11 semanas. Inmediatamente se trasladaron al Centro de Diagnóstico M.V. Rafael Paiva ubicado en la carretera nacional Santa Bárbara del Zulia-Vigía, km. 41, estado Mérida, para su procesamiento y análisis el mismo día.

Análisis de la muestra

Las muestras de estiércol eran procesadas de manera aleatoria con la técnica cuantitativa de McMaster obteniendo la cantidad de huevos por gramo de heces (HPG) Hansen y Perry, (1994). La identificación y conteo de huevos de nematodos se hizo con un microscopio óptico binocular, usando magnificación de 10 y 40X. Luego de obtenido el HPG de cada animal se procede a determinar el porcentaje de eficacia de los antihelmínticos utilizando la siguiente fórmula: % Eficacia = (HPG antes tratamiento - HPG después tratamiento / HPG antes tratamiento) x 100 según Coronado, *et al.* (1997).

Diseño del estudio y análisis estadísticos

En el ensayo se utilizó un diseño de medidas repetidas el cual es una alternativa viable a los diseños de corte transversal, y es uno de los métodos de investigación más frecuentemente utilizados en observaciones repetidas sobre los mismos sujetos, bien sea en diferentes puntos del tiempo, o bajo diferentes condiciones de una variable determinada Fernández y Vallejo, (1996).

Los datos se procesaron con software estadístico SPSS versión 15, en el cual se realizaron estadísticas descriptivas con el fin de caracterizar las variables de estudio y un análisis de la varianza (ANOVA) para un diseño de tratamiento de medidas repetidas.

Modelo estadístico:

El modelo que describe el diseño del experimento es:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \tau_j + (\alpha\tau)_{ij} + \varepsilon_{ijk}$$

Y_{ijk} : es la observación de la eficacia en el k-esimo becerro al cual se le aplicó el i-esimo antihelmíntico en la j-esima semana.

α_i : El efecto promedio sobre la eficacia producido por el i-esimo antihelmíntico

τ_j : El efecto promedio sobre la eficacia producido por la j-esima semana

$(\alpha\tau)_{ij}$: El efecto promedio sobre la eficacia producido por la interacción del i-esimo antihelmíntico y j-esima semana

ε_{ijk} : es el error aleatorio producido al observar o medir la variable de interés del k-esimo becerro al cual se le aplico el i-esimo antihelmíntico en la j-esima semana.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la tabla número uno se presentan los resultados de la prueba para verificar la independencia de los sujetos (eficacia de los antihelmínticos) con respecto al tiempo. En ella se observa que la prueba es significativa (columna de significación < 0,05), Es decir se rechaza la hipótesis nula de que las medidas de eficiencia son independientes del tiempo, por lo tanto se justifica un contraste de ANOVA ajustado al diseño de medidas repetidas el cual se presenta en la tabla dos, donde se observa que existe diferencia significativa en el efecto promedio del comportamiento de los antihelmínticos en el transcurso del tiempo (semanas). Por otro lado se observa que la interacción entre el tiempo y los distintos protocolos de tratamiento no es significativa, es decir, el comportamiento de los tratamientos en el tiempo siguen el mismo patrón. En otras palabras a pesar de la significancia entre los tratamientos en el promedio de eficacia, estas se comportan igual a través del tiempo.

Tabla 1. Prueba de esfericidad de Mauchly para la eficacia de los antihelmínticos sobre la excreción de huevos de nematodos en becerros.

Prueba de esfericidad de Mauchly

Medida: Eficacia

Efecto intra-sujetos	W de Mauchly	Chi-cuadrado aprox.	gl	Significación	Epsilon ^a		
					Greenhouse-Geisser	Huynh-Feldt	Limite-inferior
Semanas	,000	398,627	54	,000	,133	,153	,100

Contrasta la hipótesis nula de que la matriz de covarianza error de las variables dependientes transformadas es proporcional a una matriz identidad.

a. Puede usarse para corregir los grados de libertad en las pruebas de significación promediadas. Las pruebas corregidas se muestran en la tabla Pruebas de los efectos inter-sujetos.

b.

Diseño: Intersección+TRAT

Diseño intra sujetos: Semanas

Tabla 2. Pruebas de efectos intrasujeto (semanas) para la eficacia de los antihelmínticos sobre la excreción de huevos de nemátodos en becerros.

Pruebas de efectos intra-sujetos.

Medida: Eficacia

Fuente		Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación
Semanas	Esfericidad asumida	249887,215	10	24988,721	1,883	,049
	Greenhouse-Geisser	249887,215	1,328	188177,083	1,883	,180
	Huynh-Feldt	249887,215	1,529	163472,139	1,883	,176
	Límite-inferior	249887,215	1,000	249887,215	1,883	,185
Semanas * TRAT	Esfericidad asumida	335533,462	20	16776,673	1,264	,207
	Greenhouse-Geisser	335533,462	2,656	126336,412	1,264	,305
	Huynh-Feldt	335533,462	3,057	109750,258	1,264	,304
	Límite-inferior	335533,462	2,000	167766,731	1,264	,304
Error(Semanas)	Esfericidad asumida	2654141,416	200	13270,707		
	Greenhouse-Geisser	2654141,416	26,559	99934,803		
	Huynh-Feldt	2654141,416	30,572	86814,801		
	Límite-inferior	2654141,416	20,000	132707,071		

Prueba de homogeneidad de la varianza

Tabla 3. Prueba de homogeneidad de la varianza para el efecto de los antihelmínticos sobre la excreción de huevos (raíz cuadrada de los HPG) de nemátodos en becerros.

Contraste de Levene sobre la igualdad de las varianzas error ^a

	F	gl1	gl2	Significación
EFIC1	4,423	2	20	,026
EFIC2	2,912	2	20	,078
EFIC3	2,348	2	20	,121
EFIC4	1,325	2	20	,288
EFIC5	3,587	2	20	,047
EFIC6	4,781	2	20	,020
EFIC7	2,527	2	20	,105
EFIC8	4,480	2	20	,025
EFIC9	4,897	2	20	,019
EFIC10	5,441	2	20	,013
EFIC11	,064	2	20	,938

Contrasta la hipótesis nula de que la varianza error de la variable dependiente es igual a lo largo de todos los grupos.

a.
Diseño: Intersección+TRAT
Diseño intra sujetos: Semanas

Por lo que se observa en la columna de significación no se rechaza la hipótesis de igualdad de varianzas para la mayoría de las semanas por lo tanto los resultados de los ANOVAS son confiables porque los datos cumplen con este supuesto de igualdad de varianzas. Pero en algunas semanas 1, 5, 6, 8, 9 y 10 de muestreo si se rechaza la hipótesis de igualdad de varianzas, sin embargo el método de análisis de la varianza (ANOVA) tiene la propiedad de robustez Montgomery, (2005).

Tabla 4. Pruebas de efectos inter-sujeto (antihelmínticos) para la eficacia de los antihelmínticos sobre la excreción de huevos de nemátodos en becerros.

Pruebas de los efectos inter-sujetos

Medida: Eficacia

Variable transformada: Promedio

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación
Intersección	340404,431	1	340404,431	2,004	,172
TRAT	315557,628	2	157778,814	,929	,411
Error	3397018,702	20	169850,935		

Anteriormente se demostró que la eficacia de los antihelmínticos tiene un comportamiento variable sobre la excreción de huevos de nemátodos en becerros durante el tiempo, en otras palabras el tiempo influye en el comportamiento de estos. Ahora en la tabla cuatro se demuestra que no hay diferencia significativa entre la eficacia de los antihelmínticos sobre la excreción de huevos de nemátodos en becerros con un nivel de significancia de 0,05 (columna de significancia en el efecto trat > 0,05).

Estadística descriptiva de la eficacia de los antihelmínticos sobre la excreción de huevos de nematodos en becerros

Tabla 5. estimaciones de la eficacia de los antihelmínticos sobre la excreción de huevos de nematodos en becerros.

En esta tabla podemos observar que la eficacia de los antihelmínticos sobre la excreción de huevos de parásitos en los becerros con un intervalo de confianza del 95 % se encuentra de la siguiente manera: levamisol de -112,374 a 83,567;

4. Antihelmínticos * Semanas

Medida: Eficacia

Antihelmínticos	Semanas	Media	Error tip.	Intervalo de confianza al 95%.	
				Limite inferior	Limite superior
Levamisol	1	87,519	4,808	77,489	97,548
	2	82,622	9,429	62,954	102,291
	3	33,076	38,325	-46,868	113,020
	4	21,299	45,837	-74,315	116,914
	5	-36,094	66,876	-175,594	103,406
	6	-117,009	103,916	-333,775	99,757
	7	31,452	28,466	-27,928	90,831
	8	-64,093	64,786	-199,234	71,047
	9	-97,114	83,993	-272,319	78,092
	10	-154,453	109,525	-382,918	74,012
	11	54,360	14,553	24,003	84,717
Albendazol	1	100,000	4,498	90,618	109,382
	2	98,203	8,820	79,805	116,601
	3	65,405	35,850	-9,376	140,186
	4	20,859	42,877	-68,580	110,298
	5	65,138	62,556	-65,352	195,628
	6	63,220	97,205	-139,546	265,985
	7	78,260	26,628	22,716	133,804
	8	40,297	60,601	-86,115	166,709
	9	55,489	78,568	-108,401	219,379
	10	49,376	102,451	-164,333	263,085
	11	59,652	13,613	31,256	88,048
Ivermectina	1	87,511	4,498	78,129	96,892
	2	50,094	8,820	31,696	68,493
	3	72,248	35,850	-2,533	147,029
	4	29,853	42,877	-59,586	119,292
	5	40,022	62,556	-90,469	170,512
	6	55,763	97,205	-147,002	258,529
	7	56,207	26,628	,663	111,751
	8	64,519	60,601	-61,894	190,931
	9	73,416	78,568	-90,474	237,306
	10	78,352	102,451	-135,357	292,062
	11	67,414	13,613	39,018	95,810

2. Antihelmínticos

Medida: Eficacia

Antihelmínticos	Media	Error tip.	Intervalo de confianza al 95%.	
			Límite inferior	Límite superior
Levamisol	-14,403	46,967	-112,374	83,567
Albendazol	63,264	43,933	-28,379	154,907
Ivermectina	61,400	43,933	-30,243	153,043

albendazol de -28,379 a 154,907 y la ivermectina de -30,243 a 153,043. Esto confirma una vez más que no hay diferencia estadísticamente significativa entre los diferentes tratamientos ya que los intervalos de confianza se solapan entre sí.

Como anteriormente observamos en las tablas, de la eficacia de los antihelmínticos sobre la excreción de huevos de nemátodos en becerros tiene un comportamiento diferente en todas las semanas. Sin embargo, dentro de cada semana no hay diferencia estadísticamente significativa para los diferentes antihelmínticos.

En esta figura podemos observar que durante las primeras cuatro semanas postratamiento el porcentaje de eficacia del albendazol, ivermectina y levamisol fue bueno, pero a partir de la cuarta semana comienza a disminuir paulatinamente y la persistencia de la eficacia es mantenida por la ivermectina seguido del albendazol, sin embargo el levamisol es el que exhibe una menor persistencia desde la cuarta a la onceava semana, observándose una eficacia del 78,352 %; 49,376 %; y -154,453 % respectivamente para la décima semana luego de administrado el tratamiento. Esto puede ser debido a que la ivermectina y el albendazol tuvieron efecto adulticida, ovicida y larvicida, mientras que el levamisol no fue tan eficiente como larvicida y por lo tanto un mayor número de L_4 sobrevivientes pudieron pasar a su estadio de adultos y comenzaron a poner huevos en mayor cantidad que en los becerros tratados con ivermectina y albendazol.

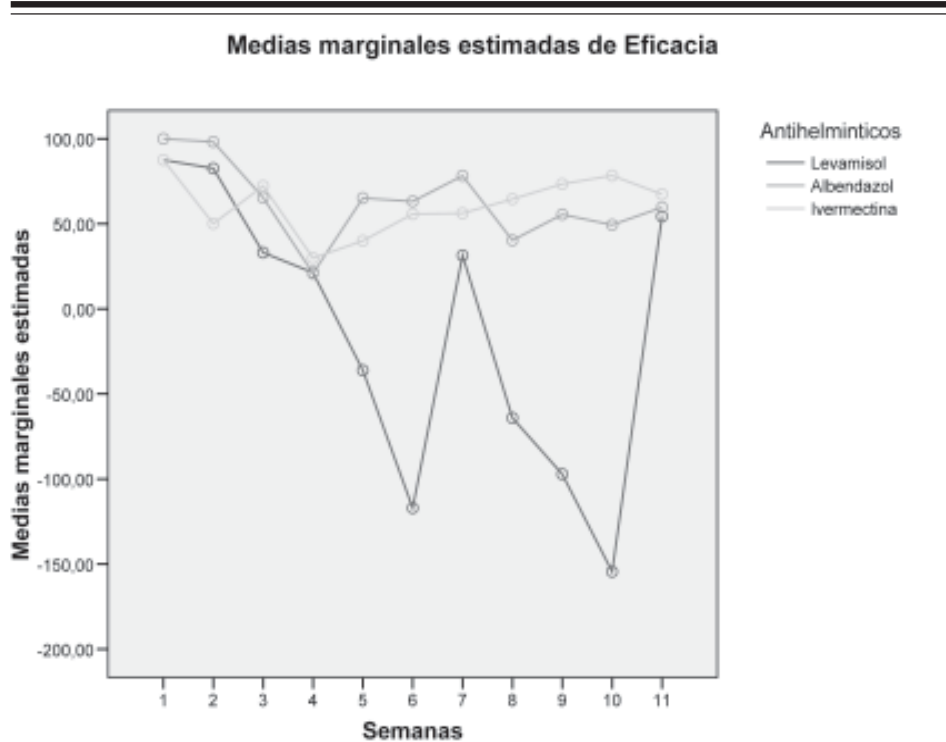


Figura 2. Las medias marginales estimadas de la eficacia de los antihelmínticos sobre la excreción de huevos de nematodos en becerros.

Los resultados anteriores concuerdan con lo encontrados por Morales, et al. (2006), Wuilliams, *et al.*, (1997), Wuilliams (1991), Ploeger, *et al.* (1990), Downey en 1978. Pero difieren a los encontrados por Arece, et. al. (2003) que observaron que los imidazotiasoles (levamisol y una mezcla de levamisol y niclosamida) tienen una eficacia cuestionable en comparación con los otros antihelmínticos (albendazol, albendazol sulfoxido, ivermectina oral, e ivermectina inyectable) que fueron eficaces contra el parasitismo gastrointestinal en ovejas. Lo que difiere con los hallazgos del presente trabajo ya que el levamisol tuvo una eficacia similar al albendazol y la ivermectina durante las dos primeras cuatro semanas postratamiento, pero luego no fue tan persistente como los anteriores.

Meeus, *et al.*, (1997) determinaron que la persistencia de la eficacia del albendazol comenzaba a disminuir para el día 21 postratamiento mientras que para la ivermectina fue a partir del día 45. En este ensayo la persistencia de la eficacia de la ivermectina y el albendazol fueron aceptables y de manera similar durante las once semanas que duro el experimento. Esto puede ser debido a que el albendazol y la ivermectina tuvieron mayor efecto larvicida que el levamisol. Adicionalmente la

ivermectina posee un comportamiento farmacocinético diferente del resto de los fármacos antiparasitarios, debido a la prolongada permanencia de su concentración detectable en los diferentes tejidos del animal tratado tras su administración por diferentes vías Sánchez, *et al.* (2002). Por otra parte el levamisol comenzó a disminuir su eficacia partir de la cuarta semana postratamiento, siendo obvio ya que teóricamente su efecto larvicida sobre nematodos prácticamente es nulo.

CONCLUSIONES.

El levamisol, albendazol y la ivermectina bajo condiciones de campo en becerros mestizos en una finca de doble propósito en el Sur del Lago de Maracaibo disminuyeron eficazmente la excreción de huevos nematodos y no hubo diferencia estadísticamente significativa ($P > 0,05$) entre los tres. Pero en cuanto a la persistencia de su eficacia la ivermectina y el albendazol se comportaron mejor que el levamisol ya que este último prácticamente no posee persistencia. Esto es importante porque una disminución en la excreción de huevos hacia el medio ambiente es una condición deseable en todo programa de lucha antihelmíntica, debido a que se traduce en una disminución de la carga infectante a nivel de pasturas, y consecuentemente posibilitará el uso menos frecuente de antiparasitarios, con la consiguiente disminución en la selección de individuos resistentes y en los costos de producción.

El control de parásitos exclusivamente con la administración de antihelmínticos es una práctica muy común en las fincas de la región, la mayoría de estos tratamientos controlan los parásitos únicamente en el animal y por periodos de tiempo relativamente cortos, es por ello, que la terapéutica con antihelmínticos por sí sola no genera el máximo de resultados beneficiosos y debe ser acompañada con medidas de bioseguridad, eliminación de excretas, control de parásitos en potreros y otras prácticas de manejo que controlan los parásitos principalmente en el medio ambiente y cuyo efecto es más prolongado.

AGRADECIMIENTOS:

Al Centro de Diagnóstico M.V. Rafael Paiva ubicado en la carretera nacional Santa Bárbara del Zulia–Vigía.

REFERENCIAS

Aranguren Méndez J. A. y Yanez Cuellar L. F. (2005). Planifique los cruzamientos. En: Manual de Ganadería Doble Propósito. C. González-Stagnaro, E. Soto-Belloso (eds.) Ediciones Astro Data, S.A. Maracaibo-Venezuela. II (8): 119-124.

Arece J., Mahieu M., Archimide H., Aumont G., Fernández M., González E., Caceres O. Y Menendez-Buxaderaa. (2003). Comparative efficacy of six anthelmintics for the control of gastrointestinal nematodes in sheep in Matanzas, Cuba Small Ruminant Research, Vol. 54, Nro. 1-2, 61-67 pp.

Contreras M. Gloria E., Zambrano Sunny A., Pirela Manuel F.,

- Abreú Oscar y Canas Homero. (2002). Factores que afectan la producción de leche en vacas mestizas criollo limonero x. Holstein. Revista Científica FCV-LUZ , Vol. XII, Nro. 1, 15-18 pp.
- Coronado Alfredo, Mujica Franklin y Henriquez Humberto. (2002). Curso teórico práctico diagnóstico coproparasitológico en animales domésticos. Tarabana, estado Lara.
- Coronado Alfredo, Mujica Franklin y Barreto Heriberto. (1997). Eficacia de ricobendazol en el control de helmintos gastrointestinales en bovinos. Archivo Latinoamericano de producción Animal 5 (Supl. 1): 586-588 pp.
- Downey N. E. (1978). Action albendazole on gastrointestinal nematodes in naturally infected calves. Veterinary Record. Vol. 103, Nro 19, 427-8 pp.
- Fernández Paula y Vallejo Guillermo. (1996). Diseño de medidas repetidas con dependencia serial en el error bajo la violación de la asunción de homogeneidad. Anales de psicología, 12 (1), 87-106.
- Fernández Baca Saúl. (1995). Desafíos de la producción bovina de doble propósito en la América tropical. En: Manejo de la ganadería mestiza de doble propósito. Ninoska Madrid-Bury, Eleazar Soto Belloso (eds). Ed. Astro Data S.A. Maracaibo (Venezuela). Cap. 1:1 - 20 pp.
- Hansen J. y Perry B. (1994). The epidemiology, diagnosis and control of helminth parasites of ruminants. International Laboratory for Research on Animal Diseases (ILRAD), Nairobi, Kenya, 171 pp.
- Howard J. L. (1993). Current Veterinary Therapy: Food Animal Practice. W.B. Saunders company. Third edition. 930-933 pp.
- Meeus P. F. M., De Bont J., y Vercruyssen J. (1997). Comparison of the persistent activity of ivermectin, abamectin, doramectin and moxidectin in cattle in Zambia. Veterinary Parasitology, Vol. 70, 219-224 pp.
- Montgomery Douglas C. (2005). Diseño y análisis de experimentos. Editorial: Limusa Wiley. Segunda Edición. 165 pp.
- Morales Gustavo, Pino Luz A., Sandoval Espartaco, Florio Jazmín y Jimenez Delia. (2006). Niveles de infestación parasitaria, condición corporal y valores de hematocrito en bovinos resistentes, resilientes y acumuladores de parásitos en un rebaño Criollo Río Limón. Zootecnia tropical, Vol., 24, Nro. 3, 333-346 pp.

- Ploeger H. W., Kloosterman A., Borgsteede F. H. (1990). Effect of anthelmintic treatment of second-year cattle on growth performance during winter housing and first lactation yield. *Veterinary Parasitology*. Jul; 36(3-4):311-23 pp.
- Radostits Otto M., Gay Clive C., Blood Douglas C. y Hinchcliff Kenneth W. (2002). Enfermedades del recién nacido y enfermedades causadas por especies de *Salmonella*. En: medicina veterinaria: tratado de las enfermedades del ganado bovino, ovino, porcino, caprino y equino. Novena edición. Ed. McGRAW-HILL-INTERAMERICANA. Vol. I:137- 174 y 958-979 pp.
- Sánchez S. F., Sallovitz J. M., Álvarez L. I., y Lanusse C. E. (2002). Quimioterapia de las enfermedades parasitarias: Antiparasitarios internos. En: Farmacología y terapéutica veterinaria. Botana López Luís M., Landoni Fabiana M., Martín Jiménez Tomás. Editorial Mcgraw-hill interamericana. Sección XII. 517- 570 pp.
- Williams J. C., Derosa A., Nakamura Y., y Loyacano A. F. (1997). Comparative efficacy of ivermectin pour-on, albendazole, oxfendazole and fenbendazole against *Ostertagia ostertagi* inhibited larvae, other gastrointestinal nematodes and lungworm of cattle. *Veterinary Parasitology* Vol. 73, 73-82 pp.
- Williams J. C. (1991). Efficacy of albendazole, levamisole, and fenbendazole against gastrointestinal nematodes of cattle. With emphasis on inhibited early fourth stage *Ostertagia ostertagi* larvae. *Veterinary parasitology*, 40: 59-71.