

202
2ej



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

**Evaluación de la ganancia de peso
en ovinos infectados con Fasciola
hepatica y tratados con
triclabendazol.**

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE :
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA
P R E S E N T A
Victor Emilio Sánchez Alvarez

ASESOR :

MVZ ,DMV, PHD. OSVALDO FROYLAN IBARRA VELARDE



MEXICO, D. F.

1987



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

I N D I C E

RESUMEN.....	1
INTRODUCCION.....	2
OBJETIVOS.....	8
MATERIAL Y METODOS.....	9
RESULTADOS.....	12
DISCUSION.....	20
CONCLUSIONES.....	22
LITERATURA CITADA.....	23

R E S U M E N

SANCHEZ ALVAREZ VICTOR EMILIO. Evaluación de la ganancia de peso en ovinos infectados con Fasciola hepatica y tratados con triclabendazol (bajo la dirección del M.V.Z. Osvaldo Froylán Ibarra Velarde).

El Triclabendazol es un fasciolicida de reciente introducción en el país, que tiene alta efectividad contra formas maduras e inmaduras de Fasciola hepatica, del cual no existían trabajos que evaluaran la ganancia de peso obtenida al utilizarlo en ovinos infectados con éste parásito. El presente trabajo se realizó con 25 ovinos criollos de 3 meses de edad, los cuales fueron infectados con metacercarias viables de Fasciola hepatica, divididas éstas en 6 infecciones realizadas a intervalos de 21 días entre cada dosis. Los animales fueron divididos en 5 grupos para sus respectivos tratamientos: 1 con tres desparasitaciones de 10mg/kg cada una, a intervalos de un mes; 2 con dos desparasitaciones de 10mg/kg cada una, a intervalos de un mes; 3 con una desparasitación de 10mg/kg al mes de la primera infección; quedando el 4 como control infectado sin tratar y el 5 como testigo blanco sin infectar. Los datos fueron trabajados estadísticamente por Análisis de Varianza, no encontrando diferencia significativa entre los grupos 1, 2 y 3, pero sí de estos con relación a los grupos 4 y 5, esto muestra que el Triclabendazol disminuyó la merma en la ganancia de peso.

I N T R O D U C C I O N

La fasciolosis es una enfermedad parasitaria, debida a la acción de trematodos del genero Fasciola hepatica, que habita en hígado y conductos biliares. Esta enfermedad afecta principalmente a los ovinos, bovinos, caprinos, porcinos, equinos, etc., e incluso el hombre, debido a la ingestión de vegetales contaminados con metacercarias (fase infectante del parásito), produciendo trastornos digestivos y de la nutrición (1, 6, 10, 21, 25, 26, 28).

Esta parasitosis tiene distribución geográfica mundial y su particular importancia se debe a las considerables pérdidas económicas que causa a la ganadería, especialmente hablando de bovinos y ovinos.

Se pueden distinguir dos formas de la enfermedad:

La forma aguda que se presenta sobre todo en ovinos jóvenes y que se debe a la ingestión de un gran número de metacercarias, con la consiguiente invasión repentina y la migración de una multitud de fasciolas jóvenes en el parénquima hepático, causando hemorragias y rupturas del hígado, produciendo la muerte súbita sin manifestaciones clínicas (7).

La forma crónica es de evolución lenta y se caracteriza por pérdida de peso, emaciación, edema submaxilar, anemia, debilidad, diarrea y ascitis (1, 7, 27).

Las pérdidas ocurridas por Fasciola hepatica se dividen en directas o indirectas (6).

Las directas consisten especialmente en fugas económicas por muertes repentinas; este tipo de pérdidas son ampliamente superadas por las indirectas, las cuales se deben a la acción menos severa del parásito adulto alojado en los conductos biliares; entre estas tenemos: hígados decomisados, baja producción y mala calidad de la leche, bajas tasas de crecimiento, mala calidad de la lana, trastornos reproductivos, costos por tratamiento y gastos médicos (13, 16).

Al analizar ambos tipos de pérdidas, podemos determinar que las segundas ocasionan fugas económicas más severas a la industria pecuaria, puesto que son más frecuentes y menos notorias, por lo que generalmente no reciben la importancia que realmente tienen (6, 27).

Estudios realizados en otros países nos muestran que en Australia, en 1969, los daños calculados fueron de 20 millones de dólares, incluyendo las pérdidas indirectas (3, 16). Mientras que en el Reino Unido, en 1974, se encontró que las fugas económicas anuales alcanzan los 50 millones de libras esterlinas (24), mientras que en Irlanda en el mismo año, los daños alcanzaron los 10 millones de libras (18).

Por otra parte las pérdidas anuales en los años sesenta fue-

ron de 24 millones de florines en Holanda y de 32,000 coronas en Dinamarca (23); mientras que en Estados Unidos las fugas económicas anuales son de 3,200,000 dólares en ovinos y de 4 millones de dólares en bovinos (16). En México no existe información confiable sobre las pérdidas económicas totales a nivel nacional, ya que los trabajos realizados solo abarcan decomisos de hígados en diversos rastros del territorio nacional (28).

Uno de los factores de mayor importancia en toda explotación ganadera es la ganancia de peso, la que se ve disminuida al estar los animales infectados con Fasciola hepática. Esto posiblemente se debe a la irritación de la pared intestinal, originada por las fasciolas en las fases juveniles durante su migración hacia el hígado, interfiriendo así con la completa absorción de los alimentos, o bien al daño que producen directamente al hígado, afectandose así el metabolismo de los nutrientes (28).

Prueba de esto es el trabajo efectuado por Duwel et. al. (1971) que utilizando corderos con una fasciolosis leve, encontraron una disminución de la digestibilidad de cenizas, grasas y proteína cruda, determinando una pérdida en la ganancia de peso a las dos semanas post-infección, con un crecimiento compensatorio hasta la séptima y octava semana post-infección en las que las ganancias de los corderos volvieron a reducirse.

Para Krchev (1962), la reducción del crecimiento en rumiantes es del 7.6%, 21.7% y 23.9% de acuerdo con infecciones bajas, medias y altas respectivamente; ya que bajan los índices organolépticos, la putrefacción es prematura, hay mayor cantidad de agua en los tejidos y disminución de la cantidad de albumina y grasa.

Por otra parte Hawkins y Morrison, en 1978, encontraron experimentalmente en borregos una disminución en la ganancia de peso del 15%.

En México, Guzmán en 1980, utilizando borregos gemelos encontró que el lote infectado experimentalmente con metacercarias de Fasciola hepática ganó 19.5% menos de peso que su homólogo sin infectar.

Por otro lado, en las engordas de ovinos en pastoreo, las reinfecciones con metacercarias son constantes, favoreciendo la existencia de fasciolas de diferentes edades, por lo tanto, la quimioterapia planeada eficientemente juega un papel muy importante en el control de esta enfermedad.

Crossland et. al. (1977) trataron dos lotes de ovinos en los cuales uno fue dosificado contra fasciolosis y ayudado con aplicación de molusquicidas en los terrenos donde pastaban los animales; mientras que el otro lote no recibió tratamiento alguno, encontrando que al cabo de tres años las pérdidas en el porcentaje de ganancia de peso eran mayores en los borregos no tratados.

En el aspecto quimioterapéutico, existen una gran cantidad de fasciolicidas que ofrecen ventajas y desventajas, sabiendo de antemano que el fasciolicida ideal no existe; pues la mayoría de ellos son productos eficaces sólo contra los estados adultos del parásito, existiendo un número reducido de fármacos contra estados inmaduros.

El Triclabendazol ó 6-cloro-5-(2-3-diclorofenoxi)-2-metiltio bencimidazol, es un derivado clorinado de los bencimidazoles, que fue probado por primera vez en 1981 por Boray (4), y del cual hasta ahora se desconoce su forma de acción (2), sabiendo, mediante pruebas in vitro que produce la inmovilización del parásito al penetrar el compuesto a través de su tegumento (25).

Boray et. al. (1983) probaron este producto en borregos contra todos los estados evolutivos del parásito, determinando una reducción del 93% al 100% con una dosis oral de 5mg/kg en fasciolas de 4 a 12 semanas de edad; mientras que en fasciolas juveniles de 2 a 4 semanas, con una dosis de 10mg/kg, el porcentaje de reducción fue del 93% al 98%.

Por otra parte, la administración de 12.5mg/kg produce el 90% de reducción de fasciolas de un día de edad.

Aparte demostre tener el índice de seguridad más amplio, puesto que a los 200mg/kg se empiezan a producir los efectos toxicos, demostrando ser uno de los productos más eficaces del momento (Wolff, 1983; Derchies, 1983; Turner, 1984; Essenwein, 1984; Gúralp, 1984; Eckert, 1984; Rapic, 1984).

Sin embargo, aunque existen trabajos probando este medicamento, actualmente no existen investigaciones que evalúan la ganancia de peso obtenida al aplicar como tratamiento Triclabendazol en borregos infectados experimentalmente con Fasciola hepática.

OBJETIVOS

El presente estudio pretendió evaluar, por primera vez en México las posibles diferencias en la ganancia de peso de diversos lotes de ovinos infectados experimentalmente con Fasciola hepática y posteriormente tratados con Triclabendazol; determinando a su vez la actividad fasciolicida contra las formas maduras e inmaduras del parásito.

MATERIAL Y METODOS

El presente trabajo se llevó a cabo en el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias (INIFAP), de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos.

Se utilizaron 25 ovinos de raza criolla de tres meses de edad, los cuales se alimentaron con dieta de mantenimiento producida en la fábrica de alimentos de dicho Instituto.

Se formaron 5 grupos de 5 animales cada uno, utilizandose como se muestra en el siguiente diseño experimental:

Grupo 1.- A cada animal le fueron administradas 600 metacercarias de Fasciola hepática, divididas en 6 infecciones de 100 metacercarias cada 21 días y dándole 3 desparasitaciones con Triclabendazol a dosis de 10mg/kg oral y a intervalos de un mes cada una, iniciandose al mes de la primera infección con metacercarias.

Grupo 2.- A cada ovino le fueron administradas 600 metacercarias de Fasciola hepática, divididas en 6 infecciones de 100 metacercarias cada 21 días y contando con 2 desparasitaciones utilizando Triclabendazol a dosis de 10mg/kg oral a intervalos de un mes cada una, iniciando al mes de la primera infección con metacercarias.

Grupo 3.- A cada animal le fueron administradas 600 metacercarias de Fasciola hepática, divididas en 6 infecciones de 100 metacercarias cada 21 días y contando con una desparasitación de Triclabendazol a dosis de 10mg/kg oral al mes de la primera infección con metacercarias.

Grupo 4.- A cada ovino le fueron administradas 600 metacercarias de Fasciola hepática, divididas en 6 infecciones de 100 metacercarias cada 21 días; sin recibir ninguna desparasitación.

Grupo 5.- Este grupo fue utilizado como testigo blanco (sin infección ni desparasitación).

Evaluación de resultados:

Peso.- Todos los animales fueron pesados individualmente en los días de infección con metacercarias y al momento de su sacrificio; obteniendo posteriormente el promedio de la ganancia de peso de cada grupo.

La evaluación de la ganancia de peso se llevó a cabo estadísticamente por medio de Analisis de Varianza con la finalidad de saber si existió diferencia significativa entre los diferentes grupos tratados.

Porcentaje de reducción.- A los 5 meses posteriores al ini--

cio del experimento los lotes 1, 2, 3 y 4 fueron sacrificados para determinar el porcentaje de reducción de fasciolas en el hígado de estos.

Todas la metacercarias requeridas para este trabajo fueron obtenidas en el laboratorio de infecciones con miracidios a caracoles del genero Lymnaea humilis.

El Triclabendazol (Fasinex) fue donado por los laboratorios Ciba Geigy.

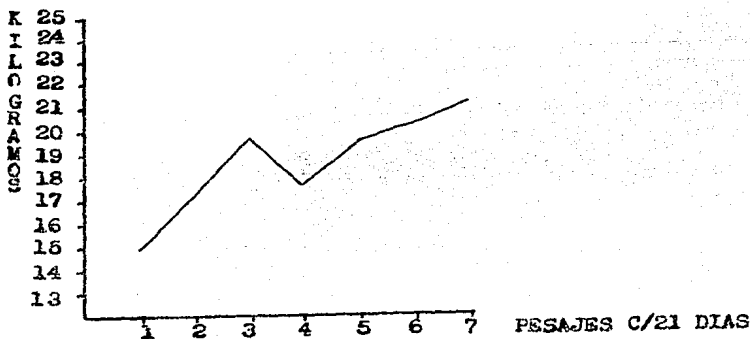
RESULTADOS

En el grupo 1, tratado en tres ocasiones, se obtuvo un peso promedio final de 21.4 kgs., con una ganancia de peso igual a 6.5 kgs. En este grupo las ganancias minima y maxima fueron de 2.1 y 9.5 kgs. respectivamente.

CUADRO No. 1
GANANCIA DE PESO DEL GRUPO No. 1

No. DE ANIMAL	PESO INICIAL (KG)	PESO FINAL (KG)	GANANCIA DE PESO (KG)
48	16.5	26	9.5
79	16.7	25	8.3
76	11.9	14	2.1
44	7.5	14	6.5
42	<u>21.9</u>	<u>28</u>	<u>6.1</u>
PROMEDIO	<u>14.9</u>	<u>21.4</u>	<u>6.5</u>

GRAFICA No. 1
GRAFICA DE LA GANANCIA DE PESO DEL GRUPO No. 1

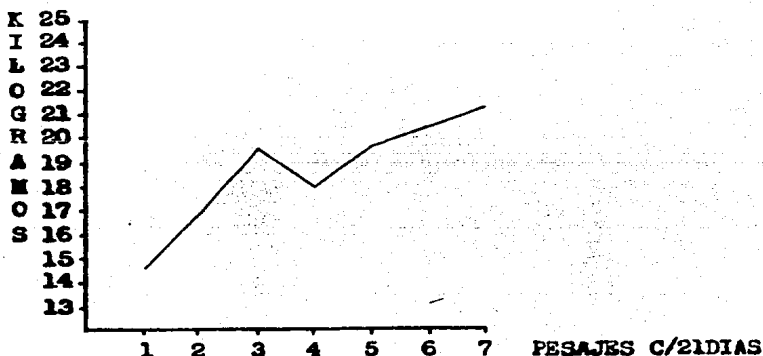


Con relación al grupo 2, tratado en dos ocasiones con Tricla bendazol, el peso final fue de 6.54 kg., con una ganancia mínima y máxima de 5.5 y 9.1 kga. respectivamente.

CUADRO No. 2
GANANCIA DE PESO DEL GRUPO No. 2

No. DE ANIMAL	PESO INICIAL (KG)	PESO FINAL (KG)	GANANCIA DE PESO (KG)
86	8.1	14	5.9
145	14.5	20	5.5
17	16.9	26	9.1
623	20.9	27	6.1
95	12.9	19	6.1
PROMEDIO	14.68	21.2	6.54

GRAFICA No. 2
GRAFICA DE LA GANANCIA DE PESO DEL GRUPO No. 2

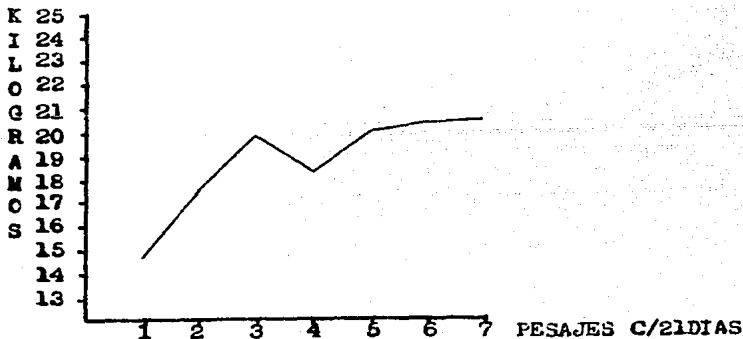


El grupo 3, tratado en una sola ocasión con Triclabendazol, obtuvo un peso promedio final de 20.6 kg., con una ganancia de peso final de 5.9 kg. En este grupo las ganancias minima y maxima fueron de 2.5 y 8.9 kgs. respectivamente.

CUADRO No. 3
GANANCIA DE PESO DEL GRUPO No. 3

No. DE ANIMAL	PESO INICIAL (KG)	PESO FINAL (KG)	GANANCIA DE PESO (KG)
32	13.1	22	8.9
45	19.5	26	6.5
75	17.5	20	2.5
339	14.5	21	6.5
176	9.1	14	4.9
PROMEDIO	14.74	20.6	5.86

GRAFICA No. 3
GRAFICA DE LA GANANCIA DE PESO DEL GRUPO No. 3

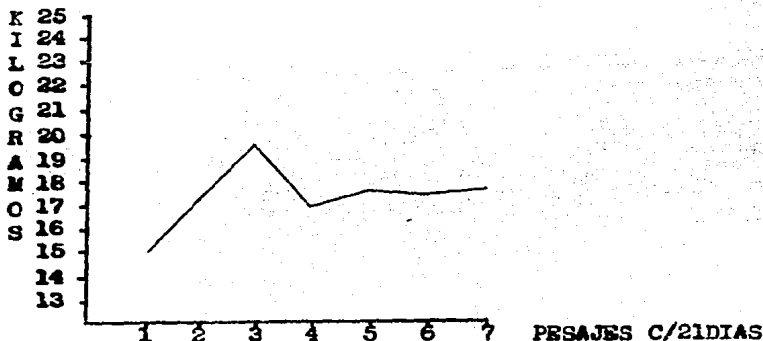


En el grupo 4, que no recibió tratamiento, pero que estaba infectado con Fasciola hepática, el peso promedio final fue de 17.6 kgs., con una ganancia de peso final de 2.62 kgs.; mientras que las ganancias mínimas y máximas fueron de 1.5 kg. respectivamente; siendo este el peor grupo.

CUADRO No. 4
GANANCIA DE PESO DEL GRUPO No. 4

No. DE ANIMAL	PESO INICIAL (KG)	PESO FINAL (KG)	GANANCIA DE PESO (KG)
46	18.5	20	1.5
552	17.5	21	3.5
90	13.3	15	1.7
31	14.1	19	4.9
246	11.5	13	1.5
PROMEDIO	14.98	17.6	2.62

GRAFICA No. 4
GRAFICA DE LA GANANCIA DE PESO DEL GRUPO No. 4

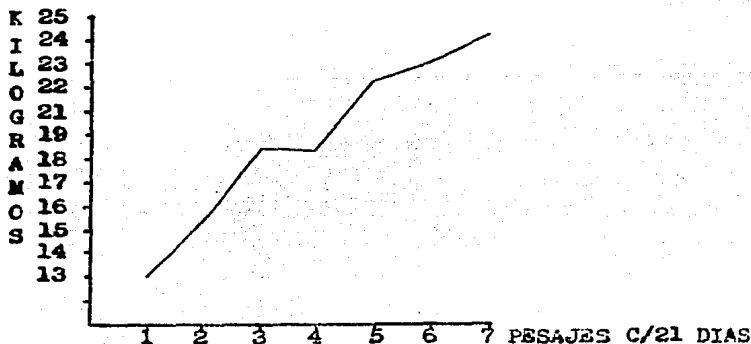


El grupo 5, que no fue infectado ni tratado, presentó un peso promedio final de 24.5 kgs., con una ganancia de peso final de 10.4 kgs. y teniendo como mínima y máxima ganancias de peso final 6.5 y 13.4 kgs. respectivamente; siendo este el mejor grupo.

CUADRO No. 5
GANANCIA DE PESO DEL GRUPO No. 5

No. DE ANIMAL	PESO INICIAL (KG)	PESO FINAL (KG)	GANANCIA DE PESO (KG)
71	13.1	24	10.9
64	15.3	30	14.7
23	17.5	24	6.5
14	13.5	20	6.5
68*	11.1*	24.5*	13.4*
PROMEDIO	14.1	24.5	10.4

GRAFICA No. 5
GRAFICA DE LA GANANCIA DE PESO DEL GRUPO No. 5



Estos resultados, obtenidos de los grupos experimentales 1, 2 y 3 son con relación a los grupos 4 y 5 que fungieron como testigos.

Los datos generales, obtenidos por grupos y comparados entre sí por medio de Analisis de Varianza, se encuentran sintetizados en el siguiente cuadro:

CUADRO No. 6
DIFERENCIAS ESTADISTICAS ENTRE LOS GRUPOS UTILIZANDO ANALISIS DE VARIANZA.

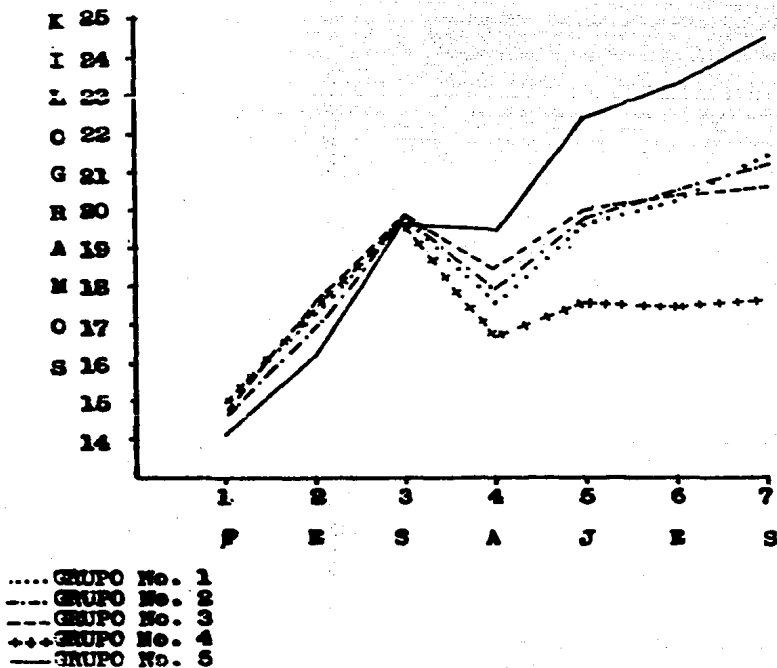
GRUPO	GANANCIA DE PESO	PESOS
1	6.5 ^b	21.4 ^b
2	6.54 ^b	21.2 ^b
3	5.9 ^b	20.6 ^b
4	2.62 ^c	17.6 ^c
5	10.4 ^a	24.5 ^a

a,b,c Literales diferentes por columna, son estadísticamente diferentes ($P < 0.01$).

Esto significa que los tres tratamientos dados, son iguales, pero a su vez, el testigo blanco fue mejor que los demás en cuanto a ganancia de peso y el testigo sin tratar fue el de peor comportamiento, tanto para la ganancia de peso, como para los pesos obtenidos.

GRAFICA No. 6

GRAFICA COMPARATIVA DE LA GANANCIA DE PESO POR GRUPO



Por lo que toca al total de fasciolas recuperadas, los resultados se muestran en el siguiente cuadro:

CUADRO No. 7
FASCIOLAS RECUPERADAS Y SU PORCENTAJE DE REDUCCION

GRUPO	NUMERO DE FASCIOLAS	REDUCCION (%)
1	6.4	94.6
2	39.2	68.9
3	44.6	64.6
4	126.0	----

DISCUSION

La decisión de infectar cada 21 días a los corderos, se tomó con la idea de producir una fasciolosis crónica, tratando de imitar las condiciones de campo, con reinfecciones constantes.

Los resultados obtenidos, demuestran una diferencia marcada en la ganancia de peso entre los grupos control infectado y el testigo blanco sin infectar, puesto que el primero solo tuvo el 25.2% de la ganancia de peso del segundo, demostrando así una pérdida dramática. Esto es comparable con un estudio realizado por Guzmán (1980), que utilizando borregos gemelos de 8 meses de edad, encontró una ganancia de 57.1% del lote infectado con relación a sus gemelos, que actuaban como testigo. Esto es explicable, pues los animales utilizados en el presente trabajo eran más jóvenes (tres meses), dando una pérdida de peso mayor, puesto que disminuyó el crecimiento en la etapa de mejor desarrollo de los corderos.

En relación a los grupos 1, 2 y 3, cuya diferencia en la ganancia de peso no fue significativa estadísticamente, podemos pensar que el tiempo dado entre las desparasitaciones fue muy corto, ya que en el trabajo elaborado por Sinclair (1972), el cual infectó borregos artificialmente con 600 metacercarias por animal, determinó que se producían diversos tipos de ane-

ma hasta los 60 días de la infección. Por lo tanto, en el presente estudio no se dio oportunidad a las fasciolas de llegar a esta etapa, que es en la cual las pérdidas son más manifiestas.

Una ventaja visible, es la de tener un rango fasciolicida muy amplio, puesto que tiene efecto contra fases juveniles y adultas; dando como resultado que al tratar se eliminan todos los estados evolutivos del parásito; por lo que los intervalos entre las desparasitaciones se alargan más que al utilizar otros fasciolicidas.

Por otro lado, es importante aclarar que la mayoría de los fasciolicidas actuales tienen un índice de seguridad que va de 2 a 5 veces la dosis recomendada; mientras que el Triclabendazol puede ser aumentado hasta 20 veces la dosis de 10mg/kg, evitando con esto intoxicaciones por sobredosisificación.

CONCLUSION

Bajo las condiciones en que se efectuó el presente trabajo, se concluye que:

1.- No hubo diferencia significativa en relación a la ganancia de peso entre los grupos 1, 2 y 3 tratados con un producto fasciolicida.

2.- Si existió diferencia significativa entre el grupo control sin tratamiento, con los grupos tratados y el grupo testigo sin infectar.

3.- Posiblemente, la utilización de varios tratamientos será más eficaz, cuando las desparasitaciones sean realizadas a intervalos mayores de tiempo, manifestandose más la ganancia de peso en los animales que tengan un mayor número de desparasitaciones.

LITERATURA CITADA

- 1) Acha, N. P. y Bayfres, B.: Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales. Tercera Edición. Organización Panamericana de la Salud. Washington, E. U. A., 1984.
- 2) Anonym: Technics Data Sheet.. Ciba-Geigy, Basel., (1983)
- 3) Boray, J. C.: Experimental fasciolasis in Australia. Advances in Parasitology. 7: 95 (1969).
- 4) Boray, J. C., Strong, M. B., Schellenbaum, M. and Von Orelli, M.: Chemoprophylaxis of fasciolasis in sheep and cattle. Proceedings, 9th International Conference WAAVP, Budapest, p. 234 (1981).
- 5) Boray, J. C., Crowfoot, P. D., Strong, M. B., Allison, J., Schellenbaum, M., Von Orelli, M. and Sarasin, G.: Treatment of immature and mature *Fasciola hepatica* infections with triclabendazole. Veterinary Record. 113 315-317 (1983).
- 6) Borchert, A.: Parasitología Veterinaria. Tercera Edición, Editorial Acribia. Zaragoza España, 1964.
- 7) Blood, D. C., Henderson, J. A., Radostits, O. M.: Medicina Veterinaria. Quinta Edición. Editorial Interamericana. S. A. México, D. F. 1985.

- 8) Crossland, N. O., Jhomstone, A., Beaumont, G., Bennet, M. S.: The effects of control chronic fascioliasis on the productivity of lowland sheep. Br. Vet. J. 133 (1977).
- 9) Derchies, P., Franc, M., Ducos de Lahitte, J.: Study on activity of triclabendazole (DCL)* against Fasciola hepática in lambs. Revue Med. Vet. 134, 231-234 (1983).
- 10) Dunn, A. M.: Helmintología Veterinaria. Segunda Edición. Editorial El Manual Moderno. México, D. F. 1983
- 11) Duwel, D., Sambeth, W., Bosaller, W.: The effects of a single Fasciola hepática infection in sheep lambs. Congreso Mundial de Medicina Veterinaria y Zootecnia (XIX) México, Vol. 1.
- 12) Eckert, J. G., Schnleiter and Wolff, K.: Fascinox (triclabendazole) a new fasciolicide. Berl. Munch. Tierarztl. Wochenschr 91, 349-356 (1984).
- 13) Edwards, J. M., Al-Saighi, M. M., Williams, G. L., Chamberlain, A. G.: Effects of liver flukes on wool reproduction in welsh mountain sheep. Vet. Rec. 98 18: 372 (1976)
- 14) Erchov, U. S.: Etat actuel de la lutte contre la fasciolose chez ruminants et etude de cette helminthiase en U.R.S.S. Bull. Off. Int. Epiz., 58: 363 (1962).
- 15) Esserwein, F.: Triclabendazole a new anthelmintic for the treatment of immature and mature Fasciola gigantica and Fasciola hepatica in sheep. Ciba Geigy Ltd. Research Unit, Pietermaritzburg, Republic of South Africa, 1984.

- 16) Euzoby, J.: Les fascioloses hepatobiliares des ruminants domestiques, Les Cahiers de Med. Vet. No. 6 Ecole Nationale de Veterinaire de Lyon, France., 1971.
- 17) Euzoby, J. G.: Les maladies animales leur incidence sur le conomice agricole. Bull. Off. Int. Epiz. 87: 675, (1977).
- 18) Getinby, G.: Ecological stability, Edited by M. B. Usher and M. W. Williamson Printed in Great Britain, No. 89, (1974).
- 19) Güralp, N., Tinar, R.: Trematodiasis in turkey: comparative efficacy of triclabendazole and nicrofolan against natural infections of Fasciola hepatica and Fasciola gigantica in sheep. Journal of Helminology. 58, 113-116 (1984).
- 20) Guzmán, A. A.: Algunos efectos de una fasciolosis experimental en corderos gemelos. Tesis de licenciatura, Fac. de Med. Vet. Zoot. Universidad Nacional Autonoma de México, D. F., 1980.
- 21) Hawkins, C. D., Morris, R. S.: (Fasciola hepatica) sheep experimental degree of productivity depression assessed by body fleece weights and feed digestivity. Vet. Parasit. 4: 341 (1978).
- 22) T. Herver, G., A. Acevedo, H., J. J. Enrique, O.: Descripcion de las lesiones macro y microscópicas producidas por Fasciola hepatica en pulmon de bovinos. Memorias de la Reunion de Investigación Pecuaria en México, D. F. p. 224--226 (1983).

- 23) Hutyra-Marek-Manninger-Mocay.: Patología y terapéutica de los animales domésticos, Tomo 11, 2a. Edición. Editorial Labor, Barcelona España, 1968.
- 24) Imperial Chemical Industries, Pamphlet: Thief in the grass, ICI, Ltd. Alderly Park, Cheshire. (1977).
- 25) Kohler, P. and Bennett, J. L.: Studies on the mode of action of triclabendazole in immature and adult Fasciola hepatica. Abstracts, 11th. International Conference WAAVP, Rio de Janeiro, p. 18 (1985).
- 26) Lapage, G.: Parasitología Veterinaria. Tercera Edición, Editorial CECSA. México, D. F. 1971.
- 27) Malek, E. A.: Laboratory guide and notes for Medical Malacology, Burguess Publishing Company, Minneapolis. 1962.
- 28) Millán S. P.: Pronóstico Médico y Económico. Fasciolosis Vol. Conmemorativo del Centenario del Descubrimiento del ciclo de Fasciola hepatica. Editores Raúl Flores Crespo, Héctor Quiroz Romero y Proxlán Ibarra Velarde. INIFAP-Sector Pecuario, Palo Alto, México, D. F. 1986.
- 29) Quiroz, R. H.: Parasitología y enfermedades parasitarias de animales domésticos. Primera Edición. Editorial Limusa. S.A. México, D. F. 1984.
- 30) Rapic, D., Dzacula, N., Cankovic. and Stojcevic, D.: Efficacy of triclabendazole against Fasciola hepatica in naturally infected sheep. Veterinarski Arhiv 54, (1) 13-18 (1984)

- 31) Sinclair, K. B.: Studies on the anemia of chronic ovine fascioliasis. Res. Vet. Sci. 13: 182-184 (1972).
- 32) Turner, K., Armour, J., Richards, R. J.: Anthelmintic efficacy of triclabendazole against Fasciola hepatica in sheep. Veterinary Record 114, 41-42 (1984).
- 33) Wolff, K., Eckert, J., Schnleiter, G. and Lutz, H.: Efficacy of triclabendazole against Fasciola hepatica in sheep and goats. Veterinary Parasitology. 13, 145-150 (1983)