

5
29



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

COMPARACION DE LA EFICACIA FACIOLICIDA DEL
TRICLABENDAZOL DE ORIGEN MEXICANO CON
EL DE ORIGEN SUIZO EN OVINOS

T E S I S
Que para obtener el Título de
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA
p r e s e n t a

SERAFIN AYALA ARZALUZ



Asesores: PhD, D.M.V. M.V.Z. Froylán Ibarra Velarde
M.Sc. M.V.Z. Héctor Quiroz Romero

MEXICO, D. F.

1995

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

1996

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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 esta 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.

**COMPARACION DE LA EFICACIA FACIOLICIDA
DEL TRICLABENDAZOL DE ORIGEN MEXICANO CON EL
DE ORIGEN SUIZO EN OVINOS**

Tesis presentada ante la
División de Estudios Profesionales de la
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia
de la
Universidad Nacional Autónoma de México
para la obtención del título de
Médico Veterinario Zootecnista
por
Serafin Ayala Arzaluz

Asesores
PhD. DMV. MVZ. Froylán Ibarra Velarde
M.Sc. MVZ. Héctor Quiroz Romero

México, D.F.
1995

DEDICATORIA

Con mucho cariño a mis padres

Lucia Arzaluz de Ayala

Serafin Ayala Montoya

Por darme parte de su vida en mi
formación profesional.

A mis hermanos

Por su gran paciencia y apoyo.

Un reconocimiento muy profundo a mi esposa Tere

por su gran ayuda y aliento en la elaboracion de

esta tesis.

AGRADECIMIENTO

De manera especial agradezco al MVZ. DMV. PhD.
Froylán Ibarra Velarde su valiosa dirección y al mismo
tiempo un reconocimiento al MVA. M.Sc.
Hector Quiroz Romero por su invaluable asesoría
en la elaboración de esta tesis.

Con sincera gratitud y aprecio a Alberto
y a la familia Aranda Carrillo
por su ayuda en la impresión
de este trabajo de tesis.

CONTENIDO

	Página
RESUMEN	1
INTRODUCCION	2
MATERIAL Y METODO	11
RESULTADOS	13
DISCUSION	14
LITERATURA CITADA	16
CUADROS	26

RESUMEN

AYALA ARZALUZ SERAFÍN: Comparación de la eficacia fasciolicida del Triclabendazol de origen mexicano con el de origen suizo en ovinos. (Bajo la dirección de los MVZ Froylán Ibarra Velarde y Hector Quiroz Romero).

La presente tesis tuvo como objetivo realizar una evaluación comparativa sobre la eficacia fasciolicida del Triclabendazol de origen suizo y el Triclabendazol de origen mexicano. Para ello se utilizaron 30 borregos criollos, traídos de una zona libre de fasciolosis, los cuales se alojaron y alimentaron con dieta de mantenimiento en las instalaciones del INIFAP-SARH. Después de 15 días de adaptación cada ovino fue infectado con 250 metacercarias obtenidas en el laboratorio, administradas éstas en cápsulas de gelatina por vía oral. Transcurridos dos meses los animales se sometieron a un examen coproparasitoscópico por sedimentación para demostrar la presencia de huevos del parásito, una vez determinados positivos se dividieron al azar en tres grupos de 10 animales cada uno y se procedió a su tratamiento. El grupo I fue tratado con Triclabendazol suizo a dosis única de 5 mg/kg. de peso vivo, por vía oral. El grupo II se trató con Triclabendazol mexicano a la misma dosis que el anterior. Finalmente el tercer grupo no recibió tratamiento alguno dejándose como grupo testigo. Después de 15 días del tratamiento con Triclabendazol, todos los animales fueron sacrificados mediante choque eléctrico, con el fin de separar sus hígados y realizar el conteo comparativo de fasciolas presentes en este órgano, en cada uno de los grupos. Los resultados obtenidos mostraron un 100% de eficacia para ambos contra fasciolas de 8 semanas de edad.

INTRODUCCIÓN

La fasciolosis es una enfermedad parasitaria producida por el tremátodo *Fasciola hepática* (Linneo 1758). Esta parasitosis se encuentra ampliamente distribuida en el mundo sobre todo en los países criadores de ovinos y bovinos. Se encuentra en América infectando ovinos, bovinos y caprinos, además de otras especies como cerdos, conejos, venados y en ocasiones al hombre (1). La presentación de esta enfermedad puede ser aguda o crónica. La aguda es casi exclusivamente del ovino, a diferencia de la crónica que es más frecuente en el bovino (3). En la forma aguda los signos pueden ser palidez de las mucosas, taquipnea, hepatomegalia con dolor abdominal, ascitis y muerte dentro de las 48 horas por hemorragia debido a la ruptura del hígado (68). El cuadro crónico se manifiesta por anorexia, pérdida de peso, anemia paulatina, diarrea con períodos de constipación y edema submandibular. (1,9,48)

El parásito se encuentra en su forma adulta normalmente en los conductos biliares eliminando huevos a través de la bilis, posteriormente éstos saldrán conjuntamente con las heces (39,65). Para que continúe su ciclo es necesario que se encuentre en un medio húmedo y en condiciones de temperatura favorable (22 a 23 C), en el transcurso de 10 a 14 días, los huevos eclosionan dando origen a un miracidio, el cual nada rápidamente en busca del huésped intermediario (caracoles del género *Lymnaea* y otros géneros de la familia *Lymnaeidae*). Una vez dentro de éstos evolucionan a esporoquiste, redias y finalmente cercarias (cada miracidio produce de 500 a 650 metacercarias) (65). En esta etapa abandonan el caracol para enquistarse en los pastos denominándose entonces metacercarias, las cuales son la fase infectante del parásito (este proceso dura de 5 a 7 semanas) (39).

Los animales adquieren la infección al consumir pastos contaminados con

metacercarias, al llegar al intestino delgado se libera el parásito juvenil y lo perfora avanzando por vía peritoneal, llega a hígado y perfora el parénquima hepático alcanzando los conductos biliares donde finalmente se desarrolla hasta alcanzar su estado adulto (2 meses) (65). Una vez aquí empieza a producir huevos que saldrán al exterior completando la última etapa de estudio del ciclo. (1, 47, 63, 65, 74)

La importancia de esta enfermedad se ve reflejada en el detrimento de las funciones zootécnicas de los animales en producción, repercutiendo de esta manera en la economía de la explotación debido a la reducción en la ganancia de peso y menor crecimiento de los animales (17, 23, 34, 36, 41, 42, 49), disminución en la cantidad y calidad de la carne, leche y lana (7, 17, 27, 32, 34, 41, 42, 49, 53, 56), mortalidad de ganado joven y decomiso de hígados. (2, 19, 25, 26, 37, 38, 52, 55, 59, 60, 61, 70)

El control de esta enfermedad se realiza generalmente mediante la utilización de compuestos químicos que interfieren en el ciclo biológico del parásito dentro del hígado. Otra forma de control de esta parasitosis es eliminando el caracol huésped intermediario, mediante molusquicidas, este método tiene la desventaja de ser altamente tóxico para algunas especies de plantas, peces y animales de sangre caliente, además de que las condiciones del terreno no siempre son propicias para su uso. (8, 18, 28, 64)

Por esta razón la industria farmacéutica ha incrementado en los últimos años la producción de fasciolicidas que sean efectivos contra las diferentes fases evolutivas del parásito.

Existen diversos productos fasciolicidas, la mayoría de los cuales son efectivos contra las formas adultas, sin embargo su eficacia es incierta contra fases juveniles. Entre los productos más conocidos podemos citar: Menclofolán,

Oxiclozanida, Nitroxinil, Rafoxanide, Diamfenetide y Closantel.

a) Meniclofolán.- También llamado Niclofolán es un bifenilo que es más efectivo contra formas adultas. A dosis de 3 a 6 mg/kg. de peso mata 93 y 100 % de fasciolas en borregos respectivamente.

b) Oxiclozanida.- Es un derivado de la benzanilida. Es más efectivo contra fasciolas adultas (71). La dosis usada en borregos es de 10 a 60 mg/kg. de peso produciendo efectos tóxicos y colaterales con la dosis mayor (17, 43, 69, 71). Además de que con este producto los animales no quedan completamente libres de fasciolas por lo que su uso no se a difundido. (46, 72)

c) Nitroxinil.- Es un derivado del Nitrofenol. Resulta ser 100 % efectivo contra fasciolas de 12 semanas o más con dosis de 10 mg/kg. de peso y para formas de 4 semanas la dosis es de 40 mg/kg. de peso obteniendo el mismo porcentaje de efectividad. (6, 11, 20)

d) Rafoxanide.- Es un derivado del Nitrofenol. La dosis terapéutica es de 7.5 mg/kg. de peso, sin embargo este índice terapéutico depende de la severidad de la infección. A dosis de 5 y 10 mg/kg. de peso resulta ser 95 % efectivo contra fasciolas de 7 semanas de edad. (4, 21, 22, 58)

e) Diamfenetide.- Este producto tiene una gran efectividad principalmente sobre formas inmaduras de Fasciola hepática. (5, 29, 44, 50, 67)

f) Closantel.- Se recomienda contra formas adultas e inmaduras de Fasciola hepática. Presenta una efectividad del 95 % en ovinos y bovinos a dosis de 5 mg/kg. de peso y del 50 % sobre fasciolas de 6 semanas de edad. (39, 51)

Con lo anteriormente expuesto se puede observar que la efectividad de los

fasciolicidas que actualmente existen en el mercado, si se administran a las dosis recomendadas por el fabricante, son satisfactorias contra las formas adultas pero son ineficaces o solo en parte eficaces para combatir las etapas inmaduras.

De aquí surge la necesidad de tener un producto con un alto nivel de eficacia simultánea en las etapas tanto inmaduras como adultas del parásito. Hasta la fecha sólo existe en el mercado un producto que reúne estos requisitos y es el Triclabendazol o 6 cloro 5 (2,3 diclorofenoxi 2 metil tiobencimidazol) (FASINEX, CIBA GEIGY), este compuesto es un derivado clorinado de los bencimidazoles, el cual presenta un alto espectro de eficacia.

A la fecha no se conoce con exactitud su forma de acción pero por pruebas in vitro se sabe que produce inmovilización del parásito debido a que penetra el compuesto a través del tegumento. (35)

Existe una serie de estudios donde se demuestra la alta efectividad del producto tanto en infecciones naturales como experimentales.

Este producto se probó por primera vez en el año de 1981 por Boray (10). Demostrando que una dosis de 10 mg/kg. de peso elimina el 95, 99 y 100 % de los tremátodos inmaduros de 1, 4 y 6 semanas post-infección respectivamente. (12, 13)

Boray y col. 1981, 1983, demostraron que el Triclabendazol a dosis de 10 mg/kg. de peso fue 93 a 100 % efectivo contra cargas de tremátodos inmaduros de 1 y 6 semanas y con dosis de 5 mg/kg. de peso se logró una alta eficacia similar contra las fases de 4 a 12 semanas. (10, 14)

Wolf y col. en 1983, probaron el Triclabendazol en ovinos y caprinos infec-

tados artificialmente con 150 metacercarias utilizando una dosis de 10 mg/kg. de peso contra fasciolas de 4 y 13 semanas, la eficacia fue del 100 % en ambos casos. El fármaco resultó ser muy efectivo tanto en fasciolosis graves desde subaguda hasta crónica, a dosis de 10 mg/kg. de peso para ovinos y 5 mg/kg. para caprinos, las infecciones fueron en forma natural. (73)

Boray y col. en borregos infectados artificialmente con 60 a 200 metacercarias se trataron con Triclabendazol a dosis de 5 mg/kg. y tuvo una efectividad del 92 al 98 % contra tremátodos de 4 y 8 semanas y del 100 % contra los de 12 semanas o más. Si se incrementa la dosis a 10 mg/kg. de peso la eficacia es del 93 al 98 % contra tremátodos de 1 semana y del 99 al 100 % contra los de 2 a 4 semanas y del 100 % contra los de 6 semanas o más. (10, 13, 14)

Boray y col. infectaron experimentalmente borregos con metacercarias de Fasciola hepática por medio de inyección intraruminal. Trataron con Triclabendazol a dosis de 2.5 mg/kg. de peso encontrando una efectividad del 90 y 98 % contra tremátodos de 8 y 12 semanas respectivamente. A dosis de 5 mg/kg. de peso demostró ser efectivo en un 92 y 98 % contra las de 4 y 8 semanas respectivamente y de 100 % contra las de 12 semanas. Se logró una efectividad del 93 y 98 % contra fasciolas de 2 a 4 semanas a dosis de 10 mg/kg. de peso y resultó ser 100 % efectivo contra los de 6 semanas. Al incrementar la dosis a 15 mg/kg. se logró una eficacia del 98 % a 1 día de iniciada la infección. El producto fue igualmente efectivo al administrarse oralmente, en inyección intraruminal o intra-abomasal. (15)

Rapic y col. estudiaron la efectividad del Triclabendazol en ovinos que presentaban una leve fasciolosis crónica contraída en forma natural. Administraron oralmente el fármaco en forma de bolo, a una dosis de 5 a 10 mg/kg. de peso, en base al recuento de huevos fecales se determinó que la efectividad

del producto fue del 100 y 99.5 % respectivamente. Los exámenes del hígado al sacrificarse las ovejas revelaron una reducción del 100 % de la carga parasitaria con ambas dosificaciones. (54)

Essenwein logró una reducción de los tremátodos de 2 semanas en un 99 % con una dosis de 10 mg/kg. de peso y una eficacia del 91 % contra parásitos de 4 semanas a dosis de 5 mg/kg. de peso. Las infecciones de 6 y 12 semanas al tratarse con 5 mg/kg. se redujeron más del 99 %. (33)

Dorchies y col. realizaron dos pruebas, una con 36 borregos infectados con 60 metacercarias cada uno, el tratamiento se aplicó en forma oral a la semana 1, 2, 4 y 6 post-infección administrando una dosis de 10 mg/kg. de peso, siendo su efectividad del 62.3, 89.3, 90 y 100 % respectivamente. En una segunda prueba se infectaron 18 ovinos con 200 metacercarias cada uno, se aplicó el tratamiento dos semanas post-infección a dosis de 7.5, 10 y 12.5 mg/kg. de peso, 14 semanas después de la infección se observó lo siguiente: 72.9, 87.4 y 92.2 % de efectividad respectivamente. (30)

Turner y col. en pruebas con borregos infectados experimentalmente, demostraron una eficacia del 100 % contra fasciolas de 4 semanas y del 93 al 94 % contra las de 2 semanas a dosis de 10 y 12.5 mg/kg. respectivamente. Contra fasciolas de 6 a 12 semanas se obtuvo una eficacia del 99 % con dosis de 5 mg/kg. de peso. (66)

Craig y col. experimentaron con borregos, aplicando el Triclabendazol a dosis de 6 y 12 mg/kg. de peso, en ambos casos el resultado fue de una efectividad del 100 %. Se ha reportado sobre el alto grado de efectividad que tiene el Triclabendazol contra la Fasciola hepática madura en becerros y ovejas a dosis de 2 mg/kg. de peso. (24)

Eckert y col. en una prueba controlada con 24 ovinos infectados artificialmente resultó 100 % efectiva contra *Fasciola hepática* tanto en formas inmaduras como adultas de 4 y 13 semanas respectivamente a dosis de 10 mg/kg. de peso. En pruebas de campo se trataron 68 borregos que padecían fasciolosis subaguda y crónica con 5 y 10 mg/kg. de Triclabendazol, lo cual redujo la intensidad de excreción de huevos en un 98 a 100 % y 83 a 100 % respectivamente. Al aplicar el Triclabendazol a dosis subterapéuticas de 0.1 y 1.0 mg/kg. durante 10 días consecutivos y de 1 a 2 mg/kg. de peso durante 5 días es efectivo contra fasciolosis crónica en ovinos, este tipo de tratamiento actúa en menoscabo del desarrollo in vitro de los huevos de *Fasciola hepática*. (31)

Richards y col. probaron la eficacia del Triclabendazol en fasciolosis hepática en ovinos y bovinos, encontrando que fue del 89.3 a 100 % efectivo contra todos los estados del parásito. (57)

Guralp y col. comprobaron experimentalmente con el Triclabendazol en forma oral a dosis de 5 y 10 mg/kg. de peso resultando ser altamente efectivo (+99.9%) contra infecciones crónicas de campo de *Fasciola hepática* en borregos. (40)

Boray y col. en experimentos de campo con borregos infectados naturalmente con formas tanto inmaduras como maduras de *Fasciola hepática* se trataron con Triclabendazol a una dosis de 10 mg/kg. de peso, obteniendo una eficacia del 99.8 %. (16)

De esta manera una vez demostrada la alta efectividad del Triclabendazol, resulta claro observar que el uso de este fármaco es adecuado para el tratamiento y control de esta helmintiasis.

Además de las ventajas anteriormente señaladas este fármaco demostró tener un índice de seguridad amplio, debido a que la dosis máxima tolerada es de 200 mg/kg. de peso. (15, 24, 30, 31, 40, 54, 73)

Debido al elevado costo que representa la terapia contra esta parasitosis, al utilizar fasciolicidas importados, los fabricantes del Triclabendazol decidieron sintetizar este producto en México, con el fin de reducir costos por concepto de importación y otros.

Es por ello que se originó la inquietud de llevar a cabo esta investigación, con el fin de comparar la efectividad de ambos productos (el de origen suizo y el de origen Nacional).

HIPÓTESIS

El Triclabendazol de origen Mexicano es de efectividad similar al Triclabendazol de origen Suizo (más del 90 %).

OBJETIVO

El presente estudio tuvo como objetivo comparar la eficacia fasciolicida del Triclabendazol de origen Suizo con la del Triclabendazol de origen Mexicano. Utilizando para ello ovinos infectados artificialmente con metacercarias de *Fasciola hepática*.

MATERIAL Y MÉTODO

Se utilizaron 30 borregos criollos, traídos de una zona libre de fasciolosis (Centro Experimental Pecuario del Edo. de Puebla), los cuales se alojaron en los corrales del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias (INIFAP) de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH), éstos se alimentaron con dieta de mantenimiento producida en la fábrica de alimento del INIFAP.

Cada ovino se infectó con 250 metacercarias de *Fasciola hepática*, administradas éstas en cápsulas de gelatina por vía oral.

Después de ocho semanas post-infección los animales se sometieron a un examen coproparasitológico por sedimentación, para demostrar la presencia de huevos del parásito, una vez determinada su positividad éstos se dividieron al azar en tres grupos, de 10 animales cada uno y se procedió a su tratamiento, de acuerdo al siguiente diseño experimental:

GRUPO	NO. METACERCARIAS 10 animales	NO. METACERCARIAS <i>Fasciola hepática</i>	TRICLABENDAZOL SUIZO	TRICLABENDAZOL MEXICANO
I	250		5 mg/kg. oral	
II	250			5 mg/kg. oral
III	250		Grupo testigo sin Tx	

Quince días después del tratamiento, todos los animales fueron sacrificados mediante choque eléctrico para separar sus hígados y realizar la disección correspondiente para coleccionar y contar los parásitos presentes.

EVALUACION

Se pretendió en este estudio determinar el número de fasciolas presentes en los ovinos de los grupos tratados, confrontados con las fasciolas presentes en los hígados de los ovinos del grupo control para obtener el porcentaje de reducción de parásitos (eficiencia) para cada uno de los compuestos.

RESULTADOS

Los cuadros 1, 2 y 3 muestran de manera individual y por grupos los porcentajes de fasciolas colectadas.

En el grupo I (dosificado con Triclabendazol de origen suizo), el número de fasciolas obtenidas fue de cero, correspondiendo a un porcentaje de reducción de parásitos del 100 %.

En el grupo II (tratado con Triclabendazol de origen mexicano), igualmente no se encontraron fasciolas en los conductos biliares, correspondiendo de igual manera un 100 % de eficacia.

En el grupo III (testigo sin tratamiento), el número mínimo de fasciolas colectadas fue de 112, el número máximo fue de 196, colectando un total de 1514 fasciolas, aportando esto una media aritmética de 151.4 tremátodos por animal.

Cabe señalar que en algunos hígados de los grupos tratados con el fármaco se encontraron fasciolas muertas en diferentes grados de necrosis, por lo que fue imposible cuantificar el número de fasciolas presentes.

Ver cuadros 1, 2 y 3.

DISCUSIÓN

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo determinar si existía alguna variación en cuanto a la eficacia fasciolicida entre el Triclabendazol de origen suizo con el de origen mexicano, basado en un conocimiento científico experimental controlado.

Como es sabido el producto comercial se expende con el mismo nombre y la interrogante inmediata era determinar si los ingredientes o procesos de elaboración en México eran los requeridos para obtener igual eficacia que el producto traído del extranjero.

Los resultados obtenidos mostraron un 100 % de eficacia para ambos productos contra fasciolas adultas de 8 semanas de edad, lo cual muestra la importancia de contar con un fármaco eficaz para el tratamiento de la fasciolosis ovina. Estos resultados a su vez son respaldados con los obtenidos por los siguientes autores: Boray y col. (10, 13, 14, 15), Turner y col. (66), Richards y col. (57), Guralp y col. (40), donde se observa que los porcentajes de efectividad que obtuvieron siempre fueron arriba del 90 %.

Cabe hacer mención que entre otras de sus ventajas este fármaco tiene un elevado margen de seguridad debido a que la dosis máxima tolerada es de 200 mg/kg. de peso (15, 24, 30, 31, 40, 54, 73). En comparación con otros fasciolicidas donde la dosis máxima tolerada es mucho menor.

Debido a razones técnicas no fue posible dar otras infecciones con metacercarias de *F. hepática* para poder evaluar la eficacia del compuesto contra estados evolutivos de otras edades, sin embargo, dada la alta efectividad obtenida contra fasciolas adultas, el porcentaje de reducción de parásitos para los estados juveniles posiblemente hubiera sido muy alto.

De cualquier manera, la amplia revisión bibliográfica aquí proporcionada sobre la eficacia del Triclabendazol, nos muestra que el producto es altamente efectivo al haber sido probado bajo diferentes condiciones contra los estados inmaduros del parásito.

Seguramente el hecho de sintetizar y producir este producto en México con igual eficacia que en el extranjero redundará en forma significativa en un ahorro económico para la firma productora, lo cual a su vez repercutirá en una mejor aceptación por parte del ganadero al obtener un producto eficaz y a un menor precio.

También es de importancia enfatizar que en el control de la fasciolosis ovina no solo es acertado contar con un buen producto químico sino que deberá complementarse con calendarios estratégicos de desparasitación, utilización adecuada de productos molusquicidas, además de estudios epidemiológicos de la zona afectada, para así poder lograr un mejor control de esta importante parasitosis en el ganado ovino y bovino en México.

Se sugiere realizar pruebas contra fasciolas juveniles de diferentes edades, además de utilizarlo en otros huéspedes como bovinos y caprinos principalmente.

LITERATURA CITADA

- 1.- Acha, N.P. y Sayfres, B. Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales. 3a ed. Organización panamericana de la Salud. Washington, E.U.A. (1984).
- 2.- Alonge, D.O., Fasanmi, E.F.: Diseases and parasites of cattle resulting in carcass condemnations, abattoir survey, economic importance and public health. North Nigeria, Trop. Anim. Health and Prod. 11: 57 (1979).
- 3.- Armour, J. and Borgan, J.: Anthelmintics for ruminants. Br. Vet. J. 138: 371-381 (1982).
- 4.- Armour, J. and Corba, J.: The anthelmintic activity of Rafoxanide against immature *Fasciola hepatica* in sheep. Vet. Rec. 87: 213 (1970).
- 5.- Armour, J. and Corba, J.: Anthelmintic efficiency of Diamphenethide against *Fasciola hepatica* in sheep. Vet. Rec. 91 (9): 211-213 (1972).
- 6.- Berger, J.A.: A comparison of the activity of some fasciolicides against immature *Fasciola gigantica* in experimental infected calves. Bull. Epizoot. Dis. Afr. 19: 37-74 (1971).
- 7.- Black, N.U., Froyd, G.: The possible influence of liver fluke infestation on milk quality. Vet. Rec. 3: 71 (1972).
- 8.- Blair, D.M.: Danger in using and handling sodium pentachlorophenates as molluscicide. Bull World Health Org. 25: 597 (1961).
- 9.- Blood D., Hunderson, J. and Rodostits, O. Enfermedades causadas por

helminthos parásitos. 4a ed. Nueva Editorial Interamericana, México, 1982.

- 10.- Boray, J.C.: Control of fascioliasis and paramphistomosis-are there really new concepts and approaches? Aust. Adv. Vet. Sci., Aust. Vet. Assoc., Year Book: 240-242 (1981).
- 11.- Boray, J.C. and Happich, F.A.: Standardised chemoterapeutical test for immature and mature *Fasciola hepatica* in sheep. Aust. Vet. J. 44: 72-78 (1968).
- 12.- Boray, J.C., Strong, M.B. & Allison, J.: Chemoprophylaxis of fascioliasis. Proceedings Austran Society for Parasitology, Peth: 20 (1981).8
- 13.- Boray, J.C., Strong, M.B., Schellenbaum, M. et Von Orelli, M.: Chemoprophylaxis of fasciolosis in sheep and cattle. Abstracts of papers presented at the 9 the int. Conf. Wld. Ass. Adv. Vet. Parasitol., Budapest 13-17: 234 (1981).
- 14.- Boray, J.C., Crowfoot, P.D., Strong, M.B., Allison, J.R., Schellenbaum, M., von Orelli, M. and Sarasin, G.: CGA-89317, a new drug for the treatment of immature and mature *Fasciola hepatica* infections in sheep. Vet. Rec. in press (1983).
- 15.- Boray, J.C., Crowfoot, P.D., Strong, M.B., Allison, J.R., Schellenbaum, M., von Orelli, M., Sarasin, G.: Treatment of immature and mature *Fasciola hepatica* infections in sheep with triclabendazole. Vet. Rec. 113: 315-317 (1983).
- 16.- Boray, J. C., Jackson, R., Strong, M. B.: Chemoprophylaxis of Fascioliasis with Triclabendazole. New Zealand Vet. J. 33 (11): 182-185

(1985).

17.- Broome, A. W. and Jones W. G.M.: A new drug for the treatment of fascioliasis in sheep and cattle. *Nature* 210: 744-745 (1966).

18.- Brown, V.K., Stevenson, D.E. and Walker, A.I.T.: Toxicological studies with the molluscicide N-tritylmopholine. *Bull. World Health Org.* 57: 73-77. (1967).

19.- Burnson, R. V.: The occurrence and control of fascioliasis in New Zealand. *Bull. Off. Int. Epiz.* 87: 675.

20.- Burrows, R. B.: Human and veterinary anthelmintics. *Progress in drug Research* 17: 108-209 (1978).

21.- Campbell, N.J. and Brotowidkjoyo, M.D.: The efficiency of Clioxanide and Rafoxanide against *Fasciola hepatica* in sheep by different routes of administration. *Aust. Vet. J.* 51: 500-503 (1975).

22.- Campbell, N.J. and Hotson, I.K.: The anthelmintic efficiency of Clioxanide and Rafoxanide against *Fasciola hepatica* and *Haemonchus contortus* in sheep. *Aust. Vet. J.* 47: 6-8 (1971).

23.- Cawdery, M.J., Strickland, K.L., Conway, A. and Crowe, P.J.: Production effects of liver fluke in cattle. I. The effects of infection on live weight gain, Feed intake and food conversion efficiency in beef cattle. *Br. Vet. J.* 133: 135 (1977).

24.- Craig, T. M. and Huey, R. L.: Efficacy of triclabendazole against *Fasciola hepatica* and *Fasciola magna* in naturally infected calves. *Am. J. Vet.*

Res. 45: 1644-1645 (1984)

25.- De la Rosa, O. A.: Pérdidas económicas en el Municipio de Tulancingo, Hgo. causadas por el deconiso de hígados parasitados con *Fasciola hepatica*. Tesis de Licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 1975.

26.- De León, Ritchie, D.L. and Chiriboga, J. : Fasciolosis in dairy cattle in the Rio La Plata Basin of the Dorado Area. *J. Agric. Univ. P.r.* 56 : 88-92 (1972).

27.- De León, D. R. and Quinones.: The prepatent and patent periods of *Fasciola hepatica* in cattle in Puerto Rico. *J. of Parasit.* 67; 5 (1981).

28.- Deschiens, R.: Control of the effect of chemical molluscicides on fresh water zoophitic associations. *C.O. Acad. Sci. Ponis. Ser. De.* 266 (18): 1860 (1968).

29.- Dikerson, G., Harecnist, M. & Kingsburg, P.A.: A chemotherapeutic agent for all stages of liver fluke disease in sheep. *Brit. Vet. J.* 127: XI (1971).

30.- Dorchies, P., Franc, M. and Ducos de Lahitte, J.: Etude l'activite du tri-clabendazole (DCI) sur *Fasciola hepatica* chez l'agneau. *Rev. Med. Vet.* 134: 231-234 (1983).

31.- Eckert, J., Schneiter, G. and Wolff, K.: Fasinex (Triclabendazole) a new fasciolicide. *Berl. Munch. Tierarztl. Wschr.* 91: 349-356 (1984).

32.- Eduards, J. M., Al Saighi, M.N., Willians, G.L. and Chamberlain, A.G.:

Effect of liver fluke on wool production in welsh mountain sheep. *Vet. Rec.* 98 (18): 372 (1976).

33.- Essenwein, F. : Triclabendazole a new anthelmintic for the treatment of immature and mature *Fasciola gigantica* and *Fasciola hepatica* in sheep. *Vet. Clin. Feb./March*: 14-15 (1984).

34.- Euzeby, J. and Jolivet, G. : Les maladies animales. Leur incidence sur l'economie agricole. *Bull. Off. Int. Epiz.* 87: 675 (1977).

35.- Fetterer, R.H.: The effect of albendazole and triclabendazole on colchicine binding in the liver fluke *Fasciola hepatica*. *J. of Vet. Pharm. and Therap.* 9: (1) 49-54 (1986).

36.- Fiderman, mencionado por Jolivet, J. En Les maladies animales. Leur incidence sur le economie agricole. *Bull. Off. Int. Epiz.* 87: 675 (1977).

37.- Foreyt, W. J. and Tood, A.C.: Liver fluke in cattle: Prevalence distribution and experimental treatment. *Vet. Med. SM Anim. Clin.*: 816-822 (1976).

38.- González, A. H.A.: Evaluación de las pérdidas económicas ocasionadas por el decomiso parcial o total de hígados en el rastro de Ferrería, Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. (1969).

39.- González, H., Plaza, J., Montes, G., Pérez, R. and Toro, P.: Actividad antihelmintica de Niclofolán y Closantel contra *Fasciola hepatica* en ovinos. *Bol. Chile Parasit.* 38: 42-49 (1983).

- 40.- Guralp, N. and Tinar, R.: Trematodiasis in Turkey: comparative efficacy of Triclabendazole and Niclofolan against natural infections of *Fasciola hepatica* and *Fasciola gigantica* in sheep. *J. of Helmint.* 58: 113-116 (1984).
- 41.- Guzmán, A.A.: Algunos efectos de una fasciolosis experimental en corderos gemelos, Tesis de licenciatura. Fac. de Est. Prof. Cuautitlán. Universidad Nacional Autónoma de México. Cuautitlán Izcalli, Edo. de México.
- 42.- Hawkins, C.D. and Morris, R. S. : (*Fasciola hepatica*) sheep experimental degree of productivity depression assesed by body fleece weights and feed digestibility. *Vet. Parasit.* 4: 341 (1978).
- 43.- Jones, E.H. : Fascioliasis and Oxyclozanide. *Vet. Rec.* 79: 716-717 (1966).
- 44.- Kingsbury, P.A. and Rowlands, D. P.: Diamphenethide activity against all stages of *Fasciola* species in sheep. *Br. Vet. J.* 128: (5) 235-241 (1972).
- 45.- Knapp, S.E., Nyberg, P.A., Duston, V.J. and Shaw, J.N.: Efficacy of Bayer 9015 against *Fasciola hepatica* in sheep. *Am. J. Vet. Res.* 26: 1071-1074 (1965).
- 46.- Knapp, S.E., Shlegel, M.W. and Armstrong, J.N.: Effect of Oxyclozanide on feed efficiency in cattle with chronic fascioliasis. *Am. J. Vet. Res.* 32: 1583-1587 (1971).
- 47.- Lapage, G.: *Parasitología Veterinaria*. 3a ed. Edit. CECSA. México, D.F., 1979.

48.- Milián, S.F.: Pronóstico Médico y Económico. Fasciolosis. Vol. Conmemorativo del Centenario del descubrimiento del Ciclo de Fasciola hepatica. Editores Raul Flores Crespo, Héctor Quiroz Romero y Froylán Ibarra Velarde. INIFAP. Sector Pecuario, Palo Alto., 1986.

49.- Neuhaus, mencionado por Euzeby, J. and Jolivet, G.: Les maladies animales Leur incidence sur leconomie agricole. Bull. Off. Int. Epiz. 87: 675 (1977).

50.- Parlov, P. and Georgierv, B.: Use of Coriban and Disto-5 Cobla in treating fascioliasis and paramphistomiasis. Poc. World Vet. Congr. 20th: 664 (1975).

51.- Pohl, R., Schmied, L., Luciani, C. e Lombardero, O.: In formacoes preliminares sobre um antihelmintico, bermicida e garrapaticida ingetavel. A Hora Vet. 1: 21-26 (1981).

52.- Ponce, A.J.M.: Pérdidas económicas causadas por el decomiso de hígados en la empacadora TIF (Tipo Inspección Federal) No. 48 en Aguascalientes, Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., 1981.

53.- Quiroz, R. H., Herrera, D. and Castell, B.: Efecto de la fasciolosis en la producción láctea en bovinos estabulados. Vet.2: 33 (1974).

54.- Rapić, D., Dzakula, N., Canković, M. and Stojčević, D.: Efficacy of Triclabendazole against Fasciola hepatica in naturally infected sheep. Veterinarski Arhiv 54: (1) 13-18 (1984).

55.- Reid, J.F.S.: Economic aspects and the clinical disease. Proceedings of

work shop held at Veterinary School of University of Glasgow Editors,
G.M. Urquhart and J. Armour, Glasgow.

56.- Reid, J.F.S. and Armour, J.: An economical appraisal of Helminth parasites in sheep. *Vet. Rec.* 102-4 (1978).

57.- Richards, R.J. Herer, C. and Stanfield, D.G.: Field experience with FASINEX (Triclabendazole) in the control of liver fluke in sheep and cattle. *Vet. Argentina* 2: (17) 672-673 (1985).

58.- Ross, D.B. *Vet. Rec.* 87: 110 (1970).

59.- Sánchez, J. J. A.: Pérdidas económicas por el decomiso de hígados parasitados con *Fasciola hepatica* en bovinos sacrificados en el rastro TIF No. 54 en Mexicali B.C., Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., 1982.

60.- Sánchez, T.S : Prevalencia y alteraciones macroscópicas por *Fasciola hepatica* en bovinos sacrificados en el rastro municipal de Jalapa Veracruz en el período comprendido de noviembre de 1973 a octubre de 1974 y su repercusión económica, Tesis de licenciatura. Universidad Veracruzana, Jalapa, Veracruz, 1974.

61.- Sánchez, A.A., Herrera and Barios, D.Z.: Incidencia de fasciolosis y su valoración económica a partir de hígados decomisados de ganado Holstein nativo de la región, sacrificado en el rastro municipal de Tulancingo, Hidalgo. *Téc. Pec. en Méx.* 30: 110 (1976).

62.- Smeal, M.G. and Hall, C.A.: The activity of triclabendazole against immature and adult *Fasciola hepatica* infections in sheep. *Aust. Vet. J.* 60:

329-331 (1983).

63.- Spinelli, J.S. and Enas, L.R.: Farmacología y Terapéutica Veterinaria. Edit. Interamericana. México, D.F., 1984.

64.- Strehl, W.: Inauguration Dissertation Munchen (citado por Lammler G. en Adv. Chemother 3: 153-251 (1968).

65.- Tay, Z.J. and Velasco, C.O.: Parasitología Médica. Edit. Francisco Méndez Cervantes, México, D.F., 1984.

66.- Turner, K., Armour, J. and Richards, R.J.: Anthelmintic efficacy of triclabendazole against *Fasciola hepatica* in sheep. Vet. Rec. 114: (2) 41-42 (1984).

67.- Ueno, H. and Morales, L.G.: Fasciolicidal activity of Diamphenethide and Niclofolan against *Fasciola hepatica* in sheep in the altiplano region of Bolivia. Nat. Inst. Anim. Hlth Quart. 13: 75-79 (1973).

68.- Urquhart, G. and Armour, J.: Helminth diseases of cattle, sheep and horses in Europe. Robert Mac Lehosé and Co. Lt. Glasgow. (1973) p. 182.

69.- Vaughn, J. J.: Preliminary field trials with Oxyclozanide, a new fasciolicide. Vet. Rec. 79: 720-723 (1966).

70.- Vázquez, V. M. T.: Pérdidas económicas por el decomiso de hígados afectados con *Fasciola hepatica* en ovinos y caprinos sacrificados en el rastro de Milpa Alta, D.F., Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., 1980.

- 71.- Walder, A. J.: Aspects and prospects of shistosomiasis control on Kenya. *Cost. E. Africa Med. J.* 25: 362-366 (1984) (citado por Chemical Abstracts 45-9791-b).
- 72.- Weight, N.K.: Aquatic weed control practice in potable water puppy reservoirs. *Weeds* 4: 235 (1956).
- 73.- Wolff, K., Eckert, J., Schneider, G. and Lutz, H.: Efficacy of triclabendazole against *Fasciola hepatica* in sheep and goats. *Vet. Parasitol.* 13: 145-150 (1983).
- 74.- Wooldridge, W.R.: *Enfermedades de los Animales Domésticos*, 6a ed. Edit. CECSA, México, D.F., 1981.

CUADRO I
EVALUACION EXPERIMENTAL DE LA EFICACIA
DEL TRICLABENDAZOL SUIZO CONTRA Fasciola hepatica

OVINO NO.	GRUPO I		
	PESO KG	DOSIS TRICLABENDAZOL SUIZO(5 mg/kg)	NO.FASCIOLAS COLECTADAS
1	46	2.3 ml	0
2	38	1.9 ml	0
3	32	1.6 ml	0
4	38	1.9 ml	0
5	48	2.4 ml	0
6	24	1.2 ml	0
7	42	2.1 ml	0
8	44	2.2 ml	0
9	38	1.9 ml	0
10	38	1.9 ml	0

CUADRO II
EVALUACION EXPERIMENTAL DE LA EFICACIA DEL
TRICLABENDAZOL MEXICANO CONTRA *Fasciola hepatica*

GRUPO II			
OVINO NO.	PESO KG	DOSIS TRICLABENDAZOL MEXICANO (5 MG/KG)	NO. DE FASCIOLAS COLECTADAS
11	42	2.1 ml	0
12	48	2.4 ml	0
13	42	2.1 ml	0
14	48	2.4 ml	0
15	36	1.8 ml	0
16	40	2.0 ml	0
17	40	2.0 ml	0
18	38	1.9 ml	0
19	32	1.6 ml	0
20	52	2.6 ml	0

CUADRO III
NUMERO DE FASCIOLAS COLECTADAS EN EL GRUPO
TESTIGO

GRUPO III			
OVINO No	PESO KG	SIN TRATAMIENTO	NO. FASCIOLAS COLECTADAS
21	50	-----	196
22	20	-----	169
23	40	-----	142
24	48	-----	112
25	32	-----	129
26	28	-----	174
27	35	-----	161
28	24	-----	145
29	30	-----	168
30	35	-----	118
		TOTAL	1514
		MEDIA	151.4