



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE M

Facultad de Estudios Superiores

"CUAUTITLÁN"

EFICACIA DEL CLOSANTEL Y TRICLABENDAZOL  
CONTRA Fasciola hepatica EN OVINOS CON INFES-  
TACION NATURAL

T E S I S  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA  
P R E S E N T A N :  
GOMEZ VEGA JUAN CARLOS  
PALMA OROPEZA MARCO JULIO

Director de la Tesis: M.V.Z. J. Alfredo Cuellar Ordaz

Cuautitlán Izcalli, Edo. de Méx.

1988

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional  
Autónoma de México



## **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

I	RESUMEN	1
II	INTRODUCCION	3
III	OBJETIVOS	17
IV	MATERIAL Y METODOS	18
V	RESULTADOS	24
VI	DISCUSION	27
VII	CONCLUSIONES	31
VIII	BIBLIOGRAFIA	32

## I RESUMEN

Con el fin de valorar la eficacia de dos productos fasciolicidas el closantel y el triclabendazol, ambos a una dosis de 10 mg. por kg. de peso vivo y administrados por vía oral, se utilizaron 100 ovinos criollos encastados con Suffolk, infestados naturalmente con Fasciola hepática, pertenecientes a la comunidad rural de San Pedro en el Municipio de Acambay, México.

La investigación tuvo una duración de 133 días, comprendidos entre el día 30 de Marzo al 3 de Agosto de 1988.

En los ovinos anteriormente mencionados se formaron 3 grupos: el grupo A con 40 animales a los cuales se les aplicó closantel, el grupo B también con 40 animales que a estos se les aplicó triclabendazol y el grupo C de 20 animales que actuó como grupo control.

Todos los animales se pesaron e identificaron y, se obtuvieron muestras fecales periódicamente cada semana con el fin de valorar el tipo de reinfestación.

Para el grupo A se muestreó durante 14 semanas y para los grupos B y C 17 semanas, que fue el período necesario para encontrar nuevamente parasitados los grupos A y B respectivamente.

Todas las muestras fueron analizadas mediante la técnica de sedimentación en el laboratorio de parasitología de la FES-Cuautitlán, para la detección y cuantificación de huevos de Fasciola hepática.

Para analizar los resultados se utilizó el parámetro de número de huevos por gramo de heces y estadísticamente las técnicas de "Xi" cuadrada y la "T" de Student, valorándose así el porcentaje de eficacia, siendo del 100% para el closantel durante 10 semanas y a partir de la 11a. perdiendo actividad paulatinamente. Para el triclabendazol fue del 100% durante 14 semanas y posteriormente se reduce su actividad de la 15a. semana en adelante, de la misma manera que el anterior.

Se observó que los dos productos tienen amplia actividad contra la fasciolosis pero tienen un efecto residual limitado, siendo un poco mayor para el triclabendazol.

No se observó ningún efecto indeseable de cualquiera de los productos durante la fase de experimentación.

## II INTRODUCCION

La producción animal se ve afectada por diversos factores que interfieren para que alcance niveles óptimos, entre los más frecuentes se encuentran los ocasionados por parásitos.

Dentro de las parasitosis de gran importancia está la fasciolosis, que es un problema común y grave en México produciendo grandes pérdidas en la ganadería, principalmente en ovinos y bovinos, sin embargo se ha observado que es capaz de causar danos en otras especies de animales y hasta en el hombre (Cardozo y Nari, 1987).

Una de las formas de incrementar la producción animal, se logra si se le da mayor importancia al control de las enfermedades, siendo la desparasitación una de ellas, que de acuerdo a lo anteriormente dicho, la industria pecuaria se ve afectada por el bajo rendimiento de los animales, con respecto a la leche, lana, carne, cueros, además de las vísceras que se pierden por decomisos en los rastros (Trejo y col., 1983; Quiroz, 1984).

### SINONIMIAS

Se conocen sinonimias tanto de la enfermedad como del parásito: conchuela, orejuela, duela, palomilla, hilillo, arenilla, distoma, caracolillo, cucuyache, mal de botella, hígado podrido, hígado picado, podredumbre del hígado, distomatosis, fluke (inglés) (Lapage, 1979; Nájera, 1982; Quiroz, 1984).

### ETIOLOGIA

La fasciolosis es producida por un tremátodo llamado Fasciola hepática, que es un gusano plano en forma de hoja con el extremo anterior formando una prominencia cónica detrás de la cual el cuerpo se ensancha abruptamente para formar lo que en ocasiones se denomina hombro; posee espinas alrededor de todo el cuerpo. A su vez presenta dos ventosas, una dorsal que le sirve para alimentarse y otra ventral que es el órgano de fijación. La ventosa oral alrededor de la boca está en la punta de la prominencia cónica y la ventosa ventral un poco por detrás de la parte inferior del parásito. La epidermis está provista de pequeñas espinas córneas en toda la superficie (Quiroz, 1984; Ibarra, 1984).

El parásito es hermafrodita y tiene la capacidad de producir 20000 huevos diariamente, los cuales miden de 130 a 150 micrómetros de largo por 60 a 90 micrómetros de ancho. Son de color amarillo o café amarillento y presentan opérculo (Lapage, 1979; Quiroz, 1984; Cardozo y Nari, 1987).

El aparato digestivo se inicia en la ventosa oral de la cual comunica al tubo digestivo pasando a la faringe muscular y de aquí a las ramas intestinales denominadas ciegos, las cuales por su tamaño y número de ramificaciones se denominan primarias y secundarias, estas comunican a su vez con el aparato excretor del parásito que está representado por las células flama que metabolizan los derivados del nitrógeno hacia los conductos excretorios. El sistema nervioso está representado por una serie de ganglios que se inician en la faringe y emiten ramificaciones al resto del cuerpo (Quiroz, 1984; Cardozo y Nari, 1987).

Los genitales masculinos están representados por dos testículos situados en la parte posterior del cuerpo, uno adelante otro y el primero detrás del ovario. Cada testículo tiene su conducto deferente los cuales se unen formando uno solo que se dirige hacia el extremo anterior teniendo en su trayecto una glándula prostática y finalmente el órgano de cópula que es el cirro que se encuentra en el atrio genital que ya comunica con el aparato genital femenino. En el caso de los genitales femeninos se observa que el ovario es lobulado. Surge del útero que es un tubo sinuoso que se puede distinguir fácilmente por el color dorado que presenta, debido a la gran cantidad de huevos que contiene, se une al ovario por medio del oviducto que en su trayecto presenta el ootipo que es el sitio en el que se lleva a cabo la fecundación. A continuación de el útero está la vagina que en su terminación se encuentra el receptáculo seminal que a su vez comunica con el atrio genital uniéndose con los genitales masculinos (Fig. 1) (Martínez, 1982; Quiroz, 1984; Cardozo y Nari, 1987).

#### EPIZOOTIOLOGIA

Se requieren factores que predisponen a la presencia de la enfermedad y se pueden clasificar en ambientales, del parásito y del hospedador.

La fasciola hepática tiene una distribución en todo el mundo, es la duela del hígado más frecuente e importante (Blood y col., 1985).

FIGURA NO.1

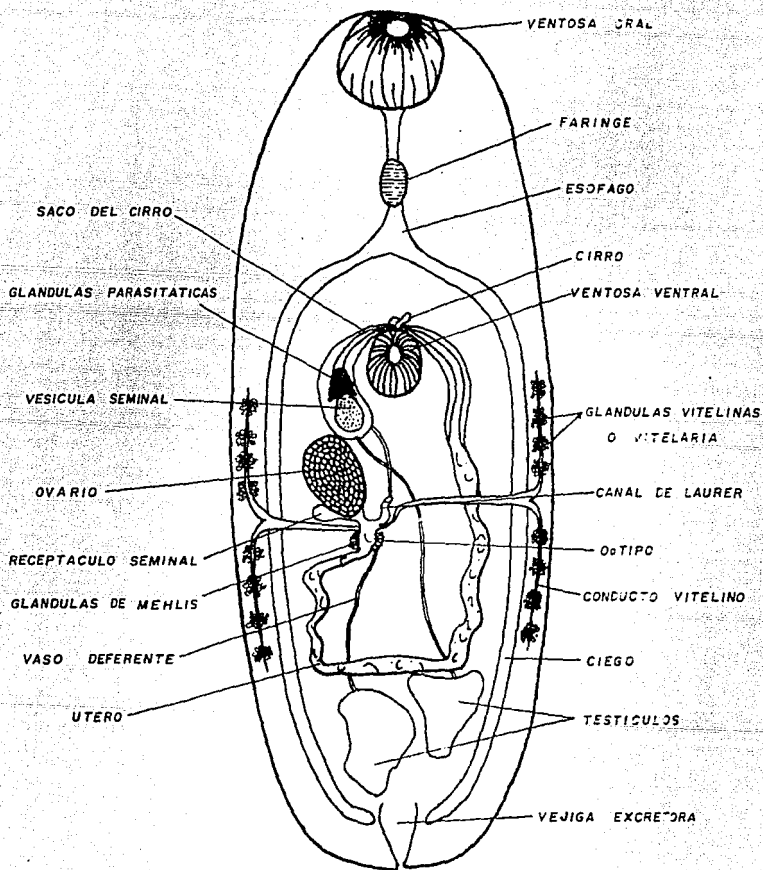


DIAGRAMA GENERALIZADO DE LA ANATOMIA DE UN TREMATODO  
FASCIOLASIS VOLUMEN CONMEMORATIVO



Se reconocen dos especies: Fasciola hepatica y Fasciola gigantea, la primera se encuentra en climas templados y la F. gigantea en climas tropicales, se diferencian principalmente entre si por su tamaño (18-25 mm para F. hepatica y 25-75 mm para F. gigantea). Existen también razas de fasciola distintas fisiológicamente, sobre las bases de las variaciones, en la susceptibilidad de distintos caracoles (Cardozo y Nari, 1987).

Para completar su ciclo biológico necesita invariablemente de un hospedador intermediario, un caracol. Este vector está limitado a especies del género Lymnaea. En México se encuentran L. bulimoides, L. cubensis, L. humilis y L. truncatula, existiendo otras especies en diferentes partes del mundo (Dunn, 1983; Quiroz, 1984; Cardozo y Nari, 1987).

Todos los caracoles requieren del medio acuático, en especial durante el periodo de crecimiento larvario, pero hay algunos que pasan la mayor parte de su vida en el medio terrestre y respiran el oxígeno atmosférico. Estos caracoles soportan la desecación y durante la sequía se entierran en el lodo y entran en un periodo de disminución de su actividad metabólica. Pueden sobrevivir hasta un año en periodo seco, aunque debe mencionarse que los caracoles adultos resisten más que los jóvenes porque su caparazón es más grueso y resistente (Merck, 1979; Dunn, 1983; Cardozo y Nari, 1987).

El desarrollo de la Fasciola hepatica está en relación directa con la temperatura y la humedad (Merk, 1979; Quiroz, 1984). La temperatura de 10 grados centígrados representa el umbral crítico mínimo por debajo del cual el huevo de la Fasciola hepatica no puede ni desarrollarse ni eclosionar. También el desarrollo de los caracoles depende principalmente de la temperatura, para lo cual necesitan temperaturas mayores de 10 grados centígrados, por lo tanto no hay desarrollo en invierno en los estados donde la temperatura rebasa este nivel (Merck, 1979; Dunn, 1983; Quiroz, 1984; Blood y col., 1985).

La eclosión se debe llevar a cabo en el agua o en el lodo para que el miracidio pueda nadar hasta encontrar el caracol, su periodo infectante es muy limitado, generalmente una hora, y puede sobrevivir hasta 24 horas. De un solo miracidio se pueden producir 600 cercarias (Dunn, 1983; Gibbons, 1984; Venegas, 1985; Flores y col., 1986).

La transmisión de esta enfermedad está relacionada con su ciclo de vida. La fasciola adulta se localiza en los conductos biliares, sus huevos son vertidos en la bilis y salen con ella hacia el intestino siendo eliminados con las heces.

En el interior del huevo se desarrolla una larva llamada miracidio que es activamente móvil y requiere de condiciones de temperatura y humedad para subsistir, esta larva se libera para buscar un caracol de la familia limnidae (Boch, 1922; Quiroz 1984; Blood y col., 1985; Cardozo y Nari, 1987).

Una vez dentro del caracol se desarrolla una segunda fase larvaria denominada esporoquiste, que es una vesícula de pequeñas dimensiones provista de una superficie interna de células germinales que se desarrollan en protuberancias dando lugar en pocos días a un nuevo estadio de desarrollo del parásito, que se llama redia. Cada esporoquiste da lugar a varias redias que debido a su crecimiento distienden y rompen las paredes del esporoquiste continuando su desarrollo separadamente. Esta reproducción asexual representa la primera multiplicación del parásito. La redia mide de 1 a 3 mm de longitud, tiene forma cilíndrica con una cola anterior en relieve y 2 apéndices posteriores. Posee así mismo boca, faringe y un intestino no ramificado. Como en los esporoquistes, las células germinales que contienen forman protuberancias de células reagrupadas dando origen a la cuarta fase larvaria que se llama cercaria. Cada redia produce 15 a 20 cercarias, pero en condiciones muy favorables las redias pueden dar origen a una nueva generación de redias, las redias hijas que a su vez formaran cercarias. Las cercarias son de forma oval, aplanada, miden de 280 a 300 micrómetros de largo por 230 micrómetros de ancho, poseen un aparato digestivo no excretor, dos ventosas y una cola larga móvil que le permite nadar rápidamente desde su salida. La cercaria abandona el molusco por la cavidad respiratoria y nada en el agua por 15 a 60 minutos hasta que alcanza una superficie lisa en donde se fija por medio de su ventosa ventral, pierde su cola y se enquistada gracias a una secreción celular viscosa que se solidifica enseguida transformándose en metacercaria que corresponde a la fase infectante del parásito (Merk, 1979; Alcivar y col., 1985).

La metacercaria, de forma redonda, tiene un diámetro de 200 micrómetros y posee un soporte sobre el cual se fija. Las metacercarias no se multiplican más, pero requieren una maduración que toma de 2 a 3 días, período en el cual aparecen órganos sexuales rudimentarios y se endurecen las paredes del quiste. Las metacercarias pueden resistir en esta forma durante varios meses, soportando mejor el frío que el calor y la sequía. El hospedero definitivo se infesta al ingerir el pasto sobre el cual están adheridas las larvas enquistadas (Mark, 1979; Ibarra 1986; Flores, 1986; Soulsby, 1987; Cardoso y Nari, 1987).

El nivel de ingestión de metacercarias por ovinos y bovinos está en función de la coincidencia hospedero parásito. Esta coincidencia se ve afectada por algunos factores como: hábitos de pastoreo, disponibilidad y calidad de pasturas así como la contaminación de dichas pasturas.

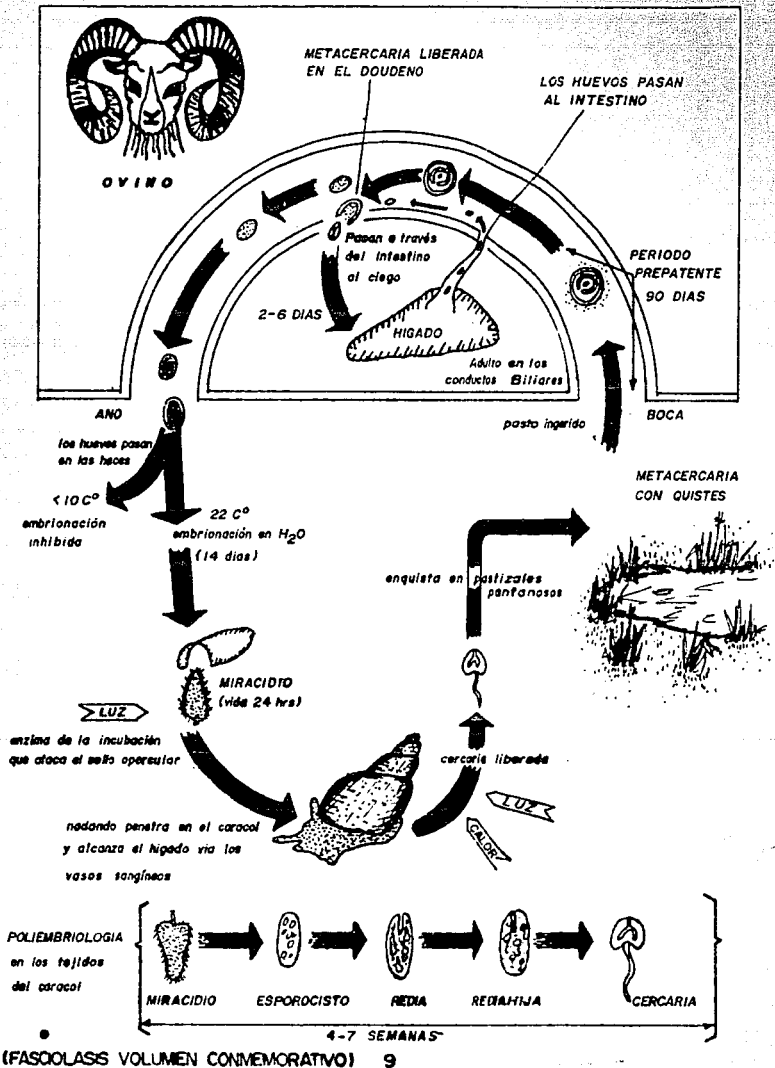
El efecto de todos estos factores no es fácil cuantificar, pero se puede suponer que, en veranos secos con poca disponibilidad de forraje, los hospederos buscarán posturas verdes en los manantiales y lugares más húmedos, favoreciendo con esto la coincidencia. Por otro lado, en veranos lluviosos el aumento de las poblaciones de caracoles y su dispersión en áreas más amplias, favorece la distribución de metacercarias (Flores, 1986; Cardozo y Nari, 1987).

Los ruminantes se infestan al consumir estos pastos contaminados y la fasciola joven se libera de su quiste por medio de sus secreciones gastrointestinales, invaden la pared intestinal y la atraviesan para llegar al hígado a través de la cavidad peritoneal. La migración a menudo no tiene dirección definida y pueden encontrarse parásitos ectópicos en los pulmones (Acevedo y Herber, 1983; Soulsby, 1987; Cardozo y Nari, 1987).

Las fasciolas juveniles migran en el parenquima hepático en un periodo de 6 semanas aproximadamente y al cabo de 10 a 12 semanas se establece en los conductos biliares, donde alcanza su estado adulto y comienza la ovoposición (Sandeman y Howell, 1981; Ibarra, 1986; Soulsby, 1987; Cardozo y Nari, 1987).

Los periodos minimos entre las fases parasitarias se pueden resumir de la siguiente manera: la penetración de la pared intestinal se lleva a cabo en 24 horas aproximadamente, el periodo errante en la cavidad abdominal se lleva de 3 a 4 días, el periodo en el hígado 6 semanas y su crecimiento hasta la madurez en los conductos biliares es de 4 semanas, por lo tanto el periodo de latencia mínimo es de 10 a 12 semanas, si a esto se le agregan 2 semanas de crecimiento del huevo y 5 semanas de la fase durante la cual el miracidio dura dentro del caracol resulta que el tiempo mínimo para que se lleve a cabo el ciclo completo es de 17 a 18 semanas (Fig. 2) (Dunn, 1983; Flores, 1986; Soulsby, 1987).

FIGURA NO. 2



## PATOGENIA

Básicamente la patogenia se presenta en forma aguda y crónica.

La forma aguda es menos común debido a que se requiere el consumo de muchas metacercarias en un periodo de tiempo corto y está dada por las fasciolas juveniles que invaden bruscamente el parénquima hepático produciendo una hepatitis aguda que conduce a una insuficiencia hepática aguda (Quiroz, 1984; Soulsby, 1987; Cardozo y Nari, 1967).

La muerte aparece súbitamente sin signos, pero puede presentarse fiebre, laxitud, inapetencia, flacidez abdominal, dolor en la región hepática, etc.

También puede presentar anemia que se explica por la perturbación de la irrigación sanguínea por que el parásito se alimenta de sangre y por la hemorragia que provoca al traumatizar la mucosa (Eurden y col., 1981; Quiroz, 1984; Blood y col., 1985; Soulsby, 1987).

La forma crónica, que es la más común está dada por la presencia de fasciolas adultas en las vías biliares. Estas causan colangitis hiperplásica, obstrucción biliar, destrucción del tejido hepático, fibrosis, anemia e ictericia.

Las células hepáticas constituyen una parte importante en la nutrición de las fasciolas jóvenes. Estas provocan un trayecto en el hígado que resultan en hemorragias inevitables. La trasvasación de sangre también provee nutrientes para el parásito, lo que contribuye, además, a la anemia del animal parasitado.

También favorece la formación de trombos en las venas hepáticas y sinusoides del hígado, subsecuentemente hay obstrucción del flujo sanguíneo causando una isquemia coagulativa en parénquima hepático. La cicatrización y regeneración de esas lesiones empieza aproximadamente de 4 a 6 semanas después de la infestación, la colágena es organizada y se presenta la fibrosis. En los conductos biliares el parásito adulto actúa sobre su pared mecánicamente por medio de su revestimiento espinoso y es ventosas. Al principio el epitelio de los conductos biliares es hiperplásico, tanto el cercano como el distal a los sitios de residencia del trematodo, numerosos eosinófilos y células mononucleares se infiltran en la lámina propia. Las espinas y ventosas de los trematodos irritan el conducto biliar y esto da

como resultado inflamación de la lámina propia. El movimiento de los tremátodos en el conducto biliar exagera esas lesiones. La mucosa biliar hiperplásica llega a ser permeable a las proteínas del plasma, particularmente la albúmina, y esto, junto con las actividades de succión de sangre del parásito adulto, explica la hipocalbunemia, que origina un desequilibrio en la presión osmótica e hidrostática, manifestándose así en el animal parasitado el edema submaxilar. La obstrucción del parásito interfiere en el flujo normal de la bilis produciendo una recirculación de pigmentos "ictericia" (Lapage, 1979; Soch, 1982; Quiroz, 1984; Blood y col., 1985; Acevedo, 1986; Soulsby, 1987; Cardozo y Nari, 1987).

Una complicación de la forma aguda es la "enfermedad negra", causada por Clostridium novyi (Clostridium oedematiens), que prolifera en las lesiones anaeróbicas producidas por los parásitos inmaduros, éstos se desarrollan en ovinos aparentemente normales. La entidad clínica se presenta sólo después de que el hígado ha sido dañado por algún otro agente. La enfermedad negra es común en Australia, pero también se ha visto en Europa y Estados Unidos de Norte América (Acevedo 1986).

#### SIGNOS CLINICOS Y LESIONES

En la forma aguda que es producida por la invasión masiva de etapas juveniles del parásito, se presentan signos como inquietud, postración, depresión, palidez de mucosas, pueden presentar dolor abdominal y el animal muere de 24 a 48 horas, en la mayoría de las veces sin signos clínicos. En cuanto a las lesiones se presentan numerosos sitios hemorrágicos y coágulos fibrinosos sobre la superficie hepática, a su vez el hígado está aumentado de tamaño, pálido y friable (Quiroz, 1984; Soulsby, 1987).

En la forma crónica los signos clínicos son más aparentes, en los ovinos se presenta pérdida de peso, anorexia, mucosas pálidas, edema submandibular, ascitis, diarrea y caída de lana (Quiroz, 1984; Ibarra, 1986; Soulsby, 1987).

Se manifiesta una ictericia post-hepática u obstructiva a consecuencia de la presencia del parásito en los conductos biliares así como también la presipitación de sales biliares que formen cálculos. La fasciolosis provoca un proceso inflamatorio, crónico del hígado y conductos biliares, produciendo una cirrosis hepática y una colangitis hiperplásica (Pérez y col., 1983; Blood y col., 1985; Soulsby, 1987).

Se produce una vesícula pletórica y la bilis cambia de color, olor y consistencia, en ocasiones pueden formarse abscesos debido a la presencia de agentes secundarios, y si la lesión llega a sanar, se reemplazan áreas hepáticas por tejido cicatricial (Cardozo y Nari, 1987; Soulsby, 1987).

Cabe señalar la posible detección de la forma errática de la Fasciola hepática en otros órganos tales como: ganglios linfáticos, páncreas, placenta, tejido subcutáneo, bazo, peritoneo y pulmones de ovinos. De estos órganos el más afectado es el pulmón (Acevedo y Herver, 1983; Flores, 1986).

#### DIAGNOSTICO

Los signos clínicos no son muy específicos para la fasciolosis aguda, el diagnóstico para esta forma se realiza generalmente a la necropsia, observando las lesiones típicas producidas en el parénquima hepático junto con la identificación del agente etiológico (Cardozo y Nari, 1987; Soulsby, 1987).

En el caso de la forma crónica se hace un diagnóstico clínico y se confirma con un examen coproparasitológico para la detección de huevos por medio de pruebas de sedimentación que es la más convincente (Stephano, 1986).

El diagnóstico inmunológico es con la prueba de intradermorreacción para la detección de formas juveniles del parásito. Otras pruebas inmunológicas que se emplean aunque no son muy prácticas son: fijación del complemento, aglutinación pasiva, pruebas de precipitación e inmunoelectroforesis. También se está utilizando la prueba de inmunoabsorbente ligado a una enzima (ELISA), que ha demostrado tener un alto valor diagnóstico por la especificidad de su antígeno (Gómez y col., 1983; Quiroz, 1984; Ibarra, 1986; Cardozo y Nari, 1987).

## TRATAMIENTO

Para el tratamiento de la fascioliasis, actualmente se encuentran varios productos químicos que actúan en contra del parásito, y los cuales se presentan en el siguiente cuadro:

Principio activo, nombre comercial, dosis y vía de administración de los productos químicos utilizados comúnmente contra la fascioliasis.

Principio activo	Nombre comercial	Dosis mg/kg	peso vivo	Vía de administración
Albendazol	"Valbazen"	7.5		Oral
Closantel	"Flukiver"	5		Subcutánea
Niclofolan	"Bilevon"	3		Oral
Nitroxinil	"Troda:"	10		Subcutánea

(Quiroz, 1984; Ibarra, 1986).

Dentro de los tratamientos más recientes se encuentra el triclabendazol (Fasinex) y el closantel (Flukiver).

El triclabendazol es la sustancia activa del "Fasinex" (producto comercializado por Ciba Geigi, S. A.) es un derivado clorado del benzimidazol. Su fórmula química es: 0-cloro- 5(2,3 diclorofenoxil)-2-metiltiobenzimidazol. Que ejerce una acción específica contra las fasciolas (Eckert y col., 1984).

El Triclabendazol tiene un 100% de eficacia contra las fasciolas de 4 semanas o más de edad y una eficacia del 93-94% en contra de fasciolas de 2 semanas de edad, con una dosis de 10 mg/kg de peso vivo por vía oral (Wolff y col., 1982; Boray y col., 1984; Craig y Huey, 1984; Escenwein, 1984; Quiroz y col., 1987). No se observaron cambios inducidos por la droga en ovejas que recibieron 100-125 mg/lg de peso vivo vía oral (Turner y col., 1984; Ropic y col., 1984; Boray y col., 1984).



El closantel es la sustancia activa del "Flukiver" (producto comercializado por Chinoín, S. A.) su fórmula química es: (N-5-cloro-4-(clorofenil) cianofenil-2-metilfenil-2-hidroxi-3-5 diocobenzamida) es un salicinato descubierto por farmacéutica Jansen y Sipido en 1971 (Guerrero, 1984).

El closantel está indicado en infestaciones por Haemonchus contortus, Haemonchus placei, Bunostomum phlebotomum, Desmophostomum radiatum, Desmophostomum columbianum, Cestrus ovis, Hypoderma bovis, Hypoderma lineatum, Dermatobia hominis, Fasciola hepatica, Fasciola gigantica (Rogiers, 1980).

El closantel demuestra una efectiva actividad contra E. hepatica (adulto) cuando se administra a una dosis de 5 mg/kg de peso vivo usando la vía oral o parenteralmente a 2.5 mg/kg de peso vivo. Las etapas migratorias son más resistentes al tratamiento que las adultas. A fin de obtener buenos resultados para estas etapas inmaduras la dosis terapéutica se debe administrar dos veces. La dosis de 5 mg/kg de peso vivo para la vía parenteral y la dosis de 10 mg/kg de peso vivo para la vía oral, son consideradas dosis terapéuticamente óptimas (Maes, 1984).

El closantel administrado oralmente es eficaz en 94.6% a un 98% en la reducción de la carga de Fasciola magna. La eficacia por la vía intramuscular administrando una dosis de 7.5 mg/kg de peso vivo de la droga es equivalente a 15 mg/kg de peso vivo en dosis oral (Stromberg y col., 1985).

Los músculos de las extremidades que fueron inyectados con la droga intramuscularmente, presentan cojeras, debilidad y dolencias hasta por 15 minutos y después desaparecieron hasta normalizarse. Por esta razón se recomienda la inyección por la vía subcutánea en la región del cuello o en la región axilar. No se observan reacciones adversas a la droga en los borregos después del tratamiento por la vía oral con la dosificación terapéutica del closantel (Stromberg y col., 1985).

#### CONTROL Y PROFILAXIS

El control es sumamente difícil, sin embargo, existen algunas medicas que ayudan a controlar la fasciolosis pero estas son aplicables en casos muy particulares.

En México, aunque se han realizado algunos trabajos tendientes a buscar un control de esta enfermedad, aún falta determinar los periodos adecuados de administración de los productos fasciolicidas en las diferentes condiciones epizootiológicas donde se presentan el problema y por especies animales. En el país se dispone de una gran cantidad de productos químicos para el tratamiento de la fascioliasis.

Los controles físicos que generalmente son caros y difíciles de realizar, son procedimientos que evitan la colonización de los caracoles cambiando la topografía del terreno.

- a) Drenaje de terrenos que tengan charcos.
- b) Alambrado y plantando árboles en manantiales o zonas pantanosas. La sombra de los árboles impiden el desarrollo de algas que son alimento para caracoles.
- c) Control de bebederos para que estos no tenga desbordes permanentes de agua, creando así condiciones para la instalación del caracol.
- d) Rotación de praderas con la aplicación de fasciolicidas antes de realizar el cambio de potrero.

El control químico de los hospederos intermediarios se lleva a cabo con aplicación de molusquicidas, dentro de los compuestos que se han utilizado para el control de los caracoles se encuentran: cloruro de sodio, sales de cobre, sales de calcio, compuestos orgánicos unidos a iones de arsénico, antimonio o estaño, el metaldehído y derivados del pentaclorofenol. De estos productos el sulfato de cobre se ha utilizado para el control de los caracoles desde hace 60 años y en la actualidad se ha extendido el uso del pentaclorofenato de sodio (Bayluscide) y el N-tritrimorfolin (Frescon) (herrera y Escutia, 1984; Cardozo y Nari, 1987).

En el control biológico se ha observado que algunas plantas, bacterias, hongos, algas y nemátodos parásitos, pueden reducir la reproducción o el crecimiento de los caracoles bajo circunstancias especiales, pero ninguno de ellos es suficiente para limitar la rápida tasa reproductiva del caracol.

Algunas aves en ciertos habitats consumen muchos caracoles. como son los patos, estornidos, zarapitos, tordos y mirlos; pero no reducen en forma sustancial las poblaciones y no hay evidencia experimental de su eficiencia (Herrera y Escutia, 1966).

Un control biológico se encuentra en fase experimental, se han obtenido resultados positivos con el uso de un anélido "Potamocaster Limnaci", este consume huevos y formas larvianas de L. hepatica, además de destruir al caracol cuando se reproduce en grandes cantidades (Ibarra, 1984; Cardozo y Neri 1987).

### III

### OBJETIVOS

- 1.- Evaluar la eficiencia del closantel a una dosis de 10 mg/kg de peso vivo administrado por vía oral contra Fasciola hepatica en ovinos infestados naturalmente.
- 2.- Evaluar la eficacia del triclabendazol a una dosis de 10 mg/kg de peso vivo administrado por vía oral y bajo las mismas características que el anterior.
- 3.- Evaluación comparativa entre ambos productos.
- 4.- Evaluar el efecto residual de cada producto para establecer la frecuencia con la que se debe administrar.
- 5.- Valorar efectos secundarios indeseables.
- 6.- Evaluación económica de ambos productos.

#### IV MATERIAL Y METODOS

El presente trabajo se realizo en la comunidad rural de San Pedro en el municipio de Acambay, México (Fig. 3).

##### Área de estudio:

El municipio de Acambay se encuentra situado en la parte noroccidental del Estado de México, al norte de Toluca y junto con Querétaro con quien limita en su sector occidental. Algunas particularidades de su situación geográfica, clima y colindancias se resumen a continuación:

---

##### Situación geográfica:

---

Latitud norte	Longitud oeste	Altura	Extensión territorial
19° 57' 18"	99° 50' 47"	2450 a 3150 msnm	417.25 km

---

Dirección del patrimonio cultural y artístico, Gobierno del Estado de México (1981).

---

##### Clima:

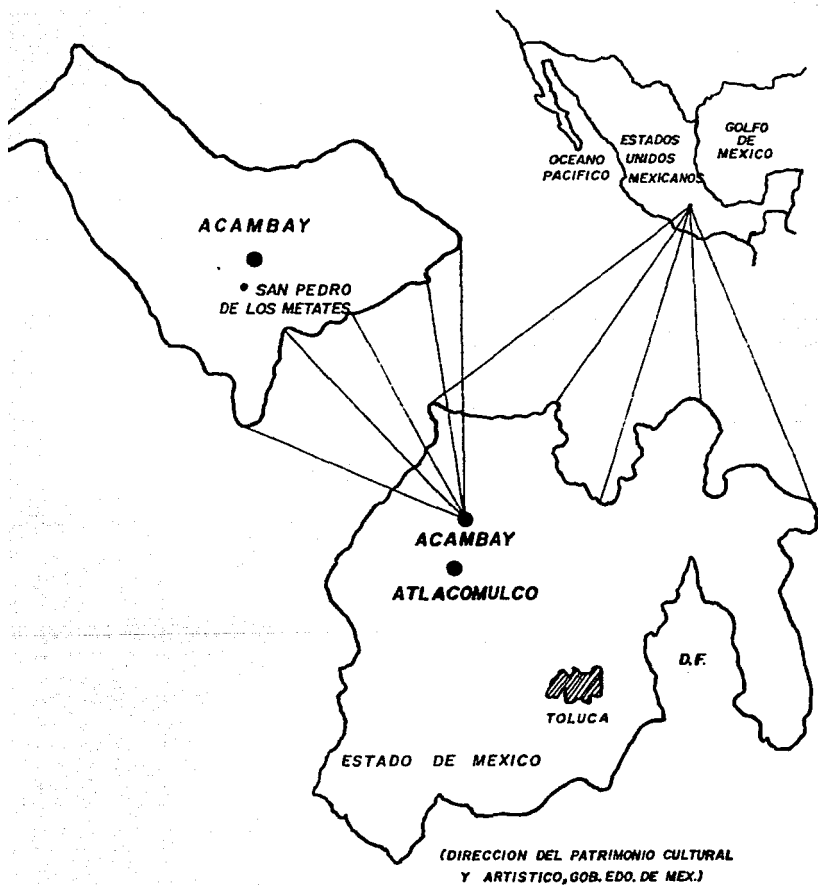
---

Temperatura media anual	Precipitación pluvial media anual	Clima
14.0 C	882.41 mm	Templado, subhúmedo con lluvias en verano, vientos dominantes y heladas en los meses de octubre a marzo. C(wi)(Wb(i')) (Fig. 4).

---

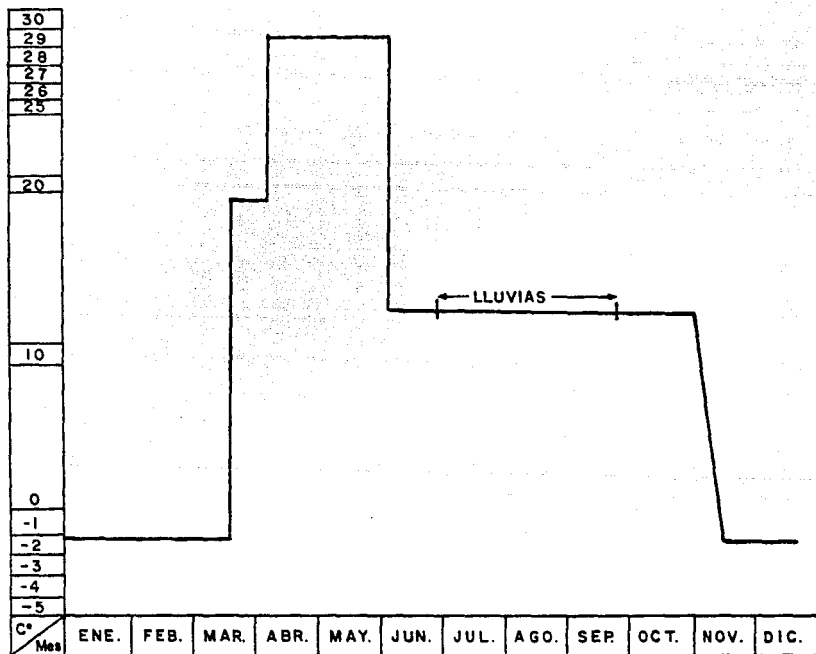
Panorama Económico Social (1980).  
Gobierno del Estado de México.

**LOCALIZACION DEL ESTADO DE MEXICO  
Y DEL MUNICIPIO DE ACAMBAY, MEX.**



**FIGURA 3**

# CLIMATOLOGIA



20

FIGURA 4

(Panorama Economico Social)

(DIRECCION DEL PATRIMONIO CULTURAL Y ARTISTICO GOB.EDO.DE.MEX.)

---

**Colindancias:**

---

Norte	Sur	Este	Oeste	Suroeste
Municipio de Aculco	Municipio de Atlacmulco	Municipios de Jilotepec y Timilpan	Estado de Querétaro	Municipio de Grasaca-tingo.

---

Dirección del patrimonio cultural y artístico, Gobierno de Estado de México.

El área que ocupa el municipio de Acambay es bastante irregular y ofrece junto a cerros y formaciones montañosas muy erectas, profundas anfractuosidades y barrancas, o extensos y suaves valles.

Son cultivables 28,570 ha, que es aproximadamente 68.48% del territorio total de este municipio. Los principales cultivos son: maíz, cebada, trigo, haba y frijol (Panorama socioeconómico, 1980).

En 1983 contaba con 55,850 cabezas de ganado lanar, 28,740 de ganado vacuno, 26,600 de ganado porcino, 12,576 de ganado caprino, 17,650 de ganado caballar, 92,370 de aves entre gallos, gallinas y pollos, y además 14,700 guajolotes aproximadamente (Censos Agropecuarios, 1983).

**Animales:**

Se utilizaron borregos adultos, machos y hembras, de un peso aproximado entre los 40- y 60 kg, los animales son cricillos encastados con Suffolk, siendo destinados a la producción de carne. Su alimentación es a base de corte de caña y pastos nativos, son explotados en forma semintensiva y su establecimiento nocturno es en condiciones de traspatio.

En cuanto a manejo sanitario no existe alguno de rutina, ya que estos animales sólo son examinados por el médico veterinario de la región cuando los dueños lo consideran necesario.



#### Diseño experimental:

Se seleccionaron 100 ovinos al azar infestados naturalmente con *Fasciola hepatica*, formándose 3 grupos:

	Grupo A (Closantel)	Grupo B (Triclabendazol)	Grupo C (Control)
Nº. de animales	40	40	20
Dosis	10 mg/kg	10 mg/kg	—
Tratamiento	1	1	—

#### Muestras:

Se tomaron muestras de heces directamente del recto de los animales utilizando bolsas de polietileno y se conservaron en refrigeración hasta su procesamiento. Estas muestras se tomaron antes y después del tratamiento para evaluar la eficacia de los productos utilizados.

#### Técnica coproparasitológica:

Para la detección de huevos de *Fasciola hepatica*, se empleó la técnica de sedimentación, la cual se basa en el uso de una sustancia de baja densidad (agua), que permite que las estructuras de mayor peso, como son los huevos de *Fasciola hepatica*, que contenga la muestra, se sedimenten al fondo del recipiente y se concentren. Esta técnica es cualitativa y nos permite obtener como resultado animales positivos y negativos (Martínez, 1982).

#### Análisis de datos:

Los resultados fueron analizados por medio de las técnicas estadísticas de "X<sup>2</sup>" cuadrada y "T" de Student, para conocer la diferencia entre los tres grupos (Daniel, 1982).

El porcentaje de eficacia se evaluó de acuerdo al parámetro de número de huevos por gramo de heces, mediante la siguiente fórmula:

$$\% E = \frac{X - Y}{Y} \times 100$$

Donde:

E = Eficacia.

X = Número de huevos por gramo de heces pre-tratamiento.

Y = Número de huevos por gramo de heces post-tratamiento.

(Soulsby, 1987).

La evaluación económica de ambos productos se realizó de acuerdo a la cantidad necesaria en mililitros para 10 kg. de peso vivo, tomando en cuenta los precios de agosto de 1988.

## V RESULTADOS

Con el fin de valorar la eficacia del closantel y del triclabendazol contra la fasciolosis en ovinos, se obtuvieron 600 muestras fecales del grupo "A" durante 15 semanas, 720 muestras de heces para el grupo "B" durante 18 semanas y 360 muestras del grupo "C" durante 18 semanas. Siendo un total de 1680 muestras fecales del ganado ovino.

Se realizó un muestreo pre-tratamiento el día 30 de marzo, en el cual el 100 % de los ovinos resultaron positivos a huevos de Fasciola hepática en el examen coproparasitológico.

Una semana después se aplicó el tratamiento a los grupos "A" (ovinos tratados con closantel a una dosis de 10 mg/kg de peso vivo), y "B" (ovinos tratados con triclabendazol a una dosis de 10 mg/kg de peso vivo), y se elaboró el muestreo de heces de todos los ovinos para realizar las pruebas de sedimentación en forma cuantitativa.

Entre la 1a. y 9a. semana post-tratamiento para el grupo "A", el porcentaje de eficacia fue de 100%, disminuyendo este porcentaje hasta un 36.9% para la 14a. semana. En el caso del grupo "B", el porcentaje de eficacia se mantuvo en 100% durante 13 semanas, reduciendo a un 24.1% para la 17a. Observándose que existe un descenso significativo ( $p < 0.01$ ) en el número de huevos eliminados en las heces, en comparación con el grupo "C" (control no tratado), el cual se mantuvo sin variación alguna durante toda la investigación (cuadro 1).

Por otro lado, como se aprecia en la figura 5, el promedio de número de huevos por gramo de heces, en el grupo "A" se mantiene negativo hasta la décima semana, en el caso del grupo "B" también se mantiene negativo pero durante 14 semanas, mientras que el grupo "C", se sostiene positivo durante las 17 semanas.

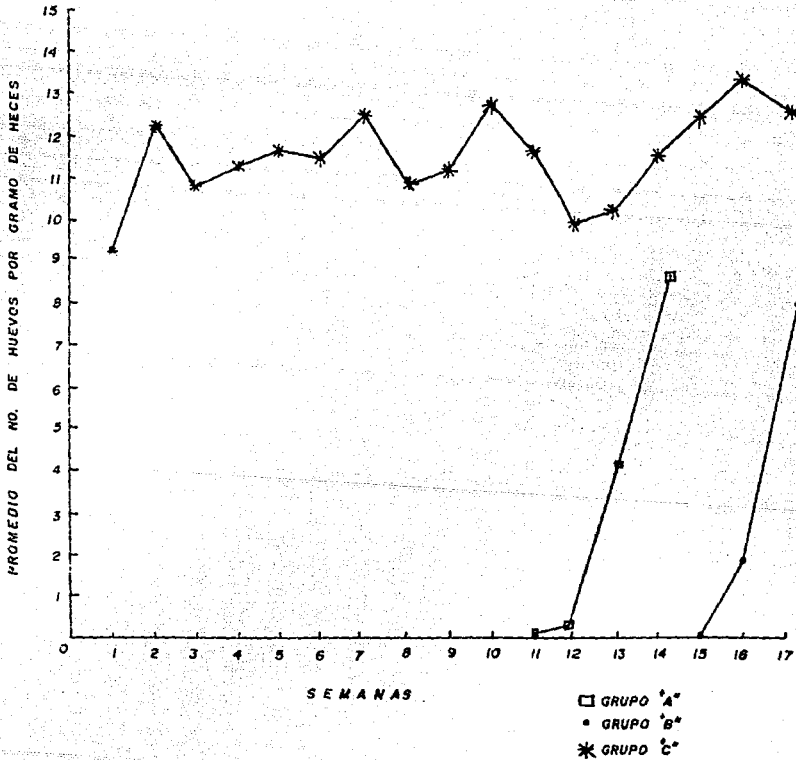
El efecto residual del closantel se mantuvo por un periodo de 9 semanas, siendo para el triclabendazol más amplio, ya que resultó de 13 semanas.

Todos los animales tratados se observaron aparentemente normales durante la fase experimental.

FIGURA NO.5

ACTIVIDAD DEL CLOSANTEL Y TRICLABENDAZOL DEACUERDO  
AL NO. DE HUEVOS POR GRAMO DE HECES FRENTE AL

GRUPO TESTIGO



Para la evaluación económica los precios de agosto de 1988 son los siguientes:

Triclabendazol (1 litro) = \$210,000.00  
Closantel (1 litro) = \$220,000.00

Así se tiene que, 1 mililitro que es la cantidad necesaria para tratar 10 kg. de peso vivo, el precio es de \$210.00 en el caso del triclabendazol. El costo del closantel, que se utiliza la misma cantidad para tratar los mismos kilogramos, es de \$220.00.

## VI DISCUSION

Como se sabe el ganado en México se ve afectado por varias clases de parásitos externos e internos; éstos últimos son más incidiosos que los externos en su acción y no son fácilmente observables, cuando éstos se encuentran presentes en números suficientes, manifiestan su presencia con signos clínico, aunque, la mayoría de las veces la infección es subclínica.

En especies animales como los ovinos, los parásitos gastrointestinales y la fasciolosis, constituyen un problema sanitario y económico, debido a productividad disminuida (Pasurto, 1980).

La magnitud de tan grave problema parasitario ha motivado a investigadores en todo el mundo a buscar compuestos antiparasitarios. Cabe mencionar, que el closantel, por ser de amplio espectro, es un ecto y endoparasiticida que a dosis de 5 mg/kg de peso vivo actúa contra tremátodos, nemátodos gastroentericos y artrópodos (Rojas, 1980; Maes, 1984; Fernández y Medina, 1988).

El triclabendazol tiene una alta actividad contra fasciolas inmaduras, estudios iniciales de la actividad antihelmintica probaron que el triclabendazol es selectivo contra especies de fasciola y hasta el presente no se ha demostrado actividad contra nemátodos intestinales (Boray, 1983; Essenwein, 1984; Vera, 1987).

En el cuadro 1 se encuentran los resultados del uso del closantel en borregos a dosis de 10 mg/kg de peso vivo administrado por vía oral. Se observó que de la primera a la décima semana post-tratamiento se redujo la detección de animales positivos a Fasciola hepática en comparación con el grupo "C" (control).

Cuadro 1 EFICACIA DEL CLOSANTEL Y TRICLABENDAZOL CONTRA Fasciola hepatica EN OVINOS.

SEMANAS POST TRATAMIENTO	GRUPO "A" (CLOSANTEL) % EFICACIA	GRUPO "B" (TRICLABENDAZOL) % EFICACIA	GRUPO "C" (CONTROL) % EFICACIA
1	100	100	0
2	100	100	0
3	100	100	0
4	100	100	0
5	100	100	0
6	100	100	0
7	100	100	0
8	100	100	0
9	100	100	0
10	99.1	100	0
11	92.4	100	0
12	75.4	100	0
13	49.2	100	0
14	36.9	99.3	0
15	-0-	84.6	0
16	-0-	45.1	0
17	-0-	24.1	0

ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA

Los ovinos tratados con triclabendazol por vía oral a razón de 10 mg/kg de peso vivo (grupo "B"), desde la primera a la catorceava semana, muestran con respecto al grupo "C", una reducción en el número de huevos eliminados en las heces.

En el cuadro 1 se observa que el grupo "B" tiene un porcentaje de eficacia del 100 en la semana 13 y el grupo "A" el 100% de eficacia llega a la semana número 9, con lo anterior se muestra que el triclabendazol brinda una protección más duradera que el closantel en contra de Fasciola hepática.

Los resultados del grupo "A" coinciden con los estudios previos realizados por Maes (1984) y Keyser (1982). Sin embargo, menores a los encontrados por Kearney (1978), que reporta un 95 % de eficacia contra fasciolas de 6 semanas de edad.

Trabajos realizados por Boray (1982), Smeal (1984) y Turner (1984), reportan una actividad similar a los resultados del grupo "B", sin embargo, Essenwein (1984) señala una mayor actividad contra fasciolas de 2 semanas.

Basándose en los resultados obtenidos, se recomienda aplicar tratamientos estratégicos en zonas donde la fasciolosis es un problema enzoótico cada 2.5 meses con closantel para tratar de cortar así el ciclo de vida.

El triclabendazol se deberá aplicar cada 3.5 meses para obtener buenos resultados. Siendo la fasciolosis un problema muy difícil de erradicar, Boray (1982), menciona que si se utiliza la droga a la dosis terapéutica y con intervalos de 8 semanas (dentro del periodo de prepatencia), es teóricamente posible la erradicación de la fasciola en un sistema epidemiológico cerrado.

Los resultados aquí obtenidos, son muy parecidos a otros trabajos anteriormente descritos, aunque la diferencia en el periodo de reinfestación, que en este caso resulta más corto, quizás se deba a que estos borregos se encuentran en una zona con alta presencia de metacercarias.

Tomando en cuenta el costo de cada producto, el tipo de espectro, así como su poder residual; el closantel resulta de mayor beneficio y más económico por su espectro que abarca: nemátodos gastroentericos, tremátodos y artrópodos (Rogiers, 1980).



No se observaron reacciones secundarias adversas con la aplicación del triclabendazol y closantel en los ovinos tratados.

## VII. CONCLUSIONES

De acuerdo a la metodología y el criterio estadístico empleados, se demostró que la utilización del closantel aplicado en ovinos con infestación natural, a una dosis de 10 mg/kg de peso vivo por vía oral, redujo la carga parasitaria a partir de la primera semana post-tratamiento hasta la décima semana post-tratamiento en comparación con el grupo testigo, muestra una eficacia del 100% y reduciéndose paulatinamente para las siguientes tres semanas.

En el caso del triclabendazol, también aplicado a ovinos en las mismas condiciones que el anterior, tuvo un porcentaje de 100 desde la primer semana hasta la décimo tercera semana post-tratamiento en comparación con el grupo testigo.

Estos resultados comparados con otros trabajos anteriormente descritos son muy similares, aunque la diferencia en el periodo de reinfestación, que en este caso resultó más corto, quizás se debe a que estos ovinos se encuentran en una zona con alta presencia de metacercarias.

No se observó ningún efecto indeseable durante la fase de experimentación.

De acuerdo con los precios de agosto de 1988, el costo de ambos productos es relativamente igual, ya que el precio de un mililitro de triclabendazol que es la cantidad necesaria para tratar 10 kg. de peso vivo es de \$210.00, mientras que el costo del closantel, que se utiliza la misma cantidad, es de \$220.00. Además que el efecto residual del primero es mayor que el del closantel. Sin embargo, este último tiene una ventaja por tener un amplio espectro ya que actúa contra parásitos gastrocentéricos, estrosis, ectoparásitos y fasciolosis, mientras que el triclabendazol es solamente fasciolicida.

Por último, ambos productos son ampliamente recomendables para aplicarse contra la fasciolosis en ovinos bajo las condiciones ya mencionadas en este trabajo.

- 1.- Acevedo, H.A. 1986.  
Patogenia. Fascioliasis volúmen conmemorativo, Centenario del descubrimiento del ciclo de Fasciola hepatica.  
Editores: Flores, C.R.; Quiroz, R. H. e Ibarra, V. F. México.  
115-129.
- 2.- Acevedo, H.A. y Herver, T. 1983.  
Frecuencia de Fasciola hepatica en pulmones de bovinos.  
Asoc. Mex. Parasitol. Vet. U.N.A.M.
- 3.- Alcivar, P.; Anaya, R. y Flores, R. 1985.  
Evaluación de la infestividad de miracidios y metacercarias de Fasciola hepatica en bovinos y ovinos con relación a su origen.  
Rev. Tec. Pec. Mex.: 48:39-45
- 4.- Anaya, R.; Flores, R. y de Anda, D. 1979.  
Evaluación del efecto molusquicida de diferentes productos químicos en caracoles Limnaea attenuata en condiciones de laboratorio.  
Rev. Tec. Pec. Mex. 17:18-12
- 5.- Basurto, J. 1979.  
Quimioterapia de nemátodos gastrointestinales en bovinos.  
Rev. Bovirama. 2:25-28.
- 6.- Blood, D.C.; Henderson, J. A. y Radostis, O.M. 1985.  
Medicina Veterinaria.  
5a. ed. Ed. Interamericana. México.
- 7.- Eoch, J. y Supperes, R. 1982.  
Parasitología en medicina veterinaria.  
Ed. Hemisferio Sur. Argentina.
- 8.- Boray, J. C.; Crowfoot, P.; Strong, M. y Allison, J. 1984.  
Tratamiento de infestaciones de Fasciola hepatica inmadura y adulta en ovejas con triclabendazol.  
Vet. Rec. 113:315-317.

- 9.- Surden, D.; Bland, A.; Huges, D. y Hammet, N. 1981.  
Fasciola hepatica; a technique for the study of gut  
 penetration by juvenile flukes.  
 Rev. Parasitol. 83:249-252.
- 10.- Cardozo, E. H. y Nari, H. A. 1987.  
 Enfermedades de los lanares.  
 Ed. Hemisferio Sur. Argentina.
- 11.- Censos Agropecuarios 1983.  
 S. A. R. H. Mex.
- 12.- Craig, T. M. y Huey, R. L. 1984.  
 Eficacia del triclabendazol contra Fasciola hepatica y  
Fasciola magna en terneros naturalmente infectados.  
 Am. J. Vet. Res. 45:1644-1645
- 13.- Daniel, W. 1982.  
 Biestadística.  
 Ed. Limusa. México.
- 14.- Dirección del patrimonio cultural y artístico, 1981.  
 Gob. del Edo. de Mex.
- 15.- Dunn, A. 1983.  
 Helminología Veterinaria.  
 Ed. Manual Moderno. Mexico.
- 16.- Eckert, G. J.; Schreier, G. y Wolffi, K. 1984.  
 Fasinex (triclabendazole) un nuevo fasciolicida.  
 Berl. Münch. Tierarztl. Wschr. 91:349;356
- 17.- Essenwein, F. 1984.  
 Triclabendazole, un nuevo antihelmíntico para el tratamiento  
 de Fasciola gigantica y Fasciola hepatica inmaduras y  
 adultas en ovejas.  
 Vet. Clin. 10-14

- 18.- Fernández, H. V. D. y Medicina, R. R. J. 1988.  
Eficacia del closantel al 30% por vía oral contra la garrapata Boophilus sp. en ganado bovino.  
Tesis licenciatura. FES-Cuautitlán.  
U. N. A. M.
- 19.- Gibbons, J. W.; Catcott, J. E. y Smithcors, F. J. 1984.  
Medicina y Cirugía de los Bovinos.  
Ed. La Prensa Médica Mexicana.
- 20.- Gómez, A.A.; Arriaga, M.C.; Sánchez, A.A.; Estrada, C.A. y Morilla, G. A. 1984.  
Estudio comparativo de dos antígenos somáticos de Fasciola hepática en el diagnóstico de fasciolosis en ovinos.  
Vet. Mex. 15:193-197
- 21.- Guerrero, J. 1984.  
Closantel, a review of it's antiparasitic activity.  
Prev. Vet. Med. 2:317-327
- 22.- Herrera, R. D. y Escutia, S. I. 1986.  
Control y profilaxis. Fasciolosis volumen conmemorativo, Centenario del descubrimiento del ciclo de Fasciola hepática.  
Editores: Flores, C. R.; Quiroz, R. H. e Ibarra, V. F.  
México, 466-493
- 23.- Ibarra, V.F. 1986.  
Fasciolosis, Principales enfermedades de los ovinos y caprinos.  
Editores: Pijoan, A. P. y Tórtora, F. J. México. 119-126
- 24.- Lapage, G. 1971.  
Parasitología Veterinaria.  
8a. ed. C. E. C. S. A. México.
- 25.- Maes, I. y Desplenter, L. 1984.  
Antitrematode activity of closantel against Fasciola sp.  
Vet. Cli. Res.  
Jansen, Pharmaceutica.  
No publicado.

- 26.- Martínez, L. 1982.  
Manual de técnicas de laboratorio de parasitología.  
FES-Cuautitlán.  
U. N. A. M.
- 27.- Merk. 1979.  
Fasciolosis en México.  
Laboratorio Merk Sharp and Dohme de México.
- 28.- Perez, R. H.; Olan, F. D. y Batalla, C.D. 1983.  
Frecuencia de hígados de bovinos decomisados por Fasciola hepática en el rastro de Tempa, Tabasco.  
Asoc. Mex. Parasitol. Vet. 15
- 29.- Quiroz, R. H. 1984.  
Parasitología y enfermedades parasitarias de animales domésticos.  
Ed. Limusa. México.
- 30.- Quiroz, R. H.; Ibarra, V. F. y Vera, M. Y. 1987.  
Eficacia del triclabendazol contra formas inmaduras de Fasciola hepática y la ganancia de peso en bovinos.  
Vet. Mex. 19:27-33
- 31.- Rapic, D.; Dzakula, N.; Cankovic, M. y Stojcevic, D. 1984.  
Eficacia del triclabendazol contra Fasciola hepática en ovejas naturalmente infestadas.  
Vet. Arhiv. 54:13-18
- 32.- Rogiers, M. 1984.  
Closantel un nuevo antiparasitario interno contra nemátodos y trematodos en ovejas y vacas.  
Vet. Cl. Res.  
Janssen, Pharmaceutica.  
No publicaco.
- 33.- Sanchez, V.; Ibarra, F.; Perez, T. y Casas, F. 1987.  
Evaluación de la ganancia de peso en ovinos infectados con Fasciola hepática y tratados con triclabendazol.  
Memorias Reunión de Investigación Pecuaria, México. 116-119

- 34.- Sandeman, F. y Howell, M. 1981.  
Response of sheep to challenge infection with Fasciola hepatica.  
Res. Vet. Sci. 30:294-297
- 35.- Smeal, M. G. y Hall, C. A. 1984.  
La actividad del triclabendazole contra formas inmaduras y adultas de Fasciola hepatica en infecciones en ovejas.  
Aust. Vet. J. 60:329-331
- 36.- Sculsky, E. J. L. 1987.  
Parasitología y enfermedades parasitarias en los animales domésticos.  
7a. ed. Ed. Interamericana. México.
- 37.- Stephano, H. A. 1986.  
Lesiones. Fasciolosis volúmen conmemorativo, Centenario del descubrimiento del ciclo de Fasciola hepatica.  
Editores: Flores, C. R.; Quircoz, F. H. e Ibarra, V. F.  
México. 160-182.
- 38.- Stromberg, B.; Schlotthauer, J.; Seibert, E.; Conboy, G. y Newcomb, K. 1985.  
Activity of closantel against experimentally induced Fascioloides magna in sheep.  
Am. J. Vet. Res. 46:2527-2529
- 39.- Trejo, C.; Mata, R.; González, C. y García, V. 1983.  
Estudio integrado de la Fasciolosis en el estado de Durango.  
Memorias Reunión de investigación pecuaria en México.
- 40.- Turner, K.; Armour, J. y Richards, F. 1984.  
Eficacia antihelmíntica de triclabendazol contra Fasciola hepatica en ovejas.  
Vet. Rec. 144:41-42

- 41.- Venegas, R. 1985.  
Análisis de correlación entre huevos de Fasciola hepática en heces y bilis, con el número de fasciolas adultas.  
Rev. Tec. Pec. Mex. 19:56
- 42.- Vera, M. Y. e Ibarra, V. F. 1987.  
Eficacia de cinco fasciolicidas en bovinos infectados naturalmente con Fasciola hepática.  
Memorias Reunión de Investigación Pecuaria en México.
- 43.- Wolff, K.; Eckert, J.; Schnerter, G. y Lutz, H. 1982.  
Eficacia del triclabendazol contra Fasciola hepática en ovejas y cabras.  
Vet. Parasitol. 13:145-150