

21
2es



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE MEDICINA
VETERINARIA Y ZOOTECNIA



**"VALORACION DEL CONTROL DE Fasciola hepatica EN
VACAS LECHERAS TRATADAS CADA 90 DIAS DURANTE
UN AÑO CON TRICLABENDAZOL"**

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA
P R E S E N T A:
GILBERTO BALLESTEROS RODEA

ASESORES: M.V.Z. CRISTINA GUERRERO MOLINA
M.V.Z. NORBERTO VEGA ALARCON
M.V.Z. HECTOR QUIROZ ROMERO

MEXICO D.F.

FALLA DE ORIGEN

1995

FALLA DE...



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.

**VALORACION DEL CONTROL DE *Fasciola hepatica*
EN VACAS LECHERAS TRATADAS CADA 90 DIAS,
DURANTE UN AÑO CON TRICLABENDAZOL**

**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

Gilberto Ballesteros Rodea

**Asesores: M.V.Z. Cristina Guerrero Molina
M.V.Z. Norberto Vega Alarcón
M.V.Z. Héctor Quiroz Romero**

México, D.F.

1995

FE DE ERRATAS

<u>Página</u>	<u>Dice</u>	<u>Debe decir</u>
2	el parénquima hepático (16). Veracruz (14) (17).	el parénquima hepático(17). Veracruz (14) (18).
3	filtraciones (20). Fasciola hepatica (17).	filtraciones (21). Fasciola hepatica (18).
8	Nemeseri (15). procedimiento GLM (1).	Neméseri (16). procedimiento GLM (15).
10	Richards et al (18).	Richards et al (19).
11	(87%) (19).	(87%) (20).

1ª VALORACION DEL CONTROL DE Fasciola hepatica EN VACAS LECHERAS TRATADAS
CADA 90 DIAS DURANTE UN AÑO CON TRICLABENDAZOL. * Ballesteros Rodea Gilberto, 1995.

DEDICATORIA

A mi Madre: Soledad Rodea Juárez, por haberme inculcado siempre buenos valores, por ser el mejor ejemplo de amor, paciencia y comprensión que tengo. Porque ha sido para mí la fuerza que impulsa a mi barca a seguir navegando y a mantener firme el rumbo de su timón.

A mi Padre: Rafaél Ballesteros Chávez, por mostrarme siempre el camino correcto, por forjar mi carácter a base de disciplina y esfuerzo, por enseñarme a valorar la vida y el trabajo, a partir de la honestidad y el respeto. Porque un día dejamos de ser Padre e hijo y nos permitimos ser Amigos.

A mi Abuelo: Cristóbal Rodea Sánchez, porque aunque hoy su ausencia me muerde el alma, siempre estará presente en mi vida su enorme espíritu de lucha, su tenacidad, sus ganas de vivir y su nobleza.

A mi Tía: Celia Rodea Juárez, por ser para mí como una segunda Madre.

A mi Hermana: Laura Ballesteros Rodea, porque siempre ha estado conmigo en buenos y en malos momentos.

A mi Hermano: Rafaél Ballesteros Rodea, por que se que cuento con él.

A mis Tías: Mercedes, Feliza y Virginia, por todo el apoyo que de una u otra manera siempre me han brindado.

AGRADECIMIENTOS

**A mis asesores: M.V.Z. Cristina Guerrero Molina.
M.V.Z. Norberto Vega Alarcón.
M.V.Z. Hector Quiroz Romero.**
Por su ayuda para la realización del presente trabajo.

**A mis sinodales: M.V.Z. Ma. Teresa Quintero M.
M.V.Z. Arturo Olguín y Bernal
M.V.Z. Pedro Cano Celada.
M.V.Z. Irene Cruz Mendoza.
M.V.Z. Norberto Vega Alarcón.**
Por la revisión y aportación de observaciones hechas a este trabajo.

Al M.V.Z. Jaime Alonso Navarro Hernández, quien desinteresadamente realizó el análisis estadístico de los resultados de este trabajo y quien como Profesor y Amigo me ha ayudado a crecer tanto en lo profesional como en lo personal, ampliando así, mi perspectiva de las cosas.

A Fernando Fosado y Familia, por su hospitalidad y por haber facilitado los animales sujetos a estudio.

Al M.V.Z. Jorge Segura, por darme ánimo y esperanza de reanudar la marcha en mi camino.

Al M.V.Z. Pedro Domínguez Jalil, por ayudar a orientar mi brújula.

Al M.V.Z. Juan Pablo García y a CIBA GEIGY, por su gran apoyo para efectuar este proyecto.

INDICE

	Página
RESUMEN	1
INTRODUCCION	2
MATERIAL Y METODOS	8
RESULTADOS	9
DISCUSION	10
LITERATURA CITADA	12
CUADRO 1	14
FIGURA 1	15
FIGURA 2	16

RESUMEN

BALLESTEROS RODEA GILBERTO. Valoración del control de *Fasciola hepatica* en vacas lecheras tratadas cada 90 días durante un año con Triclabendazol (bajo la dirección de: **Cristina Guerrero Molina, Norberto Vega Alarcón y Héctor Quiroz Romero**).

El presente estudio se realizó con el objeto de determinar la reducción de huevos de *Fasciola hepatica* mediante exámenes coproparasitológicos en ganado bovino productor de leche, tratado cada 90 días durante un año con Triclabendazol, para lo cual se emplearon 30 vacas lecheras de aproximadamente 400-480 kg de peso, de la raza Holstein Friesian infectadas en forma natural con *Fasciola hepatica*. Los animales se distribuyeron aleatoriamente en dos grupos de 15 vacas cada uno. El grupo 1 recibió tratamiento con Triclabendazol a la dosis de 12 mg/kg de peso corporal, por vía oral, cada 90 días durante un año, para hacer un total de cuatro aplicaciones; el tratamiento se efectuó de manera escalonada, es decir 5 animales diferentes cada semana, en total 3 semanas para cubrir el tratamiento de los animales del grupo 1. El grupo 2 permaneció como testigo sin recibir tratamiento alguno. El muestreo de heces de ambos grupos se realizó cada 28 días y también de manera escalonada, las muestras de heces se tomaron directamente del recto, las cuales se examinaron en el laboratorio mediante la técnica coproparasitológica de sedimentación. Los resultados obtenidos señalan una interacción estadísticamente significativa ($F=6.34, P=0.0001$) lo que reveló la diferencia en la disminución del conteo de huevos de *Fasciola hepatica* entre los grupos, y entre las fechas de muestreo siendo más pronunciado en los animales del grupo 1.

INTRODUCCION

La fasciolosis es una enfermedad parasitaria que afecta a varias especies animales, ésta es ocasionada por la presencia del tremátodo *Fasciola hepatica* en estado adulto en los conductos biliares y en estado inmaduro en el parénquima hepático (16). Es una de las enfermedades más importantes por su impacto económico; provoca un proceso inflamatorio generalmente crónico del hígado y conductos biliares, ocasionando trastornos digestivos y de la nutrición. Las formas adultas ejercen acción expoliadora hematofaga, sustrayendo cantidades de sangre que pueden provocar anemia; se alimentan también de bilis, disminuyéndola así de cantidad y por otra parte alterándola en su composición por medio de los productos de secreción y excreción del parásito, por lo que los alimentos no se digieren bien, ocasionando un síndrome de mala digestión (9).

Este parásito produce en el ganado bovino pérdidas económicas por: retraso del crecimiento, reducción del peso, disminución de la producción de la carne y leche, aumento en el consumo de alimento, trastornos reproductivos, abortos, predisposición a enfermedades, así como la muerte(1).

Fasciola hepatica tiene un ciclo biológico indirecto, necesita de un caracol anfibio del género *Lymnaea* como huésped intermediario para continuar su desarrollo. Las especies más importantes en el desarrollo de *Fasciola hepatica* son: *L. cubensis*, *L. bullmoldes*, *L. viator*, *L. diaphana*, *L. columella* y *L. humilis* (11).

La fase infectante de *Fasciola hepatica* para el huésped definitivo es la metacercaria que se encuentra enquistada principalmente en el forraje y es adquirida por el ganado cuando éste las consume (4).

Fasciola hepatica tiene una distribución geográfica mundial. En México, los estados de Baja California Sur, Yucatán, y Quintana Roo se señalan como libres de esta enfermedad. En el resto de los estados de la República la información no es completa sin embargo, hay una prevalencia mediana en: Edo. de México, Guanajuato, Michoacán, Hidalgo, Tlaxcala, Morelos, Puebla, Jalisco, Durango, aguascalientes, Sinaloa, Oaxaca, y Chiapas; una prevalencia baja en: Baja California Norte, Sonora, Chihuahua, Coahuila, Nuevo León, Tamaulipas, Zacatecas, y San Luis Potosí; y una prevalencia alta en Tabasco y Veracruz (14) (17).

El control de la infección por **Fasciola hepática** se logra mediante la combinación del control del caracol, huésped intermediario y la aplicación del tratamiento sistémico a los animales infectados. Se puede controlar a los caracoles mediante la destrucción de sus hábitats, el uso de moluscicidas y la aplicación de control biológico como son patos y otros de sus depredadores. Los hábitats de los caracoles se pueden eliminar mejorando el drenaje y cercando las zonas problemáticas tales como los diques y filtraciones (20).

Entre los productos químicos que se han empleado para el control de **F. hepática** en el ganado bovino se encuentran en el mercado diversos fasciolicidas, considerando como óptimo a aquel que además de tener un amplio margen de seguridad, fácil aplicación y bajo costo, elimine de los animales todos aquellos estados evolutivos de **Fasciola hepática** (17).

Recientemente se han realizado algunos estudios para evaluar la acción de antihelmínticos para el control de **F. hepática**, Bautista et al (1) mencionan que el tratamiento fasciolicida, una vez efectuado el diagnóstico, debe aplicarse a todos los animales, incluso a los sanos o a los que eliminan cantidades pequeñas de huevos, y que es recomendable repetir el tratamiento cada tres meses.

La industria farmacéutica sintetizó un derivado del grupo de los bencimidazoles, el Triclabendazol ó 6-cloro-5-(2-3-diclorofenoxi)-2-metilbencimidazol, el cual es un derivado clorinado (6). El Triclabendazol fue probado por primera vez por Boray et al (3) quienes señalaron que es efectivo contra los diferentes estadios evolutivos de **F. hepática**.

Besvik et al (2) administraron el Triclabendazol en dosis de 12 mg/kg de peso corporal en bovinos con infección crónica natural por **F. hepática**, con una efectividad del 100%; ésta se determinó tomando como base a la reducción del promedio de huevos del parásito a las dos semanas después del tratamiento. Se ha considerado en la evaluación de la acción de los fasciolicidas, el porcentaje de huevos del parásito antes del tratamiento y la reducción promedio de éstos en el grupo tratado en comparación con el grupo testigo (6). En el presente estudio sobre control de **F. hepática** a través de tratamientos sistemáticos con Triclabendazol cada 90 días, se obtuvo información sobre el porcentaje de muestras negativas y los promedios de huevos en 5 g de heces; ésto permitirá manejar la información para implementar un mejor control de este problema parasitario.

En un estudio realizado en China por Fuhui et al (7) sobre la eficacia del Triclabendazol contra **Fasciola hepática** en sus estadios inmaduro y adulto en ganado infectado experimentalmente, utilizaron ganado chino obtenido de un área libre de **F. hepática**, todos los animales utilizados para dicho estudio se

examinaron para saber si presentaban huevos de **F. hepatica**. Una semana más tarde se les dio un tratamiento con Triclabendazol a una dosis oral de 12mg/kg de peso corporal para mantener al ganado en condiciones libres de **F. hepatica**. Cada animal se infectó artificialmente con 8,000 metacercarias. Después de la infección los animales fueron divididos en 6 grupos de 3 animales cada uno: el grupo 1 fue tratado a las 2 semanas a partir de la infección, el grupo 2 a las 6 semanas después de la infección, el grupo 3 a las 8 semanas después de la infección, el grupo 4 a las 12 semanas después de la infección, el grupo 5 se trató a las 16 semanas después de la infección y el grupo 6 se mantuvo sin tratamiento como grupo control. Los animales de los grupos 1 y 5 fueron tratados con una sola dosis de Triclabendazol a una dosis oral de 12 mg/kg de peso corporal, se tomaron muestras de heces al momento del tratamiento y 12 semanas después de la infección para un examen cuantitativo de los huevos de **F. hepatica**. Se obtuvo un promedio de 242.33 huevos de **F. hepatica** de los 3 animales del grupo control, representando un índice de infección de 30.3 %. La reducción en el conteo de huevos de **F. hepatica** en el grupo 1, tratado 2 semanas después de la infección, fue de 85 % y en los otros 4 grupos sometidos a tratamiento, la reducción del conteo de huevos de **F. hepatica** fue de entre 99 y 100 %. Los 3 animales infectados del grupo control y los 3 animales del grupo 5, mostraron signos clínicos de fasciolosis antes del tratamiento. No se observaron signos similares en ninguno de los otros grupos del estudio y tampoco se observaron efectos secundarios después de la administración del Triclabendazol. Dicho estudio demuestra que el Triclabendazol aplicado a una dosis de 12mg/kg de peso corporal, es efectivo contra un amplio espectro de edad de **F. hepatica**, en el ganado bovino. Boray et al (1982) reportaron reducción en el conteo de huevos de **F. hepatica** de 93.3%, 85.4% y 95.7%, contra infecciones de **F. hepatica** de 2, 6, y 8 semanas de edad respectivamente en ganado sometido también a una dosis de 12 mg/kg de peso corporal de Triclabendazol (3).

McKellar et al (13), en un estudio de la farmacología de drogas fasciolicidas, señalan que los mecanismos de la actividad fasciolicida de los bencimidazoles no son claros, pero que el fármaco más efectivo contra todas las etapas de **F. hepatica** es el Triclabendazol. Los bencimidazoles son drogas relativamente atóxicas a muy altos índices terapéuticos. Los estudios sobre el efecto teratogénico del Triclabendazol en ratas no revelaron ninguna evidencia de embriotoxicidad o fetotoxicidad.

En infecciones experimentales, el Triclabendazol ha demostrado ser altamente efectivo contra larvas de **F. hepatica** de 1 día a 12 semanas de edad en borregos y cabras. En infecciones naturales también ha demostrado ser altamente efectivo en ovejas, cabras y en bovinos. La alta actividad de Triclabendazol contra etapas inmaduras de **F. hepatica** y el relativamente alto período de prevalencia del parásito, pueden hacer que el control estratégico del parásito sea un objetivo primordial. Se ha sugerido que el tratamiento durante la primavera reduce la contaminación de la pastura con huevos de **F. hepatica** y entonces 3 tratamientos a intervalos de 10 semanas durante el período de mayor actividad de moluscos puede ser adecuado.

Ibarra y Vera (10), señalan en un experimento de comparación del efecto extensivo de cinco fasciolicidas en bovinos, en clima cálido, que utilizaron 36 hembras adultas de raza criolla, detectándolas positivas a huevos de **F. hepatica** mediante la técnica de sedimentación, para medir la eficacia fasciolicida de varios productos comerciales. Los bovinos estaban infectados de manera natural y alojados en clima cálido húmedo. Los animales se distribuyeron aleatoriamente en 6 grupos de 6 animales cada uno para realizar los siguientes tratamientos: el grupo 1 fue tratado con Albendazol en dosis oral de 10 mg/kg de peso corporal. El grupo 2 fue tratado con Rafoxanide en dosis oral de 7.5 mg/kg de peso. El grupo 3 fue tratado con Triclabendazol a una dosis oral de 12 mg/kg. El grupo 4 recibió Nitroxinil a razón de 10 mg/kg por vía intramuscular. El grupo 5 recibió Closantel en dosis subcutánea de 2.5 mg/kg de peso. El grupo 6 no se trató y se dejó como testigo. Posteriormente al tratamiento, se muestrearon heces de los bovinos cada mes durante cinco ocasiones, hasta que todos los animales aparecieron positivos a huevos de **F. hepatica**. Los resultados indicaron que, en orden de mayor eficacia expresada en el tiempo en que cada grupo tardó en liberar huevos del parásito, los mejores productos fueron Triclabendazol, Nitroxinil, Closantel y Rafoxanide. El grupo tratado con Albendazol siempre liberó huevos de **F. hepatica**. En el grupo 3 que fue tratado con Triclabendazol, uno de 6 bovinos fue determinado como positivo durante el primero y el segundo muestreo postratamiento y fue hasta el tercer mes cuando 4 de 6 animales (66.6%) estaban positivos, apareciendo en el cuarto muestreo el 100% de bovinos positivos.

Richards et al (19), en un estudio relacionado con la eficacia del Triclabendazol y otros antihelmínticos contra **F. hepatica** en estudios controlados en ganado, señalan que la efectividad promedio del Triclabendazol contra larvas inmaduras tempranas de 2 y 4 semanas de edad, administrado en dosis oral de 12 mg/kg de peso corporal es de 88.1%, 95.3% y 90.7% respectivamente.

Contra larvas de 6 y 8 semanas de edad, la efectividad promedio del Triclabendazol en dosis de 12 mg/kg de peso corporal por vía oral, es de 87.5% y de 97.5% respectivamente. Su efectividad contra larvas de 10-12 semanas de edad es de 100%. El Triclabendazol preparado en una suspensión al 10%, se administró oralmente a ganado Herford, establecido en un área libre de *F. hepatica*. La efectividad de Triclabendazol en una dosis de 12 mg/kg de peso corporal se expresó en un rango de 80.6-100% contra el espectro completo de estadios de *F. hepatica*. La efectividad del Triclabendazol es consistentemente alta contra todas las etapas del parásito(19).

Echevarría et al (5), señalan en unos experimentos en Brasil sobre el control de *F. hepatica* con antihelmínticos, que utilizaron ganado infectado naturalmente. En el primer experimento se agruparon a los animales en 3 grupos de 15 cada uno. El grupo 1 fue tratado con Triclabendazol 4 veces al año. El grupo 2 fue tratado con Triclabendazol 2 veces al año. El grupo 3 fue mantenido sin tratamiento como testigo. El conteo de huevos comenzó a decrecer cuando los animales cumplieron 2 años de edad. En el segundo experimento se trataron grupos de 20 animales de la siguiente manera: En el grupo 1 se trató a los animales con Triclabendazol 3 veces al año (Mayo, Septiembre y Diciembre). El grupo 2 fue tratado con Triclabendazol 2 veces al año (Mayo y Septiembre). El grupo 3 fue tratado con Nitroxinil 2 veces al año (Mayo y Septiembre). El grupo 4 fue tratado con Rafoxanide 2 veces al año (Mayo y Septiembre). El grupo 5 no recibió tratamiento alguno, quedando como testigo. A diferencias de otros fármacos, el Triclabendazol mantuvo el conteo promedio de huevos de *F. hepatica* a un nivel menor durante períodos más prolongados. El Triclabendazol fue administrado por vía oral a dosis de 12 mg/kg de peso corporal(5).

En el experimento 1 el conteo en el grupo control se incrementó de manera aguda y permaneció alto hasta que los animales tuvieron 2 años de edad y entonces cayó a niveles bajos. En el experimento 2, los conteos promedios más altos de huevos de *F. hepatica* sólo se detectaron en el grupo control cuando los animales alcanzaron 2 años de edad. La caída en el conteo de huevos de *F. hepatica* encontrada en el experimento 1, cuando los animales alcanzan 2 años de edad, puede haberse debido a que el triclabendazol es altamente efectivo contra los estadios inmaduros de *F. hepatica*, reduciendo la contaminación y la probabilidad de reinfección por los animales controles. La mayor efectividad del Triclabendazol, en comparación con otros fármacos, se identificó en el experimento 2, en el que los grupos tratados con este fármaco mostraron niveles más bajos en la cuenta de huevos del parásito(5).

En el experimento 1 , donde sólo se utilizó Triclabendazol, se sacrificó a los animales para ver los efectos de los diferentes estadios de *F. hepatica*, incluso en los estadios larvarios; todos los hígados, excepto uno (grupo 2), se presentaron saludables, pero en el experimento 2 la presencia de lesiones o parásitos ocasionaron el decomiso de todos los hígados. Los resultados obtenidos en estos experimentos confirman la alta efectividad del Triclabendazol como fasciolicida, reduciendo los efectos de *F. hepatica* en el ganado bovino(5).

Eckert et al (6), utilizaron para el estudio del Triclabendazol ovinos altamente infectadas por *F. hepatica*; el Triclabendazol redujo sustancialmente (98-100%), el número de huevos de *F. hepatica* en los ovinos tras una aplicación única de 5 mg/kg ó 10 mg/kg de peso corporal. La reducción en el número de animales que excretan huevos de este parásito varió entre un 83% y 100%. Los animales tratados con Triclabendazol siguieron excretando pocos huevos de *F. hepatica* antes de la muerte, pero no se hallaron fasciolas en el hígado después del sacrificio. El Triclabendazol administrado a dosis de 10 mg/kg de peso corporal, por vía oral fue 100% eficaz contra *F. hepatica* en sus estadios inmaduro(4 -13 semanas de edad) y adulto.

El objetivo del presente estudio fue determinar, mediante exámenes coproparasitoscópicos, la disminución del número de huevos de *F. hepatica* en vacas lecheras, tratadas cada 90 días durante un año con Triclabendazol.

La hipótesis a demostrar fue que el control de *F. hepatica* en vacas lecheras que recibieron tratamiento antiparasitario cada 90 días durante un año daría como resultado, una reducción significativa en el número de huevos por muestra.

MATERIAL Y METODOS

Se emplearon 30 vacas lecheras, de raza Holstein Friesian, de aproximadamente 400-480 kg de peso corporal, infectadas de manera natural con *F. hepatica* localizadas en Tulancingo, Hidalgo (rancho "El Colorado", ubicado en el km 1 de la desviación a Acatlán de la carretera federal México-Tulancingo). El municipio de Tulancingo se ubica geográficamente entre los paralelos 18° 32' y 20° 03' de latitud Norte, 98° 32' y 98° 18' de longitud Oeste, a una altitud de 2180 m sobre el nivel del mar y pertenece a la región del mismo nombre, integrada por otros 11 municipios (12).

Dicho municipio colinda al Norte con Metepec, al Sur con Santiago Tulantepec, al Este con Acoxochitlán y Cuatepec, y al Oeste con Acatlán y Sinquillucan. Sus principales comunidades son: Paraíso, Zapotlán, de Allende, San Nicolás, El Chico, Santa María, La Lagunilla y San Isidro (12). El clima es templado frío, registra una temperatura media anual de 14.90 °C, una precipitación pluvial de 553 mm por año y su período de lluvias es de Junio a Septiembre (12). Las condiciones climatológicas de esta región se clasifican como un clima tipo **C (w)**, con temperatura media para el mes más frío de entre -3 °C y 18 °C (8).

Los animales se dividieron aleatoriamente en dos grupos de 15 vacas cada uno y cuyos promedios de huevos por 5 g de heces (hp5gh) eran iguales estadísticamente. El grupo 1 fue tratado con Triclabendazol (*) a 12 mg/kg de peso corporal por vía oral, cada 90 días durante un año para un total de cuatro tratamientos. El tratamiento fasciolicida se efectuó de manera escalonada: 5 animales diferentes cada semana, en total 3 semanas para cubrir un tratamiento de los 15 animales del grupo 1. El grupo 2 permaneció como testigo sin recibir tratamiento antihelmíntico alguno. El muestreo de heces de ambos grupos se realizó cada 28 días de manera escalonada, con el fin de tener el mismo orden en los resultados. Se tomaron muestras de heces directamente del recto, en bolsas de polietileno, las que posteriormente se identificaron de acuerdo al número de arete del animal, se transportaron al Laboratorio del Departamento de Parasitología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, donde se mantuvieron en refrigeración a 4 °C hasta ser examinados, mediante la técnica coproparasitológica de sedimentación de Benedek, mencionada por Nemeseri (15). Finalmente, a los resultados obtenidos se les aplicó un análisis por medio de la prueba "t" de Student para muestras independientes y análisis de varianza para un modelo lineal con interacción simple entre dos grupos y entre el momento del muestreo (fecha de tratamiento) por medio del programa estadístico SAS™ y con el procedimiento GLM (1).

Cronograma del estudio en la fig. 2

(*) Fasínex ©. Ciba Geigy, S.A.

RESULTADOS

Con las cantidades de huevos para las distintas fechas de recolección de muestras de ambos grupos, se calcularon las estadísticas descriptivas que se muestran en el cuadro 1, que incluye el promedio, la desviación estandar, y el error estandar de la media; observándose un promedio inicial para los animales **tratados de 32.86 ± 15** huevos por 5 g de heces mientras que para el grupo **testigo**, el promedio fue de **41.6 ± 13.97** h5gh. Con la finalidad de establecer una línea base de comparación entre el grupo tratado (**Tr**) y el grupo (**Te**), se evaluaron los promedios de huevos de **F. hepatica** por medio de la prueba de " **t** " de Student para muestras independientes, misma que no mostró diferencias estadísticamente significativas entre dichos grupos (línea base : **P = 0.115; t = -1.625, 28 g.l.**).

Una vez iniciado el tratamiento con Triclabendazol por vía oral en el grupo 1 y a partir del segundo muestreo y hasta el final, aunque en fecha diferida, se observó una declinación en el promedio de los huevos de **F. hepatica**, tanto en el grupo que recibió el tratamiento como en el testigo.

Para analizar si existían diferencias en el promedio de huevos entre ambos grupos a lo largo del estudio, se realizó un **análisis de varianza** para un modelo lineal con interacción simple entre los grupos y la fecha de tratamiento por medio del programa estadístico **SAS™** y con el procedimiento **GLM**, obteniéndose interacción estadísticamente significativa (**F = 6.34; P = 0.0001**). Este resultado reveló la diferencia en la disminución del conteo de huevos entre los dos grupos, y entre las fechas de muestreo, siendo más pronunciada en los animales del grupo 1 (**Tr**), que en el grupo 2 (**Te**). Dicho comportamiento se observa en la figura 1.

DISCUSION

Los resultados permiten afirmar que el esquema del tratamiento aplicado cada 90 días con Triclabendazol, durante un año, reduce el conteo promedio de huevos de *F. hepatica* con respecto a los animales que no recibieron tratamiento, eficacia que concuerda con la observada por Fuhui (1986) et al (7) quienes además mencionan que el tratamiento con Triclabendazol es a la vez seguro y altamente efectivo para el control de fasciolosis en el ganado hasta en 100 %.

Por la presencia de muestras de heces positivas a huevos del tremátodo a los 56 días después del tratamiento, se interpreta y confirma que el Triclabendazol no es 100% efectivo contra los estadios inmaduros de *F. hepatica* de 14 días, mientras que la presencia de huevos a los 84 días pudiera sugerir una reinfección.

Ahora bien, la presencia de huevos en el grupo 1 (Tr) en fechas posteriores a las del tratamiento sugiere que es posible que hubiera infección o reinfección en las fechas en que no fue administrado el tratamiento, situación que es posible debido a que el ganado en estudio es alimentado con alfalfa cultivada en melgas de riego.

McKellar y Kinabo (13) señalan que para el control estratégico de *F. hepatica* es necesario realizar varios tratamientos, con cierto intervalo de tiempo entre ellos para reducir la cantidad de huevos de este digenea; en el presente estudio ese intervalo entre cada tratamiento fue de 84 días y la forma de aplicación fue sistemática durante un año (de Marzo de 1993 a Mayo de 1994).

Ibarra y Vera (10) señalan que en un estudio realizado en el estado de Veracruz, México (1989), con ganado bovino, se aplicó Triclabendazol a una dosis de 12 mg / kg de peso corporal, uno de cada seis bovinos fue determinado como positivo durante el primer y segundo muestreo postratamiento y fue hasta el tercer mes cuando cuatro de cada seis animales, 66.66%, estaban positivos, y apareciendo en el cuarto muestreo después del tratamiento el 100% de los animales positivos a huevos de *F. hepatica*.

La eficacia reportada por Besvik et al (2) coincide con este estudio, ya que se prolonga hasta los 56 días a partir del segundo tratamiento aplicado, mientras que con respecto al trabajo de Richards et al (18) coincide parcialmente al encontrar 100% de reducción de huevos durante las dos lecturas subsecuentes al tratamiento.

Asimismo, debe considerarse que si bien el grupo testigo mostró un descenso progresivo a partir de la fecha tres y hasta la fecha trece en los conteos, el promedio, fue estadísticamente mayor que el del grupo tratado y

que dicho descenso puede atribuirse a la influencia de elementos ambientales no contemplados como variables de control en el estudio.

Tal comportamiento puede atribuirse a que el fármaco tiene mayor efectividad contra las formas adultas del parásito (100%) con respecto a las formas inmaduras de dicho parásito (87%) (19). Esto hace pensar en la posibilidad de que los animales sujetos a estudio, hayan estado infectados por parásitos con estadios inmaduros, al momento de ser sometidos al tratamiento, explicándose con ésto, la presencia de huevos a los 56 días posteriores al tratamiento.

Por otro lado Echeverría et al (5) señalan en su experimento que la caída en el promedio de huevos del parásito, cuando los animales cumplieron dos años de edad puede deberse a que un tercio de los animales fue tratado cada tres meses con Triclabendazol el cual es altamente efectivo contra los estadios inmaduros del parásito; reduciendo de esta manera la contaminación y las posibilidades de reinfección por los animales controles. Situación que coincide con el presente estudio ya que el grupo control también mostró una disminución en la cantidad de huevos del parásito.

Eckert et al (1984), señalan que el efecto del Triclabendazol en dosis de 10 mg/kg de peso corporal en ovejas infectadas artificialmente con 150 metacercarias de *F. hepatica*, fue efectiva contra estadios inmaduros de 4-13 semanas de edad, observándose una efectividad del 100%. Posiblemente esta mayor efectividad bajo una dosis menor se debe a la diferencia de especie del huésped utilizado en el estudio.

Los promedios de huevos por 5gh fue de 32.86 y 41.66 al inicio del presente estudio, se encuentran dentro de los rangos señalados por Eckert et al, quienes establecen la efectividad del Triclabendazol en vacunos con cargas promedio de huevos de 2.4-71.4 (6).

En el grupo tratado (Tr) durante la realización del presente estudio se observó que el promedio de huevos a los 56 días, fue de 0.4 - 1.13 por 5gh. Dicha cantidad promedio de huevos puede considerarse baja, en comparación con la cantidad presente al inicio del estudio; sin embargo, el tratamiento se siguió aplicando a todos los animales del grupo 1, tomando en cuenta que probablemente se encontraban infectados por estadios inmaduros del parásito.

Se concluye que el Tratamiento con Triclabendazol a la dosis de 12 mg/kg de peso corporal, aplicado cada 90 días durante un año en vacas Holstein Friesian, reduce significativamente el número de huevos de *F. hepatica* excretados en heces. Sin embargo debido a la posible reinfección durante todo el año no fue posible la eliminación total.

LITERATURA CITADA

1. Bautista, G.C. y García O. M. : Fasciolosis en rumiantes. Centro Nacional de Investigación en Parasitología Veterinaria. INIFAP/SARH, Juitepec, Edo. de Morelos, México (1993).
2. Besvik, J., Ropic, D. N., Blagovic, S. and Pompe-Gotal, J.: Fasinex (Triclabendazol)- a new fasciolicide. **PRAX. VET.** 34: 209-242 (1986).
3. Boray, J. C., Crowfoot, P. D., Strong, M. B., Allison, J. R., Schellewbaum, M., Orelli von, M. and Sarasin, G.: Treatment of immature and mature **Fasciola hepatica** infections with Triclabendazole. **Vet. Rec.**, 113: 315-317 (1983).
4. Dunn, M. A.: Helminología Veterinaria. Ed. **El Manual Moderno**, S. A. de C. V., México, D. F. (1982).
5. Echeverría, F. A. M., Correa, M. B. C., Wehrle, R. D. and Correa, I. F.: Experiments on anthelmintic control of **Fasciola hepatica** in Brazil. **Vet. Parasitol.**, 43: 211-222 (1992).
6. Eckert, J., Schneiter, G. and Wolff, K.: Fasinex (Triclabendazole) a new fasciolicide. **Berl. Münch. Tierärz. Wochr.** 91: 349-356 (1984).
7. Fuhui, S., Bangfa, L., Chengui, Q., Mingfao, F., Jiliang, M., Wei, S., Siwen, W. and xueliang, J: The efficacy of Triclabendazole (Fasinex) against immature and adult **Fasciola hepatica** in experimentally infected cattle. **Vet. Parasitol.**, 33: 117-124.
8. García, E.: Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köpen 2a. De., Instituto de Geografía. **Universidad Nacional Autónoma de México**. México, D.F. (1973).
9. Ibarra, V. O. F., Quiroz, R. H., Perez, J. H., Vera, M.Y. y Tello, R. M.: Determinación de la extensión del efecto del Triclabendazol, Rafoxanide, Nitroxinil y Miclofolán en bovinos infectados en forma natural con **Fasciola hepatica**. **Tec. Pec. Mex.** 25: 3-7 (1987).
10. Ibarra, V. O. F. y Vera, M. Y.: Comparación del efecto extensivo de cinco fasciolicidas en bovinos en clima calido. **Vet. Mex.**, 22: 159-162 (1991).
11. Lepage, G.: Parasitología Veterinaria. Ed. **Continental**, S. A. de C. V., México, D. F. (1984).

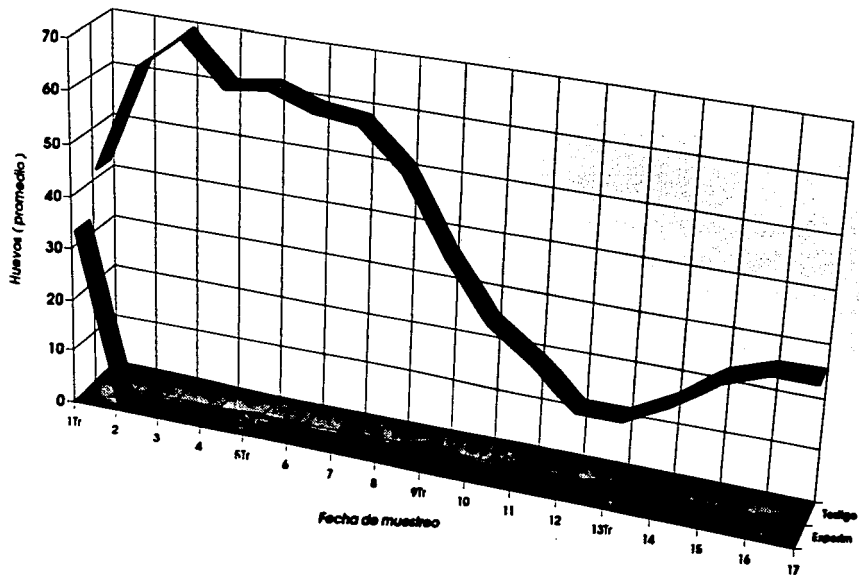
12. Madrid De la H. M., Bartlett, D. M. , Lugo, V. A., Olmedo, C. R., Paniagua, V. E.: Los municipios de Hidalgo. Colección enciclopédica de los municipios de México. 263-266 (1980).
13. McKellar, Q. A. and Kinabo, L. D. B.: The farmacology of flukicidal drugs. **Br.Vet. F.**, **147**: 306-318 (1991).
14. Morton, F. R.; Herbel, R.J.: A study guide to epidemiology and biostatistics. Second edición. An Aspen Publication. U.S.A. (1984).
15. Navarro, F. R.: Introducción a la bioestadística. Ed. **Mc. Graw. Hill.** México, D. F. (1987).
16. Nemeseri, L. y Holló F.: Diagnóstico Parasitológico Veterinario. Ed. **Acribia**, Zaragoza, España. (1961).
17. Quiroz, R. H.: Parasitología y enfermedades parasitarias de animales domésticos. **Limusa**, México, D. F. (1986).
18. Quiroz, R. H.: Principios de Helmintología Veterinaria, Ruminantes y Cerdos. **INIFAP/SARH, CIPC, CEPAM, 10o aniversario del PIPEM**, Morelos, México. (1981-1991).
19. Richards, R. J., Bowen, F. L., Essenwein, F., Steiger, R. F., Büscher, G.: The efficacy of Triclabendazole and other anthelmintics against **Fasciola hepatica** in controlled studies in cattle. **Vet. Rec.**, **126**: 213-216 (1990).
20. Smeal, M. G. and Hall, C.A.: Departament of Agriculture, New South Wales. Veterinary Research Station, Glenfield, New South Wales, Australia 2167. **Aust. Vet. J.**, **60**: 329-331 (1983).
21. Soulsby, L. J. E.: Parasitología y enfermedades parasitarias en los animales domésticos. Ed. **Interamericana**, S. A. de C. V., México, D. F. (1992).

Cuadro 1 Efecto del triclabendazol aplicado cada 90 días, durante un año, sobre la reducción del número de huevos de *Fasciola hepatica* en heces de ganado vacuno.

Estadística del conteo de huevos de <i>Fasciola hepatica</i>								
			Grupo experimental			Grupo testigo		
Fecha No.	Día	Mes	\bar{x}	s	S_e	\bar{x}	s	S_e
f1Tr	0	Mar	32.8	15.46	3.99	41.6	13.97	3.60
f2	14	Abr	0	0	0	62.4	46.69	12.05
f3	28	Abr	0	0	0	69.47	53.09	13.70
f4	56	May	0.4	0.73	0.19	60.87	47.81	12.34
f5Tr	84	Jun	1.13	1.68	0.43	62.07	48.78	12.59
f6	112	Jun	0	0	0	59.2	47.81	12.34
f7	140	Ago	0	0	0	58.33	44.66	11.53
f8	168	Sep	0.06	0.25	0.06	50.87	39.21	10.12
f9Tr	196	Oct	2.26	3.49	0.90	36.6	27.9	7.20
f10	224	Oct	0	0	0	25.4	22.24	5.74
f11	252	Nov	0	0	0	19.13	19.94	5.14
f12	280	Dic	0.33	0.61	0.15	12	9.58	2.47
f13Tr	308	Ene	1.74	2.55	0.65	12	8.77	2.26
f14	336	Feb	0	0	0	16.67	10.68	2.75
f15	364	Mar	0	0	0	22.53	14.81	3.82
f16	392	Abr	0.8	1.26	0.32	25.6	18.6	4.80
f17	420	May	2.47	3.89	1	25.8	22.34	5.76






- \bar{x} : Promedio aritmético.
 s : Desviación estandar muestral.
 S_e : Error estandar de la media.
 Tr : Aplicación de tratamiento.
 n : 15 animales por grupo.
 f : Fecha.

Figura 1. Promedio de huevos de *F. hepatica* en 5 g de heces de bovinas productoras de leche, tratadas con triclabendazol (12 mg / kg), cada 90 días durante un año



Tr: Aplicación de tratamiento.

FIGURA 2. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDAD	REALIZACION DE LA ACTIVIDAD
1. PLANEACION.	
2. REVISION DE LITERATURA.	
3. CONSTITUCION DE GRUPOS EXPERIMENTALES.	
4. OBTENCION DE MUESTRAS FECALES.	
5. ANALISIS DE MUESTRAS FECALES.	
6. ANALISIS DE RESULTADOS.	Las fases de Analisis y discusion de resultados, asi como la de obtencion de conclusiones y publicacion de la tesis se realizaron durante 1995.
7. DISCUSION.	
8. OBTENCION DE CONCLUSIONES Y PUBLICACION DE LA TESIS.	
MES	E F M A M J J A S O N D E F M A M
AÑO	1993 1994