

N° 191
D.E.J.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

**EFFECTO DEL NITROXINIL EN LA REDUCCION DE
HUEVOS DE Fasciola hepática EN GANADO
DE LIDIA**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A :

MARIA TERESA NUÑEZ GOMEZ

ASESOR:

M.V.Z. HECTOR QUIROZ ROMERO



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

MEXICO, D. F.

1992



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.

EFEECTO DEL NITROXINIL EN LA REDUCCION DE HUEVOS DE Fasciola

hepatica EN GANADO DE LIDIA.

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

MARIA TERESA NUÑEZ GOMEZ

Asesor: M.V.Z. Héctor Quiroz Romero

México, D.F.

1992

I N D I C E

	<u>PAGINA</u>
RESUMEN	1
INTRODUCCION	2
MATERIAL Y METODOS	9
RESULTADOS	11
GRAFICA 1	14
CUADRO 1	15
CUADRO 2	16
CUADRO 3	17
DISCUSION	18
LITERATURA CITADA	21

R E S U M E N

NÚÑEZ GÓMEZ, MARÍA TERESA. Efecto del Nitroxinil en la reducción de huevos de Fasciola hepática en ganado de lidia (bajo la dirección de: Héctor Quiroz Romero).

Uno de los problemas importantes al que se enfrenta el control quimioterapéutico de Fasciola hepática en bovinos, que son criados en praderas de riego, es la reinfestación, por lo que es conveniente comprobar el efecto de tratamientos fasciolicidas bajo condiciones de campo en bovinos infestados de manera natural, a fin de establecer programas de control. El objetivo del presente estudio fue determinar la reducción de huevos a Fasciola hepática en muestras fecales de ganado de lidia tratados con Nitroxinil cada 75 días. Se recolectaron muestras fecales de 233 bovinos localizados en el Municipio de Dr. Mora Guanajuato, sometidos a un sistema de pastoreo con praderas artificiales con riego. La técnica coproparasitoscópica utilizada fue la de sedimentación. La recolección de materia fecal se realizó en los meses de febrero, abril, junio y agosto y se aplicaron tratamientos en los meses de marzo, mayo y julio, con Nitroxinil a la dosis de 10 mg/kg de peso corporal por vía intramuscular. El hato estuvo compuesto de novillos, vaquillas y vacas de diferentes edades. Para el mes de febrero el 68.4% resultaron positivas a huevos de Fasciola hepática de un total de 38 muestras. En el mes de abril el 56.26% de un total de 48 muestras; en junio el 51.90% de un total de 77 muestras y, finalmente, en el mes de agosto el 5.7% resultaron positivas de un total de 70 muestras. Bajo las condiciones en que se realizó el presente trabajo se encontró que hubo una reducción significativa ($P < 0.05$) de muestras positivas a huevos de Fasciola hepática. Se concluye que tratamientos con Nitroxinil cada 75 días, reduce el número de muestras positivas a huevos de Fasciola hepática. El mes donde se demostró mayor efecto, fue agosto con un 91.6%, en la reducción de huevos.

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

La fascioliasis es una enfermedad parasitaria que provoca un proceso inflamatorio crónico del hígado y conductos biliares ocasionando trastornos digestivos y de nutrición, principalmente en ovinos y bovinos, también en otros animales domésticos y silvestres, incluyendo al hombre (5, 12,14).

Además, es responsable del escaso desarrollo de los animales jóvenes, baja en la producción láctea, mala digestión, decomiso de órganos en los rastros, reducción en la calidad de la carne y cuando la infestación es severa, puede causar la muerte (7,9,14).

Uno de los problemas más importantes al que se enfrenta el control quimioterapéutico de Fasciola hepatica en bovinos que son criados en praderas de riego, es la reinfestación constante debido a la humedad de las mismas, por lo que es conveniente comprobar el efecto de tratamientos fasciolicidas bajo condiciones de campo en bovinos infectados de manera natural, a fin de establecer programas de control que pudieran significar la reducción de la reinfestación.

La distribución geográfica de Fasciola hepatica es mundial y está determinada por la presencia de huéspedes definitivos, suelos con drenaje deficiente y humedad permanente o estacional y temperaturas que favorezcan el desarrollo de los caracoles, huéspedes intermediarios (13).

El parásito adulto vive en los conductos biliares del hígado de

sus huéspedes: los herbívoros, los huevos que depositan los gusanos adultos son liberados en los conductos biliares, pasan al intestino delgado junto con la bilis y salen con las heces al medio externo (15).

Dependiendo de la temperatura, el miracidio se puede observar dentro del huevo después de 14 días de incubación a 25°C. El desarrollo del miracidio se lleva a cabo dentro de la membrana vitelina y presenta una especie de amortiguador viscoso coloidal en el extremo operculado. El opérculo está sellado con un cemento, éste se abre por la acción de una enzima fofoactiva que desdobra la sustancia que fija el opérculo, además, el miracidio aumenta su actividad dentro del huevo, alteran la permeabilidad de la membrana y la viscosidad del amortiguador originando su hidratación, lo que aumenta el volumen y da como resultado una mayor presión en el opérculo, el cual se abre y libera el miracidio. Este proceso tiene una duración de 10 minutos aproximadamente. El miracidio es una larva ciliada en forma ovalada, más ancha en su parte anterior donde se presenta una papila, es característica la presencia de un par de manchas oculares en forma de media luna de color marrón, localizadas en el tercio anterior del cuerpo. Al salir del huevo, nada activamente por algunas horas hasta que encuentra un huésped intermediario apropiado, el cual tiene que ser un caracol de los géneros Lymnaea truncatula, Pseudosuccinea colummelia y Fosaria cubensis (13).

Cuando el miracidio penetra al caracol, siempre lo hace a través de sus partes blandas, mediante la acción de una papila apical, al mismo tiempo que segrega enzimas citolíticas que provocan la lisis del tejido epitelial, facilitando la penetración del miracidio y simultáneamente pierde sus cilios (15).

Al terminar la penetración, migra en diversos tejidos del caracol, recibiendo el nombre de esporocisto. El proceso de penetración tiene una duración de 30 minutos (15).

El esporocisto es una larva que presenta una forma similar al miracidio, usualmente se encuentra en el manto o collar del caracol.

Desde el momento que se originó el esporocisto hasta que aparece la primera generación de redías transcurren de 10 a 12 días..

Las redías son sacos llenos de células germinales que se desarrollan originando redías o cercarias, la redia por movimientos activos migratorios y por necesidades nutricionales se va a localizar en la parte distal del caracol principalmente en la glándula digestiva, esto sucede alrededor de 14 días después de la penetración. Las condiciones ambientales y nutricionales del huésped intermediario determina la producción de una o dos generaciones de redías que aparecen a los 24 días post-infección (13).

La cercaria empieza su desarrollo en el interior de la redia a los 26-28 días post-infección. La cercaria de Fasciola hepatica es de tipo gimocéfala, se caracteriza por presentar un cuerpo alargado cuando es activa y redondeado cuando está en reposo. La liberación de las cercarias es un proceso generalmente activo. Después de 38 a 45 días que el miracidio penetró, sin embargo, existen factores físico-ambientales que pueden controlar la emergencia de las cercarias, como

pueden ser la luz y la temperatura, ya que en condiciones naturales las cercarias de Fasciola hepatica salen durante la noche. Por cada mirafidío que penetra, se producen aproximadamente 450 cercarias (15).

La metacercaria es la forma infectante para el huésped vertebrado herbívoro, la cual se forma después que la cercaria pierde la cola, tomando una forma redondeada de color blanquecino y rodeada de cuatro membranas. El proceso de enquistamiento en condiciones de laboratorio dura de 20 a 30 minutos sobre prácticamente cualquier superficie pudiendo ser plástico, celofán, hojas de gramíneas, lechuga o conchas de otros caracoles. Las metacercarias pueden ser infectivas después de tener un período de reposo de 24 horas (16).

Las metacercarias infectantes son adquiridas en forma directa por el consumo de alimento (pastura, vegetación acuática), o tomando agua contaminada con metacercarias, tan pronto llegan al intestino delgado (duodeno o yeyuno) del huésped vertebrado, salen de su cápsula produciendo un daño histológico durante la migración a través de la pared intestinal, penetrando en la cavidad peritoneal en donde permanece de 2 a 3 días, después los estados inmaduros de Fasciola hepatica alcanzan y perforan la cápsula de Glisson. Las lesiones traumáticas y necróticas más severas son producidas durante la migración a través del parénquima hepático (19).

La patogenicidad de Fasciola hepatica dependerá principalmen

te del número de metacercarias ingeridas y de su infectividad (20).

En México existen regiones en donde la humedad es permanente, los suelos tienen mal drenaje y la temperatura es superior a los 10°C (18). La humedad del suelo puede estar determinada por la lluvia o por el riego. Si existe una adecuada división de potreros se puede hablar de potreros libres de contaminación. Para precisar esta condición, es necesario hacer muestreos de pastura para determinar la presencia de metacercarias, estudiar muestras de tierra o lodo para identificar los caracoles parasitados. Del potrero problema, se pueden determinar los meses en los cuales hay transmisión por la ingestión de metacercarias viables en animales susceptibles (20).

Existen regiones en México en donde los suelos o la humedad no permiten el establecimiento de Fasciola hepatica como son: Yucatán, Quintana Roo, Campeche y algunas regiones del altiplano y norte (15).

En cuanto al manejo de excretas, está demostrado que el proceso de fermentación de las heces es una buena práctica que evita el desarrollo de huevos de Fasciola hepatica (15). Se ha señalado que se producen temperaturas superiores a 70°C suficientes para matar a las fases evolutivas de los parásitos, también la deshidratación y los rayos directos del sol matan los huevos de Fasciola hepatica. (15).

El manejo de ganado de lidia dificulta la aplicación de fasciolocidas por vía oral, razón por la cual se decidió utilizar el

Nitroxinil en su presentación inyectable, teniendo un buen efecto sobre estados adultos de Fasciola hepática y aceptable efecto sobre fasciolas juveniles de 6 semanas de edad (13,17).

Rapic et al (17), valoraron la eficacia del Nitroxinil entre otros desparasitantes, usándolos a razón de 10 mg/kg de peso corporal por vía subcutánea en bovinos infectados en forma natural y con base a exámenes coproparasitológicos mediante la técnica de sedimentación, en contraron una efectividad del 95% en la reducción de huevos a los 30 - días postratamiento.

Ibarra et al. (8), evaluaron la eficacia del Nitroxinil en la reducción de huevos aplicándolo por vía intramuscular a dosis de 10 mg/kg de peso corporal en seis bovinos infectados en forma natural y sólo el 33.3% de los bovinos liberaron huevos de Fasciola hepática, hasta el - segundo mes postratamiento siendo el efecto encontrado del 66.7% en la eliminación de huevos.

Dobbins (4), valoró la eficacia del Nitroxinil en becerras infectadas en forma experimental administrando dosis de 10 mg/kg de peso corporal por vía subcutánea, la eficacia fue de 88.5% en Fasciola hepática de seis semanas de edad y del 85.8% contra fasciolas de ocho semanas de edad. También evaluó la eficacia del Closantel contra formas inmaduras de ocho semanas de edad encontrando un 60% de efectividad.

La utilidad que se espera obtener en este estudio, es tener

información preliminar sobre el porcentaje de reinfestación a través de huevos de Fasciola hepática y de ésta manera aplicarla en calendarios o programas de desparasitación.

HIPOTESIS

El efecto de tres tratamientos con Nitroxinil en ganado de lidia en pastoreo, reduce significativamente el número de muestras positivas a huevos de Fasciola hepática en un período de siete meses.

OBJETIVO.

Valorar la eficacia del Nitroxinil en la reducción de huevos de Fasciola hepática en toros de lidia en praderas irrigadas, tratados con Nitroxinil cada 75 días, durante los meses de febrero-agosto.

MATERIAL Y METODOS

Animales experimentales: El presente estudio se realizó en un rancho del Municipio Dr. Mora, estado de Guanajuato, el cual tiene una altitud de 2100 m sobre el nivel del mar (m.s.n.m.), un clima templado subhúmedo, lluvias en verano, temperatura anual de 19.7°C y una precipitación pluvial (p.p) promedio anual de 664.6 (p.p.a)(6).

Se recolectaron 233 muestras fecales de vacas, novillos y vaquillas de lidia de diferentes edades localizados en praderas de riego.

FARMACOS Y TRATAMIENTOS.

El tratamiento a aplicar fue el Nitroxinil* a una dosis de 10 mg/kg de peso corporal por vía intramuscular cada 75 días en los meses de marzo, mayo y julio.

*Trodax = Marca registrada.
Laboratorio: Rhone Merieux de México.

PRUEBAS DE LOS METODOS PARASITOLOGOS.

Se tomaron las muestras fecales del ganado de lidia, colectadas del suelo de la parte superior de cada bolo fecal en bolsas de polietileno, fueron transportadas en refrigeración al laboratorio de Parasitología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Autónoma de México.

Se utilizaron aproximadamente 5g de cada una de las muestras, las cuales se procesaron por la técnica de sedimentación descrita por Benedeck (2,10) para el diagnóstico de Fasciola hepática.

Se consideró únicamente la presencia o ausencia de huevos, de tal manera que los resultados fueron positivos o negativos a huevos de Fasciola hepática.

La recolecta se inició en el mes de febrero, realizándose con intervalos de aproximadamente cada 75 días.

R E S U L T A D O S

En el mes de febrero se recolectaron treinta y ocho muestras de materia fecal de las cuales veintiseis salieron positivas (68.42%) para el mes de abril se obtuvieron 48 muestras, resultando veintisiete positivas con un 56.26%.

En junio de setenta y siete muestras examinadas, cuarenta fueron positivas, lo que equivale a un 51.90%; y finalmente, en el mes de agosto, de setenta muestras de heces, sólo cuatro resultaron positivas, obteniéndose un 5.7% (Ver Cuadro 1).

En los cuadros 2 y 3 se indican los valores observados y esperados por la técnica de sedimentación para demostrar la eficacia del Nitroxinil en la reducción de huevos de Fasciola hepática.

En la gráfica 1 se determina el porcentaje de muestras positivas a huevos de Fasciola hepática en los 4 muestreos realizados.

El método estadístico que se aplicó en este estudio fue ji-cuadrada para demostrar que con el 95% de confianza y 3 grados de libertad, se obtuvo que el tratamiento reduce el número de muestras positivas, por lo que la hipótesis señalada es válida (20).

DESARROLLO DE LA FORMULA DE ji-cuadrada.

$$\begin{aligned} \chi^2 = & \frac{E^h \{O-E\}^2}{E} = \frac{(26 - 15.819)^2}{15.819} + \frac{(12 - 22.180)^2}{22.180} + \frac{(27 - 19.982)^2}{19.982} + \frac{(21 - 28.817)^2}{28.017} + \\ & + \frac{(40 - 32.055)^2}{32.055} + \frac{(37 - 44.944)^2}{44.944} = \frac{(4 - 29.141)^2}{29.141} + \frac{(66 - 40.858)^2}{40.858} = \frac{(10.101)^2}{15.858} + \\ & + \frac{(10.10)^2}{22.180} + \frac{(7.018)^2}{19.982} + \frac{(7.017)^2}{28.017} + \frac{(7.945)^2}{32.055} + \frac{(7.944)^2}{44.944} + \frac{(25.141)^2}{29.141} + \frac{(25.142)^2}{40.858} = \end{aligned}$$

$$6.449 + 4.599 + 2.464 + 1.757 + 1.969 + 1.404 + 21.690 + 15.471 = 55.803$$

VALOR DE ji-cuadrada en TABLAS.

$$(r-1) (c-1) = g1$$

$$(4-1) (2-1) = g1$$

(3) (1) = 3 grados de libertad

El grado de confianza es del 95%

En tablas 3 g1 = 7.815

(r = número de renglones)

(c = número de columnas)

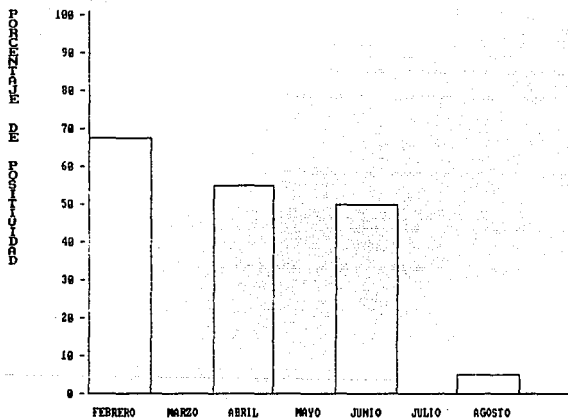
Si χ^2 calculada $\gg \chi^2$ tablas.

Ha : El tratamiento reduce el número de muestras positivas

Ho : El tratamiento no reduce el número de muestras positivas.

Aquí se demuestra que con 3 grados de libertad, junto con un 95% de confianza, por lo que tratamientos con Nitroxinil cada 75 días reducen el número de muestras positivas a huevos de Faciola hepatica.

GRAFICA No. 1



FEBRERO= 68.48 %

ABRIL= 56.25 %

JUNIO= 51.94 %

AGOSTO= 5.71 %



MESES EN QUE SE APLICÓ TRATAMIENTO

GRAFICA 1: PORCENTAJE DE BOVINOS POSITIVOS A HUEVOS DE *Fasciola hepatica* durante LOS CUATRO MUESTREOS Y TRES TRATAMIENTOS EN UN PERIODO DE SIETE MESES.

C U A D R O 1

NUMERO DE MUESTRAS DE MATERIA FECAL POSITIVAS Y NEGATIVAS A HUEVOS DE Fasciola hepatica Y PORCENTAJE DE POSITIVAS EN GANADO DE LIDIA TRATADOS CON NITROXINIL CADA 75 DIAS.

M E S	MUESTRAS	NUMERO DE MUESTRAS POSITIVAS	NUMERO DE MUESTRAS NEGATIVAS	PORCENTAJE
FEBRERO	38	26	12	68.4
MARZO	--	--	--	---
ABRIL	48	27	21	56.25
MAYO	--	--	--	---
JUNIO	77	40	37	51.94
JULIO	--	--	--	---
AGOSTO	70	4	66	5.71
T O T A L	233	97	136	

-- Meses en que se aplicó tratamiento a los animales.

C U A D R O 2

VALORES OBSERVADOS OBTENIDOS POR MEDIO DE LA TECNICA DE SEDIMENTACION

M E S	T O T A L	NUMERO DE MUESTRAS	NUMERO DE MUESTRAS
		POSITIVAS	MEGATIVAS
		(+)	(-)
FEBRERO	38	26	12
ABRIL	48	27	21
JUNIO	77	40	37
AGOSTO	70	4	66
T O T A L	233	97	136

C U A D R O 3

VALORES ESPERADOS DEL CUADRO 2 CUYOS RESULTADOS SERAN INCLUIDOS EN LA FORMULA DE ji-cuadrada PARA DEMOSTRAR LA EFICACIA DEL NITROXINIL EN LA REDUCCION DE MUESTRAS POSITIVAS A HUEVOS DE Fasciola hepatica.

M E S	TOTAL	NUMERO DE MUESTRAS POSITIVAS (+)	NUMERO DE MUESTRAS NEGATIVAS (-)
FEBRERO	38	15.819	22.180
ABRIL	48	19.982	28.017
JUNIO	77	32.055	44.944
AGOSTO	70	29.141	40.858
T O T A L	233	96.997	135.999

D I S C U S I O N

La constante investigación en el campo de la parasitología de la República Mexicana, es una de las medidas recomendables que tanto el investigador como el clínico de campo la deben tener presente, ya que constituye uno de los argumentos por parte del Médico Veterinario Zootecnista para mejorar e incrementar la ganadería (15).

En los resultados obtenidos en el presente estudio (Cuadro 1), se observa que los meses que presentaron una menor frecuencia fueron abril, junio y agosto, por lo que era de esperarse, ya que los animales se desparasitaron 3 veces.

Bajo las condiciones en que se maneja el ganado de lidia no es posible desparasitarlo en un día exprofeso, situación que complica la interpretación de los resultados. En este estudio los tratamientos antihelmínticos se aplicaron en el lapso de 75 días entre un muestreo de heces y otro.

Se puede apreciar, por otra parte, que siguiendo el programa de desparasitación señalada, hay una marcada reducción de muestras negativas a Fasciola hepática, bajo las condiciones de manejo del rancho.

En la gráfica 1 se demuestra el efecto del Nitroxinil en la reducción de huevos a Fasciola hepática en el mes de febrero el 68.4% fueron positivas a Fasciola hepática, comparando con el mes de agosto, se obtuvo el 5.71% de positividad; siendo de ésta manera la efectividad

del Nitroxinil del 91.6%, con lo cual fue similar al estudio de Ropic et al. (17), en donde obtuvieron el 95% a los 30 días postratamiento, aplicando el Nitroxinil por vía subcutánea.

Dobbins (4), aplicó el Nitroxinil por vía subcutánea donde obtuvo el 88.5%, el cual fue similar al obtenido en el presente trabajo que fue del 91.6%.

Ibarra et al. (8), evaluaron la eficacia del Nitroxinil en la reducción de huevos, aplicándolo por vía intramuscular a dosis de 10 mg/kg de peso corporal en 6 bovinos infectados en forma natural, obteniendo el 66.7%, el cual es bajo al obtenido en el presente, que fue del 91.6%, esto pudo deberse a que sólo dieron 2 tratamientos, o bien, al número de animales muestreados.

Como se menciona anteriormente, se utilizó el Nitroxinil, ya que se ha comprobado su efectividad en bovinos tratados contra Fasciola hepática, tanto para fases adultas como en fases juveniles de 6 semanas. Las muestras obtenidas, fueron recolectadas del suelo de la superficie de cada bolo fecal; se realizó de ésta manera porque el manejo del ganado de lidia dificulta el obtener las muestras directamente del animal.

Estos animales se encuentran en praderas con riego, y no habiendo buen declive de éstas, lo cual hace que el agua se estanque favoreciendo la presencia del caracol. Se decidió realizar el tratamiento cada 75 días debido a que no se debe manejar constantemente al

ganado de lidia, ya que se corre el riesgo de disminuir la bravura del animal, y por otro lado, no se contó con la gente necesaria para desparasitar a todos los animales, por lo que los resultados obtenidos fueron del 91.6% de efectividad.

L I T E R A T U R A C I T A D A

1. Anaya, M.R. y Dávila, G.: Quimioterapia; Fasciolosis, editado por: Flores, C.R., Ibarra, V.F. y Quiroz, R.H.; 435-442. INIFAR - Sector Pecuario Palo Alto, México, D.F., 1986.
2. Benedeck, J.L. and Kohler, P.: Fasciola hepatica: Action in vitro of Triclabendazole on Immature and Adult Stages. Exp. Parasitol. 63: 49-57 (1987).
3. Cerrud, S.N.T.: Valoración de la reinfestación por Fasciola hepatica durante un periodo de 100 días en ovinos tratados con Nitroxinil y Closantel. Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F., 1990.
4. Dobbins, S.E.: Comparison of the activity of some fasciolicides against immature liver fluke in calves. Vet. Rec. 111: 177-178 (1982).
5. Dunn, A.M.: Helmintología Veterinaria, segunda edición, ed. El Manual Moderno, México, D.F., 1983.
6. García, E.: Modificaciones al sistema de dosificación climática de Kopen, segunda edición, ed. Enriqueta García, México, D.F., 1973.
7. González, H.A.H.: Evaluación de las pérdidas económicas ocasionadas por el decomiso total del hígado de bovinos parasitados con Fasciola hepatica en el rastro de Ferrería. Tesis de licenciatura Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F. 1969.

8. Ibarra, V.O.F. y Vera, N.Y.: Eficacia de 5 fasciolicidas en bovinos infectados intramuscularmente con Fasciola hepatica. Memorias de Reunión de Investigación Pecuaría en México. Unidad de Congresos, CMN-IMSS 1987. 116-117 ed. Bravo. México, D.F., (1987).
9. Millán, S.F.: Pronóstico Médico y Económico. Fasciolosis. Editado por Flores, C.R.; Ibarra y Quiroz, R.H. 311-321. IIFAP. México, D.F. 1986.
10. Nemeseri, L. y Hollo, F.: Diagnóstico Parasitológico Veterinario. ed. Acribia, España, 1961.
11. Owen, B.B.: Afield Trial with triclabendazole for the control of fasciolosis. Aust. Vet. J. 64: 59-61 (1987).
12. Pérez, H.R., Olan, D.F. y Batalla, C.D.: Frecuencia de hígados de bovinos decomisados por Fasciola hepatica en el rastro de Teapa, Tabasco. IV Reunión Anual. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. 1983. 13. Depto. de Divulgación Técnica INIP-SARH (1983).
13. Pliego, S.L.R.: Prevalencia de Fasciola hepatica en 25 ganaderías de toros de lidia del Estado de Tlaxcala. Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F., 1989.
14. Quiroz, R.H.: Parasitología y enfermedades parasitarias de animales domésticos. Ed. Limusa. México, D.F., 1989.
15. Quiroz, R.H.: Importancia de Registros en el control de Fasciola hepatica. XVI Congreso Nacional de Buiatría. Memorias. Veracruz, Ver. Agosto 1991.
16. Ramirez, de la V.I.E.: Prevalencia de Fasciola hepatica en bovinos del Complejo Agropecuario Industrial de Tizayuca, Hidalgo. Tesis de Licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma México. México, D.F. 1985.

17. Rapic, D.; Dzakula, N.; Savar, D. and Richards, J.R.: Comparative efficacy of Triclabendazole, Nitroxinil and Rofoxan the agains inmature and mature Fasciola hepatica in naturally infecte cattle. Vet. Rec. 122: 59-62 (1988).
18. Reinecke, R.H.: Chimioteraphy in the control of helminthosis. Vet. Parasitol. 6: 255-292 (1980).
19. Sumano, L.H. y Ocampo, C.L.: Farmacología Veterinaria, primera edición. ed. McGraw-Hill, México, D.F., 1988.
20. Vázquez, C.S.: Estudio estacional comparativo de infecciones naturales y experimentales de caracoles Limnaeidos con Fasciola hepatica, colectados en Atlangatepec, Tlaxcala. Tesis de Licenciatura. Fac. de Med. VEt. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F., 1985.
21. Wayne, W.D.: Bioestadística. Ed. Limusa. Cuarta reimpresión. México 1977.