

75  
24



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

VALORACION DE LA REINFESTACION POR  
FASCIOLA HEPATICA DURANTE UN PERIODO  
DE 100 DIAS EN OVINOS TRATADOS CON  
NITROXINIL Y CLOSANTEL

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
MEDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA

P R E S E N T A :

CERRUD SANCHEZ NELLY INES

ASESOR DE TESIS: M.V.Z. HECTOR QUIROZ ROMERO



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.

## INDICE

|                    |    |
|--------------------|----|
| RESUMEN            | 1  |
| INTRODUCCION       | 3  |
| MATERIAL Y METODOS | 7  |
| RESULTADOS         | 9  |
| DISCUSION          | 18 |
| CONCLUSIONES       | 21 |
| LITERATURA CITADA  | 22 |

## I RESUMEN

Cerrud Sánchez Nelly Inés. Valoración de la reinfestación por Fasciola hepatica durante un periodo de 100 días en ovinos tratados con Nitroxinil y Closantel. Asesor M.V.Z. Hector Quiroz Romero. México, D.F. 1990.

Objetivo: Evaluar la eficacia del Nitroxinil y el Closantel en la reducción de huevos de Fasciola hepatica, determinar el porcentaje de animales positivos en un periodo de 100 días y cuantificar el incremento de huevos. En este experimento se usaron 21 ovinos hembras criollas infestadas en forma natural con Fasciola hepatica. Se hicieron 3 grupos de 7 ovinos cada uno; el grupo A fue tratado con Closantel, el grupo B con Nitroxinil y el grupo C fue el grupo testigo. Se tomaron muestras de heces individualmente a los 21 animales 15 días antes del tratamiento, el día del tratamiento, a los 25 días y cada 15 días posteriores a éste hasta los 100 días, se pesaron 5 gramos de heces de cada muestra para aplicarles la técnica de sedimentación y contar el número de huevos. La eficacia encontrada para el Nitroxinil fue de 96.37% y para el Closantel de 99.4% a los 25 días postratamiento; no se encontró diferencia significativa entre los lotes tratados ( $P < 0.05$ ). A los 25 días el porcentaje de animales negativos para el grupo A fue de 71.5% , y para el grupo B fue 85.75%. A los 100 días:El promedio del número de huevos de Fasciola hepatica para el grupo A fue de 3.27 y para el grupo B fue de 7.5. El porcentaje de animales parasitados fue de 57.14% y 100% respectivamente. El grado de reinfestación para el

grupo A fue de 24.24% y para el grupo B del 79.90%. Se concluye que la reducción de huevos debida a los tratamientos fue similar y estadísticamente significativo. El número de animales que eliminaron huevos de Fasciola hepatica a los 100 días fue de 4 para el grupo tratado con Closantel y de 7 para los ovinos tratados con Nitroxinil.

## II INTRODUCCION

La fascioliasis es una enfermedad parasitaria que afecta a una amplia gama de mamíferos. Sin embargo, las diferentes especies presentan distintos grados de resistencia a la infestación por el trémato. De acuerdo con su resistencia se les ha clasificado en tres grupos. Los borregos, caballos, burros, ratones y cuyes entran dentro del grupo de menor resistencia. Los bovinos, el hombre y las ratas están en el de resistencia moderada, y los cerdos en el grupo de mayor resistencia. ( 3 )

Como podemos observar los borregos entran dentro del grupo de menor resistencia a las infecciones por Fasciola hepática; siendo esta una de las enfermedades más importantes desde el punto de vista económico y una de las más difíciles de controlar en muchos países del mundo. ( 5 )

Las pérdidas económicas son producidas por mala digestión, mayor consumo de alimento, baja de peso corporal, decomiso de órganos en rastros; principalmente del hígado, muertes, etc. (8,13,15,17 )

Por tal motivo es necesario establecer mejores sistemas de control; de los métodos para el control de la fascioliasis la medicación antihelmintica es probablemente la más práctica. (21)

Los fasciolicidas pueden ser utilizados de tres maneras distintas:

- 1) Para el tratamiento durante brotes de fascioliasis.
- 2) Como medicación estratégica que ayuda en la prevención de la enfermedad clínica.

3) Para reducir la producción de huevos de Fasciola hepatica en las heces, interrumpiendo de esta manera el ciclo de vida del parásito.

(\*)

Entre los medicamentos utilizados para el tratamiento y control del ganado parasitado con Fasciola hepatica se tiene el Nitroxinil (1,2,10,17,18) y el Closantel (4,7,11,12,20).

Regueiro y colaboradores en 1977 valoraron la efectividad del Nitroxinil, entre otros desparasitantes, usándolo a razón de 10 mg/kg de peso por vía oral en ovinos infectados en forma natural y en base a exámenes coproparasitológicos y mediante la técnica de sedimentación, encontraron una efectividad del 100% hasta los 60 días postratamiento. ( 18 )

Anaya y colaboradores en 1980 infectaron experimentalmente a 7 lotes de cinco borregos cada uno, para evaluar entre otros desparasitantes la eficacia del Nitroxinil usándolo a la dosis indicada en el producto. Trece semanas después de iniciado el tratamiento se sacrificaron a los animales encontrando una eficacia del 100% para el Nitroxinil. ( 2 )

Estudios a nivel de campo han demostrado que una dosis de 10 mg/kg de peso corporal de Nitroxinil tiene una elevada actividad contra formas maduras de Fasciola hepatica y alguna actividad contra las formas inmaduras.

También se ha demostrado que el tratamiento con Nitroxinil detiene la mortalidad en la fasciolosis aguda y en fasciolosis crónicas disminuye la producción de huevos. (\*)

\* May and Baker LTD: Trodax. Inglaterra 1969.

Vselova y Arkhipov (1986) trataron a 36 borregos con infestación natural de Fasciola hepatica con Closantel a las dosis de 2.5 y 5.0 mg/kg, reduciendo la carga parasitaria de formas adultas en un 98.2% y 99.5% respectivamente para las dos dosis. ( 20 )

Maes y Lauwers demostraron en 1988 que el efecto de la medicación con Closantel está directamente relacionado con las concentraciones plasmáticas del mismo y en menor grado con las concentraciones plasmáticas residuales. Sin embargo se demostró que aunque las larvas no mueren en su totalidad, por lo menos son seriamente afectadas no solo por el tratamiento en si; sino también por los niveles plasmáticos residuales del fármaco. El tratamiento con Closantel a una dosis de 10 mg/kg en borregos infestados en el laboratorio tuvo una eficacia del 70.3 - 76.8% para formas inmaduras de 6 semanas y de 92.3 - 96.5% para formas inmaduras de 8 semanas. (12)

Cankovic y Rosman examinaron las heces 7 días antes y 7 días después de la administración de Closantel a una dosis de 5 mg/kg por vía intramuscular a 45 borregas, demostrando que el número de borregos que excretaban huevos de Fasciola hepatica se redujo de 39 a 5 animales. ( 4 )

Kovalev en 1984 trató a 520 borregos con una dosis de Closantel de 5 mg/kg; de 260 muestras de heces examinadas, 4 tuvieron un huevo 21 días después del tratamiento. ( 11 )

González y Plaza en 1983 administraron a 7 borregas infectadas naturalmente con Fasciola hepatica, dosis de Closantel de 2.5 y 5.0



mg/kg intramuscularmente, las sacrificaron a los 9 días y encontraron una eficacia del 100% para los parásitos adultos de Fasciola hepática. ( 7 )

La hipótesis a demostrar fue que la eficacia del Nitroxinil y el Closantel en la reducción de huevos de Fasciola hepática en ovinos infestados naturalmente con Fasciola hepática son iguales estadísticamente y la reinfestación por Fasciola hepática medida a través de la eliminación de huevos de Fasciola hepática en ovinos en Ahuazotepec durante el periodo de junio - septiembre es del 50% al 100%.

El objetivo del presente estudio fue comparar la reducción de huevos de Fasciola hepática a los 25 días postratamiento en ovinos con infestación natural y tratados con Closantel y Nitroxinil y determinar el número de huevos de Fasciola hepática por 5 gramos de heces en ovinos en pastoreo expuestos a reinfestación durante el periodo de junio - septiembre en Ahuazotepec, Puebla.

### III MATERIAL Y METODOS

- Animales experimentales: Para llevar a cabo este estudio se emplearon 21 ovinos hembras criollas infestadas en forma natural con Fasciola hepatica. El alimento fue pradera cultivada con riego (Ryegrass, Orchard y trebol ladino). La explotación en la que se llevó a cabo el trabajo experimental se encuentra ubicada en Laguna Seca, municipio de Ahuazotepac, Puebla, el cual tiene una altitud de 1900 metros sobre el nivel del mar, un clima templado subhúmedo con lluvias en verano, temperatura promedio anual de 14.1 grados centígrados y una precipitación pluvial anual de 693.7 mm. ( 6 )

- Fármacos y Tratamientos: Los 21 ovinos fueron agrupados en tres grupos integrados al azar , designándolos como: Grupo A, Grupo B y Grupo C. Cada uno con 7 animales tratados de la siguiente manera:

El grupo A se trató con Closantel y el grupo B con Nitroxinil administrados por vía intramuscular ambos y a las dosis indicadas por el fabricante (5.0 mg/kg para el Closantel y 10.0 mg/kg para el Nitroxinil). Al grupo C no se le administró ningún tratamiento por tratarse del grupo testigo.

- Exámenes Parasitológicos: Se tomaron muestras de materia fecal (aproximadamente 10 gramos por ovino) directamente del recto, 5 días antes del tratamiento , el día del tratamiento, a los 25 días postratamiento y cada 15 días posteriores al mismo hasta los 100 días. Las muestras obtenidas se colocaron en bolsas de polietileno para transportarlas en refrigeración al laboratorio(\*), donde se pesaron 5 gramos de cada una de las muestras, las cuales se

procesaron por la técnica de sedimentación descrita por Benedeck (14) para el diagnóstico de Fasciola hepática. De esta manera se contaron a el examen microscópico número de huevos encontrados por cada cinco gramos de materia fecal analizada. Posteriormente se obtuvo el total de huevos encontrados por grupo y se dividió entre el número de animales muestreados de cada grupo para obtener la media aritmética (x). El porcentaje de efectividad ( %E ) fue evaluado el día 25 después del tratamiento mediante la siguiente fórmula: ( 16 )

$$\%E = \frac{\begin{array}{c} \text{X de huevos del} \\ \text{gpo. Testigo} \end{array} - \begin{array}{c} \text{X de huevos del} \\ \text{gpo Tratado} \end{array}}{\begin{array}{c} \text{X de huevos del grupo Testigo} \end{array}} \times 100$$

A partir del día 25 después del tratamiento, cada 15 días se calculó el grado de reinfestación (G.R.) de acuerdo al promedio de huevos del grupo tratado en comparación con el promedio de huevos del grupo testigo.

Para tal fin se realizó una regla de tres:

$$G.R. = \frac{\text{Promedio de huevos del grupo tratado}}{\text{Promedio de huevos del grupo testigo}} \times 100$$

Los resultados obtenidos se analizaron estadísticamente mediante un análisis de varianza al azar, con la finalidad de saber si existía diferencia estadística entre los grupos tratados y el grupo control. ( 9,19 )

\* Laboratorio de Parasitología de la Facultad Medicina Veterinaria y Zootecnia.

#### IV RESULTADOS

Los resultados de los análisis coproparasitológicos así como el porcentaje de eficacia se encuentran resumidos en el cuadro 1, 2 y 3.

Del grupo de animales que se trató con Closantel, dos de ellos resultaron positivos a huevos de Fasciola hepatica a los 25 días postratamiento, es decir el 71.5 % de ovinos fue negativo. (CUADRO 1)

El porcentaje de eficacia en la reducción de huevos fue del 99.44% siendo estadísticamente significativa la reducción de huevos de Fasciola hepatica con respecto al grupo testigo ( $P < 0.05$ ) (CUADRO 1)

En el grupo de animales tratados con Nitroxinil se encontró un ovino positivo a huevos de Fasciola hepatica, es decir el 85.75% de los animales se encontraron negativos. El Nitroxinil presentó un porcentaje de eficacia del 96.37%. (CUADRO 1)

Al compararse estadísticamente, mediante un análisis de varianza al azar, este grupo con el grupo testigo resultó ser significativa la reducción, de huevos de Fasciola hepatica con este tratamiento ( $P < 0.05$ ). (CUADRO 2)

El análisis estadístico realizado para comparar la reducción de huevos de Fasciola hepatica entre ambos grupos tratados, no demostró diferencia significativa entre ambos tratamientos, a los 25 días postratamiento.

Los resultados del grado de reinfestación se pueden ver en el cuadro 4.

El grado de reinfestación fue mayor para el grupo de borregos tratados con Nitroxinil que para el grupo de borregos que fue tratado con Closantel, esto lo podemos observar de una manera clara en la gráfica 4. Así mismo, podemos ver que el mayor

incremento tanto en el número de huevos de Fasciola hepatica excretados en las heces, como en el número de animales que excretaban huevos de Fasciola hepatica se produjo a partir de los 70 días posteriores al día del tratamiento.

A los 100 días postratamiento el grupo A, tratado con Closantel presentó un grado de reinfestación de 25.39% con el 57.14% de animales positivos a huevos de Fasciola hepatica. El grupo B tratado con Nitroxinil presentó a los 100 días un grado de reinfestación de 71.93%, con 100% de animales positivos a huevos de Fasciola hepatica. Se encontró, al realizar el análisis estadístico a los 100 días postratamiento, que existe una diferencia significativa entre ambos tratamientos, siendo el closantel, el tratamiento que tuvo un mejor comportamiento a lo largo del experimento.

NUMERO Y PORCENTAJE DE QUINOS POSITIVOS Y NEGATIVOS A HUEVOS DE

Fasciola hepatica

| FASCIOLICIDA         | -5 dias     | dia 20       | dia 40       | dia 55       | dia 70       | dia 85       | dia 100      |
|----------------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| CLOSANTEL<br>% A.P.  | 7/7<br>100% | 2/7<br>28.5% | 1/7<br>14.2% | 0/7<br>0%    | 0/7<br>0%    | 4/7<br>57.1% | 4/7<br>57.1% |
| NITROXINIL<br>% A.P. | 7/7<br>100% | 1/7<br>14.2% | 1/7<br>14.2% | 3/7<br>42.8% | 6/7<br>85.7% | 5/7<br>71.4% | 7/7<br>100%  |
| TESTIGO<br>% A.P.    | 7/7<br>100% | 7/7<br>100%  | 7/7<br>100%  | 7/7<br>100%  | 7/7<br>100%  | 7/7<br>100%  | 7/7<br>100%  |

Numerador = Numero de animales positivos a huevos de Fasciola hepatica.

Denominador = Número total de animales.

--- C U A D R O 2 ---

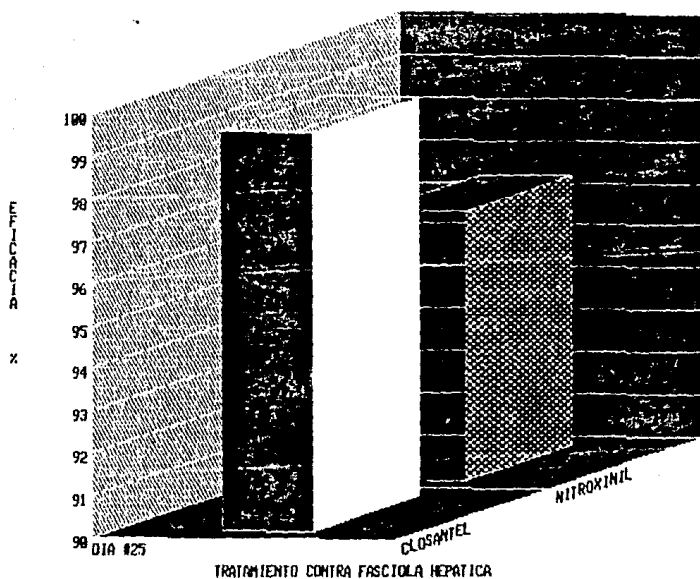
PORCENTAJE DE REDUCCION DE HUEVOS DE FASCIOCLA HEPATICA  
EN OVINOS TRATADOS CON NITROXINIL Y CLOSANTEL

| TRATAMIENTO | DIAS | X       | ()     | %A.F.   | %E     |
|-------------|------|---------|--------|---------|--------|
| CLOSANTEL   | -5   | 63.720  | 6-244  | 100.00% | *****  |
|             | 25   | 0.286   | 0-1    | 28.57%  | 99.44% |
| NITROXINIL  | -5   | 69.570  | 6-195  | 100.00% | *****  |
|             | 25   | 1.857   | 0-13   | 14.28%  | 96.37% |
| TESTIGO     | -5   | 108.700 | 24-300 | 100.00% | *****  |
|             | 25   | 51.280  | 0-182  | 100.00% | *****  |

X PROMEDIO DE NUMERO  
HUEVOS POR GRUPO  
( ) R A N G O  
(MIN-MAX)  
%A.F. ANIMALES POSITIVOS  
%E E F I C A C I A

## GRAFICA # 2

PORCENTAJE DE REDUCCION DE HUEVOS DE FASIOLO  
HEPATICA EN OVINOS TRATADOS CON NITROXINIL Y  
CLOSANTEL.





--- CUADRO 43 ---

CANTIDAD PROMEDIO DE HUEVOS DE FASCIOLOA HEPATICA  
ENTRE LOS 40 Y 85 DIAS EN OVINOS TRATADOS  
CON NITROXINIL Y CLOSANTEL

| TRATAMIENTO |       | DIAS DE TRATAMIENTO. |         |         |         |
|-------------|-------|----------------------|---------|---------|---------|
|             |       | 40                   | 55      | 70      | 85      |
| CLOSANTEL   | X     | 0,266                | 0,000   | 0,000   | 2,857   |
|             | ()    | 0-2                  | 0       | 0       | 0-18    |
|             | SA.P. | 14,28%               | 0,00%   | 0,00%   | 57,14%  |
| NITROXINIL  | X     | 0,143                | 0,660   | 5,200   | 3,860   |
|             | ()    | 0-1                  | 0-2     | 0-10    | 0-18    |
|             | SA.P. | 14,28%               | 42,85%  | 85,71%  | 71,42%  |
| TESTIGO     | X     | 54,700               | 55,570  | 31,700  | 18,000  |
|             | ()    | 8-142                | 16-170  | 6-70    | 4-45    |
|             | SA.P. | 100,00%              | 100,00% | 100,00% | 100,00% |

PROM DEL NUMERO

X DE HUEVOS POR GRUPO

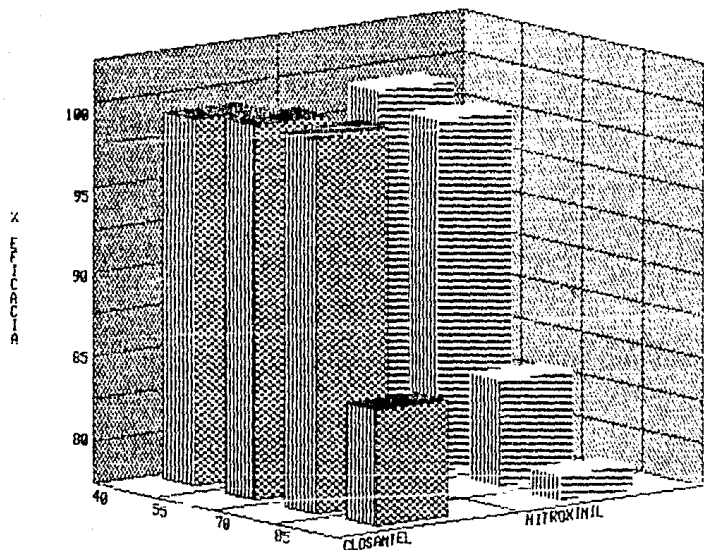
() RANGO (MIN - MAX)

SA.P. ANIMALES POSITIVOS

SE PORCENTAJE DE EFICACIA

GRAFICA # 3

EFFECTO DEL NITROXINIL Y CLOSAATEL EN LA  
REDUCCION DEL NUMERO DE HUEVOS DE FASIOLA  
HEPATICA ENTRE LOS 40 Y 85 DIAS  
POSTRATAMIENTO.



## -- CUADRO 4 --

PORCENTAJE DE REINFESTACION MEDIDO A TRAVES  
DE LA ELIMINACION DE HUEVOS EN LOS GRUPOS  
TRATADOS CON NITROXINIL Y CLOSANTEL

| TRATAMIENTO | DIA | X      | ()   | ZA.P.   | G.R.   |
|-------------|-----|--------|------|---------|--------|
| CLOSANTEL   | 100 | 2.660  | 0-10 | 57.14%  | 25.39% |
| NITROXINIL  | 100 | 7.500  | 4-10 | 100.00% | 0.7143 |
| TESTIGO     | 100 | 10.600 | 2-21 | 100.00% | *****  |

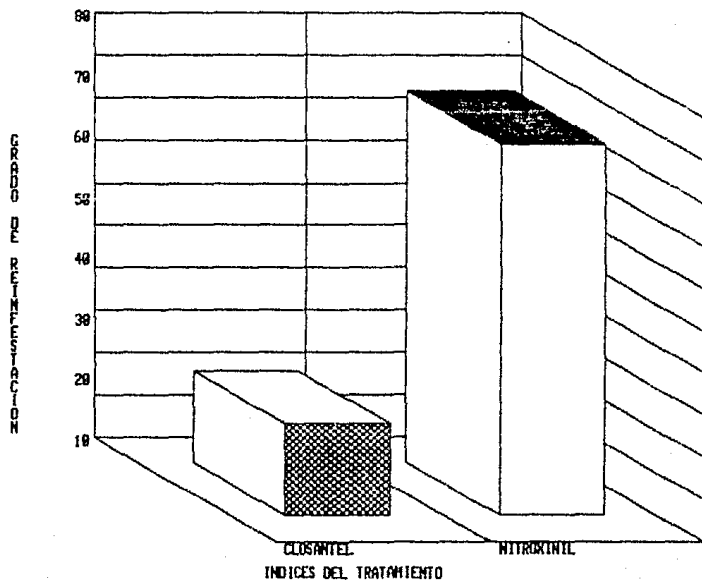
PROMEDIO DE NUMERO  
HUEVOS POR GRUPO

() R A N G O  
(MIN-MAX)

ZA.P. ANIMALES POSITIVOS  
G.R. GRADO DE REINFESTACION

## GRAFICA # 4

PORCENTAJE DE REINFESTACION MEDIDO A TRAVES DE LA ELIMINACION DE HUEVOS EN LOS GRUPOS TRATADOS CON NITROXINIL Y CLOSANTEL.



## V DISCUSION

Durante este experimento pudimos observar, en el grupo tratado con Closantel, una disminución en el número de huevos de Fasciola hepatica excretados en las heces de ovinos infestados en forma natural, así como una disminución en el número de animales que excretaban huevos de Fasciola hepatica en sus heces; lo cual concuerda con lo reportado por Cankovic y Kovalev. (4,11)

Aunque no pudimos observar de manera directa el efecto del Closantel sobre las formas adultas de Fasciola hepatica, la reducción de huevos excretados en las heces hace suponer que es efectivo contra la mayor parte de formas adultas.

Dentro del grupo tratado con Closantel se observa que el 42.86% de los borregos no fue positivo a huevos de Fasciola hepatica a los 100 días y esto aunado a que su grado de reinfestación para esta fecha es del 24.24%; hace pensar que también es efectivo contra formas inmaduras de Fasciola hepatica lo cual concuerda con la literatura consultada. (12)

En este trabajo el porcentaje de eficacia para el Nitroxinil fue de 96.37%, lo cual no concuerda con lo encontrado por otros autores, por ejemplo Anaya reporta un porcentaje de eficacia del 100% para el Nitroxinil (2), lo mismo que Regueiro (18) Probablemente esta variación se deba a que los animales estuviesen más parasitados, debido al clima en donde se llevo a cabo este experimento, también es probable que haya habido algún error al desparasitar a los borregos, independientemente de que estos animales por estar en pastoreo están expuestos a reinfestación. Por otro lado debemos

tener en cuenta el reducido número de animales utilizados para el experimento.

Sin embargo debemos considerar que tanto el Closantel como el Nitroxinil son efectivos en la reducción de huevos de Fasciola hepatica, ya que al realizar el análisis estadístico a los 25 días no se encontró diferencia significativa entre ambos tratamientos.

El grado de reinfestación lo podemos conceptualizar como el número de huevos de Fasciola hepatica excretados en las heces de los ovinos tratados comparado con el número de huevos excretados por el grupo testigo (tomando este número de huevos como el 100%) después de 90 días.

Tanto el grupo de animales tratados con Closantel como con Nitroxinil mostraron un aumento paulatino en el número de huevos lo cual sugiere que los estadios juveniles no fueron afectados en su totalidad.

Desde un punto de vista de análisis global del experimento se observa que ambos tratamientos son eficaces en la reducción de huevos de Fasciola hepatica ya que tanto en el grupo de animales tratados con nitroxinil como con closantel existen animales con una excreción nula de huevos, mientras que en el grupo de borregos sin tratar la excreción de huevos de Fasciola hepatica en las heces se mantiene constante a lo largo de todo el experimento, y aunque este grupo muestra una disminución en el número de huevos excretados en las heces, esto se debe a el tiempo en el cual fue realizado el presente estudio, el cual coincide con la temporada de lluvias donde los pastos son más tiernos y jugosos por lo que el cambio de

ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA

alimentación repercute en que las heces tengan un mayor contenido de agua, y por esta razón la concentración de huevos sea menor.

## VI CONCLUSIONES

1.- Bajo las condiciones en las que se realizó el presente estudio la eficacia del Nitroxinil en la reducción de huevos de Fasciola hepatica fue de 96.37% y la del Closantel fue de 99.44%, tanto la eficacia del Nitroxinil como la del Closantel son estadísticamente significativas comparandolas con el grupo control. ( $P < 0.05$ )

2.- La reinfestación por Fasciola hepatica a los 100 días medidas a través del número de huevos de Fasciola hepatica excretados en las heces para el grupo tratado con Nitroxinil fue de 71.43% con un 100% de animales positivos y para el grupo tratado con Closantel fue de 25.39% con 57.14% de animales positivos a huevos de Fasciola hepatica.



## Literatura Citada

- 1.- Anaya, R.D.G., Milian, F.S. y Alcibar, P.M.: Comparación del Efecto Fasciolicida de los Productos Comerciales Disponibles en México. IV Reunión Anual de Parasitología Veterinaria., 41:22, INIP - SARH. México, D.F., 1983.
- 2.- Anaya, M.R. y Dávila, G.: Quimioterapia. En Fasciolosis. ed. por Flores, C.R., Ibarra, V.F. y Quiroz, R.H., 435 y 442 INIFAP - Sector Pecuario Palo Alto. México, D.F., 1986.
- 3.- Bautista, C.R.: Respuesta Inmune. En Fasciolosis. ed. por Flores, C.R., Ibarra, V.F. y Quiroz, R.H., 230 5 INIFAP Sector Pecuario Palo Alto. México, D.F., 1986.
- 4.- Cankovic, M., Rosman, M. and Imamovic, P.: Efficacy of Fascoverm against Fasciola hepatica and Dicrocoelium dendriticum in ewes and it's effect on the body weight of lambs at birth and weaning. Vet. Glas., 40:337 - 442 (1986).
- 5.- Dunn, A.M.: Helminología Veterinaria. 2a. ed. El Manual Moderno. México, D.F., 1983.
- 6.- García, E.: Modificaciones al Sistema de Clasificación climática de Köpen. 2a. ed., Instituto de Geografía de la U.N.A.M. México, D.F., 1973.
- 7.- González, H., Plaza, J., Montes, G., Pérez, R. y Toro, P.: Anthelmintic activity of Nicotolan and Closantel against Fasciola hepatica in sheep. Pol. Chil. Parasitol. 1, 38:41 - 42 (1983).
- 8.- González, H.A.H.: Evaluación de las pérdidas Económicas ocasionadas por el Decomiso Total de hígados 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.

9.- Haber A., y Runyon P.R.: Estadística General. 1a. ed. en Español. Fondo Educativo Interamericano. México, D.F., 1972.

10.- Ibarra, V.O.F. y Vera, M.Y.: Eficacia de Cinco fasciolicidas en Bovinos Infeccionados Naturalmente con Fasciola hepatica. Memorias de la Reunión de Investigación Pecuaria en México. 116 - 117. Bravo, México, D.F., 1987

11.- Kovalov, I.P.: Testing of Fascoverm against fascioliasis in sheep. Bull. Vses. Inst. Gelmintol. 37:66 - 67 (1984).

12.- Maes, L., Lauwers, H., Dockers, W. and Vanparijs, G.: Flukicidal action of Closantel against immature and mature Fasciola hepatica in experimentally infected rats and sheep. Res. Vet. Sci. 44: 229 - 232 (1988).

13.-Milán, S.F.: Pronóstico Médico y Económico. En Fascioliasis. ed. por Flores, C.R., Ibarra, V.F. y Quiroz, R.H., 311 - 321. INIFAP - Sector Pecuario Palo Alto. México, D.F., 1986.

14.- Neneseri, L. y Holo, F.: Diagnóstico Parasitológico Veterinario, Acribia, Barcelona, España. 1961.

15.- Olsen, W.O.: Parasitología Animal, Aedo, Barcelona, España. 1977.

16.- Powers, K.G., Good, I.B., Eckert, J., Gibson, T. and Smith, H.J.: Guidelines for evaluation the efficacy of anthelmintics in ruminants (bovine and ovine). 9th. International Conference of the World. Association for advancement of Veterinary Parasitology (WAAVP). 1981. WAAVP, Australia, 1981.

- 17.- Quiroz, R.H.: Parasitología y Enfermedades Parasitarias de los Animales Domésticos. Limusa. México, D.F., 1986.
- 18.- Regueiro, R.F., Herrero, D.R. y Quiroz, R.H.: Valoración de Cinco Fasciolicidas en Ovinos Bajo Condiciones de Campo en el Altiplano. Una Decada de Investigación en el Departamento de Parasitología (1972 - 1982). ed. por Nájera, G.A.R., Herrera, R.D., Mejía, G.A.R., Vázquez, P.M.V. y Escutia, S.I. 91 - 93. INIF - SARH. México, D.F., 1984.
- 19.- Steel, G.D. and Torrie: Biostatística Principios y Procedimientos. 1a. ed. Mac Graw Hill. México, D.F., 1988.
- 20.- Veselova, I.P., Arkhipov, I.A. and Doroshina, M.V.: Efficacy of Closantel against fasciolosis in sheep. Iyull. Vses. Inst. Gelmintol. 42:27 - 28 (1986).
- 21.- Wescott, R.B. and Foreyt, W.J.: Epidemiology and Control of trematodes in small ruminants. Vet. Clin. Nth. Am. 2:338 - 373 (1986).