



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

---

---

## FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

EFFECTO DEL CLORHIDRATO DE LEVAMISOL,  
CLORSULÓN E IVERMECTINA EN NEMATODOS  
GASTROINTESTINALES, *Fasciola hepatica* Y GARRAPATAS  
EN BOVINOS DEL TRÓPICO EN PASTOREO.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A:

RENÉ ISRAEL SALAS JIMÉNEZ



ASESORES:  
MVZ. MC. EDUARDO POSADAS MANZANO  
DR. FROYLÁN IBARRA VELARDE



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

2013

## DEDICATORIA

**A la Universidad Nacional Autónoma de México, por darme la oportunidad de vivir las más grandes experiencias de mi vida.**

**A la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, por brindarme a los mejores profesores (amigos), que gracias a ellos he logrado cumplir ciertas metas y objetivos académicos y personales.**

**A mis padres Teodoro Salas Granados y Silvia Yrma Jiménez Mendez, por haberme brindado el total de su apoyo en todo momento dentro y fuera del ámbito educativo. Así también a mis hermanos David Salas Jiménez y L.C. Jorge Alberto Salas Jiménez por sus consejos y apoyo... GRACIAS**

**A mi princesita Erika Paola Jiménez Molotla quien ha sido y será una parte vital en el logro de mis metas y objetivo, así como la parte más bonita en mi vida. Gracias**

**A mis amigos, que en todo momento formaron parte de esta larga historia de mi vida, Omar, Victor, Diana, Rodrigo, George, Mayito, Ingrid, Katia, Diana Ivette, Viridiana, Joyce, Esther, José Juan, Emanuel, Jaime, con los que viví y viviré momentos como toda una familia que somos.**

## **AGRADECIMIENTOS**

**Al MVZ. Eduardo Posadas Manzano Por sus enseñanzas y valiosa amistad, además de brindarme toda su confianza y por motivarme para el desarrollo de esta tesis, muchas gracias doctor.**

**Al MVZ. Froylan Ibarra Velarde por su apoyo y orientación en la elaboración de esta tesis, gracias doc.**

**Al MVZ. Miguel Ángel Quiroz Martínez por su apreciable amistad y valiosa enseñanza en la realización de mi tesis... Gracias doctor.**

**A la Biol. Remedios Yolanda Vera Montenegro por sus consejos, orientación y sugerencias para la elaboración de esta tesis.**

**Al MVZ. Jorge Ávila Garcia (D. E. P.)por sus enseñanzas, consejos y apoyo.**

**A la MVZ. Jazmín Alcalá Canto por todo su apoyo.**

**Por último y nuevamente a mi familia que me brindo su tiempo, esfuerzo, apoyo, y que siempre creyeron en mi, a ellos y a cada uno de los que me hicieron ser lo que ahora soy mil gracias.**

## RESUMEN

SALAS JIMENEZ RENÉ ISRAEL Efecto del Clorhidrato de Levamisol, Clorsulon e Ivermectina en nematodos gastrointestinales, *Fasciola hepatica* y Garrapatas en bovinos del trópico en pastoreo. (Bajo la dirección del MVZ. MC. Eduardo Posadas Manzano y del Dr. Froylán Ibarra Velarde).

El objetivo del presente estudio fue el de comparar el efecto de la aplicación subcutánea del Clorhidrato de Levamisol, Clorsulón e Ivermectina con un compuesto formulado solamente con Ivermectina, en la reducción de huevos de nematodos gastrointestinales (NGI) y *Fasciola hepatica*, determinadas mediante las pruebas coproparasitológicas de sedimentación y McMaster, así como la presencia de garrapatas determinado por el conteo y la reducción en el número de las mismas en vacas adultas infectadas naturalmente. Se utilizaron 16 vacas ubicadas en una unidad de producción en un sistema extensivo, las cuales estaban infectadas con NGI, *Fasciola hepatica* y garrapatas. En el día 0 (día de tratamiento), los animales se dividieron en 2 grupos (A y B). El grupo A se conformó por 8 animales los cuales recibieron 0.2mg/kg de peso vivo de Ivermectina en dosis única vía SC equivalente a 1 ml/50 kg de peso vivo. El grupo B recibió 4mg de Clorhidrato de Levamisol, 1 mg de Clorsulón y 0.1 mg de Ivermectina por kilogramo de peso vivo aplicados vía SC equivalente a 1 ml/50 kg de peso vivo. Se realizaron análisis coprológicos en los días -15, 0, 7, 15, 30, 60 y 90 para determinar el número de huevos de NGI, *Fasciola hepatica* así como de garrapatas. La eficacia fue valorada con base en el porcentaje de reducción de huevos de NGI y *F. hepatica*, así como en el número de garrapatas presentes tomando como base el día 0 (inicio del estudio). Los resultados indicaron que para el grupo A la eficacia conferida fue de 64.06% y 65.62% para los días 7 y 15, pero para los días 30, 60 y 90 la eficacia fue del 100% para NGI. Para *F. hepatica* la eficacia fue de 0% los días 7 y 15 pero del 100% para los días 30, 60 y 90 de muestreo. Para garrapatas los porcentajes de eficacia fueron 75.61%, 95.26%, 99.57%, 88.21% y 73.66% los días 7, 15, 30, 60 y 90 respectivamente. Para el grupo B los resultados indicaron una eficacia de 100% contra NGI los días 7, 15, 30 y 60, pero para el día 90 se obtuvo un 96.88% de eficacia. Para *F. hepatica* se encontró que la eficacia fue de un 100% en los días 7, 15, 30, 60 y 90. En cuanto a garrapata se presentó una eficacia de 81.71%, 94.79%, 99.43%, 93.69% y 93.18% para los días 7, 15, 30, 60 y 90 después del tratamiento respectivamente.

Se concluye que la administración combinada de Clorhidrato de levamisol, Clorsulon e Ivermectina, mostró mayor eficacia que la aplicación de Ivermectina, en la reducción de huevos de NGI, *Fasciola hepatica* así como en el número de garrapatas.

# ÍNDICE

DEDICATORIA.....	II
AGRADECIMIENTOS .....	III
<b>RESUMEN .....</b>	<b>IV</b>
ÍNDICE .....	V
I INTRODUCCIÓN.....	1
II JUSTIFICACIÓN .....	4
<b>III HIPÓTESIS .....</b>	<b>4</b>
IV OBJETIVOS .....	5
V MATERIAL Y MÉTODOS .....	5
<b>5.1 Ubicación geográfica .....</b>	<b>5</b>
5.2 Antihelmínticos y diseño experimental .....	6
5.3 Procedimientos parasitológicos .....	6
<b>5.4 Muestreos y aplicación de tratamiento .....</b>	<b>7</b>
5.5 Análisis estadístico .....	7
VI RESULTADOS.....	8
<b>6.1 Análisis coprológico de huevos por gramo de heces (HPGH) de nematodos gastrointestinales (NGI) para los grupos A y B de bovinos del trópico en pastoreo .....</b>	<b>8</b>
6.2 Porcentaje de Eficacia de los grupos A y B contra nematodos gastrointestinales (NGI) .....	8
6.3 Comparación de la eficacia de los grupos A y B contra nematodos gastrointestinales .....	9
<b>6.4 Análisis coprológico de HPGH en <i>F. hepatica</i> pos-tratamiento de los grupos A y B en bovinos del trópico en pastoreo. ....</b>	<b>9</b>
6.5 Eficacia de los tratamientos desparasitantes A y B contra <i>F. hepatica</i> .....	9
6.6 Comparación de los porcentaje de eficacia de los tratamientos A y B contra <i>F. hepatica</i> ....	10
<b>6.7 Análisis del conteo de garrapatas de los grupos A y B en bovinos del trópico en pastoreo tratados con dos garrapaticidas comerciales.....</b>	<b>10</b>
6.8 Eficacia de los tratamientos A y B contra garrapatas en bovinos del trópico en pastoreo ....	11
6.9. Comparación del porcentaje de eficacia de los tratamientos A y B contra garrapatas.....	12
<b>VII DISCUSIÓN.....</b>	<b>12</b>
VIII CONCLUSIONES.....	14
IX REFERENCIAS .....	15

<b>X ANEXOS</b> .....	<b>17</b>
Cuadro 1 .....	17
Cuadro 2 .....	17
<b>Grafica 1</b> .....	<b>18</b>
Cuadro 3 .....	19
Cuadro 4 .....	19
<b>Grafica 2</b> .....	<b>20</b>
Cuadro 5 .....	21
Cuadro 6 .....	21
<b>Grafica 3</b> .....	<b>22</b>

## I. INTRODUCCIÓN

México es un país con diversidad en cuanto a climas y regiones donde es posible desarrollar la producción bovina. Una de las regiones con mayor potencial es el trópico húmedo, la cual con su amplia gama de recursos naturales y su clima característico crean el ambiente adecuado para el desarrollo de la ganadería. Sin embargo, también existe un gran número de enfermedades que afectan al ganado bovino. Las enfermedades parasitarias, más frecuentes e importantes son las causadas por trematodos como *Fasciola hepatica*, nematodos gastrointestinales (NGI) y ectoparásitos como garrapatas.<sup>1</sup>

Las enfermedades parasitarias son consideradas una de las causas más importantes de pérdidas en la ganadería, provocando una reducción de los niveles de ganancia diaria de peso, transmisión de enfermedades, decomiso parcial o total de la canal, que conlleva a más disminución en la producción y productividad.

Las infecciones por nematodos gastrointestinales en ganado bovino representan un importante problema de salud en muchas regiones del mundo, afectando al ganado bovino de todas las edades.<sup>1,2</sup> Las nematodosis gastrointestinales ocasionan pérdidas directas por muertes, decomiso de órganos y gastos en antihelmínticos, además de las deficiencias productivas en el desarrollo del animal.<sup>3</sup> Asimismo uno de los problemas causados por la fasciolosis es la disminución de la productividad. En 1994 las pérdidas económicas por decomiso de hígados de bovinos, parasitados por *Fasciola hepatica* en rastros de Tabasco, México, eran de un total de \$3, 271,210.00.<sup>3</sup>



Adicionalmente las garrapatas juegan un papel muy importante en la disminución de la producción ganadera particularmente los géneros *Boophilus* y *Amblyoma spp.* Su impacto negativo se debe a efectos directos e indirectos. Su efecto directo sobre la producción, es resultado del daño a las pieles por acción de las picaduras, pérdida de sangre y efectos tóxicos. Además de un efecto sobre la ganancia de peso de los animales y en la producción de leche. Las garrapatas también producen bajas en la fertilidad del ganado, mayor tiempo de engorda y dificultad en la importación de razas mejoradas para incrementar la calidad genética en áreas infestadas por garrapatas. El efecto indirecto está dado por provocar principalmente las enfermedades conocidas como piroplasmosis y anaplasmosis y que en caso de no controlar o tratar conducen a la muerte del animal.<sup>4</sup>

De forma global, se estima que el 80 % del ganado bovino del mundo está infestado con garrapatas, y esto provoca pérdidas de 2000 a 3000 millones de dólares.<sup>5</sup>

Actualmente el control de las parasitosis internas así como externas son llevadas a cabo a través de productos químicos.

Dentro de los antiparasitarios para el control de NGI en los rumiantes existen en el mercado tres grupos de antihelmínticos de amplio espectro: 1) *benzimidazoles* (*albendazol*), 2) *imidazotiazoles* (*levamisol*) y 3) *lactonas macrocíclicas* (*ivermectina*, *doramectina*, *moxidectina*, *abamectina*, *eprinomectina*).<sup>6</sup>

Las principales familias de trematocidas que se han utilizado contra *F. hepatica* son: compuestos nitrofenólicos (*nitroxinil*), nuevas salicilanidas (*closantel*), *sulfonamidas* (*clorsulon*) y *benzimidazoles* (*triclabendazol*).<sup>7</sup>

Actualmente existen 6 grupos de productos químicos que se utilizan para el control de garrapatas en México. Estos se dividen en: organofosforados (*clorfenvinfos*, *clorpirifos*, *coumafos* y *diazinón*), piretroides (*cipermetrina*, *deltametrina* y *flumetrina*), amidinas (*amitraz*), endectocidas que presentan dos grupos importantes ( 1) avermectinas que incluyen *avermectina*, *ivermectina*, *doramectina*, *epinomectina*, y 2) milbemicinas que incluye a la *moxidectina*), fenilpirazolonas (*fipronil*) e Inhibidores del desarrollo (*fluazurón*).<sup>4</sup>

La *Ivermectina* en ganado bovino es indicada contra la mayor parte de los nematodos gastrointestinales, pulmonares y artrópodos. La administración subcutánea de *ivermectina* proporciona excelente eficacia contra los adultos y fases larvianas de *Ostertagia ostertagi*, *Haemonchus placei*, *H. contortus*, *Trichostrongylus axei*, *T. colubriformis*, *Cooperia oncophora*, *C. punctata*, *C. pectinata*, *Oesophagostomum radiatum*, *Bunostomum phlebotomum*, *Dictyocaulus viviparus*, *Strongyloides papillosus* y *Trichuris ovis* (sólo adultos). La eficacia contra adultos de *Nematodirus helvetianus* y *N. spathiger* es de 85%. Además de la actividad contra *Toxocara vitulorum*. Actúa también contra garrapatas tales como: *Amblyomma americanum*, *Amblyomma cajennense*, *Amblyomma maculatum*, *Dermacentor andersoni*, *Dermacentor variabilis*, *Rhipicephalus sanguineus* y contra *Boophilus microplus*, que es una de las especies más importantes en México y que causa mayores pérdidas.<sup>8</sup>

## II. JUSTIFICACIÓN

Un problema muy común dentro de las explotaciones ganaderas y de los animales domésticos es el uso indiscriminado de desparasitantes para tener el mayor espectro sobre los diversos grupos o variedades de parásitos. Esto genera mayor costo al comprar tantos productos diferentes, así como el estrés que se causa en el manejo por la aplicación de los mismos.

Por otro lado, existe poca información de productos farmacéuticos utilizados para la eliminación de vermes gastrointestinales, *F. hepatica* y garrapatas por lo que se hace necesario probar la eficacia antihelmíntica de un producto de amplio espectro combinado a base de Clorhidrato de *Levamisol*, *Clorsulón* e *Ivermectina*.

Siendo los parásitos internos y externos un problema de repercusión económica en la ganadería nacional, se deben buscar alternativas de control de dichos parásitos en las cuales se incluya un menor manejo del ganado, así como una relación costo-beneficio en el costo total del programa. Por tal razón se manifiesta de manera importante evaluar la eficacia del Ivermisol C, compuesto que contiene los tres principios activos indicados contra los mencionados parásitos.

## III. HIPÓTESIS

La aplicación y administración de *Clorsulon*, *Clorhidrato de Levamisol*, e *Ivermectina*, reduce significativamente la infestación por *Fasciola hepatica*, nematodos gastrointestinales y garrapatas post- tratamiento, respectivamente, con respecto al solo uso de la ivermectina.

#### **IV. OBJETIVOS**

Evaluar el efecto de sólo la ivermectina contra nemátodos gastrointestinales, *Fasciola hepatica* y garrapatas en bovinos en pastoreo en el trópico húmedo.

Evaluar el efecto de la aplicación subcutánea de Clorhidrato de Levamisol mas Clorsulón e Ivermectina contra nemátodos gastrointestinales, *Fasciola hepatica* y garrapatas en bovinos en pastoreo en el trópico húmedo.

#### **V. MATERIAL Y MÉTODOS**

##### **Ubicación geográfica**

El experimento se llevó a cabo en el Rancho "El embarcadero" del municipio de Hueytamalco Puebla, que se localiza en la parte noreste del estado de Puebla; sus coordenadas geográficas son: 10°15' 30" y 20° 12' 42" de latitud norte, y los meridianos 97° 12' 48" y 97° 22' 42" de latitud occidental. Cuenta con una superficie de 424.48 km. Tiene un clima Af (m) cálido húmedo con lluvias todo el año, temperatura media anual mayor a los 24.9°C, el 18% de lluvias son invernales con una precipitación pluvial anual de 2929.4mm (2, 12).

## **Antihelmínticos y diseño experimental**

Se utilizaron 16 bovinos criollos con un peso promedio de 350 a 450 kilos y con una edad entre 3 y 6 años positivos a la presencia de NGI, *Fasciola hepática* así como de garrapatas, los cuales se seleccionaron en base a su carga parasitaria.

El grupo A se conformó con 8 animales, los cuales recibieron solo ivermectina a una dosis de 0.2 mg/kg de peso vivo vía subcutánea (tratamiento A).

Para el grupo B también conformado con 8 animales se utilizó Clorhidrato de Levamisol, Clorsulón e Ivermectina a una dosis de 4mg de, 1 mg y 0.1 mg respectivamente por kilogramo de peso vivo vía subcutánea (tratamiento B).

## **Procedimientos parasitológicos**

Se colectó una muestra de heces aproximadamente de 10 a 15 gramos directamente del recto de cada animal con un guante de palpación, con un número que identificaba al animal. Las muestras de heces se transportaron en una hielera con una temperatura aproximadamente de 5°C para su análisis en el laboratorio de experimentación de Parasitología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Autónoma de México.

Se realizó el conteo de huevos de NGI mediante la técnica de Flotación y McMaster.<sup>9</sup>

También las muestras se analizaron mediante la técnica de sedimentación para la cuantificación de huevos de *Fasciola hepatica*.<sup>9</sup>

Por último se realizó el conteo de garrapatas antes del tratamiento así como en las fechas de muestreo para observar el efecto de ambos productos sobre las garrapatas.

### **Muestreos y aplicación de tratamiento**

El día 0 se aplicaron los tratamientos tanto al grupo A con solo *ivermectina* así como al grupo B a base de *clorsulón, clorhidrato de levamisol e ivermectina*.

El Muestreo de heces y el conteo de garrapatas se realizaron entre las 8 a las 11 a.m.

Los muestreos se realizaron los días -15, 0, 7, 15, 30, 60 y 90.

### **Análisis estadístico**

Para obtener la eficacia del tratamiento sobre el control de la parasitosis, se evaluaron los promedios para los 2 grupos de animales tratados mediante la prueba de U Mann Whitney para determinar la reducción de huevos por gramo de heces (HPGH) en nematodos gastrointestinales (NGI) y *fasciola hepatica* así como la reducción de garrapatas en los conteos realizados a los animales en los diferentes muestreos.

Para llevar a cabo esto se utilizó la fórmula:

$$PR = \frac{PNHPGH \text{ en el día 0} - NHPGH \text{ en el día (X)}}{PNHPGH \text{ en el día 0}} \times 100$$

PNHPGH (Promedio del número de huevos por gramo de heces)

NHPGH (Número de huevos por gramo de heces)

## **VI. RESULTADOS**

### **Análisis coprológico de huevos por gramo de heces (HPGH) de nematodos gastrointestinales (NGI) para los grupos A y B de bovinos del trópico en pastoreo.**

Grupo A (tratado con Ivermectina).- Este grupo mostró una disminución paulatina de HPGH en los días 7 y 15 con un promedio de 137.5 en ambos muestreos, pero a partir del día 30 y hasta el día 90 de muestreo la presencia de huevos en las heces de vacas tratadas con este producto alcanzan un promedio de 0. (Cuadro 1 anexos).

Grupo B.- Tratado con levamisol, clorsulon e *ivermectina* a partir del día 7 y hasta el día 60, muestra una considerable reducción de HPGH en donde su promedio fue de 0. Pero para el día 90 este promedio cambia a 12.5 en la reducción de HPGH sin que este dato sea significativo. (Cuadro 1 anexos).

### **Porcentaje de Eficacia de los grupos A y B contra nematodos gastrointestinales (NGI)**

Grupo A.- En relación a la eficacia se encontró que la reducción de huevos de NGI fue del 64.06% y 65.62% en los días 7 y 15 respectivamente así como de un 100% a partir del día 30 post-tratamiento. (Cuadro 2 anexos).

Grupo B.- La eficacia conferida para este grupo reflejan un porcentaje del 100% a partir del día 7 y hasta al día 60 de muestreo, pero en el día 90 esta eficacia disminuye a un 96.88%. (Cuadro 2 anexos).

## **Comparación de la eficacia de los grupos A y B contra nematodos gastrointestinales**

En la gráfica 1 se muestra una comparación en porcentaje de la eficacia de los productos evaluados. Haciendo ver que en el grupo A tiene menores porcentajes de eficacia que el del grupo B. (Gráfica 1 anexos)

## **Análisis coprológico de HPGH en *F. hepatica* pos-tratamiento de los grupos A y B en bovinos del trópico en pastoreo.**

Grupo A.- El tratamiento a base de ivermectina tuvo un aumento en la excreción de HPGH de *F. hepatica* promedio de 5.5, 4.75 y 28.625 en los días 0,7 y 15 de muestreo respectivamente, pero a partir del día 30 y hasta el día 90 la liberación de huevos por gramo de heces fue nula. (Cuadro 3 anexos)

Grupo B.- Los resultados sobre la reducción de HPGH para *Fasciola hepatica* en el grupo B con base levamisol, clorsulon e ivermectina mostraron una disminución en la liberación de HPGH en todos los muestreos posteriores a la aplicación del tratamiento el promedio fue de 0 en los muestreos de los días 7,15,30,60 y 90. (Cuadro 3 anexos)

## **Eficacia de los tratamientos desparasitantes A y B contra *F. hepatica***

Grupo A. Este tratamiento muestra una eficacia en la reducción de huevos por gramo de heces para *Fasciola hepatica* del 0% los días 7 y 15 pero a partir del día 30 de muestreo y hasta el 90 su eficacia aumenta en un 100%. (Cuadro 4 anexos)



Grupo B: este tratamiento mostró una eficacia post-tratamiento contra *Fasciola hepatica* del 100% en todos los muestreos a partir del día 7 y hasta el día 90 de muestreo.  
(Cuadro 4 anexos)

### **Comparación de los porcentaje de eficacia de los tratamientos A y B contra *F. hepatica***

Los cambios en el porcentaje de eficacia del tratamiento A entre los días 15 y 30 se ven reflejados en la gráfica 2 donde el producto el día 15 post-tratamiento tiene una eficacia del 0% y 15 días después su eficacia aumenta a un 100% a diferencia del tratamiento B que muestra una eficacia constante del 100% en todos los muestreos post-tratamiento.  
(Grafica 2 anexos)

### **Análisis del conteo de garrapatas de los grupos A y B en bovinos del trópico en pastoreo tratados con dos garrapaticidas comerciales.**

Grupo A.- Los resultados obtenidos en los muestreos correspondientes al efecto del tratamiento para el grupo A sobre las garrapatas indicaron una disminución en el número de estas con un promedio de 29.25, 16, 0.5, 9.75 y 27.5 para los días 7, 15, 30, 60 y 90 respectivamente, mostrando así que el día 30 fue el de mayor disminución en el número de garrapatas con solo 0.5 en promedio para ese muestreo. (Cuadro 5 anexos)

Grupo B.- El producto del tratamiento B mostró una disminución en la cantidad de garrapatas promedio post-tratamiento de 26.75, 6.25, 1.25, 8.75 y 9.25 para los día 7, 15,

30, 60 y 90 respectivamente, indicando como el día de mayor disminución en la presencia de garrapatas el día 30 con un promedio de 1.25 post-tratamiento. (Cuadro 5 anexos)

### **Eficacia de los tratamientos A y B contra garrapatas en bovinos del trópico en pastoreo**

Grupo A.- El producto formulado solamente con *ivermectina* asignado como tratamiento para el grupo A mostró un comportamiento con variantes en su actuar sobre las garrapatas presentes en las hembras bovinas ya que el porcentaje de eficacia tiene un ascenso con un promedio los días 7 y 15 de 75.61% y 95.26% respectivamente, pero el día 30 de muestreo, el promedio de eficacia fue de 99.57% siendo este el mayor porcentaje mostrado por el producto ya que para los 60 y 90 días la eficacia de este tratamiento disminuyó en 88.21% y 73.26% respectivamente. (Cuadro 6 anexos)

Grupo B.- El compuesto a base de levamisol + clorsulon + ivermectina tiene un ascenso en la eficacia del porcentaje promedio de disminución en la cantidad de garrapatas los días 7 y 15 de 81.71% y 94.79% respectivamente, alcanzando un pico para el día 30 en el porcentaje de eficacia del 99.43%. Pero para los días 60 y 90 la eficacia se mantiene por encima del 90% siendo los promedios de 93.69% y 93.18% respectivamente. (Cuadro 6 anexos)

## **Comparación del porcentaje de eficacia de los tratamientos A y B contra garrapatas**

La grafica 3 muestra el pico de eficacia de 99.57% del producto con base *ivermectina* (tratamiento A) en este grupo al final de los muestreos se observa un decline de la eficacia por debajo del 90%, indicando que la eficacia ejercida por el tratamiento fue menor a diferencia de la eficacia ejercida por el producto que contiene levamisol, clorsulon e ivermectina (tratamiento B) por encima del 90% a partir del día del pico de eficacia siendo este el día 30 sobre las garrapatas en estudio. (Grafica 3 anexos)

## **VII. DISCUSIÓN**

En relación a los nematodos gastrointestinales encontramos que Ibarra Velarde y col. (2001) en un estudio realizado en Monte Gordo Veracruz, utilizando 20 becerros infectados en forma natural para determinar el efecto combinado de triclabendazol y levamisol; netobimina y clorsulon e ivermectina contra NGI, y *F. hepatica* mostraron una reducción de NGI de 87.3, 95.8 y 99,5% en los 3 grupos, respectivamente. Sin embargo en el presente estudio, los resultados obtenidos muestran una mayor eficacia (100%) con relación al tratamiento del grupo B donde los ingredientes activos (levamisol, clorsulon e ivermectina) actuaron en forma más eficaz contra los diferentes estadios de NGI <sup>10</sup>.

En otro estudio realizado por Jiménez Yañez (2011), en donde evaluó el efecto de triclabendazol más ivermectina sobre la eliminación de huevos de NGI en becerros infectados en forma natural, se observó un efecto nulo, sin mencionar las posibles causas de los resultados obtenidos. En nuestro estudio, los resultados del grupo B indican una

excelente eficacia al remover en un 100% los helmintos presentes y por ende los huevos de estos parásitos<sup>11</sup>.

En relación con *fasciola hepatica* Tang Plog (2006), comparó la eficacia de ivermectina mas clorsulon en vacunos de engorda que tenían una infección natural por *F. hepatica*. Sus resultados indicaron una reducción del 100% de huevos en heces de *F. hepatica* en los días 14 y 21. Sin embargo en el presente estudio, la eficacia conferida por el tratamiento del grupo B fue del 100% desde el día 7 hasta el día 90 post-tratamiento, mostrando que la combinación de fármacos provee una mejor eficiencia en cuanto a porcentaje de reducción de huevos de *Fasciola hepatica*<sup>12</sup>.

En el mismo trabajo realizado por Ibarra Velarde y col. (2001) donde se analizó la eficacia de la triclabendazol y levamisol; netobimina así como clorsulon e ivermectina en becerros infectados naturalmente, se obtuvo una reducción en el porcentaje de trematodos inmaduros de 0.0, 72.5, y 67.5% respectivamente y para los trematodos adultos 91.0, 97.5 y 100% para los 3 grupos, respectivamente. Sin embargo en relación a los resultados obtenidos en nuestro estudio, indican una eficacia más favorable para el tratamiento B (100%) sobre el control de la parasitosis<sup>10</sup>.

En relación a garrapatas, Rodríguez Vivas y col. (2010), encontraron que usando lactonas macrocíclicas (ivermectina, doramectina, moxidectina, eprinomectina y abamectina) sobre garrapatas *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*, presentan una eficacia mayor al 90% a las cuatro semanas post- tratamiento. Estos resultados concuerdan con lo aquí obtenido ya que la eficacia conferida por el tratamiento B que fue por encima del 90% en

90 días post-tratamiento<sup>13</sup>, sin embargo Tang (2004), utilizó Ivermectinas en dosis única en bovinos de engorda infestados con garrapatas *Boophilus microplus* señalando una eficacia del 100% a los 30 días post-tratamiento, con relación a nuestro estudio el tratamiento A, muestra una eficacia de 99.57% así como una eficacia del 99.43% para el tratamiento B, lo cual podría ser justificado ya que los animales mencionados por Tang Plog (2004) estaban bajo un sistema estabulado y los del presente trabajo se encontraba en un sistema extensivo de pastoreo<sup>14</sup>.

## VIII. CONCLUSIONES

1. El tratamiento A, a base de Ivermectina fue menos eficaz a las parasitosis por NGL, *Fasciola hepatica* así como para garrapatas.
2. El tratamiento B, a base de Clorhidrato de levamisol, clorsulon e ivermectina en administración subcutánea en vacas infectadas naturalmente, tuvo un efecto altamente benéfico al ejercer una reducción del 100% contra huevos de *nematodos gastrointestinales* así como de *Fasciola hepatica* a partir de los 7 días post-tratamiento y una eficacia mayor al 90% contra garrapatas.

## IX. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. QUIROZ RH. Nematodosis gastrointestinales y pulmonares en ganado bovino. 1a ed. México: Intervet, 2008.
2. CHARLIER J, HOGLUND J, VON SAMSON-HIMMELSTJERNA G, DONNY P, VERCUYSSE J. Gastrointestinal nematode infections in adult dairy: Impact on production, diagnosis and control. *Vet. Parasitol.* 2009; 164: 70-79.
3. QUIROZ-ROMERO H, CHAVARRIA-MARTINEZ B, CARRILLO J, PEREZ M, OCHOA-GALVAN P. Efecto prolongado de *ivermectina + abamectina* contra nematodos y la diferencia de peso en bovinos en Veracruz, México. *Ibero-latinoam. Parasitol.* 2009; 68: 180-184.
4. RODRÍGUEZ- VIVAS R.I., ROSADO A.A., BASTO E.G., GARCÍA VÁZQUEZ Z.S., ROSARIO C.R., FRAGOSO S.H. Manual Técnico para el Control de Garrapatas en el Ganado Bovino . Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias. Centro Nacional de Investigaciones en Parasitología Veterinaria. Jiutepec., Morelos, México. 1a. Edición en español Octubre 2006.
5. SUÁREZ, M.P., MÉNDEZ, L.M., VALDEZ, M., ROSSIANE, M.S., REIS, A.J., NORMA, C.V., ASCANIO, E.E. Control de las infestaciones de la garrapata *Rhipicephalus Boophilus microplus* en la ganadería cubana y en regiones de Latinoamérica con la aplicación del inmunógeno Gavac dentro de un programa de lucha íntegra. Red Electrónica de Garrapatas y Enfermedades Transmitidas por Garrapatas para América Latina y el Caribe, 2007.
6. COLES GC, JACKSON F, POMROY WE, PRICHARD RK, SAMSON HIMMELSTJERNA G, SILVESTRE A. The detection of antihelmintic resistance in nematodes of veterinary importance. *Vet. Parasitol.* 2006; 136:167-185.
7. SUMANO HS, OCAMPO L. Farmacología Veterinaria 3a ed. México: Mc Graw Hill, 2006.
8. OCAMPO C. L. Farmacología Veterinaria. McGraw – Hill Interamericana Editores S.A. de C.V. México D.F. marzo 2007.

9. BESNÉ MA, FIGUEROA CJA, QUIROZ RH, RAMIREZ GA, RAMOS ME. Manual de prácticas de laboratorio de parasitología. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Nacional Autónoma de México, DF.2006.
10. IBARRA VF, VERA MY, NÁJERA FR, SÁNCHEZ AA. Efficacy of combined chemotherapy against gastrointestinal nematodes and *Fasciola hepatica* in cattle. *Veterinary Parasitology*. 99 (2001) 199-204.
11. JIMENEZ YK. Efecto del *Triclabendazol* más *Ivermectina* epicutáneo *contra fasciola hepatica* y nematodos gastrointestinales en bovinos del trópico húmedo (Tesis licenciatura) Martínez de la Torre (Veracruz) México: CEIEGT, FMVZ, UNAM. 2011.
12. TANG PJF, RUIZ HJF. Evaluación de Tolerancia y Eficacia Endectocida y Fasciolicida de una solución inyectable de Ivermectina al 1% de larga acción asociada con Clorsulon al 10% (Bovimec®) en vacunos de engorde intensivo. *Agrovet Market: creativity in veterinary*. 2006.
13. RODRÍGUEZ VRI, ARIETA RRJ, PÉREZ CLC, ROSADO AJA, RAMÍREZ CGT, BASTO EG. Uso de lactonas macrocíclicas para el control de la garrapata *Rhipicephalus(Boophilus) microplus* en el ganado bovino. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma de Yucatán, Yucatán, México. *Arch. Med. Vet.* 42 (2010) 115-123.
14. TANG PJF. Eficacia antihelmíntica y contra ectoparásitos (*Boophilus Microplus* y larvas de *Dermatobia hominis*) de una solución inyectable de ivermectina al 3.15% (Bovimec® Etiqueta azul 3.15%) en Vacunos de Engorde Intensivo naturalmente infestados. . *Agrovet Market: creativity in veterinary*. 2004.

## X. ANEXOS

**Cuadro 1. Reducción de huevos por gramo de heces (HPGH) de nematodos gastrointestinales (NGI) post- tratamiento en los grupos A y B**

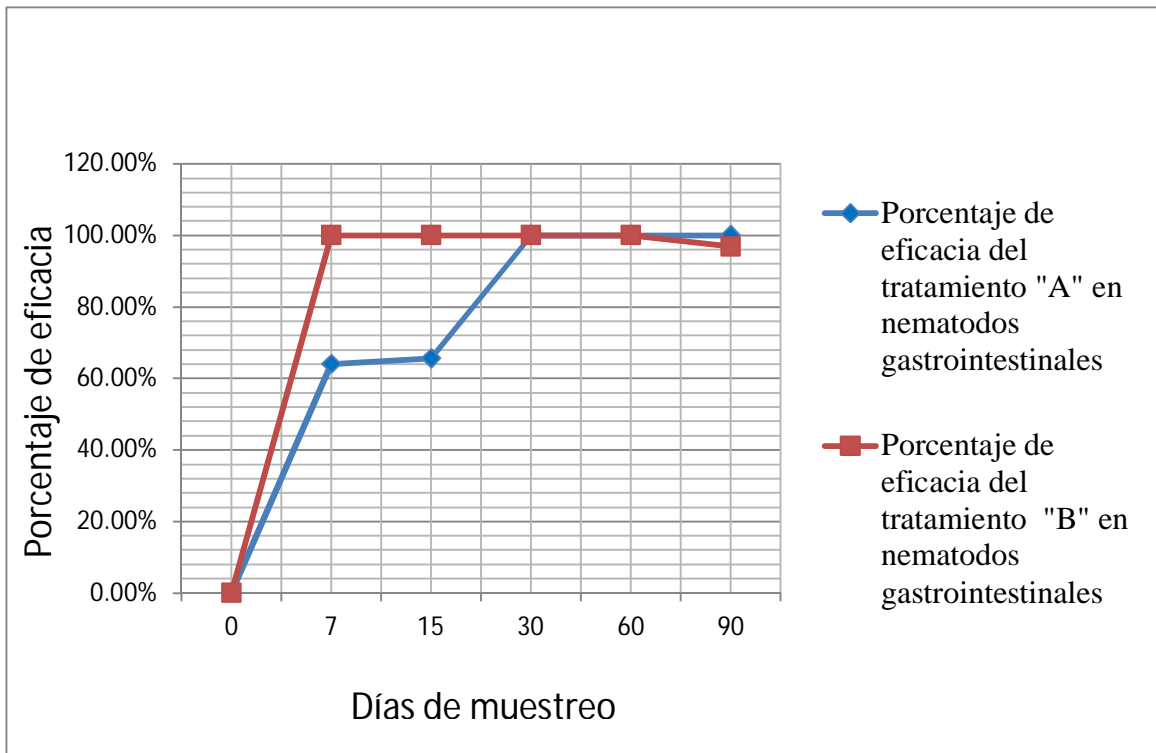
	N=8	Día 0	Día 7	Día 15	Día 30	Día 60	Día 90
<b>GRUPO A</b> (Ivermectina)	1 <sup>a</sup>	200	0	0	0	0	0
	2 <sup>a</sup>	400	200	100	0	0	0
	3 <sup>a</sup>	800	200	200	0	0	0
	4 <sup>a</sup>	800	100	0	0	0	0
	5 <sup>a</sup>	600	0	0	0	0	0
	6 <sup>a</sup>	400	300	300	0	0	0
	7 <sup>a</sup>	400	100	400	0	0	0
	8 <sup>a</sup>	200	200	100	0	0	0
<b>Promedio</b>		<b>475</b>	<b>137.5</b>	<b>137.5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>GRUPO B</b> (Levamisol, clorsulon e ivermectina)	1B	400	0	0	0	0	0
	2B	800	0	0	0	0	0
	3B	200	0	0	0	0	0
	4B	400	0	0	0	0	100
	5B	400	0	0	0	0	0
	6B	600	0	0	0	0	0
	7B	400	0	0	0	0	0
	8B	800	0	0	0	0	0
<b>Promedio</b>		<b>500</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>12.5</b>

**Cuadro 2. Porcentaje de eficacia de los grupos A y B contra nematodos gastrointestinales (NGI) de bovinos en pastoreo.**

Día de muestreo	Porcentaje de eficacia Grupo A	Porcentaje de eficacia Grupo B
<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>7</b>	<b>64.06 %</b>	<b>100 %</b>
<b>15</b>	<b>65.62 %</b>	<b>100 %</b>
<b>30</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>
<b>60</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>
<b>90</b>	<b>100 %</b>	<b>96.88 %</b>



**Gráfica 1. Porcentaje de eficacia de los grupos A y B contra nematodos gastrointestinales (NGI) de bovinos en pastoreo.**



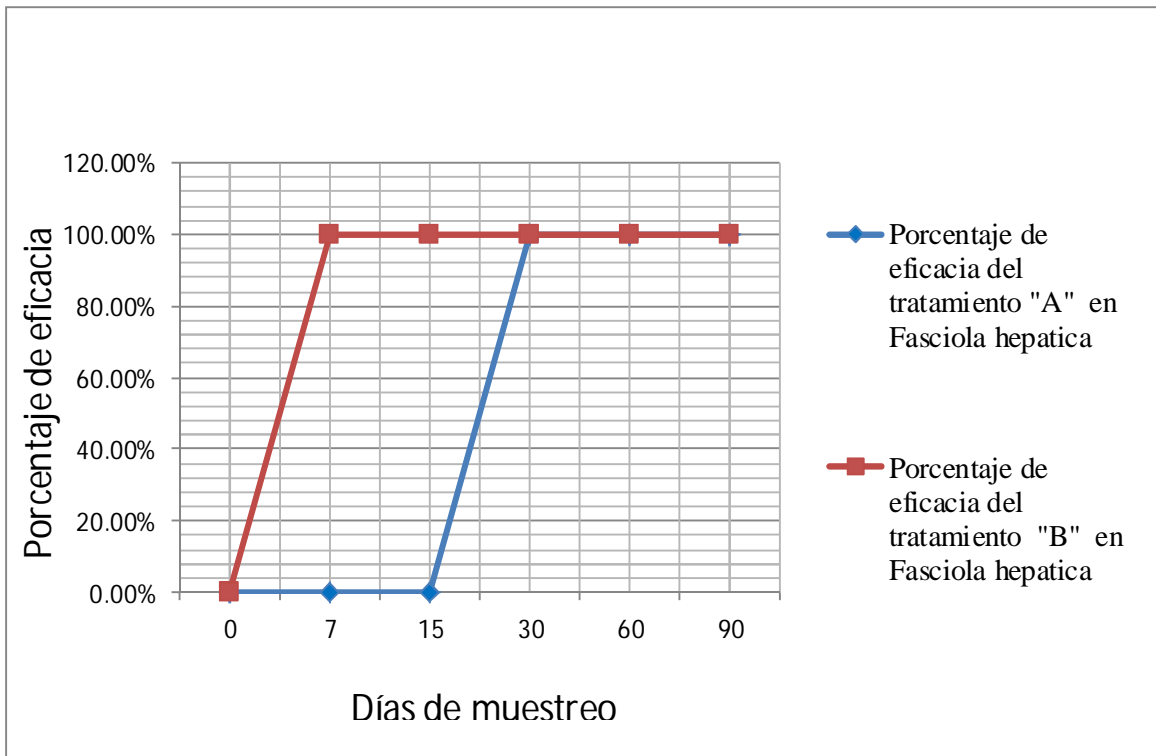
**Cuadro 3. Análisis coprológico de HPGH de *Fasciola hepatica* del tratamiento A y B en bovinos en pastoreo**

	N=8	Día 0	Día7	Día 15	Día 30	Día 60	Día 90
<b>GRUPO A</b> (Ivermectina)	1 <sup>a</sup>	8	3	10	0	0	0
	2 <sup>a</sup>	4	3	2	0	0	0
	3 <sup>a</sup>	2	5	8	0	0	0
	4 <sup>a</sup>	6	6	56	0	0	0
	5 <sup>a</sup>	12	16	86	0	0	0
	6 <sup>a</sup>	6	2	7	0	0	0
	7 <sup>a</sup>	4	2	18	0	0	0
	8 <sup>a</sup>	2	1	42	0	0	0
<b>Promedio</b>		<b>5.5</b>	<b>4.75</b>	<b>28.625</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>GRUPO B</b> (Levamisol, clorsulon e ivermectina)	1B	10	0	0	0	0	0
	2B	8	0	0	0	0	0
	3B	2	0	0	0	0	0
	4B	2	0	0	0	0	0
	5B	4	0	0	0	0	0
	6B	6	0	0	0	0	0
	7B	4	0	0	0	0	0
	8B	4	0	0	0	0	0
<b>Promedio</b>		<b>5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

**Cuadro 4. Eficacia de los tratamientos para los grupos A y B contra *F. hepatica***

Día de muestreo	Porcentaje de eficacia Grupo A	Porcentaje de eficacia Grupo B
<b>0</b>	<b>0 %</b>	<b>0 %</b>
<b>7</b>	<b>0 %</b>	<b>100 %</b>
<b>15</b>	<b>0 %</b>	<b>100 %</b>
<b>30</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>
<b>60</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>
<b>90</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>

**Gráfica 2. Porcentaje de eficacia de los tratamientos A y B contra *F. hepatica***



**Cuadro 5. Número de garrapatas presentes post-tratamiento de los grupos A y B en bovinos en pastoreo.**

	N=8	Día 0	Día 7	Día 15	Día 30	Día 60	Día 90
<b>GRUPO A</b> (Ivermectina)	1 <sup>a</sup>	48	8	2	0	10	32
	2 <sup>a</sup>	252	20	2	0	6	38
	3 <sup>a</sup>	164	76	6	2	22	18
	4 <sup>a</sup>	72	36	0	0	16	18
	5 <sup>a</sup>	92	30	5	2	10	20
	6 <sup>a</sup>	40	4	2	0	6	16
	7 <sup>a</sup>	84	16	12	0	8	10
	8 <sup>a</sup>	352	44	16	0	0	68
<b>Promedio</b>		<b>138</b>	<b>29.25</b>	<b>16</b>	<b>0.5</b>	<b>9.75</b>	<b>27.5</b>
<b>GRUPO B</b> (Levamisol, clorsulon e ivermectina)	1B	128	20	8	2	8	8
	2B	168	28	0	0	4	12
	3B	184	22	4	0	8	16
	4B	88	4	12	0	0	6
	5B	76	4	2	0	4	6
	6B	136	56	8	4	26	6
	7B	180	32	0	0	6	4
	8B	144	48	16	0	14	16
<b>Promedio</b>		<b>138</b>	<b>26.75</b>	<b>6.25</b>	<b>1.25</b>	<b>8.75</b>	<b>9.25</b>

**Cuadro 6. Eficacia de los tratamientos A y B contra garrapatas en bovinos en pastoreo**

Día de muestreo	Porcentaje de eficacia Grupo A	Promedio de eficacia Grupo B
0	0 %	0 %
7	75.61 %	81.71 %
15	95.26 %	94.79 %
30	99.57 %	99.43 %
60	88.21 %	93.69 %
90	73.26 %	93.18 %

**Grafica 3. Porcentaje de eficacia de los tratamientos A y B contra garrapatas en bovinos en pastoreo**

