



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

Facultad de Medicina Veterinaria
y Zootecnia



EFFECTO DE DIFERENTES CONCENTRACIONES DE COUMAPHOS
Y CHLORFENVINPHOS SOBRE GANADO NATURALMENTE
INFESTADO CON GARRAPATAS Boophilus microplus.

T E S I S

Que para obtener el título de:
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P r e s e n t a :

PEDRO ALEJANDRO DOMINGUEZ JALIL

Asesores: M. V. Z. Luis Ocampo Camberos
M. V. Z. Jorge Aguirre Esponda
M. V. Z. Jacinto Treviño Rodríguez

México, D. F.

1984



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.

I N D I C E

	PAG.
I - RESUMEN	1
II - INTRODUCCION	3
III - OBJETIVOS	9
IV - HIPOTESIS DEL TRABAJO	9
V - MATERIAL Y METODOS	10
VI - RESULTADOS	18
VII - DISCUSION	24
VIII - CONCLUSIONES	39
IX - BIBLIOGRAFIA	40
X - ANEXO	47

Este trabajo se realizó en su fase de campo en el predio de San Carlos e Itzamatitlán Municipio de Yautepec, Mor., y las determinaciones de laboratorio en el Departamento de Plaguicidas del Centro Nacional de Parasitología Animal de la S.A.R.H.

I RESUMEN.

Se evaluó el efecto de 2 ixodicidas organofosforados - (coumaphos y chlorfenvinphos) en 5 concentraciones diferentes, partiendo de la recomendada por los laboratorios productores, las cuales fueron aplicadas por aspersión a 5 lotes de 4 animales cada uno infestados naturalmente con garrapata Boophilus microplus. Se realizaron conteos post-tratamiento cada 2 días hasta el día 25.

Los parámetros para determinar la eficiencia de los -- distintos tratamientos fueron:

- 1.- Porcentaje de sobrevivencia de garrapatas.
- 2.- Porcentaje de efectividad en cada día de conteo, por fase parasítica y global.
- 3.- Efecto sobre hembras repletas, cuantificando la oviposición y eclosión obtenida después de tratamiento.
- 4.- Efecto del baño en las distintas fases de desarrollo de -- las garrapatas presentes.

El análisis estadístico de resultados, se utilizaron - las pruebas de comparación múltiple de medias, X^2 (Ji-cuadrada) y obtención de líneas de regresión para determinar la tendencia general de comportamiento del fenómeno en cada una de las series de concentraciones para los 2 productos probados.

Los resultados obtenidos indican que en el caso de Coumaphos a la concentración de 0.020% presenta una efectividad -

del 89.79% ; para 0.014%, 83.62%; 0.0098%, 74.04%; 0.0068%, -- 63.76% y finalmente a una concentración de 0.0048%, 64.39% de efectividad.

En el caso de Chlorfenvinphos se observó a la concentración de 0.030% una efectividad del 75.31%; para 0.021%, -- 60.80%; 0.0147%, 61.50%; 0.0103%, 24.85%; y la última concentración de 0.0072%, 14.05% de efectividad. Se discute que -- las diferentes respuestas biológicas para cada producto con -- sus diferentes concentraciones, pudiera deberse a que estos -- compuestos a pesar de pertenecer al mismo grupo químico, difie -- ren en cuanto a su estructura molecular. Se concluye que este tipo de pruebas aplicadas al estudio toxicológico de los ixodi -- cidas constituye un método práctico y eficaz para determinar -- su potencia.

II INTRODUCCION.

La importancia que representan las garrapatas en los renglones de salud animal y pérdidas debidas a mermas en la productividad del ganado en México, han sido señaladas en repetidas ocasiones. (23, 24, 34).

Esto permitió justificar el establecimiento de una -- campaña a nivel nacional para la erradicación de Boophilus spp. y el control de otras especies de garrapatas de importancia - veterinaria. (17, 24).

Debido a la diversidad del mosaico geográfico, cultural y socioeconómico presente en nuestro país, se ha establecido como estrategia fundamental de dicha campaña el combate de las garrapatas por medio de productos químicos aplicados -- sobre el hospedero, ya sea en baños de inmersión cargados con soluciones acaricidas o por medio de algunos otros métodos -- de tratamiento, como mangas de aspersión, motobombas, mochilas aspersoras, etc. En la actualidad, los únicos productos autorizados para el tratamiento de animales son aquellos pertenecientes a la familia química de compuestos organofosforados, - cuyo mecanismo de acción consiste en la inhibición de la actividad farmacológica de la acetil-colinesterasa, ya que forma - complejos estables con esta enzima, lo que impide un desdoblamiento normal de la acetil-colina en la sinapsis donde este - compuesto es el mediador de impulsos nerviosos. (9, 16).

Aunque existen algunos trabajos sobre posibles depredadores de garrapatás, como la garza garrapatera (Bulbucus ibis) (36) y la hormiga de fuego (Solenopsis geminata) (6), se ha demostrado que un control biológico es difícil en nuestro medio. En estudios recientes se ha intentado la lucha genética por medio de la liberación de machos híbridos estériles, -- sobre lo cual aún falta mucho por investigar. (27)

Otras medidas de control de garrapata, incluyen la -- utilización de ganado resistente y que en algunos países empieza a adquirir una relevancia significativa (35, 39), así como la rotación de potreros, (40) cultivo de pasturas mejoradas, - aplicación de tratamientos específicos de acuerdo con la dinámica poblacional de garrapata (37), uso de vacas policías, se consideran solo como medidas complementarias del combate químico. Su empleo se ve restringido a condiciones especiales en -- las que pueden ser aplicadas y donde el nivel de conciencia -- sanitaria de los interesados ofrezca alguna garantía de éxito.

El hecho de contar con productos químicos como una estrategia básica, ofrece la ventaja de unificar criterios en -- las distintas etapas de trabajo de la campaña y permite establecer los lineamientos operativos que deberán regir el trabajo de campo. La aplicación ordenada de estas medidas, ha permitido alcanzar algunas metas importantes, ya que en la actualidad se cuenta con un 47.3% del territorio nacional libre de esta plaga .(17)

La reducción en las cargas parasitarias en los animales, ha repercutido por lo menos parcialmente en la recuperación de la productividad del sector pecuario en esas zonas, con cifras que justifican los esfuerzos realizados desde el inicio de la campaña. (17).

Sin embargo, es importante considerar que el método de control químico puede también tener desventajas, si no se utiliza correctamente. La experiencia de otros países, donde hubo un fracaso parcial de esta medida, obliga a tomar en cuenta esas limitantes para impedir que aquí ocurran y se logre la culminación de los objetivos finales planteados para el Fideicomiso Campaña Nacional contra la Garrapata (F.C.N.C.G.) .

La aparición de fenómenos de resistencia por parte de algunos géneros de garrapatas, hacia los compuestos utilizados en su contra, es probablemente de los factores más desfavorables que pueden presentarse con el uso de productos químicos; ya que pueden tornarlos parcial o totalmente ineficientes para el control. En varios países como Australia, Argentina, Brasil y otros (4, 21, 29), esta situación está obligando a la utilización de nuevos compuestos más caros y al replanteamiento de las técnicas implementadas para abatir poblaciones de garrapatas. Una de las teorías más aceptadas para explicar la aparición de resistencia genética hacia pesticidas, considera que el fenómeno consiste en un proceso de selección artificial en el que --

especímenes que naturalmente pueden presentar genes que induzcan alguno de los mecanismos de resistencia conocidos, pueden sobrevivir a ciertas concentraciones y continuen su ciclo biológico; mientras que los que no lo poseen sucumben a la exposición con el químico, favoreciendo con esto la recombinación genética de los sobrevivientes. (16). Por otro caso, una problemática similar a la que ocasiona la resistencia, pero por una vía completamente diferente, se refiere a la utilización de -- productos químicos a concentraciones inferiores a las necesarias para lograr un control adecuado.

En estos casos las fallas se deben a que no se alcanza las dosis adecuadas o suficientes para abatir la totalidad de garrapatas lo que permite sobrevivir una cantidad de individuos, aún siendo susceptibles, esta situación ha sido estudiada también por varios autores. Roulston (30) menciona que para lograr un control químico adecuado en garrapatas es preciso --- contar con compuestos que sean capaces de eliminar el 100% de individuos presentes en el hospedero, en todas sus fases parasí-- ticas, así mismo Drummond y colaboradores (11, 12) en los Estados Unidos realizaron investigaciones para conocer el químico - y las concentraciones que impiden la sobrevivencia de cualquiera de éstos parásitos que tenga contacto con el producto, medidas que son aplicadas en la campaña de erradicación de este -- país.

Existen varias metodologías para evaluar la efectividad de productos ixodicidas en formulaciones de laboratorio o en presentaciones comerciales, como son la prueba de inmersión de hembras repletas, in vitro, propuesta por el Fondo para la Agricultura y la Alimentación de las Naciones Unidas (F. A.O) para determinar efectividad de garrapaticidas (20), la prueba de establo, en el cual se evalúa el porcentaje de eficiencia de un producto sobre animales artificialmente infestados (30)- la técnica desarrollada por Stendel (33) que se denomina de "minibaño" y en las que el objetivo es conocer el efecto de distintos productos en cuanto a mortalidad, inhibición de oviposición o de eclosión sobre las garrapatas y el control que pueden ofrecer en distintas fases de desarrollo. Es importante considerar, como lo señalan algunos estudios (14), que una solución de productos ixodicidas tiene en un baño de inmersión, muchas interacciones medio ambientales, bióticas y abióticas; que pueden influir directamente en la cantidad o concentración del principio activo del producto en el baño, que es en última instancia, el que ejerce la acción sobre el ácaro.

Este es, además un proceso dinámico en el cual según los reportes de 1982 del laboratorio de físico-química del Centro Nacional de Parasitología Animal (C.N.P.A.) (7) se muestra una gran variación en las concentraciones de baños cargados con diversos productos y en la mayoría de los casos, se encuen

tran por debajo de las concentraciones recomendadas por los --
productores para su uso. Cortés (8) demostró que a diferentes
concentraciones de producto Ixodida, se observan variaciones
progresivas en el efecto sobre garrapatas en pruebas in vitro
con larvas y con hembras repletas.

III. OBJETIVOS.

1.- Siendo el control químico, el método general para reducir y eliminar las poblaciones de este parásito, se pretende evaluar la efectividad de dos de los productos ixodicidas organofosforados (Coumaphos y Chlorfenvinphos) mas utilizados en México, aplicando la concentración recomendada por los laboratorios para el tratamiento de animales, así como el uso de cuatro concentraciones por abajo de la comercial en cada producto con el siguiente propósito:

- a). Determinar los porcentajes de control que ofrecen en condiciones naturales, al ser aplicadas por medio de aspersión estas soluciones en bovinos infestados naturalmente con Boophilus microplus.
- b). Conocer el umbral de concentración mínima necesaria -- para asegurar una eliminación de todos los parásitos -- presentes en el momento del tratamiento.
- c). Evaluar los días de protección.

IV. HIPOTESIS DEL TRABAJO.

Las concentraciones recomendadas de Coumaphos y Chlorfenvinphos deberán eliminar el 100% de parásitos, así como ofrecer un límite estimativo de seguridad en el control de garrapata a concentraciones menores.

V. MATERIAL Y METODOS.

Se utilizaron 48 bovinos criollos naturalmente infestados con un mínimo de 10 garrapatas Boophilus microplus en --- replesión por animal. Para facilitar el manejo de los ensayos, se escogieron 2 predios diferentes; ubicados en el Municipio de Yautepec, Mor., y en cada uno de ellos se probó solamente uno - de los productos con sus 5 diluciones, de acuerdo al calendario de actividades mostradas en el cuadro No. 1.

Para ambos garrapaticidas se tomó como concentración - inicial la recomendada para cada uno de ellos y a partir de -- ésta se aplicó un factor de dilución de 0.7, quedando finalmente las siguientes concentraciones:

	COUMAPHOS	CHLORFENVINPHOS
A	.020%	.030%
B	.014%	.021%
C	.0098%	.0147%
D	.00686%	.0103%
E	.0048%	.0072%

Se realizaron conteos pretratamientos los días 2 y 1, así como antes del tratamiento de los animales, con el fin de - homogenizar los lotes que se utilizaron. Sólo se seleccionaron en cada uno de los lotes, bovinos que tuvieran como mínimo 10 - garrapatas en replesión, sin tomar en cuenta el sexo ni edad de

los animales; dichos conteos se llevaron a cabo solamente en el lado derecho del animal, iniciando éste desde la cabeza hasta la cola. Las garrapatas que se tomaron en cuenta dentro del conteo, fueron aquellas hembras en repleción con una medida de 4.5 a 8 mm de longitud, ya que éstas finalizarían su etapa parasitaria en las siguientes 24 horas al conteo, según refiere Wharton y Col. (38)

Finalmente, el número de especímenes contados se multiplicó por 2 para obtener el total de garrapatas por animal. Estos datos fueron registrados en formas diseñadas específicamente, para este tipo de pruebas.

Una vez realizados los conteos pretratamiento y asignados los animales en los lotes correspondientes, se procedió al bañado con las concentraciones ya indicadas; el tratamiento en el predio A, (Itzamatitlán) con Coumaphos, fue practicado el día 3 de iniciado el calendario de actividades, en el predio B, (San Carlos) con Chlorfenvinphos, el día 7.

Para la aplicación de las distintas diluciones de cada producto se utilizó una mochila aspersora que antes de ser usada fue perfectamente lavada para eliminar los residuos de cualquier otro producto químico.

Durante los conteos postratamiento, y siempre que esto fue posible, se colectaron garrapatas repletas de cada lote de

las distintas diluciones de los 2 productos y que fueron des-
prendidas de lado opuesto al del conteo. Los especímenes se --
colocaron en cajas de Petri con fondo de papel filtro Whatman -
No. 1 de 9 cm. de diámetro, incubándolas a 27°C y 85 - 90% --
humedad durante 14 días. (10, 28) Transcurrido este tiempo, se
registró el peso de oviposición de cada una de las cajas y se
realizaron comparaciones de la oviposición obtenida en las garrapatas
provenientes de los lotes experimentales con sus testigos,
con el fin de establecer diferencias debidas al tratamiento, apli-
cando la fórmula propuesta por Aguirre (comunicación personal) -
para calcular el porcentaje de inhibición de oviposición:

$$\frac{PQ_t}{PQ_T} - \frac{PHQ_t}{PHQ_T} \times 100 = \% \text{ IO}$$

DONDE:

PQ_T = Peso de las garrapatas testigo.

PHQ_T = Peso de los huevos de garrapatas testigo.

PQ_t = Peso de las garrapatas tratadas.

PHQ_t = Peso de los huevos de garrapatas tratadas.

$\% \text{ IO}$ = Inhibición de oviposición.

Del total de huevos se separó un gramo y se colocó en -
viales estériles, de 2 cm de ancho por 4.5 cm., de altura con un
tapón de algodón. Los viales fueron colocados nuevamente en la

incubadora bajo las mismas condiciones de temperatura y humedad. El tiempo de permanencia de los viales en la incubadora fue de 21 días, para que se realizara la eclosión de las larvas. Posteriormente, las cápsulas se colocaron en un congelador durante 2 ó 3 días para eliminar a las larvas y poder hacer las determinaciones de los porcentajes de eclosión por medio de cuentas -- alícuotas.

Para calcular el porcentaje de control en las garrapatas de cada lote, se tomó en cuenta la metodología propuesta -- por Drummond y Col. (11, 12) en la cual son importantes los -- siguientes parámetros: porcentaje de eclosión, peso de las hembras al momento de retirarlas del animal, peso de la oviposición registrada al día 14 de incubación. Estos datos se incluyen en la fórmula siguiente:

$$\frac{\text{Peso H } \downarrow}{\text{Peso } \downarrow} \times \% \text{ Ec} \times 20,000 = \text{R.E.}$$

DONDE:

Peso H \downarrow = Peso de los huevecillos.

Peso Hembra = Peso de las garrapatas tratadas o testigo.

R.E. = Reproducción estimada .

(1 gr. de huevecillos equivale a 20,000 larvas)

Esta R.E. se calculó para grupos de garrapatas tanto -- de animales testigo como tratados.

El porcentaje de control se determinó comparando las reproducciones estimadas según la siguiente fórmula:

$$\frac{\text{RET} - \text{REt}}{\text{RET}} \times 10 = \% \text{ control}$$

DONDE:

RET = La reproducción estimada del grupo testigo.

REt = Reproducción estimada del grupo tratado.

CONTEOS POST-TRATAMIENTO.

Estos fueron realizados siguiendo los criterios señalados anteriormente y con el siguiente calendario: los días 1, 2 y 3 después del bañado y posteriormente cada dos días hasta el día 27 post-tratamiento, para cubrir el ciclo parasitario completo de Boophilus microplus. Se inició el conteo con los animales del grupo testigo, continuando con aquellos que fueron tratados con las diluciones inferiores, hasta llegar al lote tratado con la concentración comercial recomendada. En cada día de conteo se obtuvo la media de garrapatas por animal en los distintos lotes, comparando testigos y tratados con objeto de calcular el porcentaje de supervivencia alcanzado en cada lote, de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$\% \text{ SUP} = \frac{a \times d}{b \times c} \times 100$$

DONDE:

- a = Número de parásitos promedio por animal en el lote testigo, en los días anteriores al tratamiento.
- b = Número de parásitos promedio por animal en el lote testigo, en un día determinado después del tratamiento de los lotes de prueba.
- c = Número de parásitos promedio por animal en un lote tratado, en los días anteriores a la aplicación del producto.
- d = Número de parásitos (vivos) promedio por animal tratado, en el día postratamiento determinado

Al final de la prueba se calculó el porcentaje de sobrevivencia global, considerando el b y d el número total de especímenes registrados en los grupos correspondientes. El porcentaje de efectividad final para cada concentración se determinó de acuerdo con la técnica propuesta por Roulston y Col. (30) en la que se toma en consideración tanto el porcentaje de efectividad global, como el efecto detectado en hembras repletas colectadas durante los conteos post-tratamiento. La técnica de seguimiento para esas garrapatas se describe a continuación, así como los parámetros biológicos que se tomaron en cuenta.

- a) % de sobrevivencia de garrapatas por lote y diluciones de cada producto.
- b) % de efectividad en cada día del conteo y en general por cada producto y su dilución.
- c) % de la inhibición de la oviposición en cada lote y diluciones de cada producto.
- d) % de eclosión.
- e) % de control de acuerdo a la metodología propuesta por -- Drummond y Col. (11,12).

El análisis estadísticos de resultados se realizó, -- además de las técnicas ya descritas de acuerdo a las siguientes metodologías: Pruebas de Comparación Múltiple de medias J_i^2 y obtención de líneas de Regresión para determinar la tendencia - general de comportamiento del fenómeno en cada una de las series de concentraciones de los productos probados. Los resultados - son presentados descriptivamente en cuadros y gráficas.

C U A D R O 1

CALENDARIO DE ACTIVIDADES .

P R E D I O A:

ITZAMATITLAN

COUMAPHOS

PRETRATAMIENTO

DIAS 2 - 1

TRATAMIENTO

DIAS 0.27

RETIRO DE OVIPO
SICION.

DIAS 14 - 44

DETERMINACION POR
CIENTO DE CONTROL

DIAS 38 - 65

CONTEO DE ESPECIMENES PARA HOMOGENIZAR
LOS LOTES.

CONTEO Y RECOLECCION DE ESPECIMENES -
MAYORES DE 4 A 8 mm. LONG.

RETIRO DE LA OVIPOSICION DE LOS ESPECI
MENES INCUBADOS Y PESAR 1 gr. PARA --
PONERLOS A INCUBAR EN LOS VIALES.

SACAR LOS HUEVECILLOS DE LA INCUBADORA
PARA PONERLAS EN UN REFRIGERADOS POR
203 DIAS TOMAR UNA MUESTRA Y REVISAR
AL MICROSCOPIO.

P R E D I O B:

SAN CARLOS

CHLORFENVINPHOS

PRETRATAMIENTO

DIAS 2 - 1

TRATAMIENTO

DIAS 4 - 34

RETIRO DE OVIPOSI
CION.

DIAS 21 - 48

DETERMINACION POR
CIENTO DE CONTROL

DIAS 42 - 69

VI RESULTADOS.

En los cuadros 2 y 3 se resumen los datos referentes - al número de garrapatas contadas sobre los animales utilizados en este trabajo, antes del tratamiento y una vez aplicadas las 5 concentraciones de cada producto, hasta el día 25 post-tratamiento. En estos cuadros se incluye el total de especímenes -- encontrados en cada conteo, así como el valor medio en cada --- caso.

En las figuras 1 y 3 se muestra gráficamente las curvas de garrapatas contadas en los lotes tratados con Coumaphos y -- Chlorfenvinphos respectivamente. Además se incluyen los resultados de los conteos en los lotes que sirvieron como testigo con cada producto.

Los datos referentes a los porcentajes de efectividad global, en las diversas concentraciones de ambos productos, se procesaron por análisis probit, obteniendo las líneas de regresión "Dosis - respuesta", que se muestran en las figuras 2 y 4 para Coumaphos y Chlorfenvinphos respectivamente, y que incluyen los valores calculados de las concentraciones efectivas -- (C.E.) 50, 90 y 99 para ambos, así como los referentes a las - pendientes de las rectas y a las χ^2 (ji - cuadrada) obtenidas al realizar el análisis por el método de mínimos cuadrados. Las restricciones al modelo se describen brevemente en el apartado destinado a la Discusión.

NUMERO DE GARRAPATAS CONTADAS DURANTE LA PRUEBA DE CAMPO RELIZADAS EN EL PREDIO ITZAMATITLAN, YAUTEPEC, MOR. PARA EVALUAR DIFERENTES CONCENTRACIONES DE COUMAPHOS.

EVALUACION DE ACARICIDAS																						
PRUEBA COUMAPHOS											TIPO DE APLIC. ASPERSION											
PRODUCTO y/o CONCENT.	No. ANIMAL IDENTIF	PRE-TRAT. B			POST - TRATAMIENTO															TOTAL		
		-3	-2	0	1	2	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25				
Gpo. 1 .020	1	30	30	30	8	2	4	2	0	0	4	4	2	0	0	0	-	-	26			
	2	36	40	40	12	6	4	4	2	0	0	2	1	0	0	0	-	-	31			
	3	40	44	50	10	8	6	4	2	2	4	2	0	4	2	0	-	-	44			
	4	20	20	24	4	2	2	0	2	2	0	0	2	0	0	0	-	-	14			
	Total	128	134	144	34	18	16	10	6	4	8	8	5	4	2	0	0	0	115			
Gpo. 2 .014	1	20	20	20	4	3	3	0	8	0	3	3	0	5	0	3	0	0	62			
	2	30	20	15	0	0	4	0	1	2	4	5	5	8	0	0	0	0	94			
	3	10	10	10	0	0	0	0	0	0	3	4	0	0	0	0	0	0	37			
	4	40	20	40	6	0	10	5	0	0	4	0	0	5	0	0	0	0	130			
	Total	90	60	75	10	3	17	5	9	2	14	12	5	18	0	3	0	0	223			
Gpo. 3 .0098	1	30	30	30	20	20	15	10	5	11	7	5	-	5	-	2	-	2	192			
	2	80	50	50	-	-	20	15	19	16	14	11	2	10	1	2	-	4	294			
	3	20	20	20	3	4	6	3	6	4	2	4	4	-	-	-	-	-	96			
	4	30	30	30	30	4	5	5	-	4	3	2	6	10	2	-	-	-	161			
	Total	160	130	130	53	28	46	33	30	35	26	22	12	25	3	4	-	6	743			
Gpo. 4 .00686	1	40	30	30	4	8	20	5	7	12	8	7	6	8	-	-	2	5	192			
	2	30	20	10	4	7	8	10	2	-	5	-	6	5	-	-	-	4	113			
	3	80	40	20	10	10	25	15	25	40	6	15	5	10	-	4	3	6	316			
	4	60	30	40	4	16	30	10	13	12	8	12	2	5	-	2	-	-	244			
	Total	210	120	100	22	41	63	40	47	64	29	24	21	28	-	6	5	15	865			
Gpo. 5 .0048	1	40	40	40	10	12	25	15	8	12	3	2	-	5	-	4	5	7	228			
	2	30	30	16	7	13	15	5	6	4	5	7	-	5	-	-	-	2	145			
	3	24	20	20	3	-	5	-	5	5	-	1	-	-	2	-	-	-	85			
	4	10	10	10	-	5	-	20	25	7	13	20	8	15	-	3	4	7	157			
	Total	104	100	86	20	30	45	40	44	28	21	30	8	25	2	7	9	16	615			
TESTIGO	1	-	-	30	20	12	25	17	30	40	30	20	25	20	-	-	-	-	319			
	2	-	-	20	30	20	40	40	15	20	25	10	15	10	5	2	2	4	258			
	3	-	-	30	40	15	30	20	12	20	30	25	30	20	5	4	5	10	296			
	4	-	-	40	20	20	15	40	20	20	40	30	30	30	10	5	8	5	333			
	Total	-	-	120	110	67	110	117	77	100	125	85	100	80	20	11	15	19	1156			

EVALUACION DE ACARICIDAS

PRUEBA CLORFENVINPHOS

TIPO DE APLIC. ASPERSION

Producto y/o concentr.	No. animal identif.	NUMERO DE ESPECIMENES																							TOTAL
		PRE-TRAT.B			POST - TRATAMIENTO																				
		-3	-2	0	1	2	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25							
Gpo. 1 .030	1	20	20	20	-	-	8	1	-	8	2	8	3	4	10	-	10	8	122						
	2	20	20	20	6	9	-	-	12	10	5	10	6	10	-	7	10	-	145						
	3	40	40	40	-	6	12	-	-	5	-	1	4	8	-	20	25	4	205						
	4	50	20	20	-	-	-	-	-	8	-	10	4	5	-	-	10	-	127						
	Total	130	100	100	6	15	20	1	12	31	7	29	17	27	10	27	55	12	599						
Gpo. 2 .021	1	20	20	20	4	-	-	-	-	-	5	-	7	-	-	5	-	81							
	2	20	20	20	4	-	10	6	2	-	2	10	-	20	15	10	6	5	150						
	3	50	30	30	5	-	8	4	8	6	-	5	20	16	8	8	17	8	223						
	4	20	20	20	10	20	-	-	-	10	6	10	-	2	-	-	7	7	131						
	Total	110	90	90	23	20	18	10	10	16	7	30	20	45	23	15	35	20	585						
Gpo. 3 .0147	1	20	30	30	16	10	6	1	-	-	-	20	12	15	8	-	15	7	190						
	2	30	30	20	18	10	6	6	6	4	8	15	12	47	20	15	20	10	247						
	3	50	30	30	10	5	12	6	6	-	-	10	15	10	5	3	8	1	201						
	4	50	80	60	10	5	10	5	-	6	4	20	20	15	4	1	5	15	312						
	Total	180	170	140	54	30	34	18	12	12	12	55	59	87	37	19	48	33	980						
Gpo. 4 .0103	1	40	30	20	30	20	20	12	10	15	15	30	20	15	4	5	10	10	306						
	2	30	40	40	20	30	20	6	-	8	8	20	20	25	10	14	20	12	323						
	3	30	40	40	20	14	17	20	10	8	8	14	10	20	70	11	38	30	400						
	4	30	40	30	40	20	8	7	8	-	4	10	30	20	12	6	10	12	287						
	Total	130	150	130	110	84	65	45	28	31	35	74	80	80	96	36	78	64	1316						
Gpo. 5 .0072	1	20	60	60	40	30	30	40	30	20	20	25	70	65	8	13	20	35	586						
	2	20	40	40	30	30	30	30	30	10	20	30	6	10	4	10	25	17	382						
	3	20	30	30	30	40	30	7	6	8	10	8	20	5	3	8	15	20	287						
	4	40	30	30	20	20	-	-	-	8	8	10	-	12	4	10	8	15	215						
	Total	100	160	160	120	120	90	77	66	46	58	70	96	92	19	41	68	87	1470						
S U M T I G O	1	40	40	40	24	30	20	30	30	8	20	25	20	15	10	5	15	4	376						
	2	30	30	30	40	40	80	30	30	-	-	10	20	15	10	15	20	20	360						
	3	30	30	30	30	30	20	20	30	6	12	20	4	10	20	20	35	30	377						
	4	30	30	30	30	30	20	20	20	8	20	30	40	20	10	30	25	15	408						
	Total	130	130	130	124	130	80	100	110	22	52	85	84	60	50	70	95	69	1521						

NUMERO DE GARRAPATAS CONTADAS DURANTE LA PRUEBA DE CAMPO REALIZADA EN EL PRE-DO DE SN. CARLOS, YAUTEPEC MOR. PARA EVALUAR DIFERENTES CONCENTRACIONES DE CHLORFENVINPHOS.

CUADRO No. 3

En los cuadros 4 y 5, se muestran los porcentajes de sobrevivencia y efectividad diarias por concentración para los 2 productos, obtenidas al comparar de cada conteo con las registradas en los grupos testigos. En los cuadros 6 y 7 se indican esos mismos parámetros, pero aplicados para conocer el efecto tóxico de las concentraciones de ambos productos en los tres estadios de desarrollo parásito de la garrapata, calculados de acuerdo a la información proporcionada por varios autores (10, 28). Los porcentajes de sobrevivencia y efectividad global alcanzados por las diferentes concentraciones se muestran en los cuadros 8 y 9. En este caso no se incluye la valoración del efecto in vitro sobre las garrapatas desprendidas, ya que la información obtenida en este renglón resultó insuficiente. Sin embargo, en los cuadros 10 y 11 se indican el resumen de la información a que dió lugar el seguimiento en laboratorio de las garrapatas colectadas en algunos de los conteos post-tratamiento.

Los parámetros de evaluación fueron la capacidad de las concentraciones y productos de inhibir la oviposición y potencial reproductivo de los especímenes repletos.

Por último, en el cuadro No. 12 se muestran los resultados de la prueba sobre susceptibilidad aplicada a la progenie de garrapatas colectadas en los 2 predios donde se realizó la prueba y que se realizó mediante la técnica de concentraciones discriminantes (31) y donde se aprecia que en ambos casos las garrapatas fueron susceptibles a los compuestos organofosforados.

FIGURA No. 1

ANALISIS BASICO DEL COMPORTAMIENTO DE
GARRAPATAS POR ANIMAL POR CONCENTRACION
UTILIZADA PARA COUMAPHOS.

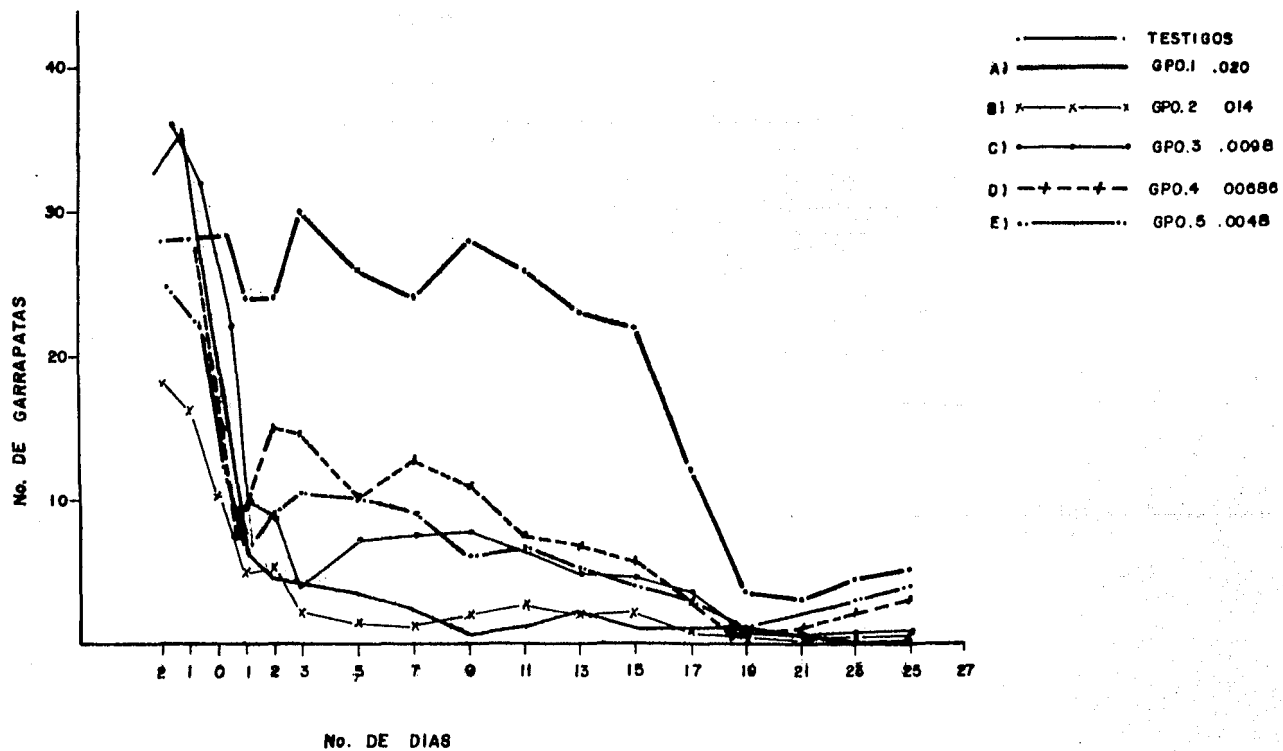
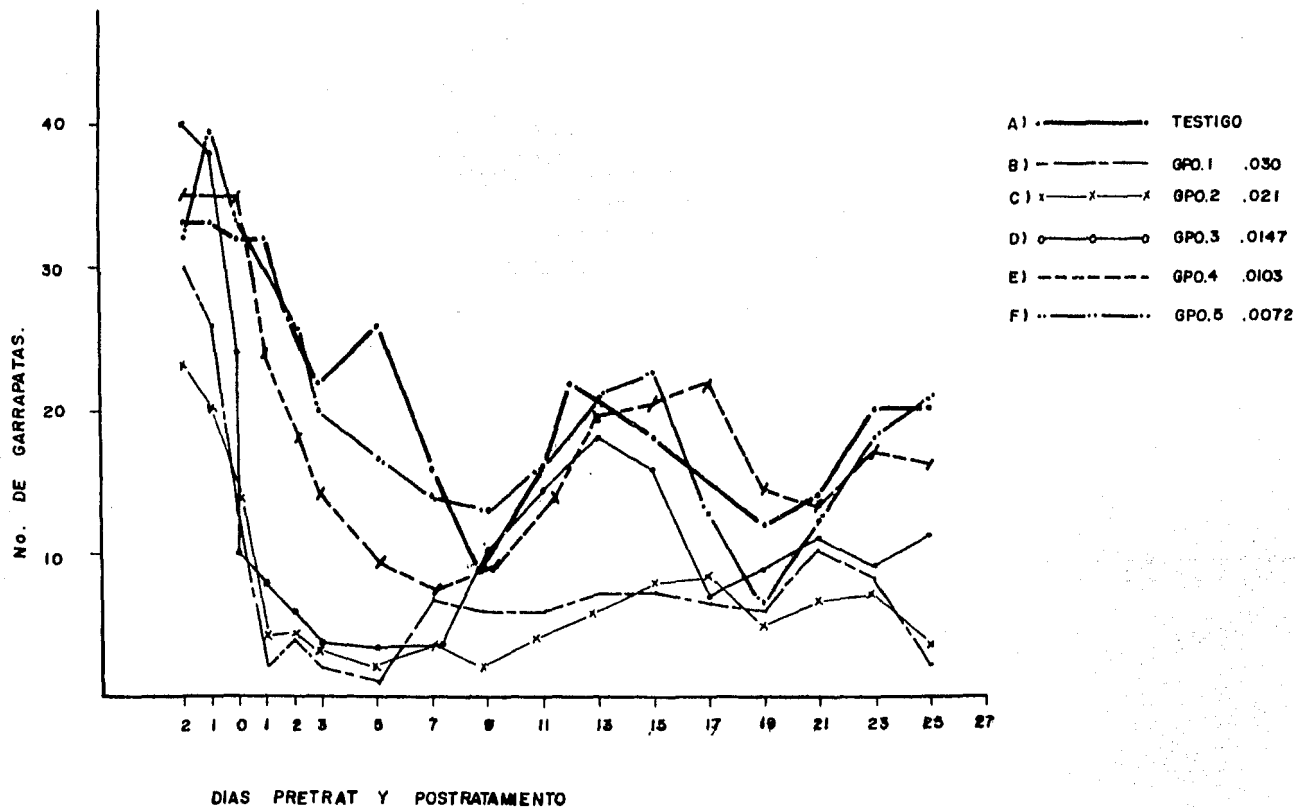


FIGURA No. 3

ANALISIS BASICO DEL COMPORTAMIENTO DE GARRATAS POR ANIMAL POR CONCENTRACION UTILIZADA PARA CHLORFENVINPHOS.



VII DISCUSION.

Los resultados obtenidos al aplicar diferentes concentraciones de 2 productos organofosforados en su presentación - comercial, demuestran tal y como lo plantea la hipótesis de trabajo, que a medida que disminuye la cantidad de principio activo del ixodicida, disminuye su efectividad en el control de la parasitosis. Aunque existen diferencias en la presentación del efecto tóxico de los dos compuestos, es importante hacer notar que con excepciones, el mayor impacto se presenta en aquellos - estadios parasitarios que se encuentran biológicamente mas ex-puestos a la acción del químico, como lo es el caso de larvas, ninfas recién mudadas y adultos jóvenes. Este efecto es claramente ilustrado en las páginas 1 y 3 del apartado de resultados.

Por el contrario, en aquellas fases intermedias a las cuales varios autores (22, 26) señalan una marcada tolerancia natural, se puede observar un incremento en la presencia de -- especímenes. Este fenómeno es más notorio conforme disminuye - la concentración del producto aplicado, ya que en las mas bajas se observa una importante recuperación de la población de garrapatas presentes, en los días 7 y 9 post-tratamiento, y que co-rresponden a la fase de metaninfas en el momento de la aplicación de los productos.

Como lo muestra la prueba de susceptibilidad practicada a las larvas provenientes de hembras colectadas antes del

FIGURA No 2

CONCENTRACIONES EFECTIVAS (CE) 50, 90 y 99
EN GARRAPATAS ADULTAS BOOPHILUS MICROPLUS
TRATADOS CON COUMAPHOS.

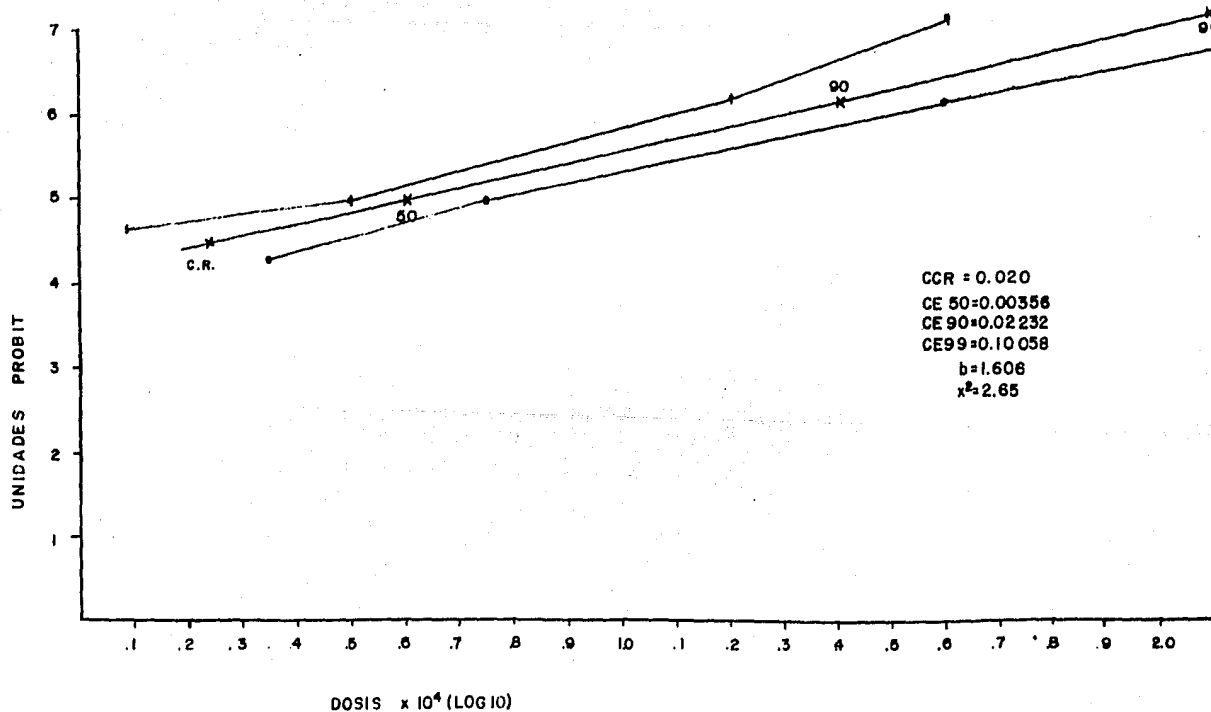
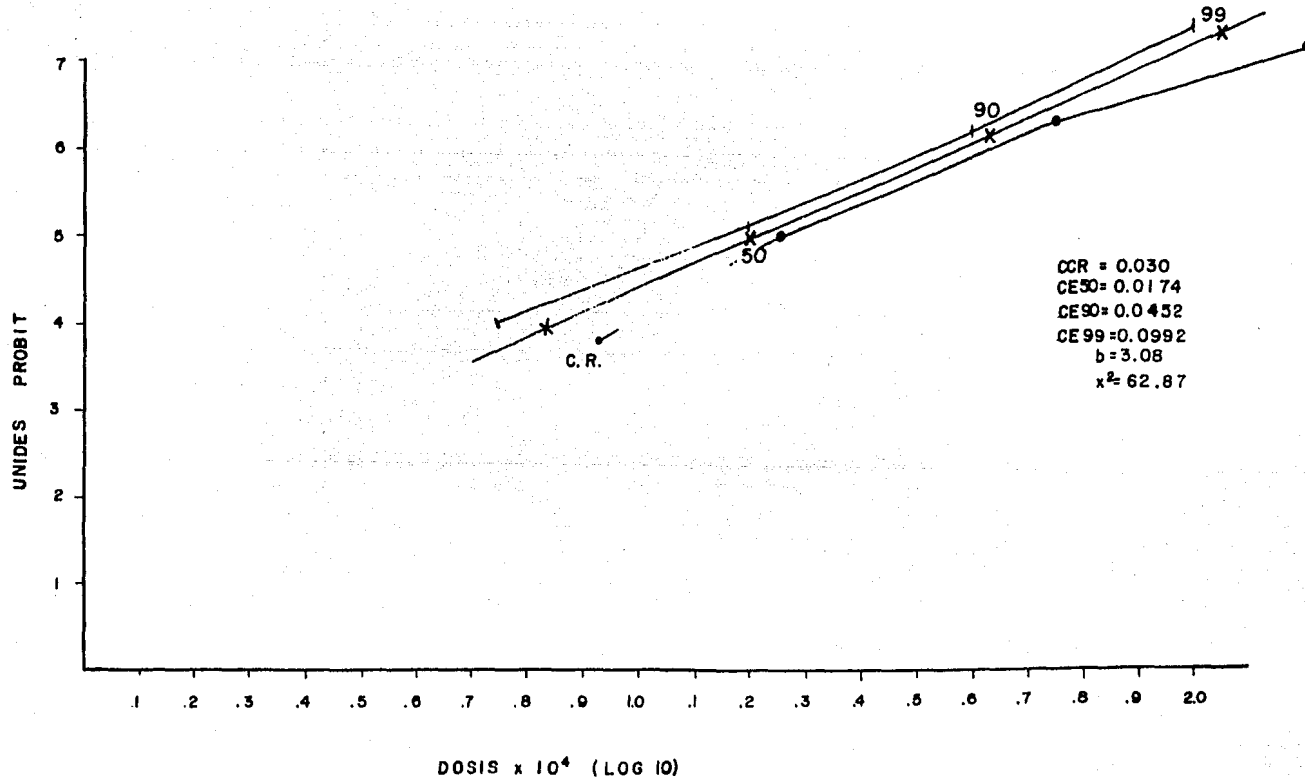


FIGURA No. 4

CONCENTRACIONES EFECTIVAS (CE) 50,90y99
EN GARRAPATAS ADULTAS BOOPHILUS MICROPLUS
TRATADAS CON CHLORFENVINPHOS.



pretratamiento (cuadro No. 12), este fenómeno no se puede atribuir a la presencia de resistencia genética de dichas garrapatas hacia productos organofosforados. Consideramos que es importante señalar este hecho, ya que, según el análisis de reportes sobre fallas de ixodicidas que se reciben en el Fideicomiso Campaña Nacional contra la Garrapata (18), la gran mayoría de ellas son debidas a mal manejo de los productos con que se baña a los animales. Como dato complementario a estas observaciones podemos señalar que en un estudio realizado en el Departamento de Constatación del F.C.N.C.G. (41), el principal problema de los baños garrapaticidas se debe a bajas concentraciones de los mismos, que como queda demostrado en este trabajo, se traduce en una relación directa sobre su efectividad. Tomando en cuenta que el control químico es la principal arma de combate contra la garrapata, consideramos que es preciso prestar especial cuidado a este aspecto, ya que resulta de gran interés que los tratamientos antiparasitarios se realizan a las concentraciones que de acuerdo a los calendarios de bañado establecido en cada región, resulten óptimos para abatir la carga de garrapatas.

Otro aspecto interesante de este trabajo, es la posibilidad de analizar los datos de efectividad global resultantes por medio de la metodología estadística probit. De acuerdo con Finney (19) dicho análisis puede aplicarse a todo fenómeno biológico en el cual se cuente con un rango de estímulos que propor-

cionen diferentes grados de respuesta, sobre la hipótesis que esta última, presenta una distribución que sea o pueda ser norma lizada.

Consideramos que de acuerdo a las características de estudio, resultó apropiado el tratar de ajustar los resultados - obtenidos por este análisis. Lo que permite no solamente conocer el efecto de determinadas concentraciones de los productos utilizados sobre ganado naturalmente infestados, sino el establecer una tendencia general de comportamiento que sea útil para -- valorar y ajustar, en los casos que resulte necesario, los tratamientos a concentraciones de máxima eficiencia. Sin embargo, es preciso hacer notar que la extrapolación de estas observaciones pueden resultar engañosas, si no se toman en consideración-- las restricciones a las que se tiene que ver sujeto este modelo de evaluación de garrapaticidas y que básicamente pueden resumirse como se indica a continuación:

- a) Tipo de ganado utilizado en la prueba.
- b) Condiciones medio - ambientales de la zona en que fue realizada la prueba, y que influyen directamente en la dinámica poblacional de la garrapata.
- c) Variables dependientes de operario y que según Busvine (5) pueden ser las mas importantes, si no se consideran correctamente.

CUADRO No 4

PORCENTAJES DE SUPERVIVENCIA Y EFECTIVIDAD EN CADA DIA DE CONTEO POSTRATAMIENTO COLECTADOS EN GANADO NATURALMENTE INFESTADO POR B. MICROPLUS TRATADOS CON DIFERENTES DOSIS DE COUMAPHOS.

POR DIA		1	2	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25
Gpo. 1	SUP.	27.54	23.94	12.96	7.61	6.37	3.56	5.70	8.38	4.45	4.45	8.91	0	0	0
	EFCT.	72.46	76.06	87.03	92.38	93.42	96.43	94.29	91.61	95.54	95.54	91.08	0	0	0
Gpo. 2	SUP.	13.94	68.67	23.70	6.18	17.92	3.07	17.17	21.65	7.67	34.50	—	41.82	—	—
	EFCT.	86.06	31.34	76.30	93.85	82.06	96.93	82.82	78.35	92.33	65.50	—	58.18	—	—
Gpo. 3	SUP.	39.58	34.33	34.35	23.17	32.00	28.75	17.09	21.26	9.86	25.67	12.32	29.87	—	25.94
	EFCT.	60.42	65.67	65.65	76.83	67.99	71.25	82.91	78.74	90.14	74.33	87.68	70.13	—	74.06
Gpo. 4	SUP.	16.05	49.10	60.64	27.43	48.98	51.35	15.62	32.10	16.66	28.08	—	43.77	26.75	63.35
	EFCT.	83.95	50.90	39.46	72.57	51.02	48.65	81.38	67.90	83.15	71.92	—	56.23	73.25	36.65
Gpo. 5	SUP.	21.62	53.26	48.66	0.14	0.21	33.30	19.98	41.98	9.51	31.17	11.90	54.06	71.37	100.17
	EFCT.	78.38	46.74	51.34	99.86	99.79	66.70	80.02	58.02	90.49	68.83	88.10	45.94	28.63	0.1655

RESULTADOS OBTENIDOS DEL MUESTREO PARA ENCONTRAR LA SUPERVIVENCIA Y EFECTIVIDAD EN CADA DIA DE CON- TEO POSTRATAMIENTO EN GANADO NATURALMENTE INFES- TADO POR B. MICROPLUS TRATADOS CON DIFERENTES DO- SIS DE CHLORFENVINPHOS

POR DIA		1	2	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25
Gpo. 1	SUB.	5.72	13.04	29.54	1.18	12.89	166.53	15.91	40.32	23.92	53.18	23.64	45.58	68.42	20.58
0.30	EFCT.	94.28	86.36	70.45	98.82	87.10	66.53	84.09	59.68	76.08	46.81	76.36	54.41	31.59	79.45
Gpo. 2	SUR	24.94	21.42	30.25	13.45	12.22	97.79	18.10	47.46	32.02	100.84	61.85	34.58	43.27	38.98
0.021	EFCT.	75.06	78.58	69.75	86.55	87.78	2.21	81.90	52.54	67.98	8.49	38.14	65.42	56.73	61.02
Gpo. 3	SUB.	36.95	19.52	36.06	17.06	9.26	46.29	19.58	64.89	59.60	123.04	623.51	230.33	391.45	110.58
0.014	EFCT.	63.05	80.48	63.94	82.94	90.74	53.71	80.42	35.11	40.40	23.04	523.51	130.33	291.49	59.42
Gpo. 4	SUB.	87.37	61.46	77.04	41.75	21.12	134.02	64.02	82.80	90.58	126.81	182.61	48.91	78.09	68.22
	EFCT.	15.62	38.54	22.96	58.25	78.88	34.02	35.98	17.20	9.42	26.81	51.09	82.61	21.91	11.78
Gpo. 5	SUB.	89.86	85.71	104.46	71.50	55.71	194.16	103.57	76.47	106.12	142.38	35.29	54.39	66.47	117.08
	EFCT.	10.14	14.29	4.46	28.50	44.29	94.16	3.57	23.53	6.12	42.38	64.71	45.61	33.53	17.08

- d) Debido a la imposibilidad de realizar un seguimiento in vitro de los especímenes que alcanzaron desarrollo, pese al tratamiento, se asumió la hipótesis de que -- todas las garrapatas que se desprendían en cualquier fase, morían o quedaban completamente estériles.

Pese a estas consideraciones, estimamos que este estudio puede representar una alternativa de evaluación importante, ya que se realiza directamente sobre el habitat normal de la -- garrapata, bajo condiciones de manejo de animales y plaguicidas que pueden simular en mucho las distintas situaciones presentes cuando se aplican baños garrapaticidas. Esto permitiría establecer una conexión muy directa y de alto valor informativo, entre los análisis fisicoquímicos de muestras de baños de inmersión -- que se realiza como rutina en el Departamento de Constatación del F.C.N.C.G. con el efecto biológico de la garrapata a nivel poblacional.

Al realizar comparaciones de los resultados encontrados por otros autores utilizando metodologías similares, con los obtenidos en el presente trabajo, pueden existir algunas variaciones importantes. Marin (25) reporta la efectividad. Del 93.42% para Coumaphos y del 92.18% para Chlorfenvinphos, al someter a -- tratamiento animales naturalmente infestados en la zona de Linares, N.L.

PORCENTAJES DE SOBREVIVENCIA Y EFECTIVIDAD
 EN LAS FASES ADULTA, NINFA Y LARVA EN
 GANADO NATURALMENTE INFESTADO POR B. MI-
CROPLOPLUS TRATADO CON DIFERENTES CON-
 CENTRACIONES DE COUMAPHOS:

POR FASE		ADULTAS	NINFAS	LARVAS
Gpo. 1	SUB.	17.18	5.97	4.59
.020	EFCT.	82.81	94.03	95.41
Gpo. 2	SUB.	13.30	14.64	25.23
.014	EFCT.	86.70	85.36	74.77
Gpo. 3	SUB.	32.53	23.47	17.13
.0098	EFCT.	67.47	76.52	82.87
Gpo. 4	SUB.	36.96	36.09	27.86
.00686	EFCT.	63.04	63.91	72.14
Gpo. 5	SUB.	39.76	37.81	23.72
.0048	EFCT.	60.24	62.19	76.28

CUADRO No 7

PORCENTAJES DE SOBREVIVENCIA Y EFECTIVIDAD
 EN LAS FASES ADULTA, NINFA Y LARVA EN GA-
 NADO NATURALMENTE INFESTADOS POR B. MICROPLUS
 TRATADO CON DIFERENTES CONCENTRACIONES DE
 CHLORFENVINPHOS.

POR FASE		ADULTAS	NINFAS	LARVAS
Gpo.1	SUP.	11.46	34.73	36.24
.030	EFCT.	88.54	65.27	63.76
Gpo.2	SUP.	19.53	31.52	54.03
.021	EFCT.	80.47	68.48	45.97
Gpo.3	SUP.	26.57	31.83	64.90
.0147	EFCT.	73.43	68.17	35.10
Gpo.4	SUP.	66.61	59.41	105.20
.0103	EFCT.	33.39	40.59	5.20
Gpo.5	SUP.	97.32	82.86	87.23
.0072	EFCT.	2.68	17.14	12.77

CUADRO No. 8

PORCENTAJES DE SOBREVIVENCIA Y EFECTIVIDAD GLOBAL EN GANADO NATURALMENTE INFESTADO CON B. MICROPLUS TRATADOS CON DIFERENTES CONCENTRACIONES COUMAPHOS.

	1	2	3	4	5
Global	0.020	.014	.0098	.00686	.0048
Sup.	10.21	16.38	25.96	36.24	35.61
Efet.	89.78	83.62	74.03	63.76	64.39

CUADRO No. 9

PORCENTAJES DE SOBREVIVENCIA Y EFECTIVIDAD GLOBAL EN GANADO NATURALMENTE INFESTADO CON B. MICROPLUS TRATADOS CON DIFERENTES CONCENTRACIONES CHLORFENVINPHOS.

	1	2	3	4	5
Global	0.030	0.021	0.0147	0.0103	0.0072
Sup.	24.69	39.92	38.50	75.15	85.95
Efet.	75.31	60.08	61.50	24.85	14.05

Así también Espinoza (15) señala que con las concentraciones comerciales del compuesto Coumaphos se alcanza un 88.35% de efectividad global, bajo pruebas de aspersión en ganado naturalmente infestado en Santa Rosa de Copan, Honduras. En nuestro caso se observó para Coumaphos un 89.78% de efectividad global y para Chlorfenvinphos de 75.31%. Esto además de lo señalado con respecto a las restricciones del modelo propuesto puede ser debido también como lo señala Busvine (5), a otras variables, que en pruebas de esta naturaleza pueden no ser fácilmente estimadas o valoradas su eficiencia.

Sería interesante establecer la relación existente entre el precio de los productos ixodicidas con su efectividad, y determinar si ésta va de acuerdo a los objetivos de la Campaña nacional contra la Garrapata, con objeto de que dichos compuestos cumplan con una función sanitaria completa.

EFFECTOS SOBRE OVIPOSICION Y POTENCIAL REPRODUCTIVO EN GARRAPATAS BOOPHILUS MICROPLUS COLECTADAS DE BOVINOS TRATADOS CON 5 DILUCIONES DE PRODUCTO COUMAPHOS.

DIA DE COLECTA	0			1			2			7			9		
	No. GARS.	% IO	% IPR	No. GARS.	% IO	% IPR	No. GARS.	% IO	% IPR	No. GARS.	% IO	% IPR	No. GARS.	% IO	% IPR
LOTE A	10	88.2	100	4	90.6	100	—	—	—	—	—	—	3	12.6	18.2
LOTE B	10	80.4	100	8	100	100	—	—	—	2	10.6	30.4	5	10.4	19.7
LOTE C	10	72.3	96.4	10	80.6	98.4	6	44.3	62.4	8	8.2	26.4	4	16.3	40.3
LOTE D	10	60.4	85.2	10	46.4	80.6	10	18.3	29.4	10	6.3	34.3	8	—	—
LOTE E	10	65.2	80.18	10	40.8	79.3	10	20.4	28.6	8	—	—	10	—	—
TESTIGO	10	—	—	10	—	—	10	—	—	10	—	—	10	—	—

	13			17			23		
	No. GARS.	% IO	% IPR	No. GARS.	% IO	% IPR	No. GARS.	% IO	% IPR
LOTE A	1	8.4	12.6	—	—	—	3	—	—
LOTE B	2	6.2	15.4	—	—	—	5	—	—
LOTE C	—	—	—	—	—	—	8	—	—
LOTE D	6	—	—	4	—	—	8	—	—
LOTE E	10	—	—	7	—	—	8	—	—
TESTIGO	10	—	—	8	—	—	10	—	—

* No. de GARS = No. de garrapatas
 % IO = Porcentaje de inhibición de ovoposición
 % IPR = Porcentaje de inhibición de potencial reproductivo

EFFECTOS SOBRE OVIPOSICION Y POTENCIAL REPRODUCTIVO EN GARRAPATAS BOOPHILUS MICROPLUS COLECTADAS DE BOVINOS TRATADOS CON 5 DILUCIONES DE PRODUCTO CHLORFENVINPHUS.

DIA DE COLECTA	0			1			2			7			9		
	No. GARS.	% IO	% IPR	No. GARS.	% IO	% IPR	No. GARS.	% IO	% IPR	No. GARS.	% IO	% IPR	No. GARS.	% IO	% IPR
LOTE A	10	100	100	3	86.4	100	4	76.3	95.4	—	—	—	3	5.2	15.6
LOTE B	10	100	100	8	90.8	100	4	70.4	96.7	—	—	—	4	6.3	10.4
LOTE C	10	80.3	99.4	9	69.7	87.8	7	56.7	85.3	2	10.4	22.6	4	—	6
LOTE D	10	62.4	90.6	10	52.3	75.6	10	40.4	69.3	3	12.6	23.4	6	—	—
LOTE E	10	20.3	88.3	10	36.6	88.4	10	29.3	45.4	7	4.4	10.2	10	—	—
TESTIGO	10	—	—	10	—	—	10	—	—	10	—	—	10	—	—

DIA DE COLECTA	13			17			21		
	No. GARS.	% IO	% IPR	No. GARS.	% IO	% IPR	No. GARS.	% IO	% IPR
LOTE A	2	2.4	4.2	0	—	—	3	1.6	2.9
LOTE B	3	0	0	1	0	0	2	0	0
LOTE C	6	1.4	5.6	4	0	0	6	0	0
LOTE D	10	0	3.2	4	0.8	3.2	6	0	2.4
LOTE E	8	0	0	10	0	0	9	0	0
TESTIGO	10	—	—	10	—	—	10	—	—

* No. de GARS = No. de garrapatas
 % IO = Porcentaje de inhibición de ovoposición
 % IPR = Porcentaje de inhibición de potencial reproductivo

PRUEBA DE CONCENTRACIONES DISCRIMINANTES APLICADAS A LA PROGENTE DE GARRAPATAS B. MICROPLUS COLECTADAS DE LOS PREDIOS SAN CARLOS E ITZAMATITLAN , MOR. PARA DETERMINAR SUSCEPTIBILIDAD A COMPUESTOS ORGANO FOSFORADOS.

PRODUCTOS UTILIZADOS

CEPAS	COUMAPHOS	ETHION	CHLORFEN-VINPHOS	DIAZINON	TESTIGO
SAN CARLOS	100	100	100	100	2.24
ITZAMATITAN	100	100	100	100	0.56
CEPA SUSCEPTIBLE	100	100	100	100	1.22

LOS RESULTADOS ESTAN EXPRESADOS EN % DE MORTALIDAD (SUSCEPTIBLE).

VIII CONCLUSIONES.

De acuerdo con los resultados y discusión de la prueba biológica se establecen las siguientes conclusiones:

- 1.- Según la metodología aplicada para evaluar estos productos, no se observó una eficiencia del 100% en el control de garrapatas Boophilus microplus, después de un tratamiento -- sencillo a la concentración comercial recomendada.
- 2.- El método utilizado sirve para evaluar cualquier producto comercial así como para ajustar los tratamientos a concentraciones de máxima eficiencia.
- 3.- Dado que el análisis sobre efectividad de los 2 productos - con sus diferentes concentraciones mostró, pese a las limitantes del modelo ya descritas, una relación lineal con la respuesta en la parasitosis por garrapata, se considera -- que los resultados encontrados acerca de la tendencia observada para cada producto, pueden ser utilizadas como auxiliares para estimar el impacto sobre infestaciones con Boophilus microplus una vez que se conoce el producto y las concentraciones con la que se baña, siempre y cuando las garrapatas sean susceptibles al efecto de los productos estudiados.

B I B L I O G R A F I A .

- 1) AGUIRRE, J.A. Algunas alteraciones en la Fisiología de -- hembras Boophilus microplus repletas tratadas con tres Ixodícidas Organofosforados, Tesis Profesional. Fac.Med. Vet. Zoot. U.N.A.M. México (1980).
- 2) AGUIRRE, J.A. Técnicas para la Evaluación de Ixodícidas,- Anexo No. 7, Proyecto para el Control de Garrapatas (Boophilus spp) y Tórso (Larva de *Dermatobia hominis*), Programa de Sanidad Animal. Sría. de Recursos Naturales, Honduras - (1982).
- 3) BALASHOV, Y.S., BLOODSUCKING TICKS (Ixodidae) Vectors of diseases of man and animal, Misc. Publ. Suc. Amer. 8:167-205 (1972).
- 4) BROWN, A.W.A., AND POL, R. Resistencia de los Artrópodos a los insecticidas. Organización Mundial de la Salud. 1^a. Ed. Ginebra, Suiza. 25 - 47 (1972).
- 5) BUSVINE, J.R. A Critical Review of the Techniques for testing Insecticides. Commonwealth Agricultural Bureau, Great Britanian (1971).
- 6) CAMINO, N.L. AND PEREZ, T.O. Boophilus microplus and the - pire ant, (*Selenopsis geminata*) Fideicomiso Campaña Nacional contra la Garrapata, Centro Nal. de Parasitología Animal, México, D.F. (1979).

- 7) Centro Nacional de Parasitología Animal, Departamento de Constatación, F.C.N.C.G. Srfa. de Agricultura y Recursos Hidráulicos (1983).
- 8) Cortés, N.C. Evaluación de tres Ixodíidas Organofosforados utilizando el Análisis Probit. Tesis Profesional, - Escuela de Ciencias Biológicas U.A.E.M. Cuernavaca, Mor. México (1983).
- 9) CREMLYN, R.J. Plaguicidas Modernos y su acción Bioquímica Ed. Limusa, Méx. (1982).
- 10) DE LA VEGA, R. Estudio de la Biología de Boophilus microplus, Informe Técnico, Vicerrectoría de Investigaciones - Agropecuarias. La Habana, Cuba. (1975).
- 11) DRUMMOND, R.O., GRAHAM, O.H., ERNEST, S.E. AND TREVIÑO, J.L. Evaluation of Insecticides for the Control of Boophilus annulatus (Say) and B. microplus (canestrini) (Acarina: Ixodidae) in cattle. Proc. 2nd. INT. Cong. Acarol. 493-98 (1969).
- 12) DRUMMOND, R.O., ERNEST, S.C., TREVIÑO, J.L. GLADNEY, W.J. AND GRAHAM, O.H. Boophilus annulatus and B. microplus : Laboratory Test of Insecticides J. Econ. Entomol. 66 (1) 130-133 (1973).

- 13) DRUMMOND, R.O., GLADNEY, W.J. AND GRAHAM, O.H. Recent Advances in the use of Ixodidicides to Control Ticks Effecting Livestock. Bull. Off Int Epiz. 81 (1 - 2) 47 - 63 (1974).
- 14) DRUMMOND, R.O., AND ORIERBACK, W.W., Chemical and Biological Determination of Coumaphos in the Cattle Dipping Vats. U.S. Agricultural Results, Shouthern Serie No. 1 (1979).
- 15) ESPINOZA, H.E. Evaluación de cuatro Productos Organofosforados en Garrapatas Boophilus microplus en bovinos naturalmente infestados. Sta. Rosa Copan, Honduras. Tesis Profesional, Fac. Med. Vet. Zoot. U.N.A.M. México (1984).
- 16) ETO, M. Organphosphorus Pesticides: Organic and Biological Chemistry. Crec. Press. Inc. U.S.A. (1974)
- 17) FIDEICOMISO CAMPAÑA NACIONAL CONTRA LA GARRAPATA. Unidad de Programación, Evaluación y Divulgación S.AR.H. México, D.F. (1979).
- 18) FIDEICOMISO CAMPAÑA NACIONAL CONTRA LA GARRAPATA. Subgerencia de Coordinación Técnica. México, D.F. (1983).
- 19) FINNEY, D.J. Probit Analysis Cambridge University Press. - Greant Britanian (1971).
- 20) FOOD AND AGRICULTURAL ORGANIZATION. Report of The 2nd. --- F.A.O., Expert Consultation of Research on Tick borne --- Diseases and their Vectors, Rome. 17 (1977).

- 21) GRILLO TORRADO, J.M., GUTIERREZ, R.O., Y PEREZ ARRIETA, A. Comparación de la Actividad in vitro e in vivo de los -- garrapaticidas Organofosforados. Ren. Invest. Agrup. (Bs. As) (1971).
- 22) GRILLO TORRADO, J.M., Y GUTIERREZ, R.O. Susceptibilidad de Ninfas Boophilus microplus a Insecticidas Organofosforados. Ren. Med. Vet. Buenos Aires. Argentina. 52: 93 - 6 , 99 - 102 (1971).
- 23) GONZALEZ, O.A. Y LOPEZ, L.A. Efecto de la Garrapata sobre la Producción Bovina. Ganadero V (1) 35 - 40 (1980).
- 24) LOPEZ, L.A., RUIZ, R., CAMINO, M. y SOLIS, S. Manual de - Garrapatas para Médicos Veterinarios Zootecnistas del Fidei comiso Campaña Nacional contra la Garrapata. Depto. de --- Divulgación, F.C.N.C.G. México (1979).
- 25) MARIN, R.F., Determinación del comportamiento de Boophilus microplus hacia cinco Ixodíctidas Organofosforados en Pruebas de campo o Laboratorio, Linares, N.L. Tesis Profesional Fac. Med. Vet. Zoot. U.N.A.M. México (1979).
- 26) MORALES, M. Efecto de Coumaphos en distintos estados de desarrollo de Boophilus microplus procedentes de distintas cepas. Departamento de Constatación. C.N.P.A. Fideicomiso Campaña Nacional contra la Garrapata. México (1983)..

- 27) MORALES, M. Biología de las garrapatas híbridas Boophilus annulatus, microplus. Departamento de Constatación. CNPA. Fideicomiso Campaña Nacional contra la Garrapata. México (1983).
- 28) ROBERTS, J.A. Adquisition by the Host of Resistance to the Cattle Tick Boophilus microplus (Cav) J. Parasitol. 54: 657-662 (1968).
- 29) ROJAS, J.B. Estudio de la Biología de Boophilus microplus Fase no Parasítica, provenientes del Estado de Morelos, en Condiciones Naturales y de Laboratorio. Tesis Profesional. Fac. Med. Vet. Zoot. U.N.A.M. México (1978).
- 30) ROULSTON, W.J., AND WHARTON, R.H., NOLAN, J., KERR, J.D., WILSON, J.T., THOMSON, D.J. AND SCHOTZ, M. A Sorvey for -- Resistance in Cattle Ticks to Acaricides. Aust. Vet. J. 57: 362 - 71 (1981).
- 31) ROULSTON, W.J., SIONE, B.R., WILSON, J.T. AND WHITE, G.I. Chemical Control of Organophosphorus and Carbante Resistant Strain of Boophilus microplus (Cav) Bull. Ent. Res. 58:359-77 (1968).
- 32) ROULSTON, W.J., WHARTON, R.H., NOLAN, J., KERR, J.D., WILSON J.T., THOMSON, D.J. AND SCHOTZ, M. A Sorvey for Resistance in Cattle Ticks to Acaricides. Aust. Vet. J. 57: 362 - 71 (1981).

- 33) SHAW, R.D., AND MALCOM, H.A. Resistance of Boophilus microplus Organophosphorus Insecticides Vet. Rec.76:210-11 (1964).
- 34) STENDEL, W. The Relevance of Different Test Methods for Evaluation of Tick Controlling Substances. Journal Southern African Veterinary Association. 51 (3) 147 (1980).
- 35) TREVIÑO, J.B. Evaluación in vitro de siete ixodíctidas Organofosforados comerciales contra Boophilus microplus. Tesis Profesional. Fac. Med. Vet. Zoot. U.N.A.M. México (1976).
- 36) UTECH, K.B.W., WHARTON, R.H. AND KERR, J.D. Resistance to Boophilus microplus (Canestrini) in different breeds of Cattle Aust. J. Agric. Res. 20 : 783 - 797 (1978).
- 37) VAZQUEZ, T.M. Algunos Aspectos ecológicos y la alimentación de la "Garza Garrapatera" Bubulcus ibis ibis (Linneo) en la Región de la Manca, Actopan, Ver. Tesis Profesional. Esc. de Ciencias Biológicas. U.A.E.M. Cuernavaca, Mor., México - (1980).
- 38) WHARTON, R.H., HARLEY, K.L.S., WILKINSON, D.R., UTECH, K.B.W. AND KELLY, B.M. A Cattle Ticks Control by Pastore Spelling, Planned. Dipping and Tick Resistance Cattle. Aust. J. Agric. Res. 20 : 783 - 97 (1969).

- 39) WHARTON, R.H. AND UTECH, K.B.W. The Relation between an - Dropping of Boophilus microplus (Canestrini) (Ixodidae) to the Assessment Ticks numbers of Cattle. J. Aust. Entomol. Soc. 20: 171 - 82 (1970).
- 40) WHARTON, R.H., UTECH, K.B.W., AND SUTHERST, R.W. Ticks -- Resistant Cattle for the of Boophilus microplus Proceedings. of the 2nd Int. Congr. Acarol. 1971 697 - 700 (1973).
- 41) WILKINSON, D.R. The Spelling of pasture to Tick Control. Aust. J. Agric. Res. 8: 414 - 423 (1957)'
- 42) YMAJ, J.L. Procesos de Control de Calidad Aplicados a las determinaciones rutinarias de baños garrapaticidas. "Proyectos de Investigación " Departamento de Constatación. -- C.N.P.A. Fideicomiso Campaña Nacional contra la Garrapata. S.A.RH. México (1982).

A N E X O

LISTA DE CUADROS Y FIGURAS.

CUADRO		PAG.
No. 1	Calendario de Actividades.	17
No. 2	Evaluación de acaricidas aplicado por aspersión con Coumaphos.	19
No. 3	Evaluación de acaricidas aplicado por aspersión con Chlorfenvinphos	20
No. 4	Porcentajes de sobrevivencia y - efectividad en cada día de conteo post-tratamiento con Coumaphos.	29
No. 5	Porcentajes de sobrevivencia y - efectividad en cada día de conteo post-tratamiento con Chlorfenvinphos.	30
No.6	Porcentajes de sobrevivencia y - efectividad en las fases adulta ninfa y larva tratadas con Coumaphos.	32
No. 7	Porcentajes de sobrevivencia y -- efectividad en las fases adulta ninfa y larva tratadas con Chlorfenvinphos.	33
No. 8	Porcentajes de sobrevivencia y - efectividad global tratadas con Coumaphos	34
No. 9	Porcentajes de sobrevivencia y - efectividad global tratadas con Chlofenvinphos.	34
No. 10	Efecto sobre oviposición y potencial reproductivo en garrapatas tratadas con Coumaphos.	36

2./

CUADRO		PAG.
No. 11	Efecto sobre oviposición y potencial reproductivo en garrapatas tratadas con Chlorfenvinphos.	37
No. 12	Prueba de concentraciones discriminantes aplicados a la progeñe de garrapatas colectadas en los Municipios para determinar susceptibilidad a compuestos organofosforados.	38

FIGURA

No. 1	Análisis básicos del comportamiento de garrapatas tratados con Coumaphos.	22
No. 2	Concentraciones efectivas 50, 90 y 99 en garrapatas adultas tratadas con Coumaphos.	25
No. 3	Análisis básicos del comportamiento de garrapatas tratados con Chlorfenvinphos.	23
No. 4	Concentraciones efectivas 50, 90 y 99 en garrapatas adultas tratadas con Chlorfenvinphos.	26