

# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



## EVALUACION DE UN PIRETROIDE DECAMETRINA EN GANADO NATURALMENTE INFESTADO CON GARRAPATAS Y EN PRUEBAS DE LABORATORIO.

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A

PEDRO RENTERIA SANTOS

GUADALAJARA, JAL. 1983

A G R A D E C I M I E N T O :

A MIS PADRES :

VICTORIA  
Y  
CASIMIRO

QUE CON SU EJEMPLO Y APOYO  
DEBO TODO LO QUE SOY.

A MIS HERMANAS :

Ma. SANTOS

MARY

VIRGINIA Y

LUPE.

A MIS ASESORES :

DR. JACINTO TREVIÑO R.

DR. JORGE AGUIRRE E.

CON AFECTO Y AGRADECIMIENTO  
POR SUS INDICACIONES Y DI -  
RECCION EN EL ASESORAMIENTO  
DE ESTE TRABAJO.

A TODO EL PERSONAL:

DEL DEPARTAMENTO DE PRUEBAS BIOLO -  
GICAS DEL CENTRO NACIONAL DE PARASI  
TOLOGIA ANIMAL, POR SU VALIOSA COLA  
BORACION.

A MIS AMIGOS :

DR.ROBERTO ATILANO URIARTE.  
DR.VICTOR M.VILLAVICENCIO Q.

QUE ME APOYARON Y MOTIVARON  
PARA SEGUIR ADELANTE.

A MIS COMPAÑEROS DE  
TRABAJO:

Y A TODAS AQUELLAS PERSONAS  
QUE INTERVINIERON EN FORMA  
DIRECTA O INDIRECTA PARA LA  
REALIZACION DEL MISMO.

EVALUACION DE UN PIRETROIDE DECAMETRINA  
EN GANADO NATURALMENTE INFESTADO CON GA  
RRAPATAS Y EN PRUEBAS DE LABORATORIO.

N O M B R E : PEDRO RENTERIA SANTOS.

NOMBRES DE LOS ASESORES:

C.M.V.Z. JACINTO TREVIÑO RODRIGUEZ.

C.M.V.Z. JORGE AGUIRRE ESPONDA.

C O N T E N I D O  
- - - - -

	Pág.
I.- INTRODUCCION	3
II.- MATERIAL Y METODOS	14
III.- RESULTADOS	24
IV.- DISCUSION	45
V.- CONCLUSIONES	52
VI.- BIBLIOGRAFIA	54

R E S U M E N

Se evaluó el efecto acaricida del Piretroide Sintético Decametrina sobre garrapatas Boophilus microplus en condiciones de campo y de laboratorio. Las pruebas de campo comprendieron: bañado por Aspersión, realizado en el poblado de el Colomo, Col. observándose que el desprendimiento de garrapatas adultas fué del 97.74% al día 3, lográndose en la fase inmadura el 100% de mortalidad; el bañado de Inmersión se llevó a cabo en Veladero de Camotlán, Col., encontrándose la coexistencia de garrapatas Boophilus y Amblyomma, en donde el efecto de desprendimiento del género Boophilus fué del 100% al segundo día post-tratamiento y el 100% al tercer día para el género Amblyomma. No hubo diferencias significativas en el efecto de desprendimiento entre los dos métodos de tratamiento. El periodo de protección para éste producto Piretroide fué de siete días. En las pruebas de laboratorio se efectuó la Inmersión de hembras adultas en soluciones garrapaticidas a la concentración recomendada por la casa productora (0.0025%), determinándose los siguientes parámetros: Mortalidad, Pre-oviposición, Oviposición y Eclosión de Larvas. La Media de presentación de Mortalidad en hembras tratadas se presentó al día 17.03, y en el caso de los testigos se pre-

sentó al día 20.6; la Pre-oviposición en garrapatas tratadas tuvo una duración de 5.5, en comparación con los testigos que fué de 2.96 días; el período de Oviposición duró 10.1 días en las tratadas y un 35.7% de las hembras ovipositaron después del tratamiento; en el caso de las garrapatas testigos ovipositaron en un 93.3%, y el período de Oviposición duró 14.46 días. El porcentaje de Eclosión de larvas fué de 25.96% en las garrapatas tratadas y 84.36% en las testigos, encontrándose un 91.88% de Control de éste producto sobre garrapatas Boophilus microplus a la concentración recomendada. El producto Piretroide Decametrina presenta buenas perspectivas como una medida alternativa en el combate de éstos ectoparásito.



## I.- I N T R O D U C C I O N

-----

Las garrapatas son ectoparásitos hematófagos de gran cantidad de animales de sangre fría y caliente. En México se encuentran representadas dos grandes familias: la Ixodidae y la Argasidae (25,28). Dentro de la familia Ixodidae existen cerca de cuarenta especies (4), que son de importancia Veterinaria; ya que además de ser parásitos, son capaces de transmitir enfermedades Virales, Bacterianas y Rickettsiales (4,23,28,36).

Uno de los géneros de garrapatas que produce mayores pérdidas en la explotación de la Ganadería Nacional es la *Boophilus*, que se caracteriza por poseer un ciclo de vida que consta de cuatro estadios: huevo, larva, ninfa y adulto. Este ciclo de vida se lleva a cabo en dos fases: una parásita y otra no parásita; la primera se desarrolla en su totalidad sobre el huésped y la segunda en el suelo (4,15,25,28,32).

En México se reportan anualmente pérdidas por más de cuatro mil millones de pesos (21,23), debido a los daños directos e indirectos que produce éste parásito en los bovinos, sobre todo en los renglones de mortalidad, baja conversión alimenticia, baja producción de carne y leche, daños en las pieles y otros más como se-

rfan los gastos en el tratamiento de animales enfermos ' y en el combate de esta plaga (23,28).

En el Estado de Colima en el año de 1975 se determi nó que existían 52 garrapatas promedio por animal y un ' 94% de los animales infestados, con pérdidas calculadas' de 6'725,640 Kg., de carne anual y en el año de 1979 des pués de cuatro años de combate contra este ectoparásito' se calcularon 18 garrapatas por animal y el 79% de los ' animales infestados, con pérdidas totales de 1'956,604Kg. de carne anual (21). La baja en el número de animales in festados, así como el número de garrapatas por animal se debe principalmente a la periodicidad del bañado del ganado lo que se ha manifestado en una diferencia a favor' de 4'769,036 Kg., de carne anual, entre el año de 1975 a 1979.

C O M B A T E Q U I M I C O.

En algunos países de América y Africa, las garrapatas son consideradas como la plaga ectoparasitaria ' más importante, debido a los diversos y cuantiosos daños que producen (5).

Un control químico realmente efectivo contra estos ácaros comenzó a finales del siglo pasado y principios de éste en Sudáfrica y Australia, con el empleo ' de soluciones arsenicales en el bañado de Inmersión '' del ganado. Desde entonces una gran variedad de com-- puestos se han usado a través de los años, entre los ' que se encuentran: la Nicotina, el Piletre, las Pire-- trinas, los Hidrocarburos Clorados, los Carbamatos y ' los Organofosforados que aparecen a partir de los años cincuenta al demostrarse resistencia de las garrapatas hacia el D.D.T.(2, 5, 16, 28, 36).

La necesidad de contar con sustancias efectivas' contra esta plaga, favorece la investigación y desarro llo de nuevos productos químicos, que eliminan el ries go de acumular niveles tóxicos a largo plazo en los a nima les bañados que se utilizan en el consumo humano y que no tengan la inestabilidad química que muchos pro ductos presentan en el campo, y que quizá lo más impor tante es disponer de diferentes productos para contra restar la resistencia que las garrapatas desarrollan a

muchos de los productos generalmente utilizados ""  
(1, 2, 16, 17, 27, 29, 30).

Dentro de estos nuevos productos químicos se en  
cuentran el grupo de los Firetroides Sintéticos, los'  
cuales pueden ser una de las alternativas en el combaa  
te contra las garrapatas ( 20, 30).

## CARACTERISTICAS DE LOS PIRETROIDES

El desarrollo de los Piretroides tiene sus inicios en las investigaciones realizadas por Staudinger y Ruzika, los cuales a partir de las flores del Crysanthemum coccineum y Crysanthemum cinerariaefolium, aislaron e identificaron a las Piretrinas que son el principio activo de los Piretros (11,19). Estos principios activos poseen en su fórmula estructural dos ácidos orgánicos y dos alcoholes; los ácidos son el Crisantemo monocarboxílico y el crisantemo dicarboxílico, y los alcoholes son la Piretrolona y la Cinerolona (11,19,20,34,37).

Recientemente se ha anunciado la síntesis de ciertos análogos de los Piretros a los que se les ha llamado Piretroides, que pueden considerarse como derivados de un núcleo fundamental que es el ácido crisantémico (1,11,24,34).

El primer Piretroide Sintético fué la Aletrina que se produjo en 1949. La aparición de este compuesto dió lugar a modificaciones en la estructura química de las Piretrinas, dando origen a los diferentes grupos de Piretroides: Resmetrina, Permetrina, Cipermetrina, Fenvalerato y Decametrina (19,24,28).

La actividad insecticida de los Piretroides depende de la configuración óptica y geométrica de sus componentes (ácido y alcohol), caracterizándolos como sustancias sumamente lipofílicas, lo cual es un factor determinante en la habilidad que tienen para penetrar y tener actividad intracelular en el Sistema Nervioso de los insectos (1,19,20).

El mecanismo de toxicidad de los Piretroides no está bien establecido. Sin embargo se sabe que actúan a nivel del Sistema Nervioso Central y Periférico, dando lugar a una rápida parálisis, llamada "Acción o Efecto de derribe", a diferencia de la baja toxicidad que muestran para los mamíferos y las plantas (14,19,30).

Con este tipo de producto se han realizado investigaciones sobre garrapatas Rhipicephalus sanguineus, en donde el efecto de mortalidad se presenta después de 24 hrs., de la aplicación alcanzando una alta mortalidad en días subsiguientes. Además la concentración letal 50% está en orden de  $10^{-4}$ , y para los acaricidas Organofosforados esta dosis es mucho más alta. (7).

La posibilidad de utilizar los Piretroides como garrapaticidas del ganado, es muy prometedora debido a que los experimentos efectuados en Australia para el control de Boophilus microplus, tanto RNDC-149 (Cipermetrina) como el S-5602 (Fenvalerato), a una concentración de 0.02%

de material activo dieron un 99% de control por un periodo de 21 días y protección a la reinfestación de 9' a 12 días (6,24).

Resultados de pruebas de laboratorio y de campo ' efectuadas en Sudáfrica demostraron que la Permetrina, Cipermetrina y Decametrina fueron altamente efectivas' contra garrapatas Ixodidas tales como Boophilus microplus, Boophilus decoloratus, Rhipicephalus appendiculatus, Rhipicephalus evertsi y Amblyomma hebraeum (31).

Pruebas llevadas a cabo en Australia con el Piretroide Decametrina sobre garrapatas resistentes a Organofosforados dieron alrededor del 70% del control y '' una concentración letal 50% (CL 50) en larvas de '''' 0.00315%. Así mismo este producto fué 260 veces más activo que el D.D.T., en larvas susceptibles de garrapatas Boophilus microplus (29).

Además estos productos han demostrado tener una ' aceptable acción mosquicida, ya que trabajos realizados sobre la mosca del cuerno (Haematobia irritans) y' la mosca del establo (Stomoxys calcitrans), revelaron' que son muchos más efectivos que otros insecticidas '' (9,34).

UBICACION GEOGRAFICA

---

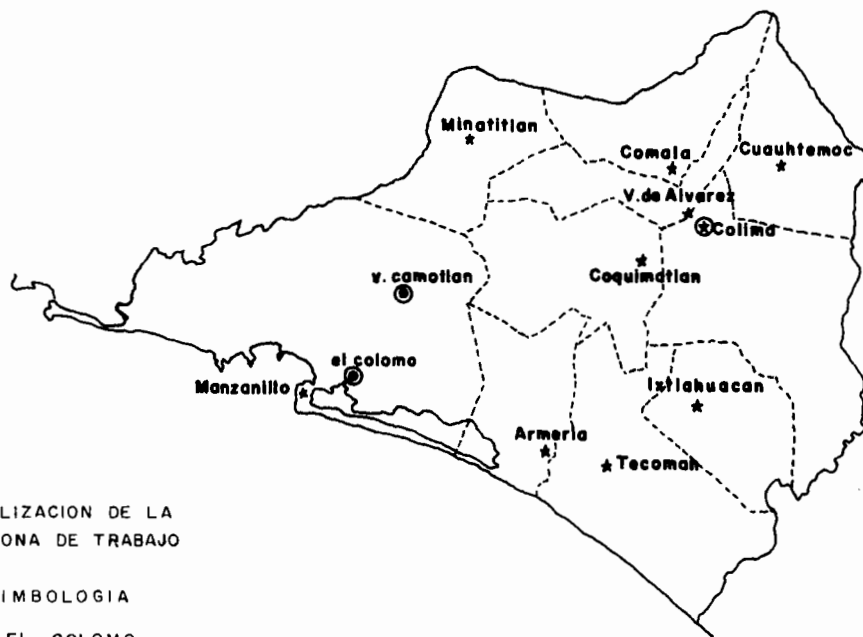
El Estado de Colima, Col., tiene la forma de un triángulo, cuyo vértice norte está colocado en las fallas del volcán de este nombre y su base en el Océano Pacífico. Se encuentra ubicado en la región Suroeste de la Republica Mexicana, entre los  $18^{\circ}41'10''$  y los  $19^{\circ}30'20''$  de longitud norte y los  $103^{\circ}30'20''$  y los  $104^{\circ}30'10''$  de longitud Oeste del Meridiano de Greenwich. Limita al norte, al este y al oeste con el Estado de Jalisco; al este y sureste con el Estado de Michoacán y al sur con el Océano Pacífico; siendo la superficie del Estado de Colima de  $5,205 \text{ Km}^2$  (ver mapa) (35).

El municipio de Manzanillo, Col., se encuentra ubicado en el ángulo suroeste del territorio colimense, entre los  $19^{\circ}03'$  latitud norte, y los  $104^{\circ}19'$  de longitud oeste; tiene un extensión de  $1,396 \text{ Km}^2$ , con una altura sobre el nivel del mar de 8 metros, aunque a nivel del rompeolas y los muelles se encuentra a sólo 3 metros. Limita al norte con los municipios de Cihuatlán y Purificación, Jal., al noroeste con Minatitlán, al este con Coquimatlán y Armerfa, Col., al sur con el Océano Pacífico y al oeste con Cihuatlán, Jal. (35). Con una temperatura media anual de  $26.8^{\circ}\text{C}$ ,  $22.9^{\circ}\text{C}$  mínima y  $30.8^{\circ}\text{C}$  como máxima; una presión de 1010.5 Mb; humedad relativa del 75%, con vientos dominantes del norte de 2.3(m/seg.) y una preci-



pitación pluvial de 695.7 mm (datos proporcionados por ' el Observatorio Metereológico de Manzanillo, Col., 1980).

MAPA DEL ESTADO DE COLIMA



LOCALIZACION DE LA  
LA ZONA DE TRABAJO

SIMBOLOGIA

- ⊙ EL COLOMO
- ⊖ V. DE CAMOTLAN

HIPOTESIS DEL TRABAJO:

El Piretroides Decametrina deberá ser efectivo controlando las poblaciones de garrapatas a una concentración de 0.0025% de principio activo.

OBJETIVOS:

- 1.- Determinar el efecto de desprendimiento de garrapatas usando el producto Decametrina.
- 2.- Evaluar el poder residual de la Decametrina a reinfestaciones con garrapatas.
- 3.- Obtener los periodos de Pre-oviposición, Oviposición y Eclósión, en garrapatas repletas tratadas con Decametrina a la concentración recomendada en condiciones de laboratorio.

## II.- MATERIAL Y METODOS

### II.1.- PRUEBAS DE CAMPO

#### BAÑADO POR ASPERSION

Esta prueba se realizó en el Colomo municipio de Manzanillo, Col. Se utilizaron 25 bovinos cruza con " Holstein, naturalmente infestados con garrapatas Boophi lus microplus, los cuales fueron sometidos al siguiente manejo: después de su inmovilización fueron marcados " con números progresivos del 1 al 25, utilizando un crayón para pieles y se procedió a cuantificar todas las ' garrapatas hembras que comprendieron un tamaño de mas ' de 4 mm, de lado derecho del animal, empezando por la región de la cabeza y terminando con la región de la cola la cual se incluye en su totalidad en el exámen. Este ' contéo se realizó dos días antes del baño, el día del ' baño y durante los tres días posteriores al bañado de ' los animales. Con estos datos se procedió a determinar' los porcentajes de desprendimiento por día, además de ' realizar observaciones en los estadfos parasfticos no ' considerados en el contéo (9,26,36).

Para el bañado por Aspersión de los animales se' utilizó una bomba de Aspersión con dos mangueras de sa-

lida de 10 metros de longitud y una pulgada de diámetro que en su extremo terminal se conecta a dos pistolas de aspersion regulables.

Para preparar la solución del garrapaticida se '' procedió a utilizar un recipiente con una capacidad de 200 litros de agua, al cual se le añadieron 200 ml., del producto Decametrina para realizar una dilución de ''' 1:1000 y una concentración de 0.0025%. Antes de usar la solución se agitó vigorosamente para evitar una emulsificación deficiente del producto. Una vez sujeto el animal y preparada la solución se procedió al bañado por ' Aspersion, animal por animal, de adelante hacia atrás y de arriba hacia abajo. Teniendo muy en cuenta de asperjar perfectamente el interior de las orejas, la zona de las axilas, la zona inguinal y del perinéo.

#### BAÑADO POR INMERSION

Se efectuó en Veladero de Camotlán, municipio de ' Manzanillo. Para ésta prueba se utilizaron solamente 16 bovinos criollos infestados de garrapatas Boophilus mi-  
croplus y Amblyomma spp. El manejo de los animales en ' cuanto al marcado progresivo, conteo de garrapatas an--  
tes y después del tratamiento, fué igual que en el men--  
cionado para la prueba por Aspersion, solo que el bañan--  
do de los animales se realizó en un baño de Inmersion.

Para esto se procedió a utilizar un baño limpio con una capacidad de 10,000 litros y la cantidad del producto ' que se utilizó fué de 10 litros; obteniéndose una dilu- sión de 1:1000 y una concentración final de 0.0025% (9, 26).

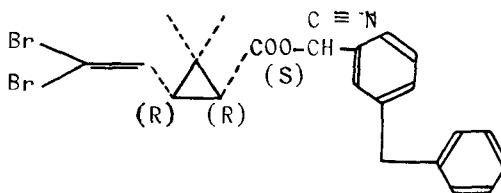
DETERMINACION DEL EFECTO RESIDUAL

Para evaluar la capacidad de protección contra reinfestaciones de garrapatas, se hicieron observaciones de los animales tratados cada tercer día después del tratamiento, con el objeto de detectar la aparición de una nueva generación de hembras repletas. Una vez determinada la fecha de aparición, se restaron 21 días que se considera la media de duración de la fase parasítica de garrapatas Boophilus microplus sobre el ganado y la diferencia encontrada en el número de días se considera como el período de protección del producto (8,9).

CARACTERISTICAS DEL PRODUCTO

GRUPO	PIRETROIDES SINTETICOS
NOMBRE COMERCIAL	BUTOX
NOMBRE GENERICO	DECAMETRINA
NOMBRE QUIMICO	(s) - oc - ciano-m-fenoxi- benzil (1R, 3R)-R-(2,2 di- bromovinil)-2,2 dimetil ci- clopropano carboxilico.

FORMULA ESTRUCTURAL





## 11.2.- PRUEBAS DE LABORATORIO.

La evaluación in-vitro del comportamiento del " producto Decametrina, se realizó mediante la prueba de Inmersión de hembras repletas en soluciones garrapaticidas misma que es avalada por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación " (F.A.O.) (22), y utilizada por otros autores en trabajos de investigación sobre garrapatas (1,2,10,17,18,26, 27,28).

Se utilizaron 30 garrapatas del género Boophilus con un peso de 200 mg promedio, provenientes del predio de el Colomo, Col., y se obtuvieron de animales naturalmente infestados. Estas garrapatas fueron tratadas por Inmersión durante 30 segundos en una solución del producto Decametrina a la concentración recomendada " " (0.0025%), posteriormente las garrapatas fueron colocadas en cajas de Petri con papel filtro Whatman No. 1, colocando 10 especímenes por caja y etiquetándolas perfectamente para el registro posterior de los datos. Las cajas de Petri fueron alojadas en la estufa de incubación a una temperatura de 28°C y una humedad relativa de 90%

Se estableció un lote similar de 30 especímenes,

que se utilizó como control y que fueron sometidos al mismo manejo, solo que en el paso referente al tratamiento fueron bañadas con agua destilada, en lugar de la solución garrapaticida.

Las observaciones posteriores al tratamiento se realizaron diariamente hasta que el total de garrapatas testigo y tratadas murieron; registrando el periodo de Pre-oviposición, Oviposición y muerte de cada uno de los especímenes; así como el peso de los huevecillos y Eclosión de larvas por lote.

DETERMINACION DE OVIPOSICION

Para determinar el porcentaje de Inhibición de "" Oviposición (% I O) en cada lote utilizado, se empleó ' la fórmula propuesta por Aguirre (3):

$$\% \text{ I O} = \frac{\text{PGT}}{\text{PGt}} - \frac{\text{PHGT}}{\text{PHGt}} \times 100$$

En donde:

PGT = Peso de las garrapatas tratadas.

PGt = Peso de las garrapatas testigos.

PHGT = Peso de los huevecillos de las garrapatas tratadas.

PHGt = Peso de los huevecillos de las garrapatas testigos.

DETERMINACION DE % DE CONTROL

Para calcular este índice es necesario conocer, además del peso de los huevos y de las garrapatas ya registradas, con los cuales se obtuvo la Inhibición de la Oviposición; el % de Eclosión en cada uno de los lotes de garrapatas tratadas y testigos, ya que ésto permite la evaluación comparativa de éste fenómeno biológico:

- a).- El cálculo del porcentaje de Eclosión se realizó mediante diez cuentas alicuotas para cada lote de testigos y tratadas, con estos datos se procedió a obtener el Índice Reproductivo (IR) mediante la fórmula propuesta por Drummond (18).

$$IR = \frac{\text{Gr. de huevecillos}}{\text{Gr. de garrapatas}} \times \% \text{ de Eclosión} \times 20\ 000^*$$

\* Número de larvas que se encuentran en un gramo de huevecillos.

- b).- Para obtener el porcentaje de control (%C) del producto Decametrina se utilizó la técnica de Drummond (17), en la cual se emplea el Índice Reproductivo ya calculado en cada uno de los lotes probados y se establecen comparaciones con los grupos testigos que recibieron el mismo manejo:

$$\% C = \frac{\text{IR del grupo testigo} - \text{IR de las garrapatas Tratadas}}{\text{IR de las garrapatas testigos.}} \times 100$$

El análisis estadístico de los resultados se realizó mediante la prueba Hewlett,  $\chi^2$ ; así como pruebas de Tendencia media (1,13).

### III.- R E S U L T A D O S

-----

#### III.1.- PRUEBAS DE CAMPO

Dentro de las observaciones realizadas en el campo se encontró que las garrapatas adultas en fase inmadura; sufrieron una mortalidad del 100%, no sucediendo lo mismo con las hembras repletas las cuales se desprendieron, pero no se pudo seguir su comportamiento por las condiciones experimentales del trabajo, completándose este estudio con las pruebas de laboratorio.

#### A).- ASPERSION DE GANADO NATURALMENTE INFESTADO

Los resultados obtenidos en la prueba del bañado por Aspersión de ganado naturalmente infestado se expresa en el cuadro No. 1, en donde se observa el número de garrapatas contadas por animal, antes y después del tratamiento por Aspersión con el producto Piretroide Decame trina. Para evaluar el efecto de desprendimiento se realizaron contéos (ver cuadro No. 1, ), considerándose el 0% de desprendimiento el día del baño (ver cuadro No.2, y gráfica No. 1, ).

La gráfica No.1, nos muestra el efecto de desprendimiento en garrapatas Boophilus microplus, al emplear la prueba del bañado por Aspersión en la cual se observa que a partir del segundo día después del tratamiento existe más del 90% de desprendimiento.

En esta prueba existe el conteo subsecuente hasta el día treinta y tres después del baño en base del cual se calcularon los días de protección para este producto.

En la gráfica No. 2, se observa el efecto de desprendimiento y reinfestación de garrapatas Boophilus microplus en la prueba de Aspersión con el Piretroide Decametrina, en el poblado de el Colomo municipio de Manzanillo, Col.

C U A D R O No. 1

PRUEBA DE CAMPO PARA EVALUAR LA EFICACIA DEL PRODUCTO  
DECAMETRINA SOBRE GARRAPATAS Boophilus spp.

CEPA UTILIZADA: EL COLOMO (MANZANILLO, COL.)

METODO DE TRATAMIENTO: ASPERSION DE GANADO

PRODUCTO QUIMICO UTILIZADO	Animal No. de Identific.	PRE-TRATAMIENTO				POST-TRATAMIENTO															
		No. Días	-1	-2	1	2	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	33				
			Fecha	12-II	13-II	14-II	15-II	16-II	19-II	22-II	25-II	28-II	1-12	4-12	7-12	10-12	13-12				
DECAMETRINA	1		52	58	6	7	0		0	1	0		0	0	0	38	4				
	2		109	99	23	8	1		2	0	2	3	3	3	3	15	100				
	3		158	156	36	6	3		0	0	0	0	0	0	0	8	12				
	4		369	371	76	55	33		16	17	18	9	1	5	39	103	52				
	5		353	337	40	23	4		6	0	10	23	14	0	7	12	36				
	6		125	116	21	3	0		0	0	2	0	3	4	6	70	85				
	7		95	106	14	4	0		0	0	0	0	1	0	4	12	42				
	8		92	85	13	5	8		2	0	8	11	15	0	0	13	0				
	9		108	97	10	1	2		2	1	2	0	0	0	4	6	10				
	10		178	185	26	9	2		0	3	0	0	0	0	9	0	46				
	11		176	150	16	4	1		11	0	0	0	1	0	3	9	6				
	12		118	128	17	3	0		0	0	0	0	0	0	4	42	65				
	13		76	86	14	1	0		0	1	0	0	0	0	2	0	0				
	14		128	108	12	5	1		0	0	0	0	0	0	3	11	33				
	15		235	218	32	22	7		0	2	7	6	0	0	5	17	21				
	16		120	105	21	6	3		5	0	0	1	2	0	1	7	6				
	17		135	147	10	3	2		0	0	0	0	0	0	1	0	7				
	18		77	81	8	2	0		6	8	0	3	0	0	0	0	0				
	19		58	63	8	3	1		0	0	0	0	0	0	0	0	1				
	20		21	30	6	7	1		0	0	0	0	2	0	2	7	0				
	21		95	102	19	4	0		0	0	0	0	0	0	8	20	18				
	22		27	26	6	2	0		0	0	0	0	0	0	0	9	6				
	23		160	185	39	17	5		3	5	0	10	0	0	3	5	45				
	24		97	90	12	4	0		0	0	0	6	2	0	17	26	34				
	25		159	147	21	3	0		0	0	0	0	0	0	6	54	72				
TOTAL DE GARRAPATAS			3,321	3,276	506	209	74		53	38	61	66	44	12	127	504	681				
			↑																		
			BAÑO																		



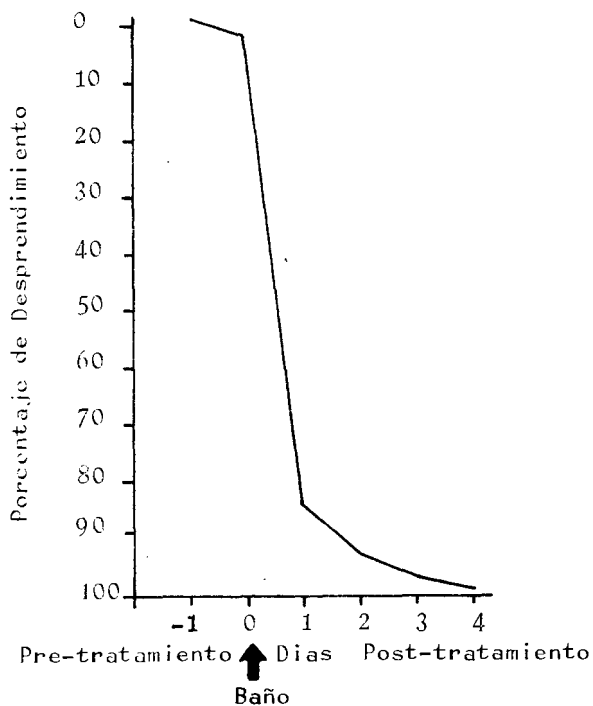
C U A D R O NO. 2

Porcentaje del efecto de desprendimiento de garrapatas Boophilus microplus, en bovinos bañados por Aspersión con el producto Piretroide Decametrina. En el Colomo municipio de Manzanillo, Col.

DIAS POST-TRATAMIENTO		% DE DESPRENDIMIENTO
0	=	0 %
1	=	84.56%
2	=	93.68%
3	=	97.74%
6	=	98.47%
24	=	99.63%

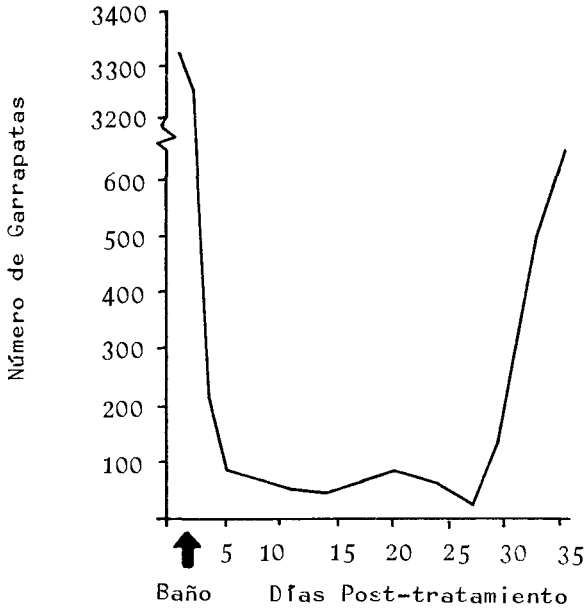
G R A F I C A No. 1

DESPRENDIMIENTO DE GARRAPATAS Boophilus microplus MEDIANTE ASPERSION DE GANADO NATURALMENTE INFESTADO TRATADOS CON EL PRODUCTO DECAMETRINA.



G R A F I C A No. 2

EFFECTOS DE DESPRENDIMIENTO Y REINFESTACION DE GARRAPATAS Boophilus microplus EN LA PRUEBA DE ASPERSION' CON EL PIRETROIDE DECAMETRINA EN GANADO NATURALMENTE INFESTADO.



B).-- INMERSION DE GANADO NATURALMENTE INFESTADO.

Esta prueba se realizó en el poblado de Veladero de Camotlán municipio de Manzanillo, Col., siendo una región montañosa que presenta una vegetación característica (selva media caducifolia), lo cual permite la coexistencia del género Boophilus y del género Amblyomma.

En el cuadro No. 3, se observa el número de garrapatas Boophilus microplus y Amblyomma spp, contadas por animal antes y después del tratamiento de Inmersión con el producto Piretroide Decametrina.

El efecto de desprendimiento de garrapatas Boophilus microplus se muestra en el cuadro No. 4. Como puede observarse, éste es total alcanzando el 100% al segundo día.

En la gráfica No. 3, se observa el desprendimiento total de garrapatas, en la prueba de Inmersión.

PRUEBA DE CAMPO PARA EVALUAR LA EFICACIA DEL PRODUCTO  
DECAMETRINA SOBRE GARRAPATAS Boophilus spp.

CEPA UTILIZADA: VELADERO DE CAMOTLAN MPIO. MANZANILLO, COL.

METODO DE TRATAMIENTO: INMERSION DE GANADO

PRODUCTO QUIMICO UTILIZADO	Animal No. de Identific.	PRE-TRATAMIENTO						POST-TRATAMIENTO						
		No. Días	- 1		- 2		0		1		2		3	
			Fecha	11 - 11	12 - 11	13 - 11	14 - 11	15 - 11	16 - 11					
DECAMETRINA			B*	A**	B*	A**	B*	A**	B*	A**	B*	A**	B*	A**
	1		23	1	39	-	37	-	2	1	-	-	-	-
	2		23	1	26	-	34	1	3	1	-	-	-	-
	3		57	1	80	3	78	2	1	-	-	-	-	-
	4		33	-	40	1	38	2	-	-	-	-	-	-
	5		49	1	39	1	40	2	2	-	-	-	-	-
	6		96	5	86	3	-	-	1	1	-	-	-	-
	7		40	1	40	4	-	-	3	1	-	-	-	-
	8		92	1	96	1	-	-	2	-	-	-	-	-
	9				49	1	59	3	2	1	-	-	-	-
	10				215	-	229	-	3	-	-	-	-	-
	11				70	-	65	-	5	-	-	-	-	-
	12						16	-	3	-	-	-	-	-
	13						34	2	2	1	-	-	-	-
	14						41	3	1	1	-	-	-	-
	15						49	-	-	-	-	-	-	-
	16						37	3	-	1	-	-	-	-
<b>TOTAL DE GARRAPATAS</b>			413	11	780	14	757	18	30	8	0	0	0	0

\* Boophilus  
\*\* Amblyomma

↑  
BAÑO

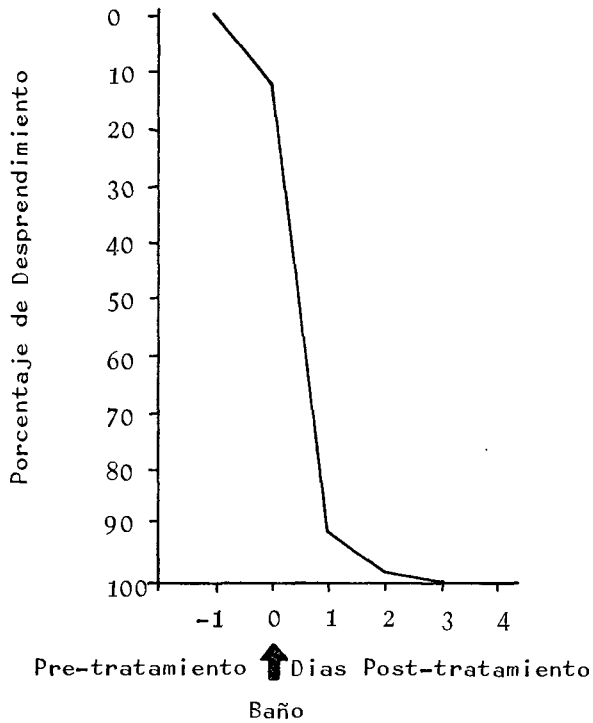
C U A D R O    No. 4

Porcentaje de desprendimiento de garrapatas Boophi-  
lus micropius, en bovinos bañados por Inmersión utilizan-  
do el producto Piretroide Decametrina, en Veladero de Ca-  
motlán municipio de Manzanillo, Col.

DIAS POST-TRATAMIENTO		% DE DESPRENDIMIENTO
0	=	0 %
1	=	95.2%
2	=	100%
3	=	100%

G R A F I C A No. 3

PORCENTAJE DE DESPRENDIMIENTO DE GARRAPATAS Boophilus microplus EN PRUEBA DE INMERSION DE GANADO NATURALMENTE INFESTADO TRATADOS CON EL PRODUCTO DECAMETRINA.



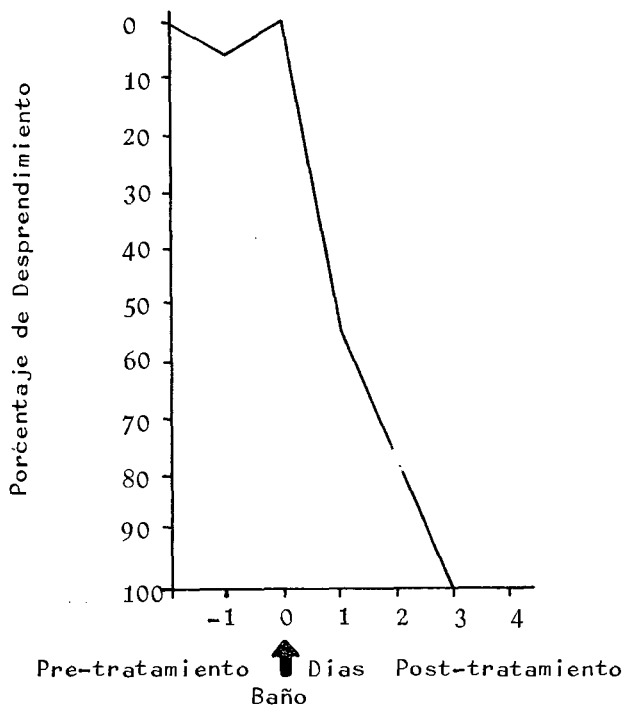
En las gráficas No. 4 y 5, se muestra el comportamiento poblacional de garrapatas del género Amblyomma, ' sobre los bovinos después del baño garrapaticida de Inmersión, observando que el tratamiento con el producto  $\frac{1}{2}$  Decametrina tiene un efecto de desprendimiento del 100%, al día 3, (ver cuadro No. 5).

En la gráfica No. 6, se observa la diferencia del ' efecto de desprendimiento en garrapatas Boophilus microplus, tratadas en las dos pruebas de campo (Aspersión e Inmersión), con el Piretroide Decametrina.



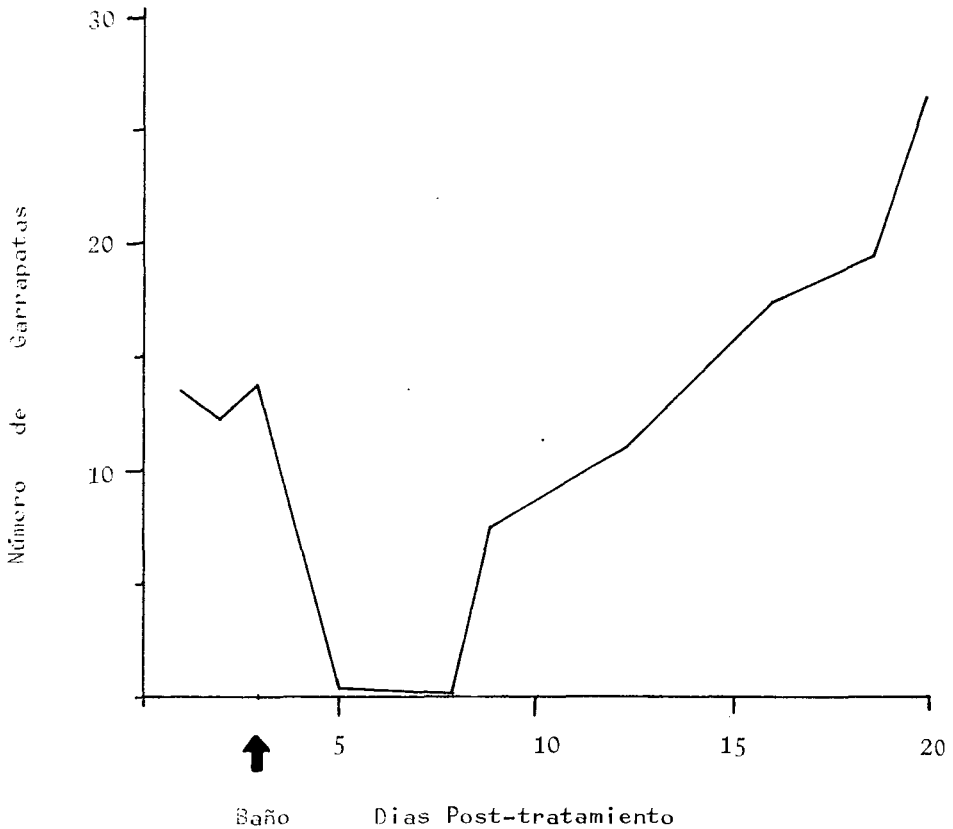
G R A F I C A No. 4

EFFECTO DE DESPRENDIMIENTO DE GARRAPATAS *Amblyomma* spp. EN UNA PRUEBA DE INMERSION CON EL PIRETROIDE DECAMETRINA EN GANADO NATURALMENTE INFESTADO, EN VELADERO DE CAMO---TLAN MUNICIPIO DE MANZANILLO, COL.



G R A F I C A No. 5

EFFECTOS DE DESPRENDIMIENTO Y REINFESTACION DE GARRAPATAS Amblyomma spp. EN UNA PRUEBA DE INMERSION CON EL PIRETROIDE DECAMETRINA EN GANADO NATURALMENTE INFESTADO.



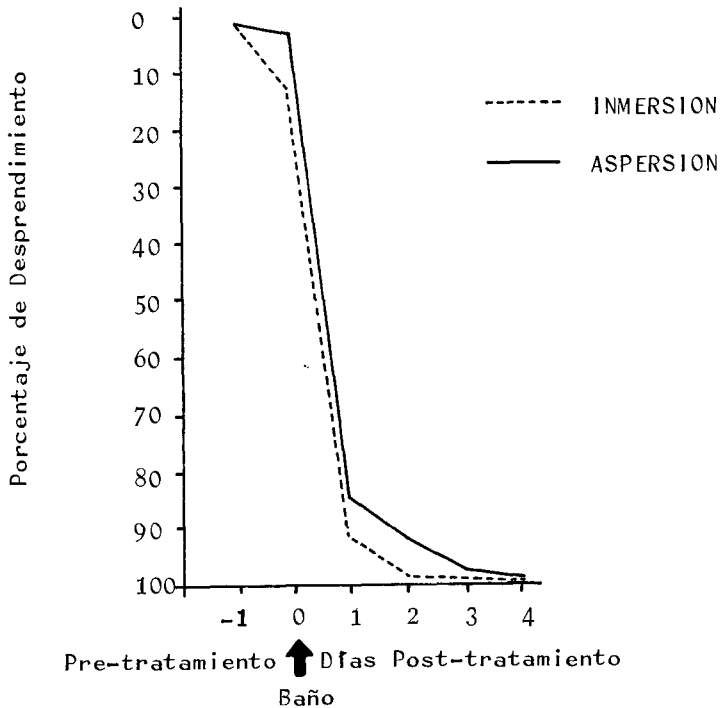
C U A D R O    No. 5

Porcentaje del efecto de desprendimiento de garrapatas Amblyomma spp., en bovinos bañados por Inmersión con el Piretroide Decametrina, en Veladero de Camotlán municipio de Manzanillo, Col.

DIAS POST-TRATAMIENTO		% DE DESPRENDIMIENTO
0	=	0 %
1	=	55.3%
3	=	100%

G R A F I C A No. 6  
- - - - -

DIFERENCIA ENTRE LOS DOS METODOS DE TRATAMIENTO ''  
(ASPERSION E INMERSION) EN PORCENTAJE DE DESPRENDI  
MIENTO DE GARRAPATAS Boophilus microplus.



### III.2.- PRUEBAS DE LABORATORIO.

INMERSION DE HEMBRAS ADULTAS CON EL PRODUCTO DILUIDO EN EL LABORATORIO.

A continuación se expresan los resultados obtenidos con el producto Decametrina, en la prueba de Inmersión de hembras adultas de Boophilus microplus, a la concentración recomendada (0.0025%).

MORTALIDAD.- El análisis de mortalidad de las garrapatas tratadas con este producto, mostró los siguientes resultados: la Media ( $\bar{x}$ ) de presentación de mortalidad se encontró al día 17.03, siendo el día Modal 23. En el caso de los testigos, la Media de presentación de mortalidad se encontró al día 20.6, con el día Modal 17 y 20. Los demás valores de Tendencia Media con respecto a este parámetro se muestran en el cuadro No. 6.

Para evitar las variaciones que se obtienen si se analiza la mortalidad al 100%. Los datos obtenidos para cada uno de los tratamientos fueron analizados al 75% de mortalidad según Sampford (33), el cual propone que para análisis de mortalidad, las observaciones sean truncadas al 75% ya que rebasando este porcentaje los datos pueden tener severas variaciones (1).

El análisis para determinar la significancia de los resultados se basó en la prueba de Hewlett que sirve para calcular el 50% de mortalidad-tiempo en donde los días son transformados a la potencia de 0.163 (X) y el porcentaje acumulado de mortalidad es transformado a Probits (Y), tal como se aprecia en las gráficas 7 y 8. Al pie de las gráficas se cita el tiempo en que se obtuvo el 50% de mortalidad para las garrapatas Tratadas y testigos (1,13).

PRE-OVIPOSICION.- En las garrapatas Tratadas, el periodo de Pre-oviposición tuvo una duración promedio de 5.5 días, siendo el día Modal 5 y 6. Con respecto al grupo testigo este periodo fue de 2.96 días, siendo el día Modal el día 3. (Ver cuadro No.6).

OVIPOSICION.- El porcentaje de hembras que ovipositaron después del tratamiento, fue del 35.7%; el periodo de Oviposición en las garrapatas Tratadas duró 10.1 días promedio, en este caso se encontró también una presentación Bimodal días 14 y 15. En el grupo testigo Ovipositaron el 93.3% de las garrapatas y el periodo de Oviposición duró 14.46 días, siendo 15 el día Modal. En cuanto a la cantidad Ovipositada por las hembras Tratadas significó un 21.20% (0.821 gr.), en relación a la cantidad ovipositada por las testigos (3.8714 gr.). La respuesta de Inhibición de Oviposición se realizó utilizando la

fórmula propuesta por Aguirre. (Expresada en Material y Métodos).

Los huevecillos ovipositados fueron colocados en " frascos de vidrio previamente registrados, para posteriormente alojar dichos frascos en la estufa de incubación con las condiciones óptimas para Boophilus microplus (85±5% de humedad relativa y 28°C±1°C de temperatura).

ECLOSION.- Dos semanas después de que se pusieron a incubar los frascos, tiempo suficiente para que se realizara la Eclosión completamente, se procedió a calcular el % de Eclosión en la forma que ya se expresó por cuentas alicuotas, y que arrojó los siguientes resultados: 25.96% de los huevecillos ovipositados por hembras Tratadas continuó su desarrollo para dar lugar a larvas, mientras que en el caso del grupo testigo este porcentaje " fué del 84.36%. Con este dato, y el peso ya conocido de los lotes de garrapatas y de la Oviposición obtenida en cada uno, se procedió a calcular primero el Índice Reproductivo de testigos y Tratadas; y por último comparando ambos, se obtuvo el % de Control para la Decametrina, que fué del 91.88%, (ver cuadro No. 6.).

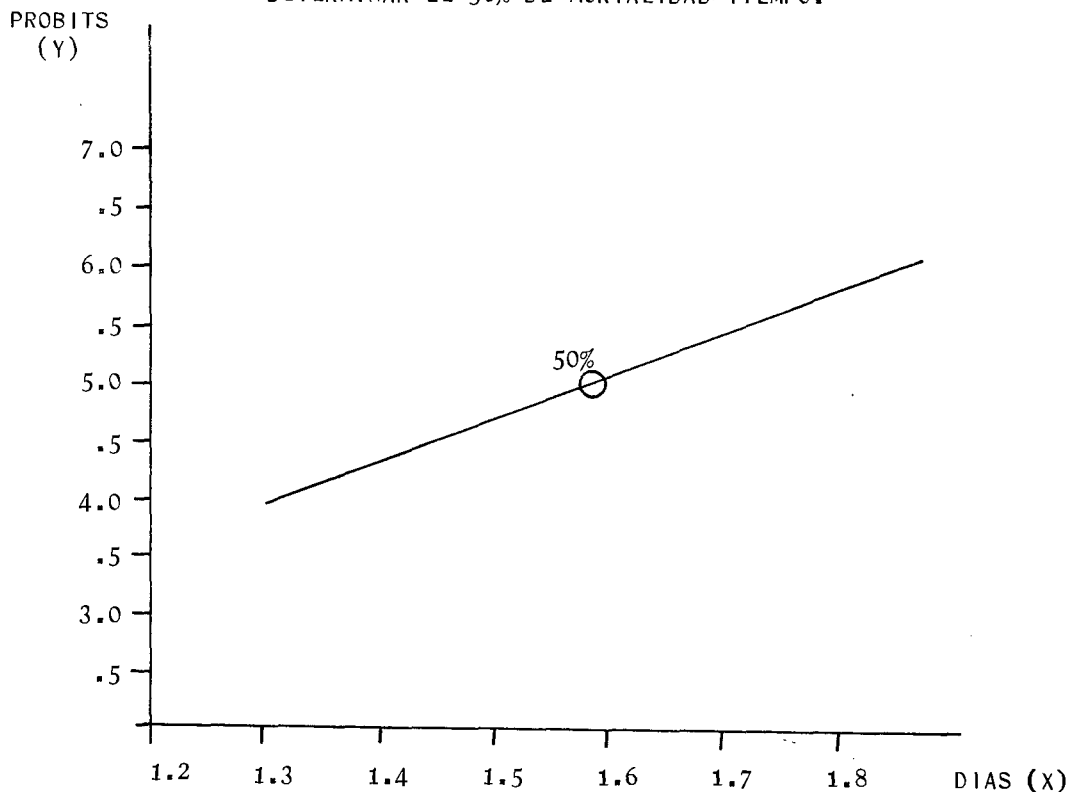
INMERSION DE HEMBRAS ADULTAS Boophilus microplus CON PRODUCTO DILUIDO EN EL LABORATORIO A LA CONCENTRACION RECOMENDADA (0.0025%).

	T R A T A D A S					T E S T I G O S				
	MEDIA	VARIANZA	DESVIACION STANDART	ERROR STANDART	MODA	MEDIA	VARIANZA	DESVIACION STANDART	ERROR STANDART	MODA
MORTALIDAD*	17.03	65.20	8.07	11.90	23	20.6	43.55	6.59	11.46	17-20
PRE-OVIPOSICION*	5.5	0.72	0.84	0.22	5-6	2.96	0.18	0.42	0.03	3
OVIPOSICION*	10.1	19.87	4.45	6.28	14-15	14.46	6.99	2.64	1.32	15
% DE OVIPOSICION EN HEMBRAS REPLETAS	35.7%					93.3%				
% DE ECLOSION DE LARVAS	25.96%					84.36%				
PESO DE LOS HUEVECILLOS OVIPOSITADOS	0.821 gr.					3.8714 gr.				
% DE CONTROL DE ECLOSION	91.88%									

\* RESULTADOS EXPRESADOS EN DIAS.



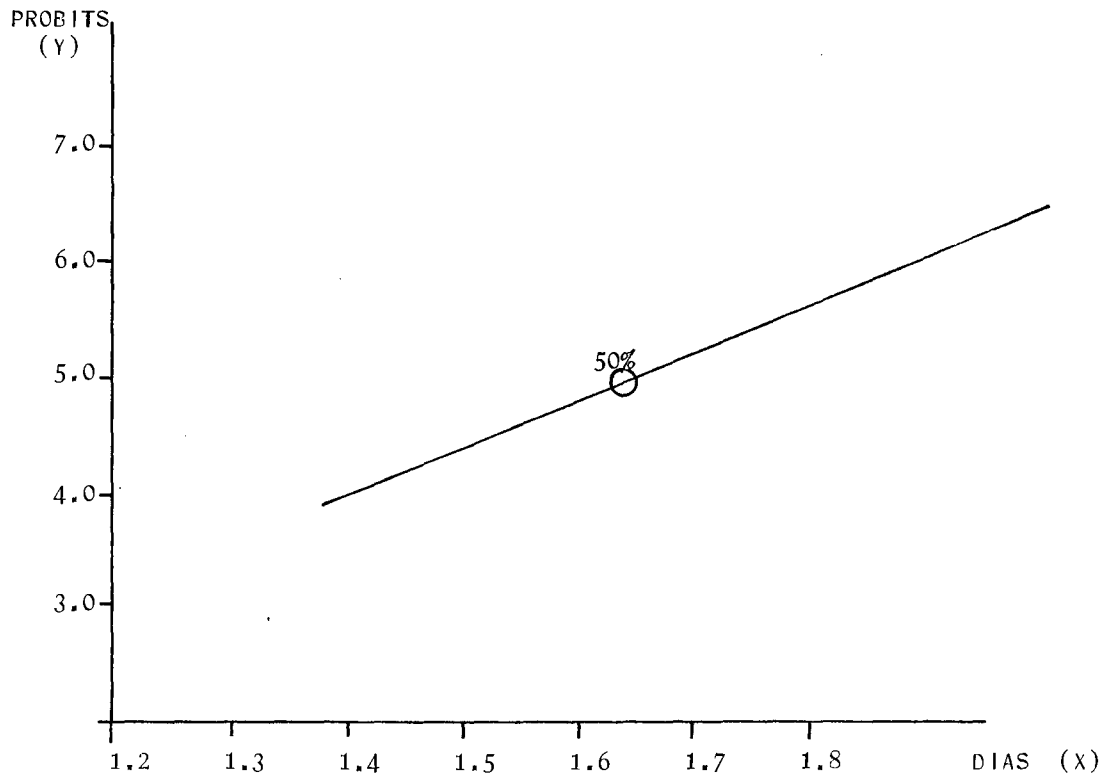
RESULTADOS OBTENIDOS CON LA PRUEBA DE HEWLETT PARA DETERMINAR EL 50% DE MORTALIDAD-TIEMPO.



50% DE MORTALIDAD = 1.580 = 17 DIAS

DIAS TRANSFORMADOS A LA POTENCIA 0.163 (X), PORCENTAJE ACUMULADO DE MORTALIDAD A PROBITS (Y) DE GARRAPATAS Boophilus microplus UTILIZANDO EL PRODUCTO DECAMETRINA.

RESULTADOS OBTENIDOS CON LA PRUEBA DE HEWLETT PARA DETERMINAR EL 50% DE MORTALIDAD-TIEMPO.



50% MORTALIDAD = 1.638 = 21 DIAS

DIAS TRANSFORMADOS A LA POTENCIA 0.163 (X), PORCENTAJE ACUMULADO DE MORTALIDAD A PROBITS (Y) DE GARRAPATAS Boophilus microplus ADULTAS TESTIGO.

IV.- D I S C U S I O N

ASPERSION DE GANADO NATURALMENTE INFESTADO EN EL COLOMO  
MUNICIPIO DE MANZANILLO, COL.

La evaluación del comportamiento del producto Decametrina mediante una prueba de Aspersión de ganado naturalmente infestado, se basa en el efecto de desprendi---miento de las garrapatas Tratadas.

Como se observa en el cuadro No. 2, y en la gráfica No. 1, las garrapatas desprendidas al primer día " post-tratamiento alcanzan un porcentaje de 84.56% al " día 1, y al día 6 este porcentaje fué del 98.47%, éstono indica que las garrapatas que se han desprendido mue---ran; por lo que se utilizó la prueba de laboratorio la' cual se describe posteriormente.

Dentro de los contéos realizados tenemos que la " \* presencia de garrapatas Boophilus en los días 10, 15 y ' 20 pueden indicarnos que en algunos de los estad---fos intermedio de este ácaro (metalarva y metaninfa) el pro---ducto presenta algunos problemas de incorporación al pa---rásito, situación que puede ser explicada debido a la ' presencia de lo que se conoce como doble cut---cula (12) Esta situación ha sido reportada en otros grupos de ga---rrapaticidas como son los Fosforados y los Carbamatos ' (7, 26, 36).

En la gráfica No. 2, se observa que al día 30 (28 " días post-tratamiento) es el día en que la reinfestación se eleva. Es por esto que se considera el punto clave para evaluar el poder residual (días de protección), el " cual en éste caso alcanza 7 días. Este resultado no coincide con los obtenidos con otros investigadores con algunos Piretroides Sintéticos, en donde se menciona un número mayor de días de protección, (6,7,8,20,24). Pero los ' resultados mencionados se refieren a condiciones experimentales de laboratorio, y nuestro resultado es una observación proveniente de una prueba de campo.

Con éstos productos el efecto residual es menor de ' lo que se esperaba. La utilización del período de baños ' se verá aumentado, perjudicando económicamente al productor y a la Campaña Contra la Garrapata, ya que además de ' no tener el efecto residual deseado las garrapatas que se desprendan es casi seguro que no mueran lo cual se comprobó en el laboratorio mediante la técnica de INmersión de ' hembras adultas.

INMERSION DE GANADO NATURALMENTE INFESTADO EN VELADERO  
DE CAMOTLAN MUNICIPIO DE MANZANILLO, COL.

El método de bañado por Inmersión en baños garrapaticidas ha sido mencionado en los últimos años como el más eficaz dentro del combate de las garrapatas así como de otros parásitos externos de significancia económica (5).

Debido a las condiciones geográficas de la zona de trabajo se observó la coexistencia de dos géneros de garrapatas Boophilus y Amblyomma, situación que se presentó ideal para poder evaluar el producto Decametrina en condiciones representativas del país donde cohabitan más de un género de garrapatas.

El cuadro No. 3 y 4, y la gráfica No. 3, nos muestran que el efecto de desprendimiento de garrapatas Boophilus en los animales tratados llegó al 100% al segundo día, indicándonos de esta forma que el efecto de Derribe (Knock Down), ocurrió en este caso. Lo que ha sido mencionado por muchos autores (1,6,19,20,24,28,37,38,).

Esta situación en la que se observa el ganado limpio, no significa en todos los casos que las garrapatas que se desprendan mueran sin realizar la Oviposición. Esto ha sido demostrado en trabajos realizados en el Cen-

tro Nacional de Parasitología Animal (C.N.P.A.). En las cuales las garrapatas con un peso mayor de 140 mg., no mueren rápidamente debido al tratamiento (9,38), y pueden continuar con una generación más.

En el caso de los resultados encontrados para el género Amblyomma, se observa que el 100%, de desprendimiento se alcanza al día 3 post-tratamiento, pero debe hacerse notar que la recuperación poblacional de los animales infestados con Amblyomma es mucho más rápida que en el caso de Boophilus.

Este hecho se explica debido a que existen diferencias en cuanto a los ciclos de vida de ambos parásitos; ya que sabemos que las garrapatas del género Boophilus, pasan toda su vida parasítica sobre los bovinos, mientras que la reinfestación del género Amblyomma es debido a que utilizan diversos hospederos en las tres etapas de su fase parasítica (larva, ninfa y adulto). Observándose a la vez en éstos resultados que Amblyomma es capaz de ocupar los nichos vacíos dejados por Boophilus, lo cual hace que el índice de infestación permanezca casi constante.

## PRUEBAS DE LABORATORIO

INMERSION DE HEMBRAS ADULTAS Boophilus microplus CON ""  
MUESTRA DE BAÑO DE VELADERO DE CAMOTLAN MUNICIPIO DE MAN  
ZANILLO, COL.

La evaluación del comportamiento de productos garrapaticidas, debe ser considerado tanto en aspecto de campo como en laboratorio; ya que solo así se puede llegar a obtener una visión integral de la eficacia de un producto.

MORTALIDAD.- Dentro de los resultados obtenidos de laboratorio observamos que en el requisito de mortalidad no existen grandes diferencias, que nos indiquen que este producto actúe matando a la fase adulta de garrapatas repletas tratadas, aquí es donde se remarca la importancia de observar a las garrapatas tratadas en los animales bañados, ya que si se recuerda en los resultados de la prueba de campo, las garrapatas si se desprenden, pero no todas mueren y algunas de ellas continúan con el desarrollo de su ciclo biológico. Considerando que debe mencionarse que existen otros parámetros para evaluar el comportamiento de los productos que se utilizan para combatir las garrapatas; y que son la Inhibición de Oviposición y la Inhibición de Eclosión.

OVIPOSICION.- En el cuadro No. 6, se encuentran resumidos los resultados de las pruebas biológicas de laboratorio practicadas con hembras repletas de Boophilus microplus en cuanto a Oviposición. Es importante señalar el hecho que éste proceso fisiológico fué inhibido en un 57.63% en las hembras tratadas, aunque la cantidad de " huevos sólo correspondió a un 21.20% con relación a las testigos.

Estos hechos indican un cierto grado de tolerancia de las garrapatas utilizadas para la prueba, a la concentración empleada para el tratamiento. Esta tolerancia como lo mencionó Elliot (19), puede deberse a que la acción de los Piretroides a nivel nervioso producen alteraciones en los principales procesos fisiológicos de los artrópodos, pero sin producir efectos contundentes en ciertos procesos metabólicos, lo que permite a estos organismos desencadenar mecanismos inespecíficos de detoxificación.

Este aspecto se ve corroborado por los resultados encontrados por Monroy (28), el cual trabajando con un compuesto Metilendioxfenilo, (butóxido de Piperonilo), inhibe las oxidasas de función mixta ( OFM ), al actuar como substrato alternativo para las enzimas microsomales que son parte del mecanismo inespecífico de detoxificación, lográndose un mayor efecto tóxico ya que se retar-



da la detoxificación del compuesto Piretroide utilizado' en ése trabajo; con lo cual se logra un mayor efecto " principalmente en la Inhibición de Eclosión.

V.- CONCLUSIONES

-----

- 1.- El efecto de desprendimiento del producto probado alcanza valores cercanos al 100% alrededor del tercer día, tanto en el caso de garrapatas del género Boophilus como el de Amblyomma.
- 2.- La reinfestación de Boophilus microplus se encuentra alrededor del día 28 post-tratamiento lo que nos indica un poder residual (días de protección) de 7 días
- 3.- La reinfestación de Amblyomma spp se encuentra alrededor del día 7 post-tratamiento, situación que nos indica que en la calendarización del baño debe tomarse en cuenta el género de garrapatas que se desea combatir.
- 4.- No existen diferencias significativas en los resultados obtenidos entre el baño de Inmersión y el de Aspersión, por lo que se observa que pueden ser utilizados cualquiera de los dos métodos, siempre y cuando el manejo de los mismos sea correcto.
- 5.- En el presente estudio se concluye que con este producto no existen diferencias estadísticamente significativas, en lo que se refiere al efecto de mortalidad en sí, ya que con garrapatas de 219 mg., no exist

tió una alta de mortalidad, con respecto a los testigos.

- 6.- La Decametrina probada inhibió en un 57.63% la oviposición a la concentración de 0.0025%, en este estudio.
- 7.- La Decametrina probada inhibió en un 91.88% la Eclósión de larvas a la concentración de 0.0025%, con lo que podemos concluir que es aquí donde se logra el mejor efecto.
- 8.- Este producto perteneciente al grupo de los Pirетроi des Sintéticos, ofrece posibilidades de uso, siempre y cuando se revisen las concentraciones, así como de analizar la estabilidad del producto en los baños de Inmersión, además de que ofrece las ventajas de un rápido desprendimiento y esto podía utilizarse en baños de Línea y Estaciones Cuarentenarias.
- 9.- El grupo de los Piretroi des Sintéticos debe considerarse como una alternativa importante en el combate de las garrapatas en el caso de presentarse problemas con los Ixodíci das pertenecientes al grupo de los Organofosforados.

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

-----

- 1.- ABURTO, A.S.: EVALUACION DEL EFECTO DE COTOXICIDAD '' ENTRE UN ORGANOFOSFORADO Y UN PIRETROIDE CONTRA Boophilus microplus, TESIS PROFESIONAL. FAC. EST. SUP. CUAUTITLAN. UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO, MEXICO. 1980.
- 2.- AGUIRRE, E.J.: ALGUNAS ALTERACIONES FISIOLÓGICAS EN ' HEMBRAS Boophilus microplus, REPLETAS TRATADAS CON ' TRES IXODICIDAS ORGANOFOSFORADOS. TESIS PROFESIONAL. FAC. MED. VET. ZOOT. UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA ' DE MEXICO, MEXICO. 1980.
- 3.- AGUIRRE, E.J.: COMUNICACION PERSONAL CENTRO NACIONAL ' DE PARASITOLOGIA ANIMAL. DEPARTAMENTO DE PRUEBAS BIOLOGICAS (F.C.N.C.G.). MEXICO, D.F. 1981.
- 4.- BALASHOV, Y.S. BLOOD SUCKING TICKS (Ixodoidea) VEC-- TORS OF DISEASES OF MAN AND ANIMALS. ED. MISC. PUBL. ENTOMOL SOC. AM. U.S.A. 1972.
- 5.- BARNETT, S.F.: LA LUCHA CONTRA LAS GARRAPATAS DEL GANADO. ED. ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACION (F.A.O.). ROMA, ITALIA. 1961.

- 6.- BREESE, M.H. AND SEARLE, J.G.: WHY THE SYNTHETIC PYRETHROIDS SHOW PROMISE? SPAN 20: 18-30 1977
- 7.- CAMINO, L.M. Y BUTLER J.F.: PRUEBAS DE PIRETRO SINTETICO ICI-11420, CONTRA LA GARRAPATA Rhipicephalus sanguineus (Latreille) EN GAINESVILLE, FLORIDA. CONGRESO NACIONAL DE ENTOMOLOGIA, MONTERREY, N.L. MEXICO 1976.
- 8.- CAMINO, L.M. Y SOLIS, S.A.: PRUEBAS DE CAMPO CON PIRETROS SINTETICOS, PARA DETERMINAR EL EFECTO RESIDUAL CONTRA GARRAPATAS DEL GANADO DE ACAYUCAN, VER. MEXICO. CENTRO NACIONAL DE PARASITOLOGIA ANIMAL (F.C.N.C.G.). SIN PUBLICAR. 1976.
- 9.- CENTRO NACIONAL DE PARASITOLOGIA ANIMAL (F.C.N.C.G.) EVALUACION DEL COMPORTAMIENTO DEL PRODUCTO CYPOTRIN (CYANAMID DE MEXICO) EN GARRAPATAS Boophilus spp. EN CONDICIONES DE LABORATORIO Y DE CAMPO REPORTE TECNICO SIN PUBLICAR. 1980.
- 10.-CORTEZ, N.C.: EVALUACION DE TRES IXODICIDAS ORGANO--FOSFORADOS UTILIZANDO EL ANALISIS PROBITS. TESIS PROFESIONAL. ESCUELA DE CIENCIAS BIOLÓGICAS, U.A.E.M. CUERNAVACA, MOR. MEXICO. 1982.
- 11.- CASIDA, J.A. PYRETHRUM THE NATURAL INSECTICIDE ACADEMIC PRESS, NEW YORK, p.p. 3-15 1973.

- 12.- CHERRY, L.M.: THE PRODUCTION OF CUTICLE WAX BY ENGORGED FEMALES OF THE CATTLE TICK, Boophilus microplus (Canestrini) J. EXP. BIOL. 50: 703-709. 1969
- 13.- DANIEL W.W. BIOESTADISTICA. ED. LIMUSA. MEXICO pp. 340-350. 1974.
- 14.- DAVIA, J.W. HARDING, J.A. AND WOLFENBARGER, D.A.: ACTIVITY OF A SYNTHETIC PYRETHROID AGAINST COTTON INSECTS. J. ECON. ENTOM. 68, 373-374. 1975.
- 15.- DE LA VEGA R.: ESTUDIO DE LA BIOLOGIA DE Boophilus microplus. INFORME TECNICO. VICERRECTORIA DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS. LA HABANA, CUBA. 1975.
- 16.- DRUMMOND, R.O., GLADNEY, W.J. AND GRAHAM, O.H.: RECENT ADVANCES IN THE USE OF IXODICIDES TO CONTROL TICKS AFFECTING LIVESTOCK. BULL. OFF. INT. EPIZ. 81' (1-2): 47-63. 1974.
- 17.- DRUMMOND R.O., TREVIÑO. J.L., GLADNEY, W.J. AND GRAHAM O.H.: TEST OF ACARICIDES FOR CONTROL OF Boophilus annulatus AND B. microplus. J. ECON. ENTOMOL. ' 66 (1): 37-40. 1976.
- 18.- DRUMMOND, R.O., CHEMICALS TESTES AS ACARICIDES TO CONTROL ONE HOST TICKS, U.S. LIVESTOCK INSECTS. LABORATORY (1962-1977) SCIENCE AND EDUCATION ADMINISTRATION. DEPARTMENT OF AGRICULTURE U.S.A. 1-4. 1979.

- 19.- ELLIOT, M.D., JANES F.N. AND POTTER C.: THE FUTURE OF PYRETHROIDS IN INSECT CONTROL ANN REC. ENTOMOL 23: 443-469. 1978.
- 20.- ELLIOT, M.: THE FUTURE USE OF NATURAL AND SYNTHETIC PYRETHROIDS (Needs and Prospects). JOHN WILEY AND SONS, E.U. p.p. 163-189. 1978.
- 21.- FIDEICOMISO CAMPAÑA NACIONAL CONTRA LA GARRAPATA. CENTRO NACIONAL DE PARASITOLOGIA ANIMAL DEPARTAMENTO DE PROGRAMACION Y EVALUACION MEXICO, D.F. 1979.
- 22.- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION: RECOMMENDED METHODS FOR THE DETECTION AND MEASUREMENT OF RESISTANCE OF AGRICULTURAL PESTS TO PESTICIDES TENTATIVE METHOD FOR LARVAE OF CATTLE TICKS, Boophilus microplus. F.A.O. PLANT. PROT. BULL. 19. 15-18. 1971.
- 23.- GONZALEZ O.A. Y LOPEZ L.A.: EFECTOS DE LAS GARRAPATAS SOBRE LA PRODUCCION BOVINA. GANADERO V (1):35-40. 1980.
- 24.- HERNANDEZ, P.J.: EFECTOS DE CINCO COMPUESTOS PIRETHROIDES SOBRE DOS LINEAS DE Musca doméstica. SUSCEPTIBLES Y RESISTENTES AL D.D.T. TESIS PROFESIONAL. INST. TEC. EST. SUP. MONTERREY, N.L. MEXICO. 1979.

- 25.- LOPEZ, L.A. RUIZ. B.R. TORRE DE LA A. SOLIS S.S. ROJAS J.B. Y DIAZ, L.E.: MANUAL DE GARRAPATAS PARA MEDICOS VETERINARIOS DEL F.C.N.C.G. EDIT. POR EL DEPTO. DE DIVULGACION DEL FID. CAMP. NAL. CONTRA LA GARRAPATA. MEXICO, D.F. CAPITULO 1,2, 1979.
- 26.- MARIN, R.A.: DETERMINACION DEL COMPORTAMIENTO DE "Boophilus microplus" HACIA CINCO IXODICIDAS ORGANOFOSFORADOS EN PRUEBAS DE CAMPO Y DE LABORATORIO EN LINARES, N.L. TESIS PROFESIONAL FAC. MED. VET. ZOOT. UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO. MEXICO. 1979
- 27.- MENDEZ, A.: EVALUACION DE CUATRO PRODUCTOS SIMPATICO MIMETICOS SOBRE GARRAPATAS Boophilus microplus. TESIS PROFESIONAL FAC. MED. VET. ZOOT. UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO, MEXICO. 1980.
- 28.- MONROY G.F.: DETERMINACION DEL EFECTO DEL BUTOXIDO DE PIPERONILO COMO SINERGISTA DE IXODICIDAS DE USO COMERCIAL CONTRA Boophilus microplus. TESIS PROFESIONAL ESC. NAC. EST. PROF. IZTACALA. BIOLOGIA. UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO. MEXICO. 1981.
- 29.- NOLAN. J. AND. BIRD. P.E. CO-TOXICITY OF SYNTHETIC PYRETHROIDS AND ORGANOPHOSPHORUS COMPOUNDS AGAINST CATTLE TICK Boophilus microplus. J. AUST. ENT. SOC. 16: 252. 1977.



- 30.- NOLAN, J.: NEW ACARICIDES TO CONTROL RESISTANT TICKS  
REC. ADV. ACAROL. RODRIGUEZ J.G. EDIT. VOL. II 55-'  
64. 1979.
- 31.- RADALOWICZ, A.: THE EFFECT OF SYNTHETIC PYRETHROIDS'  
ON SOME AFRICAN IxODIDAE. RECENT. ADV. IN ACAROLOGY  
VOL. II 85-93 1979.
- 32.- ROJAS, J.P.: ESTUDIO DE LA BIOLOGIA DE Boophilus mi  
croplus FASE NO PARASITICA, PROVENIENTE DEL ESTADO'  
DE MORELOS, EN CONDICIONES NATURALES Y DE LABORATO-  
RIO. TESIS PROFESIONAL FAC. MED. VET. ZOOT. UNIVER-  
SIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO, MEXICO. 1978.
- 33.- SAMPFORD, R.M.: THE ESTIMATION OF RESPONSE TIME DIS-  
TRIBUTION. III TRUNCATION AND SURVIVAL. BIOMETRICS'  
DECEMBER. p.p. 531-533. 1954.
- 34.- SCHMIDT, C.D. MATTER, J.J. MAURER, J.H. REEVES, R.E. '  
AND SHENEY, B.H.: EVALUATION OF A SYNTHETIC PYRETHRO-  
IDS FOR CONTROL OF STABLE FLIES AND HORN FLIES ON '  
CATTLE. J. ECON. ENTOM. 69, 484-486. 1976.
- 35.- TORRES Y TORRES, M.: GEOGRAFIA DE COLIMA, 2a. ED.: '  
pág. 30 y 122. 1973.
- 36.- TREVIÑO R.J.: EVALUACION IN-VITRO DE SIETE IXODICI-  
DAS ORGANOFOSFORADOS COMERCIALES CONTRA Boophilus '  
microplus. TESIS PROFESIONAL FAC. MED. VET. ZOOT. '  
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO, MEXICO. ''  
1976.

- 37.- TREVIÑO R.J. Y GONZALEZ O.A.: EVALUACION IN-VITRO ' DE PIRETROIDES COMERCIALES CONTRA Boophilus micro-- plus CENTRO NACIONAL DE PARASITOLOGIA ANIMAL. SIN' PUBLICAR. 1976.
- 38.- TREVIÑO, R.J. AGUIRRE, E.J. Y NERY, O.S.: EVALUA--- CION DE PRODUCTOS PIRETROIDES COMO ALTERNATIVA EN ' EL COMBATE DE LAS GARRAPATAS. II CONVENCION Y EXPO- SION NACIONAL DE SANIDAD ANIMAL Y X REUNION ANUAL DE SANIDAD ANIMAL. MEXICO, D.F. 1981.