



3
207
UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTONOMA DE MEXICO

Facultad de Medicina Veterinaria
y Zootecnia

DETERMINACION DE LA CONCENTRACION DE UN
IXODICIDA ORGANO FOSFORADO (COUMAPHOS) EN
70 BAÑOS DE INMERSION DEL ESTADO DE MICHOA-
CAN Y SU CORRELACION SOBRE LA ACTIVIDAD
BIOLOGICA EN BOOPHILUS MICROPLUS.

T E S I S

Que para obtener el titulo de
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA
p r e s e n t a

JOSE ROSARIO GIL AGUILAR FERREYRA



Asesores: M.V.Z. Luis Ocampo Camberos
M.V.Z. Jacinto Treviño Rodriguez

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

1990



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

R E S U M E N .

Se colectaron 81 muestras de baños garrapaticidas de inmersión cargados con el producto Coumaphos, de la zona centro y occidente en el Estado de Michoacán, Morelia, Patzcuaro, Uruapan, con el objeto de realizar la identificación del ingrediente activo y su correspondiente valoración química, utilizando para lo primero la cromatografía en capa fina y para el segundo, la técnica de espectrometría de luz ultravioleta.

Fueron seleccionados al azar 10 de estos baños para seguimiento cada 21 días, colectando muestras y haciendo y haciendo las recomendaciones de recarga derivada de los análisis previos.

En la segunda fase de este trabajo, se colectaron 500 garrapatas hembras repletas, de *Boophilus* de ganado naturalmente infestado, las cuales fueron trasportadas al laboratorio (CNPA) para realizar el tratamiento de inmersión de hembras repletas, tomando como parámetro de efectividad, la capacidad, la capacidad que tienen diferentes concentraciones de inhibición de oviposición y el potencial reproductivo, asimismo, con la progenie larvaria del grupo utilizado como testigo.

Ademas se realizaron tratamientos por medio de la técnica de Sandwich para evaluar el efecto de mortalidad (concentraciones letales), los resultados de las pruebas biológicas mostraron que el % de los baños estaban por abajo de la concentración comercial recomendada ya que la media de concentración general, fue de. 011.

Los seguimientos de los valores en muestreos sucesivos indican una diferencia significativa positiva hasta el tercer muestreo.

Con relación a los resultados en los ensayos biológicos se determinó que la muestra poblacional fue susceptible y se encontró. Un efecto lavicida muy marcado del producto evaluado en los estudios. Con las hembras repletas se determino la concentración letal. (CL 50- 90- 99-) y para concentración de inhibición de eclosión (CIE 50, 90, 99,) y potencial reproductivo. (PR 50-90-99) se estableció que las correlaciones entre los valores de las concentraciones con los resultados biológicos, propusieron algunas sugerencias para lograr un mejor aprovechamiento de los tratamientos ixodicidas.

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

En la república Mexicana se han detectado géneros de garrapatas de la familia Ixodidae a la que pertenecen alrededor de treinta especies, de las cuales el género *Boophilus* se le ha dado mayor importancia -- debido a las pérdidas económicas.

Se ha llegado a saber que es uno de los parásitos que cuenta con -- una mayor distribución en el territorio Nacional, y es el que mayores pérdidas ha ocasionado a la población ganadera Nacional.
(5, 7, 14, 17).

Al eliminar este parásito de la ganadería Nacional se evitarían -- numerosas pérdidas , en las cuales intervienen directamente junto -- con otros parásitos, favoreciendo así una mayor y mejor producción -- lechera, mayor producción de carne y pieles sanas, que podrían ser de óptima calidad, disminuyendo la importación de estos artículos de la industria peletera Nacional.

Asimismo, nuestra ganadería dejaría de verse expuesta a la presencia de enfermedades transmitidas por este parásito como son la piroplasmosis y se evitaría también la predisposición a otras enfermedades,
(10, 11, 18, 22, 23).

La primera inquietud para combatir la garrapata en nuestro país se llevó a cabo en el Estado de Tabasco, teniendo para tal efecto -- una legislación propia en 1926, declarandose como obligatoria de interés público y sanitario, la Campaña contra la garrapata (7,12).

A esta iniciativa se fueron agregando otros Estados de la República y en 1960 en el Estado de Sonora se inicia la Campaña contra la garrapata en forma bien organizada.

En el año de 1969 se instituyó la Campaña contra la garrapata dentro de la Dirección General de Sanidad Animal de la Secretaría de Agricultura y Ganadería.

Previo acuerdo de los ganaderos del país, en 1974 el Gobierno Federal funda en 1975 el "FIDEICOMISO CAMPAÑA NACIONAL CONTRA LA - GARRAPATA" y así se incorporan para el combate de esta plaga todos los Estados de la República. (12)

Para ser posible el combate de este parásito, se trabajó con recursos fiscales y un préstamo otorgado por BID (Banco Interamericano de desarrollo). Con estos recursos se realizó una programación Técnica, Administrativa y jurídica, de minuciosa investigación de la garrapata *Boophilus* en el país (7, 12).

La campaña contra la garrapata fue estructurada en los estados por: Una Jefatura Estatal. Jefaturas de zonas, Subzonas y sectores. Existiendo supervisores e inspectores de campo, siendo estos últimos los que representaron a la Campaña en forma directa ante el ganadero, para poder realizar el trabajo. (7, 8).

El programa de la Campaña se dividió en cuatro etapas o fases: PROMOCION.- Se realizó en las regiones en donde se han construido los baños garrapaticidas necesarios para efectuar los tratamientos en el ganado. En esta fase, la labor del inspector es conscientizar al ganadero de los beneficios que se obtienen con la construcción de baños garrapaticidas y siguiendo tramientos sistematizados. Además el inspector debe brindarles la asesoría necesaria y levantar la información básica para pasar a la siguiente fase.

CONTROL.- En esta fase se ataca directamente a la garrapata *Boophilus*, antes de que alcance su madurez sexual y logre su re-

producción, según la zona epizootiológica. Se realiza un bañado sistemático siguiendo un calendario de tratamiento.

En estaciones cuarentenarias se controla la movilización del ganado, evitando así, que éste entre y salga de la zona. Durante esta fase se realizan inspecciones periódicas en el ganado y cuando en la zona no se encuentra garrapata *Boophilus*, se declara zona de erradicación (7, 12, 0).

ERRADICACION.- En esta fase los baños se realizan en forma mas espaciada, solo como precaución para control de otros parásitos --- la movilización de ganado se controla estrictamente para no permitir la entrada de ganado infestado a la zona libre de garrapata.

ZONA LIBRE.- En esta última fase lo mas importante es controlar estrictamente la movilización del ganado e inspeccionar periódicamente cuando se sospeche de algunas reinfestaciones (7, 12).

METODO DE COMBATE.

El combate de las garrapatas, es de suma importancia desde el punto de vista económico, ya que se contemplan de fases definitivas en su ciclo vital, una que es parásita y otra que no lo es, y ésto depende la acción sobre el animal, con la aplicación de productos químicos de acción directa contra estos ácaros.

Es conveniente que cuando el ácaro se encuentra en su fase no parasita, se apliquen plaguicidas sobre el terreno infestado y se efectúen prácticas que eviten que las larvas de estos parásitos suban el animal (7, 12).

CONTROL DE LA GARRAPATA SOBRE EL HUESPED.- Se refiere principalmente al control mediante el baño periódico del ganado, con substancias ixodicidas. El baño del ganado se debe hacer con ixodicidas que tengan acción nociva sobre las garrapatas en sus diversas fases de desarrollo vital, y que dichos productos no sean tóxicos para el ganado ni para el Hombre.

El bañado se puede efectuar de tres formas:

a).- Baño por unción .- Es un procedimiento por el cual se aplica el ixodicida, con un trapo o estopa, esponja o un cepillo directamente sobre la piel del animal; sin embargo este procedimiento es incoseable, dado que se desperdicia mucho ixodicida, y el animal no queda bien bañado, además de que se lleva mucho tiempo y de que cada animal requiere un mínimo de 8 litros de la solución.

b).-Baño por aspersión.- Esta técnica se basa en el bañado del ganado mediante una bomba aspersora, que puede ser manual o accionada por un motor y se realiza sujetamente el ganado a un

poste o mediante una manga equipada con tubos espesores.

Para efectuar este procedimiento se requiere presión y fuerza suficiente, procurando que el ixodicida moje bien el cuerpo del animal, que empape bien el pelo y penetre hasta la piel, pero pueden existir fallas en el sistema de tubos y obstrucción de las boquillas aspersoras o fallar el baño aspersor debido a un mal ajuste del cono aspersor, provocando así una salida delgada o muy gruesa. Para que este sistema sea eficiente es necesario que se mantenga con mucho cuidado el equipo, una adecuada preparación del líquido ixodicida y de una cuidadosa técnica de asperjado.

c).- Baño por inmersión.- Este es el método mas adecuado para el correcto baño del ganado, y aquí si se empapa el animal totalmente de la solución garrapaticida, no quedando sitio donde no llegue el compuesto, además permite que un gran número de animales sean bañados al mismo tiempo, se debe tener cuidado del nivel de agua y el garrapaticida necesario a concentración adecuada, la solución que escurre del ganado se recupera por la caja de decantación y evita la entrada de basura.

El baño de inmersión requiere de un menor número de personas para su manejo, evita fatigas innecesarias al personal y al ganado facilita la inspección y aquí se pueda llevar un buen calendario de bañado, así como cualquier programa de manejo.

Un baño de inmersión necesariamente debe constar de las siguientes instalaciones: Uno o varios corrales de reunión del

Un embudo que continúa con la manga, la rampa de caída la tina, gradas, corral de escurridero, caja de decanación y un techado -- puede tener uno o mas corrales con embarcadero).

El lugar mas adecuado para la construcción de un baño, es donde existe la mayor concentración de ganado en la zona y que cuente con caminos transitables todo el año; para el movimiento de ganado ya sea de engorda o de cría. Este baño se debe construir en un lugar donde sea facil la toma de agua, siendo de preferencia presa o ríos. Se debe construir sobre un terreno elevado o en ladera para evitar que el agua de lluvia se estanque alrededor - y facilitar el drenaje del mismo baño. (12, 14).

CONTROL DE LAGARRAPATA FUERA DEL HUESPED.- Se refiere a todas --- aquellas medidas tendientes a lograr el control de las garrapatas, cuando se encuentran fuera del huésped o cuando sufren mudas caen al suelo para efectuar dicha muda (garrapatas de 2 y 3 huespedes.

entre las medidas mas importantes se pueden señalar:

- 1.- Labores de cultivo en los campos, como son quemas de malezas, arar, rastreo y nivelación.
 - 2.- Una aspersión de productos ixodicidas de baja toxicidad y de bajo efecto residual.
 - 3.- Emplear el sistema de rotación de potreros, evitando el pastoreo de animales de escaso valor genético, haciendoles caminar por todo el potrero que se encuentre con infestación.
- (3, 12, 16, 23).

HISTORIA DE LA CAMPAÑA CONTRA

LA GARRAPATA EN MICHOACAN.

La campaña contra la garrapata en el Estado de Michoacán, - se inicia prácticamente el 10. de Febrero de 1972, al ponerse en marcha el plan Michoacán de mejoramiento ganadero.

En lo que se refiere a la campaña de mejoramiento Médico -- Veterinaria, se fijó como meta el control y exterminio de este - parásito, esto es lógico puesto que en el estado los ganaderos - pierden un promedio de setenta millones de pesos anuales, por -- causas directas o indirectas de la garrapata, llegandose a estimar que con menos de lo que se pierde se podría costear una campaña debidamente orientada o controlar y exterminar la garrapata del género *Boophilus* del Estado de Michoacán.

Para la correcta plancación de esta campaña, se realizó del 20 de Julio al 20 de Agosto de 1972 el muestreo de garrapata en todo el Estado y se encontro un promedio de 40 especímenes por - animal, en la actualidad el número es mas bajo.

Este trabajo fue realizado por veinte pasantes de Medicina Veterinaria y Zootecnica en Servicio Social, dentro del plan - Michoacán de Mejoramiento Ganadero.

El muestreo arrojó los siguientes datos:

Se colectaron un total de 7,330 muestras, de 1,530 ranchos y - se censaron 411 localidades.

En 1957 se constituyó el FIDEICOMISO, CAMPAÑA NACIONAL CONTRA LA GARRAPATA. Llevandose a cabo la contra tención de personal, dividiendose Estado en Zonas, que son las siguientes:

01 Jiquilpan	08 Apatzingán
02 La Piedad	09 Taricato
03 Cuitzeo	10 Huetamo
04 Uruapan	11 Arteaga
05 Pátzcuaro	12 Aguililla
06 Morelia	13 Maravatío
07 Zitácuaro.	

Se empezó a trabajar en lo que se llamo etapa de promoción, - la cual consiste en hacer un levantamiento de información básica - y un programa intenso de divulgación, orientación y conocimiento de la campaña para el medio ganadero y campesino, así mismo se les construyó sobre la forma de combatir la garrapata, los beneficios que se obtienen y se les asesora en la promoción y construcción - de baños garrapaticidas de inmersión.

El baño de inmersión es una fosa de 5m de longitud, 2.50 m - de profundidad, con un ancho de 1.40 m en el fondo y 1.90 m en la parte alta, una rampa de salida de 5.70 m longitud. Otras partes-- importantes son: El corral de retención, embudo, marga, y corral de escurridero, caja de decantación (8, 20).

Los datos obtenidos en este trabajo de muestreo, demostraron que el Estado de Michoacán predomina en 65% la garrapata del género *Scophilus*, el género *Amblyomma* ocupó un 20% y la garrapata del género *Otobius* en un 2% y un 3% de otros géneros.

PERDIDAS QUE OCASIOANA LAGARRAPATA.

En México existen principalmente dos generos de garrapatas - que son responsables de las elevadas pérdidas anuales lo que a -- producción ganadera concierne; esto es debido a que tiene una gran acción negativa en la producción ganadera. Dichos generos son, Bog philius y Amblyoma que afectan de dos formas principalmente:

- a).- Causando alteraciones metabólicas que afectan la produ-- ción de proteínas, principalmente las musculares.
- b).- Actúan como vectores de hemoprotozoorios (2,6,11,14,15, - 21,22).

Es importante hacer notar que el 100% de las pérdidas ocasio nadas por las garrapatas, se dividen en dos tipos: El efecto a-- noréctico, dado po la extracción de sangre por el parásito que re presenta un 65% y un efecto tóxico que representa un 35% (5,15).

El efcto tóxico de garrapata está dado por la saliva y causa en el huesped:

1.- Inhibición de síntesis proteíca, lo cual repercute el bajo des arrollo muscular.

2.- Efecto sobre sistema enzimáticos, sobre todo el nivel de los hepatocitos, lo cual se viene a reflejar en el metabolismo del hu esped.

3.- Las infectaciones altas y medias, causan inhibición en la sín tesis de gonadotropinas hipofisiarias, con un decremento de la pro ducción de progesterona, provocando estos dos aspectos; una altera ción en el ciclo estral, presentandose los calores silenciosos, lo trae como consecuencia una deficiencia en la producción.

También la pérdidas por concepto de carne son consideradas - en base al grado de infestación y a la constante pérdida que causa una garrapata por día en kg, entendiéndose los daños que por día - año causa una constante infestación.

La pérdida total por muerte se puede observar sin la infestación es de 73 - 103 garrapatas y si esta se mantiene por 4 - 6 semanas, siendo la probabilidad de muerte en estas condiciones de 4 a 6 % de los animales parasitados.

La pérdida por concepto de pieles se pueden valorar solo en - aquellas regiones en las que se presenta un solo género de garrapata, y aquí se ha calculado en un 5% de pérdida total.

Las pérdidas directas causadas por la garrapata en el Estado de Michoacán, han disminuído en forma notaria. Los datos existentes de 1975 reportan 11,109 707 kg de carne; en 1979 reportaron 3,400 732 kg.

El promedio de garrapatas por animal en 1975 era de 28 garrapatas por animal, hasta 1979 el promedio era de 15 garrapatas por animal.

JUSTIFICACION DEL TRABAJO.

La garrapata es uno de los peores enemigos de la ganadería - Mexicana, por lo que se hace indispensable el llevar a cabo su - control y posteriormente su erradicación, y así lograr una eficien - te productividad que satisfaga las necesidades alimentarias del - país.

En este trabajo se evaluó el comportamiento del producto - Coumaphos, en 70 baños del Estado de Michoacán. Con los resultados del trabajo, se planearán nuevas estrategias para el control y que sean mas efectivas que las actuales. Es una necesidad imperativa reducir las pérdidas que causa la población de garrapata en el -- ganado.

MATERIAL Y METODOS.

1.- Muestras de solución garrapaticidas.

Se colectaron 70 muestras de baños de inmersión en la zona - 04, de Uruapan, 06, de Morelia, 05, de Patzcuaro en el Estado de Michoacán cargados con el producto órganofosforado Coumaphos.

En la ejecución de las pruebas con garrapatas se usaron diluciones del producto Coumaphos preparadas en el laboratorio.

2.- Material biológico.

Se utilizaron larvas de Boophilus microplus con una edad de 12 días, provenientes de una cepa de campo de Michoacán.

Las garrapatas hembras adultas Boophilus microplus se obtuvieron mediante colecta de campo provenientes del municipio de Morelia Michoacán con un peso promedio de 230 mg cada garrapata.

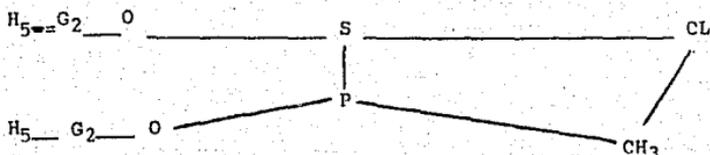
Los bioensayos con larvas se practicaron en la progenie de algunas de esas garrapatas seleccionadas para tal efecto.

3.- Garrapaticida.

El producto utilizado fue el ixodicida órganofosforado Coumaphos existente en el mercado para el combate de la garrapata. A continuación se expresa el nombre químico, y la fórmula desarrollada del mismo.

A) Coumaphos
(Asuntol.

3 - Cloro 4 metil 7 cumarildietil
o fosforotionato.



METODOS.

- a) Colecta de muestras de baños de inmersión.
- b) Identificación del ingrediente activo.
- c) Valoración del compuesto Coumaphos.
- d) Con relación de las concentraciones encontradas en los baños muestreados con las C I O Y C I E en garrapatas *Boophilus Microplus*.

TECNICA COLORIMETRICA.

Esta prueba consta de una técnica colorimétrica específica para determinación de Coumaphos (que es el ingrediente activo) -- utilizado en los baños de inmersión.

1.- REACTIVOS UTILIZADOS.

- a).- Hidróxido de sodio (sosa) 0,2 N.
- b).- Borato de sodio, 0,1 N.
- c).- Metanol (grado reactivo).
- d).- Sal de Diazonio.

2.- DESARROLLO DE LA TECNICA.

- a).- Preparación de la solución estandar.
Se ponen 20mg del ingrediente activo Coumaphos al 99.6% y se colocan en un matraz aforado, de 100ml, se disuelve con 60ml de acetona y se lleva a volumen con H₂O destilada, obteniéndose una concentración de 0.20%, solución que se le dará el mismo tratamiento que a las muestras.

VALORACION DEL PRINCIPIO ACTIVO.

Preparación de la solución estandar de Coumaphos con una pureza del 99.6% y se colocan en matr az aforado de 100ml y se afora con - Metanol absoluto, se agita vigorosamente de esta se toma 1 ml y se procesa con los reactivos específicos para su valoración por colorimetría.

Técnica colorimétrica.

- 1.- Se toma 1 ml de la muestra perfectamente agitada y se coloca - en un matr az aforado de 50ml.
- 2.- Se adicionan 5ml de Metanol absoluto y se agita.
- 3.- Agregar 5ml de hidróxido de sodio 0.2n se agita por tres minutos y se deja reposar por cinco minutos.
- 4.- Se adicionan de Borato de Sodio 0.2n.
- 5.- Inmediatamente agregar 2 ml del reactivo de color (Solución de sal de Diansonio) agitar vigosamente y dejar en reposo por 10 - minutos.
- 6.- Aforar con agua destilada.

Al mismo tiempo del desarrollo de esta técnica se prepara una muestra blanco, que contiene todos los reactivos en la misma - proporción pero sin el ingrediente activo que servirá para --- ajustar el espectrofotómetro a cero y poder realizar las lecturas de las muestras.

IDENTIFICACION DEL INGREDIENTE ACTIVO.

Este primer análisis de laboratorio tiene como objetivo verificar la presencia del principio activo Coumaphos en las muestras de baños garrapaticidas.

- 1.- Se toman 40 ml de la muestra perfectamente colectada.
- 2.- Se adicionan 1.5 ml de plomo al 20%.
- 3.- Se agregan 2 ml de ácido tánico al 2%.
- 4.- Agitar y adicionar 50 ml de bencina de petroleo.
- 5.- Agitar vigorosamente por 2 minutos y dejar reposar por 10 minutos hasta que se observe una separación de fases.
- 6.- Se toman 100 microlitros de fase orgánica (superior) Y se aplican sobre una placa de cilica gel.
- 7.- Repetir este último paso con el estandar Coumaphos.
- 8.- Se coloca la placa en una cámara que contenga hexamociclohexano en una relación 1 a 3.
- 9.- Se deja correr el solvente hasta una distancia aproximada de 2 cm de la parte superior de la placa.
- 10.- Se extrae la placa de la cámara, se deje secar y se revela - bajo irradiación de la luz ultravioleta.
- 11.- El R.F. de las muestras se compara con el R.F. del estándar - siendo cálculo como sigue:

R.F. = Distancia del punto de aplicación a la mitad de la mancha -
distancia del punto de aplicación al frente del solvente.

RESULTADOS DE PRUEBAS BIOLÓGICAS.

Con relación a las pruebas biológicas realizadas con los especímenes efectuados en campo, los resultados obtenidos pueden resumirse de la siguiente forma.

En la figura 3 se expresa la curva de concentraciones porcentajes de respuesta calculada con los datos registrados en mortalidad de larvas sometidas con diferentes diluciones de Coumaphos.

En ella se incluyen las concentraciones letales (C.L) 20, 50, 90, y 99, el valor dependiente y la X que resultó de significativa, lo que manifiesta la homogeneidad de respuesta de los especímenes - como se puede apreciar, la concentración comercial recomendada, --- está 89 veces por encima de la C.L. 99 lo que indica un elevado efecto larvicida del producto. La figura 4 muestra los resultados de analizar por metodología de estadística probit los resultados obtenidos en inhibición de oviposición con hembras repletas. También se incluye aquí las concentraciones que inhiben el 20, 50, 90, y 99 de oviposición en las garrapatas Boophilus microplus procedentes de - Michoacán. En este caso, la concentración comercial, se encuentra -- entre el valor CIO 50 y CIO 90 y equivalente a una C 10 de 61.8%.

Por lo que, para alcanzar una inhibición del 99% se requeriría una concentración 7 veces mayor del ixodicida.

CONCENTRACIONES RECOMENDADAS A LOS GANADEROS.

1.- Se correlacionan las concentraciones encontradas en baños -- muestrados con las concentraciones letales.

Tener cuidado de no hacer tratamientos con otra mezcla de productos.

No efectuar tratamientos cuando el baño no está en su capacidad, tanto de agua como de exodícida ya que con esto se puede perder la sensibilidad al producto y ya no se recupera, dado que es irreversible. Llevar a cabo un buen manejo del baño.

bañar a los animales que la carga del baño resista.

Hacer pruebas de contaminación.

2.- Tomar en cuenta que el colocar la muestra, el contenido del baño esté bien homogeneizado, ya sea por agitación o que hayan pasado - 20 bovinos.

Toma correcta de muestras.

Vaciar y recargar el baño cuando se haya dado tratamiento al número de bovinos establecidos.

INHIBICION DE OVIPOSICION Y POTENCIAL REPRODUCTIVO CALCULADOS PARA LA MEDIA DE CONCENTRACION DE LOS TRES MUESTREOS PRACTICADOS EN LOS BAÑOS, SEGUN REFERENCIA DE LOS ENSAYOS BIOLÓGICOS PRACTICADOS CON GARRAPATAS COLECTADAS EN LA MISMA ZONA.

CONCENTRACION	% INIB. OVIP.	% I.POT REP.
MUESTREO 1o. 0.01372	43,30	79.70
MUESTREO 2o. 0.01495	46,40	81.90
MUESTREO 3o. 0.01772	54.40	86.40
MEDIA CONCENT 0.01537	47.60	82.60

INHIBICION DE OVIPOSICION Y POTENCIAL REPRODUCTIVO CALCULADA PARA LA CONCENTRACION MEDIA DE LOS ANALISIS OBTENIDOS EN LAS MUESTRAS DE LOS 81 BAÑOS.

CONCENTRACION MEDIA	% INHIBICION OVP.	% INHIB P.R C R.
0.1161	34.80	75.50 0.020

R C = CONCENTRACION COMERCIAL.

En la (1) gráfica se aprecian los límites de control para la media de concentraciones.

Así tenemos que el límite de control superior se encuentra en: 0.021 encontrándose por encima de 0.0120.

La media se encuentra en el 0.01546.

El límite de control inferior (L.C.I) se encuentra en: 0.00597.

Para obtener los valores de la media las concentraciones se desarrolla de la siguiente fórmula.

$$L C S = \bar{X} + A_2 \bar{R}$$

$$L C I = \bar{X} - A_2 \bar{R}$$

$$\frac{X}{N} = E$$

En donde \bar{X} = La media de las concentraciones.

$$A_2 = ?$$

$$R = ?$$

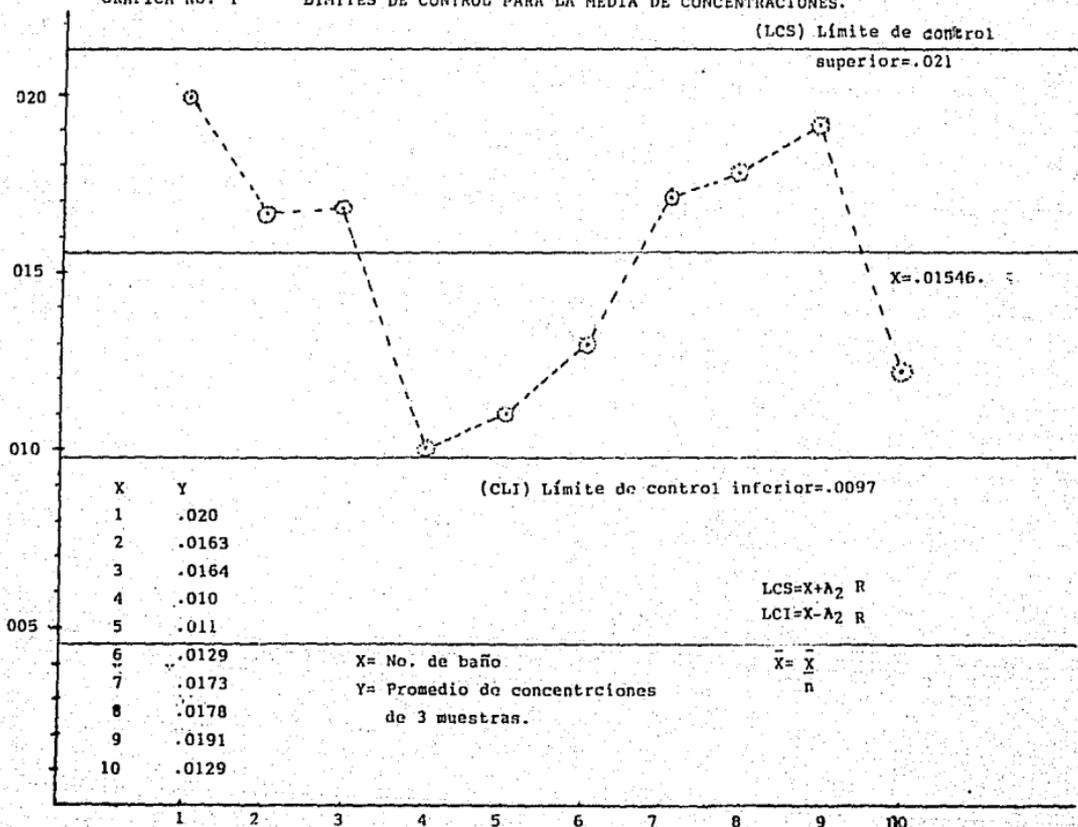
E= Sumatoria de las concentraciones.

n= No baños muestreados.

La curva expresa el punto del valor obtenido de la concentración media de cada una de las diez muestras analizadas, X representa el número de baños y Y el promedio de las concentraciones obtenidas en los tres muestreos.

GRAFICA No. 1

LIMITES DE CONTROL PARA LA MEDIA DE CONCENTRACIONES.



En el cuadro N°- 1 se muestran las concentraciones obtenidas - al analizar en el laboratorio 81 muestras de baños de inmersión cargados con producto Coumaphos en las zonas 04 Uruapan, 06, de Morelia y 08 de Pátzcuaro del Estado de Michoacán.

Se observa que un alto porcentaje de baños la concentración comercial recomendada.

En los datos obtenidos se expresa:

n = número de baños muestreados.

? = la sumatoria de las concentraciones obtenidas.

\bar{x} = La medida de las concetraciones obtenidas.

? = expresa la varianza obtenida entre las concentraciones.

CUADRO No- 1

Concentraciones de 81 muestras de baños garrapaticidas.

No. muestra	Concentración	No. muestra	Concentración	No. muestra	Concentración
1	.0155	28	.0105	5	.0049
2	.0135	29	.0094	56	.0047
3	.0125	30	.0065	57	.0148
4	.0095	31	.0078	58	.0126
5	.0010	32	.0165	59	.0109
6	.0010	33	.0148	60	.0046
7	.0080	34	.0139	61	.0097
8	.0100	35	.0048	62	.0088
9	.0190	36	.0115	63	.0074
10	.0080	37	.0124	64	.0174
11	.0170	38	.0104	65	.0065
12	.0130	39	.0093	66	.0238
13	.0080	40	.0082	67	.0239
14	.0120	41	.0143	68	.0000
15	.0150	42	.0154	69	.0024
16	.0200	43	.0154	70	.0000
17	.0050	44	.0024	71	.0273
18	.0090	45	.0095	72	.0102
19	.0089	46	.0118	73	.0139
20	.0055	47	.0155	74	.0000
21	.0174	48	.0054	75	.0173
22	.0153	49	.0084	76	.0085
23	.0043	50	.0189	77	.0081
24	.0079	51	.0211	78	.0303
25	.0215	52	.0204	79	.0000
26	.0209	53	.0215	80	.0071
27	.0198	54	.0209	81	.0081

n= 81

\bar{x} = .9403

\bar{x} = .01161

\bar{x} = .00652

Muestras seleccionadas
para seguimiento.

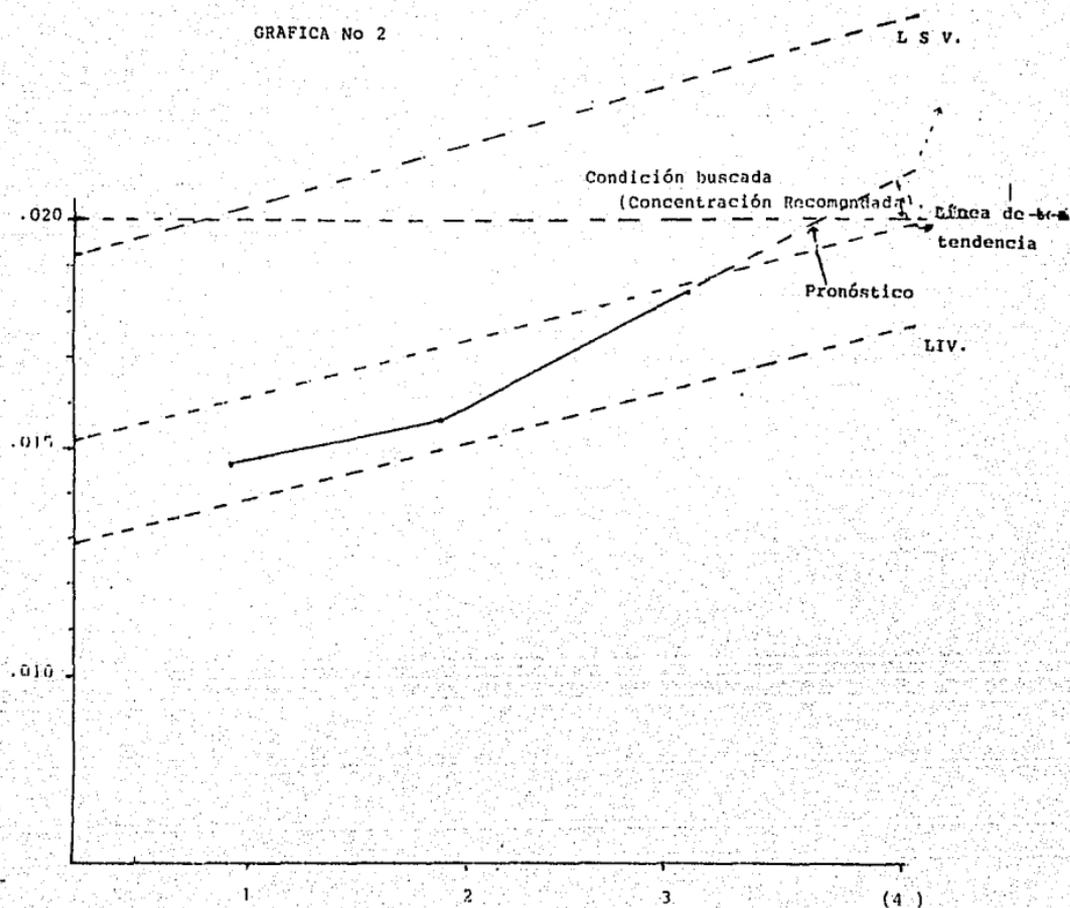
GRAFICA # 2

En esta se expresa la condición buscada que se encuentra en 0.020 que es donde se ubica la concentración recomendada (CR).

La línea pronóstico expresa lo que sucedería en las muestras se prosiguiera el muestreo y llevando a cabo las recargas necesarias hasta llegar a 0.020.

En el cuadro # 2 se tienen las concentraciones de tres muestras un intervalo de tiempo igual de 21 días en los cuales se observa poca variación de una muestra a otra.

GRAFICA No 2



CUADRO # 2

Seguimiento de 10 Baños de inmersión
 promedio de concentraciones durante 3 muestras
 a iguales intervalos de tiempo.

No de baño	Muestreo			X	\bar{R}
	1	2	3		
10 (62)	.0088	.012	.018	.0129	.0092
32 (73)	.0139	.016	.019	.0163	.0051
16 (75)	.0137	.017	.0185	.0164	.0048
4 (80)	.0071	.010	.014	.010	.0069
5 (77)	.0081	.009	.016	.011	.0079
6 (19)	.0089	.013	.017	.0129	.0081
7 (32)	.0165	.018	.0175	.0173	.0015
8 (46)	.1555	.019	.019	.0178	.0036
9 (54)	.0209	.017	.0195	.0191	.0039
10 (66)	.0238	.0185	.0187	.020	.0053

\bar{X} = Promedio \bar{R} = rango

CUADRO # 3

INHIBICION DE OVIPOSICION Y POTENCIAL REPRODUCTIVA CALCULADA PARA LA CONCENTRACION MEDIA DE LOS ANALISIS OBTENIDOS EN LAS MUESTRAS DE 81 BAÑOS.

CONCENTRACION \bar{X}	% INHB.OVIP	% INHIB.P.R	C.R
0.01161	34.80	75.50	0.020

C R = CONCENTRACION COMERCIAL.

CUADRO 4

INHIBICION DE OVIPOSICION Y POTENCIAL REPRODUCTIVO CALCULADAS PARA LA MEDIA DE CONCENTRACION DE LOS TRES MUESTREOS PRACTICADOS EN LOS BAÑOS SEGUN REFERENCIA DE LOS ENSAYOS BIOLOGICOS-PRACTICADOS CON GARRAPATAS COLECTADAS EN LA MISMA ZONA .

CONCENTRACION	% I. OVIP	% I. PCT. REP.
MUESTREO 1o. 0.01372	43.30	79.20
MUESTREO 2o. 0.01495	46.40	81.90
MUESTREO 3o. 0.01772	54.40	86.40
MEDIA GRAL. 0.01537	47.60	82.60

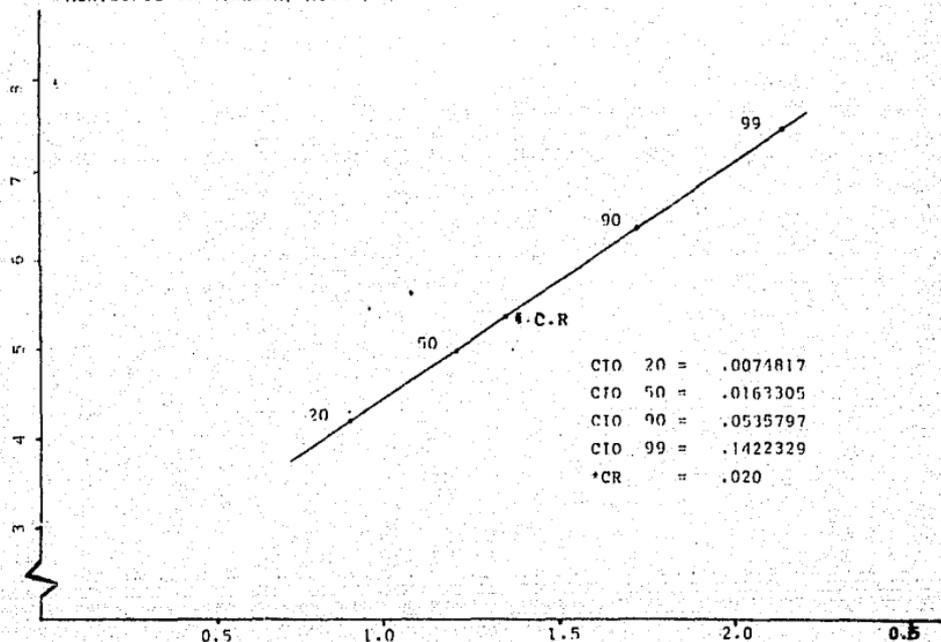
En la gráfica 3 se aprecian los valores de la concentración letal en larvas de *Boophilus* tratadas con coumaphos del Estado de Michoacán donde se obtuvieron los valores CL. 50, 90, y 99.

En la gráfica 4 se presentan las concentraciones de -- inhibición de obiposición (CIO) 20, 50, 90, y 99 en garrapatas *Boophilus* tratadas con coumaphos, provenientes del Estado de Michoacán y analizadas por la metodología probit.

Boophilus microplus
" SPP.

GRAFICA 4.

CONCENTRACIONES DE INHIBICION DE OVIPOSTICION (CIO) 20, 50, 90, y 99 EN GARRAPATAS *Bioophilus microplus* TRATADAS CON COUMAFOS, PROVENIENTES DEL MUNICIPIO DE MORELIA, MICH., MEXICO.



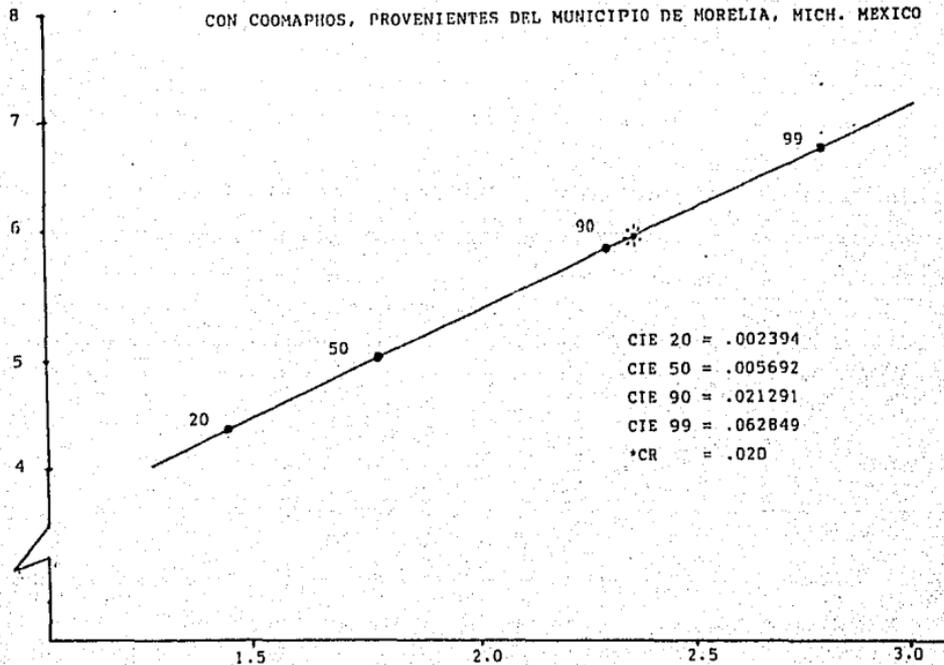
LOG. (CONCENTRACIONES X 1,000)
*C.R. = CONCENTRACION RECOMENDADA.

GRAFICA = 5

La gráfica # 5 se refiere a la inhibición del potencial reproductivo (C. I. P. R.) En garrapatas Boophilus micro - plus tratadas con Coumaphos, provenientes del municipio de Morelia, Mich., se tomaron las concentraciones 20, 50, 90, - y 99 y se observó que la concentración recomendada para este efecto está en la línea de 89% bajo la metodología probit. La concentración recomendada es de .020 y LOG (Concentración X 10,000) está por abajo de la recomendada.

GRAFICA # 5

CONCENTRACIONES DE INHIBICION DE POTENCIAL REPRODUCTIVO (C.I.P.R)
20,50,90,99, EN GARRAPATAS Boophilus Microplus TRATADAS
CON COOMAPHOS, PROVENIENTES DEL MUNICIPIO DE MORELIA, MICH. MEXICO



LOG. (CONCENTRACION X 10,0000)
*C.R.= CONCENTRACION RECOMENDADA.

Los parámetros biológicos de referencia para determinar el efecto de Coumaphos, fueron los siguientes:

En larvas concentraciones letales (C L).

En garrapatas adultas concentraciones de inhibición de oviposición (C I O) y de potencial reproductivo (C I P R).

El método utilizado para las pruebas con larvas en 10 diferentes concentraciones del ixodicida.

Partiendo de 0.0001 por un factor de dilución de 0.6 lo que dió las siguientes concentraciones:

A 0.001	D 0.000216	G 0.0000466	J 0.000010
B 0.006	E 0.0002296	H 0.0000276	
C 0.0036	F 0.0000777	I 0.0000767	

La técnica de aplicación de las diluciones fué la de la prueba de sandwich, entre dos papeles filtro en los que se vierten 8 ml de la solución durante 60 segundos, después de los cuales las larvas son removidas y colocadas en conos de papel filtro seco watman # 1 las que son selladas a presión para evitar fuga de larvas y alejados en estufa de incubación a e8 C y 80 a 90 % de humedad relativa realizándose después, por tratamiento el conteo de larvas vivas y muertas para cada concentración con objeto de establecer los porcentajes de mortalidad alcanzados por cada una de ellas.

Los resultados obtenidos por cada una de las tres pruebas distintas fueron procesadas estadísticamente por la metodología del análisis probit que permite calcular los estimadores de los parámetros de las curvas dosis - respuesta.

En esta gráfica se representan las concentraciones de inhibición del potencial reproductivo (C I P R) 20, 50, 90,- y 99, para las garrapatas Boophilus tratadas con Coumaphos, provenientes del Municipio de Morelia, Mich. .

En esta gráfica la línea muestra a la concentración recomendada (C R) mas baja es la de 90 y cae dentro de la recomendada por el producto comercial en .020 y se indica.

LOG (CONCENTRACION X 10,000)

C R = CONCENTRACION RECOMENDADA.

En el caso del lote del testigo las garrapatas reciben el mismo manejo, solo que, en el paso del baño, este se realiza con agua destilada que en el diluyente del ixodocida que se usa en las pruebas de laboratorio (9- 39- 40) con productos formulados comercialmente.

INHIBICION DE OVIPOSICION.

Catorce días después del tratamiento, grupo por grupo de cada lote se retiran de la estufa con el objeto de separar las hembras de su oviposición, hecho esto se pesa por cada grupo la oviposición y se coloca en viales de vidrio esteriles con boca ancha para que posteriormente sean tapados con algodón suficiente que impida el escape de larvas después estas viales se vuelvan a alojar en la estufa de incubación, bajo las condiciones ya descritas.

Con los datos del peso antes del tratamiento de las garrapatas en cada grupo y el peso de su oviposición, se calcula el porcentaje de inhibición alcanzada en cada concentración utilizada aplicando la siguiente fórmula.

$$\% \text{ de I de O} = \frac{P \ L \ t}{P \ L \ T} - \frac{PH \ L \ t}{PH \ L \ T}$$

En donde P Lt = Peso de las hembras del lote tratado.

P LT = Peso de las hembras del lote tratado.

PH Lt = Peso de los húvecillos del lote tratado.

PH LT = Peso de los húvecillos del lote testigo.

Veinte días después de la encapsulación se secan las viales de la incubadora y se introducen en un refrigerador a 4% por 24 horas con el objeto de iluminar las larvas, el contenido de los frascos se homogeniza y se toman 10 muestras al azar a las cuales se les analiza bajo un campo visual de un -

microscopio estereoscópico, para realizar el conteo de los cascarones y huevecillos que no eclosionaron, estos son datos que remiten el cálculo del porcentaje de eclosión por grupo y lote con la información del grupo de las garrapatas antes de tratamiento oviposición y porcentaje de eclosión, se procedió a obtener la reproducción estimada (R E) por medio de la fórmula propuesta por Drumond (10).

$$R E = \frac{g \text{ de huevecillos}}{g \text{ de garrapatas}} \times \% \text{ de eclosión} \times 20,000$$

Una vez obtenidos los datos de reproducción estimada se se calculan los porcentajes (%) de control para cada una de las concentraciones (12, 13, 15) comparándolo con el grupo testigo mediante el uso de la fórmula:

$$\% C = \frac{R E \text{ del grupo testigo} - R E \text{ de los tratados}}{R E \text{ del testigo}} = 100$$

La técnica usada para el tratamiento de las garrapatas fué - la inmersión de hemabras repletas propuesta por la organización de las Naciones Unidas para la agricultura y alimentación (FAO).

De acuerdo con los objetivos de este trabajo, se prepararon siete concentraciones diferentes de Coumaphos, partiendo de la concentración comercial recomendada para baños de inmersión que es 0.020%, asimismo de 0.6 lo que dió los siguientes valores:

Concentración:	A	0.620
	B	0.012
	C	0.0072
	D	0.00432
	E	0.002592
	F	0.001555
	G	0.000933

Las garrapatas colectadas en campo se repartieron en forma homogénea en 8 lotes de 50 especímenes cada uno, de los cuales y a su vez se dividieron en 5 grupos de 10 garrapatas para facilitar su manejo en tratamientos y análisis estadísticos, 7 de estos fueron utilizados para tratamientos y uno se mantuvo como testigo.

Una vez ya realizado el tratamiento de los diferentes lotes con cada concentración, se vuelven a colocar las garrapatas en su respectiva caja de petri y se aloja en una estufa de incubación con una temperatura de 28 Ct - 1 y una humedad relativa del 80, 90% .

D I S C U S I O N

El procedimiento aplicado para el análisis de muestras de baño permite conocer la concentración del ingrediente activo - Caumaphos, asimismo la técnica de identificación es apropiada para detectar la presencia de otros productos en un baño. Se considera, que esto es una herramienta de utilidad para el ganadero, ya que demuestra con claridad el nivel del producto que se encuentra en el baño de inmersión.

Sin embargo, es importante destacar que para la obtención de datos confiables, se precisa que la colecta de la muestra se realice en forma adecuada, mediante la agitación rigurosa y por un tiempo al menos de 15 minutos por el paso de 20 animales que renuevan las partículas que pueden encontrarse en el fondo de la tina.

Esto se debe a que las moléculas de los ingredientes activos de productos garrapaticidas existentes en el mercado, no son solubles ni estables en agua, en una proporción alta. Por lo cual se les tiene que agregar en sus formulaciones, sustancias tales como emulsificantes, solventes tensioactivos, etc., que favorezcan la formación, ya sea de emulsiones en el caso líquidos o suspensiones en los polvos humectables. Estas presentaciones favorecen la utilización de agua como vehículo del producto, pero no son soluciones verdaderas, por lo que las partículas de emulsión tienden a mostrar un comportamiento físico diferente al del agua, si son mas ligeros que el agua van a la superficie y si son mas pasados se depositan en el fondo.

Los análisis de concentración de los 81 baños muestreados indican que un porcentaje elevado se encuentra por debajo de la concentración comercial recomendada; esto como lo indica la correlación entre la media de concentración general y la establecida entre muestras progresivas, con los porcentajes de inhibición de oviposición y potencial reproductivo, parece ofrecer un control del parásito que puede ser considerado como inadecuado.

Por otro lado sin embargo las diferencias encontradas en las concentraciones de los baños muestreados en forma consecutiva indican que una reproducción apropiada a cerca del uso correcto de los productos en cuanto a las recargas de los baños se refleja en un incremento activo del ixodicida, lo que repercute en un mejor efecto sobre las cargas parasitarias, esto es concordante con los allazgos obtenidos en las pruebas con especímenes *Boophilus Microplus* donde se demuestra que el incremento en las concentraciones de producto va acompañado de un incremento en los efectos sobre mortalidad inhibición de oviposición o potencial reproductivo.

La línea de tendencia trazada para la obtención de concentraciones adecuadas, indica que con una asesoría permanente a los usuarios, es posible lograr que se mejore substancialmente el manejo de productos y por consiguiente el control de garrapata.

En este sentido resulta conveniente hacer notar este aspecto para que las autoridades competentes giren instrucciones relativas a un supervisión y proceso de educación al ganadero.

Con relación a los resultados obtenidos en las pruebas con el producto Caumaphos, mostró un efecto larvicida muy marcado -

ya que la concentración letal para larvas Boophilus Microplus ---
obtenidas en de las pruebas en campo fué de 0.0000% con límites fun--
cionales de 0.000% en el seguimiento de los baños.

Asímismo, homogeneidad en las respuestas y el valor de X^2 es indica-
tiva de que no existieron variaciones o comportamientos atípicos hacia
el ixodícida comparando estos valores, la línea de regresión con las
mencionadas por Santamaría (37) y Rángel (38) puede clasificarse a esta
muestra de garrapatas como susceptible, en cuanto a la inhibición es
importante señalar como la concentración recomendada es capaz de inhi-
bir solo el % de la postura y para alcanzar el 99% se requeriría de --
una concentración cercana al 0.15% según trabajos de Orummond y Col--
(29) está concentración es el mínimo adecuado para el control de garra
pata Boophilus SPP y más baja en los baños de inmersión de este país -
que se encuentra en la frontera con México.

Sin embargo, dadas las condiciones de nuestra ganadería parece -
inadecuada una recomendación en este sentido, ya que implicaría un -
gasto excesivo para los propietarios, el bañar sus animales con una --
concentración tan elevada de Coumaphos, por otro lado aunque esta mo-
lécula es muy segura en cuanto sus niveles tóxicos (5) % para bovinos,
Manual Merk (39) se incrementan las posibilidades de que animales ---
poco tolerantes sufrirían intoxicación y muerte.

Tomando en cuenta el efecto biológico sobre la descendencia (inhibición de potencial reproductivo) se advierte que la concentración de 0.02 esté muy cercana al 90% siendo necesario para alcanzar el 99% incrementar el producto en poco más del triple, es interesante señalar como también en este caso los valores obtenidos por Drummond (33) Santamaría (37) y Rangel (38) para Boophilus microplus son muy similares y se refieren como susceptibles.

Debe señalarse que los valores obtenidos en los ensayos biológicos, no pueden considerarse como absolutos para la evaluación completa del garrapaticida, ya que existen otras metodologías -- más justificadas que permiten conocer el efecto global de un tratamiento en otras fases de desarrollo (20), situación que es más cercana a la realidad del campo, ya que en el ganado infestado en forma natural por el parásito se encuentran presentes - varias estadias de garrapatas como larvas, ninfas y adultas jóvenes.

La ventaja de las pruebas de esta naturaleza es que permiten unificar criterios acerca del efecto de un producto dado y efectuar comparaciones a cerca de potencia relativa con otros.

Por otro lado, esta información puede ser aplicada en forma segura para realizar pronósticos positivos acerca del funcionamiento de productos en una área determinada, con tan solo conocer la concentración de los baños.

El análisis probit de oviposición y control (potencial reproductiva) y el estado de susceptibilidad de las garrapatas en esa zona.

En esta posibilidad requiere ser comparada con estudios - de este tipo con garrapatas de otras regiones para determinar que no existen variaciones biológicas en Boophilus microplus.

VII.- CONCLUSIONES.

Con base en los resultados obtenidos en este trabajo se han establecido las siguientes conclusiones.

- 1.- La metodología que se emplea para el análisis físico-químico de las muestras de los baños es efectivo y ello nos permite conocer la concentración real del producto organofosforado en el baño de inmersión.
- 2.- Las sugerencias y recomendaciones para efectuar las recargas de los baños resultan en óptimos resultados si se aumenta la concentración durante cada uno de los muestreos efectuados -- observandose que existen diferencias importantes entre el primer y el tercer muestreo.
- 3.- En los resultados obtenidos con larvas, los valores de la pendiente y la X^2 (chi cuadrada) nos indican que se trata de una colonia homogénea en cuanto a tu tipo de respuesta, y los valores CL 59, 90, 99% nos hablan de un muestra poblacional susceptible al ixodida usado en este caso Caumaphos.
- 4.- La concentración recomendada de 0.020% inhibe solamente el 81.80% de oviposición sin embargo no se recomienda este tipo de prueba para la evaluación de acariciadas en el campo. Porque?
- 5.- Con relación al fenómeno biológico de inhibición de la eclo- ción consideramos que el 96.61% constituye un porcentaje de control aceptable, para la fase de la campaña (control) en la que se encuentra dicha zona de trabajo en el Estado de Michoacán.
- 6.- Creemos que estudios de esta naturaleza deberían de apli-

carse en las diferentes zonas de campaña, ya que nos permite obtener una visión de la eficacia de los baños de inmersión que se están trabajando y a una respuesta indicatoria de los organismos de cada zona hacia los ixodíctidas.

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

- 1).- Agirre E.J. (1930): Determinación de las alteraciones en la -
Fisiología de hembras repletas *Boophilus Microplus*, tratadas
con 3 ixodicidas órganos-fosforados tesis F-M. V. Z. U.N.A.M.
- 2).- Berruecos F., Cavazzani A. (1978): La respuesta inmune en las
infestaciones por las garrapatas, C E N A P A, no publicado.
- 3).- Barberá, C. (1976): Pesticidas Agrícolas Ed. Omega, Méx., pp.
364-74.
- 4).- Boney H.A. (1969): Stirring and Sampling Cattle Dips. Adcisso-
ry Leattle W. 615 División of primary Industrias: Queens Land
Agricultural Juornal.
- 5).- Calderón L.C. (1979): Análisis próbit, Manual C E N A P A, -
no publicado.
- 6).- C E N A P A: Pérdidas ocasionadas por la garrapata Rev. -
F.C.N.G - S A R H - B.N.C.R No-1.
- 7).- C E N A P A: (1930): Garrapatas, estudio monográfico. tomo 1,
F.C.N.C.G S.A.R.H., E.N.C.R.
- 8).- Cortéz. Memorias del inicio de F.C.N.C.G., Jefatura Estatal de
Michoacán, no publicado.
- 9).- Drummod R.O., Uterback W.W. (1979): Chemical and Biological --
determination of Coumaphos Concentración in Cattle Dipping --
Vats. V.S Agricultural rescarch results, Southern serie N.1.

- 10).- De la Vega R. (1975): Estudio de la Biología de *Boophilus Microplus*. Informe Técnico Vicerrectoría de investigaciones Agropecuarias de la Universidad de la Habana.
- 11).- Enerson F.R. ENott, S.C., Mc. Gregor W. 1974): Tick Fevers end now to prevet thom. Queensland Agricultural Journal.
- 12).- F.C.N.C.G.- S.A.R.H. - B.N.C.R. Manual para el inspector.
- 13).- Finney, J.D (1971): Probit análisis Ed. Cambridge et the - University press. pp. 230-265.
- 14).- González O.A., Y López D.A (1980): Efectos de la garrapata sobre la producción bovina. Rev. Ganadero V(1): 35-40.
- 15).-González O.A. (1981): CENAPA Comunicación personal F.C.N. c.g. - S.A.R.H.
- 16).- Hedges J.J. (1967): Dipping Weak Cattle, División of Animal - Indutry Audisory Leaflet No. 529. Queensland Departament of primary Indutries.
- 17).- Hoffman H.A.: Algunos aspectos modernos sobre Taxonomía de - las garrapatas. Laboratorio de acarología, Facultad de Cien- cias U.N.A.M.- no publicado.
- 18).- Lapage G.: Parasitología Veterinaria (1971) Compañía Editori- al CONTinental, Primera Edición, México.
- 19).- Marín R.F. (1979): Determinación del comptamiento *Boophilus Microplus*, hacia cinco ixodícidas órgano fosforados en pru- ebas de campo y laboratorios en linares, N.L Tesis --- F- M.V.Z. U.N.A.M.
- 20).- Informe del plan presidencial -Benito Juárez- Para el mejora- miento Ganadero en Michoacán.

- 21).- Méndez San Martín A . (1980): Evaluación de 4 productos - sobre garrapatas *Boophilus Microplus*, Tesis F - M.V.Z. -- U.N.A.M.
- 22).- Mc. Culloch, R.N. Barrow J. Foreman (1970): Efectos on pro production of Dipping Cattle to Control Ticks. U.S New Sout Wals Departament of agricultura División of Animal In dustry Buletín A 245.
- 23).- Quiróz R.H (1974): Parasitología y enfermedades parasitari as F. M. V. Z. - U.N.A.M. PP 295 - 297.
- 24).- Riek R. F (1961) Estudios of the Reactions of animal te in festation with Tiks División of animal Health C. I. R. O. Veterinary parasitology, Laboratory, yeerens piliy, Old.
- 25).- Stone, B.F., Knwles CH.O (1973): A laboratory Method For - Evaluation of Chemicals Causing The Deterchment of the Ca ttle *Boophilus Microplus*, Journal of the Australian Entoma logical Society. Vol. 12 pp. 165 - 172.
- 26).- Sellwood, S.P (1970): Grid to Couter Dip Pollution. Advise- ry Leafiet No. 671 Queensland Agricultural Journal.
- 27).- Solis SS. (1978): Ecología de poblaciones de garrapata - CENAPA, no publicado.
- 28).- Treviño R.J. (1976): Evaluación invitre de 7 ixodicidas or gano fosforados comerciales contra *Boophilus Microplus* Té- sis F.M.V.Z. U.N.A.M.
- 29).- Drumond R.O et al (1966): Aditonal test With of insecti- cides for the control of tropical hase tick en horses in Flórida J z con entomacal 59 (1) 107 - 110.

- 30).- Treviño R.J (1981): Centro Nacional de parasitología Animal. F.C.N.C.G.- S.A.R.H., Comunicación personal.
- 31).- Drumond, R.O et al (1967) Evaluación de insecticidas for the control of *Boophilus amilatus* (say) and *Boophilus Micro plus* (Canestini) (acción ixodídica) en Cattle procedin of the 2 nd International Congress Acarology pp 493 498.
- 32).- Drumod R. O et al (1971): Laboratory Testing of insecticidas for control of the Winter Tick, J. Entomol 64 (3) 685-688.
- 33).- Drumod R. o. al 1979 Chemical Test As Acaricide To Control One host US Lievestoc Insects, Laboratory (1962-1967) Science And Education Administration Agricultural Revierva an mamals.
- 34).- Cortéz N.S.C. (1982) Evaluación en vitro de 3 ixodídicas - organofosforados. Utilizando el analisis Provít, Tesis Escuela de Ciencias Biológicas U.N.A.M.
- 35).- Treviño R.J. (1962) Respuestas de las garrapatas *Boophilus SPP* a los ixodídicas comerciales en México. CENAPA.
- 36).- Shaw R.D. And Malcolm H.A. (1964) Resestence of *Boophilus Microplus organophosphorus*, insecticidas Vet. Rec. 76,210-211.
- 37).- Sta. María Vargas Minerva. Determinación de la concentración de Coumaphos en baños garrapaticidas de inmersión y su correlación con la actividad biológica sobre *Boophilus Microplus* (CANESTRINI 1887) proveniente de Guerrero. M.F. Minerva Sta. María Vargas 1982.
- 38).- Rangel Reyes Guillermo. 1984. Determinación de la concentración de un oxidídica organofosforado (Coumaphos). En 100 baños de inmersión del Estado de Querétaro y su correlación sobre la actividad biológica en *Boophilus S.P.P.*