

46
23



**UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTONOMA DE MEXICO**

**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA
Y ZOOTECNIA**

**EVALUACION DE LA CYROMAZINA EN FORMULACION
POLVO HUMECTABLE AL 50% PARA EL CONTROL DE
ESTUDIOS INMADUROS DE STOMOXYS CALCITRANS**

T E S I S

PARA OBTENER EL TITULO DE:

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A

JOSE ALFREDO GARCIA DE LA TORRE



Asesores de Tesis:

DAVID FERNANDEZ RIVERA

DAVID PAEZ ESQUILIANO

MEXICO, D. F.

1998

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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



**EVALUACION DE LA
CYROMAZINA EN
FORMULACION
POLVO HUMECTABLE AL 50%
PARA EL CONTROL DE
ESTADIOS INMADUROS DE
*Stomoxys calcitrans***

JOSE ALFREDO GARCIA DE LA TORRE

INDICE

Dedicatoria y Agradecimientos	i
Resumen	iv
Introducción	1
Ciclo Biológico	2
Mosquicidas	4
Justificación	9
Hipótesis de Investigación	10
Objetivos	11
Material y Métodos	12
Resultados	15
Discusión	17
Conclusiones	19
Literatura citada	20
Cuadros y Gráficas	23

Dedicatoria

A mis padres porque su recuerdo es mi ejemplo a seguir.

A mis hermanos Miguel Angel y Luis Ricardo por estar siempre conmigo y ser como són.

A mis cuñadas Monica y Aurora por su cariño y apoyo.

Al Dr. David Paez por su amistad y ayuda en la elaboración de este trabajo

A mis amigos Omar, Oscar, Jorge, Luis, Martín, Gerardo, Javier, Toño, Emilio y Fabricio por su apoyo incondicional, confianza y paciencia.

Dedicatoria Especial

Al Dr. David Fernández Rivera por todo el respaldo y tiempo dedicado a este trabajo además de su amistad y apoyo incondicional.

Agradecimientos

Dr. Rolff Imler

Sr. Jesús Yopez Peña

Dra. Cristina Cuarón

Dr. Juan Pablo García

Dr. Martín Ortiz

Así como a Chabelita, Mine,

Alejandrina, y el Chori del CENAPA.

Por sus valiosos comentarios y soporte técnico que recibí en la elaboración de este trabajo.



RESUMEN

García de la Torre José Alfredo "EVALUACION DE LA CYROMAZINA EN FORMULACION POLVO HUMECTABLE AL 50 % PARA EL CONTROL DE ESTADIOS INMADUROS DE *Stomoxys calcitrans*" (Bajo la dirección de MVZ David Fernández Rivera y de MVZ David Páez Esquiliano).

En el presente trabajo, se evaluó la presentación comercial de la cyromazina al 50 % para el control de estadios inmaduros de *Stomoxys calcitrans* en condiciones de laboratorio. Se probaron 12 grupos de 20 larvas de *Stomoxys calcitrans* cepa Kerville cada uno con tres repeticiones cada grupo, cada uno recibió aleatoriamente una de las diluciones dobles seriadas de cyromazina, a partir de la dilución (5000 ppm) recomendada comercialmente, siendo un total de 11 diluciones. El grupo testigo solo se trató con agua destilada. Los tratamientos consistieron en esparcir 2ml de la dilución sobre una superficie de medios (estiércol, alfalfa, harina de pescado) que contienen las larvas, posteriormente se alojaron en incubadoras a 27 grados centígrados y 65 % de humedad relativa durante 3 o 4 días, tiempo en el cual llegaron al siguiente estadio, estas fueron retiradas de cada medio para posteriormente incubarlas durante 4 días mas evaluando su emergencia.



Se calcularon los porcentajes de pupación, emergencia, sobrevivencia y mortalidad así como la concentración letal 50, 90 y 99 por medio del análisis PROBIT. En el laboratorio se observó que la concentración letal 50 estaba representada por la dosis de 8 ppm, la concentración letal 90 en 31 ppm y la concentración letal 99 en 200 ppm para el estadio de larva 3. Con estos resultados se llegó a la conclusión de que la dosis recomendada por la casa comercial resultó alta para la mosca *Stomoxys calcitrans* cepa Kerville, así mismo se identificó la necesidad de evaluar cepas de campo.



EVALUACION DE LA CYROMAZINA EN FORMULACION POLVO HUMECTABLE AL 50 % PARA EL CONTROL DE ESTADIOS INMADUROS DE *Stomoxys calcitrans*

INTRODUCCION

Uno de los factores que ocasionan pérdidas económicas en la ganadería como a sus productos, lo constituye la mosca hematófaga, *Stomoxys calcitrans*, o mosca del establo (2,11,14).

Varias instituciones de investigación, entre ellas el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA), han logrado comprobar que este tipo de moscas provocan disminuciones de hasta 236g de peso por animal, al día, con respecto a la producción láctea, se han reportado pérdidas que fluctúan entre 10% a 20% de la lactancia total, así como también un inadecuado aprovechamiento nutricional de la pastura ingerida, aumento de la actividad y el nerviosismo en los animales, lo que provoca interrumpir en repetidas ocasiones sus períodos de alimentación (2,7,11,14).

En otras investigaciones en las que se realizaron observaciones durante una intensa infestación de este parásito (3), describen reducciones desde un 8% hasta un 22% de peso en los bovinos en pastoreo, este efecto también fue evaluado en becerros destetados ubicados dentro de corrales altamente infestados, observándose en ellos pérdidas de entre 5 y 6 kg por debajo del peso al destete (2,7,11,14).



Otra problemática de esta mosca es que interviene como vector mecánico y huésped intermediario de otros parásitos tales como: *Habronema microstoma*, *Setaria cervi*, *Tripanosoma evansi* y *Tripanosoma brucei*. También se ha demostrado que transmite horizontal y mecánicamente, así como por períodos limitados hongos y bacterias como: *Dermatophilus congolensis* y *Erysipelotrix insidiosa*. (4,5,6,12).

El combate contra estas moscas, representa en la práctica veterinaria uno de los problemas de mayor importancia en la actualidad, esto se debe a la alta tasa de reproducción ligado con la mala calendarización de programas de control químico (2,5,7,11).

CICLO BIOLÓGICO

El ciclo biológico de la mosca del establo tiene una duración de entre 33 a 36 días en condiciones controladas en laboratorio. Cada mosca tiene cerca de 4 a 5 ovoposiciones durante su vida, estas son cercanas a los 50 huevos, midiendo cada uno aproximadamente 1mm de longitud por 0.26mm de ancho (3,4,6,12).

Los huevos necesitan para su desarrollo de temperatura que oscile entre 15 a 30 grados centígrados y humedad relativa del 80% (3,4,6).



El desarrollo de las larvas se divide en tres estadios (I, II, III), teniendo un tamaño que oscilan de entre 1 a 12 mm a través de las tres etapas. Las larvas tienen una coloración blanca-translúcida, pero a medida que se acerca la pupación se vuelven mas oscuras o amarillentas, son estas últimas (larvas del III estadio) las que se observan con mayor frecuencia en los sitios de crecimiento (3,4,6,12).

El desarrollo larval requiere de temperatura y humedad similares a las de los huevos, con un período de duración de 1 a 5 días, siendo importante señalar que en climas fríos, este período puede durar hasta varias semanas (3,4,6,12).

Cuando la larva está lista para iniciar su siguiente etapa de desarrollo, ocurre una contracción de su propio integumento (piel) transformándose en una cápsula con la forma de un barril (pupa). Esta tiene por lo general una coloración blanco-amarillento en las 2 primeras horas y va cambiando gradualmente hasta una coloración casi negra, mientras que la cutícula se endurece.

En este proceso también la temperatura tiene un papel importante, puesto que la duración del ciclo será directamente proporcional a ésta, requiriéndose en promedio de 21 a 26 grados centígrados con un período de duración de 5 a 26 días, para que posteriormente emerja la mosca adulta, la cual vive alrededor de 21 días (3,4,6,12).



Los estadios de larva son relativamente fáciles de controlar mediante la utilización de algunos grupos de larvicidas (1,7,10).

MOSQUICIDAS

Desde la década de los setentas se han utilizado diferentes compuestos insecticidas para el control de moscas en sistemas de producción animal, incluyendo los organofosforados y los piretroides (1,7,10.).

Algunos de estos compuestos, conocidos como Reguladores de Crecimiento de Insectos (RCI) han recibido atención como un potencial agente para el control de insectos y presentan gran importancia en el control de vectores dentro de los esquemas utilizados para proteger la salud pública y animal. Estos compuestos, interfieren con el crecimiento de los insectos en fases poco móviles, las cuales no son muy comunes de ver y localizar. Debido a su gran capacidad adaptativa, su control en realidad es muy bajo, comúnmente se observan en basura o materia orgánica en descomposición los huevos o larvas (larvas 2 y 3), sin conocer los estadios de capullo o pupa, donde se realiza la metamorfosis (1,7, 8,10,14).

Dentro de este grupo de reguladores de crecimiento, y mas específicamente el subgrupo conocido por inhibidores de quitina, se encuentra la cyromazina, la cual es un derivado sintético de las triazinas. La cyromazina tiene una formulación empírica: C₆-H₁₀-N₆, la apariencia del principio activo puro es



sólido, blanco y cristalino. No presenta actividad mutagénica bacteriana y posee baja toxicidad en animales domésticos, plantas y vegetales. Williams y Berry (1980), citados por Pochon y Casida (10), mostraron que cuando se aplica la cyromazina por aspersión en estiércol o como aditivo en el alimento de aves, producía un efectivo control de larvas de moscas en los sitios tratados (1,7,8).

El mecanismo de acción es aún muy discutido, ya que aparentemente este regulador retarda el crecimiento larval, interfiriendo con el proceso enzimático de muda y previniendo la pupación normal; como consecuencia, la larva muere durante la metamorfosis (5,7,11).

Debido a las propiedades de la cyromazina, su espectro de acción es efectivo contra estadios inmaduros de los siguientes géneros de moscas: *Musca*, *Fannia*, *Lucilia*, *Stomoxys*, *Haematobia*, *Ophyra*, *Drosophila*, *Sarcophaga* (7,10,11).

Entre las líneas de investigación más recientes de la industria químico-farmacéutica, el principal punto de interés de los RCI's, hace referencia al papel que desempeña sobre la quitina como el órgano susceptible de ser atacado mediante fármacos, ya que es un polisacárido (polímero de N-acetil-glucosamina) que está presente en determinados grupos de animales invertebrados como artrópodos y nemátodos, y que es parte esencial de la cutícula, envoltura externa, así como de la membrana peritrófica y el revestimiento intestinal (5,10,11).



Durante el ciclo de muda, las proteínas y la quitina son sintetizadas por las células epidérmicas. Para la síntesis de la quitina se requiere la presencia de precursores como la trealosa o el glicogeno, así como la intervención de varias enzimas tales como: Hexoquinasa, fosforilasa, fosfoglucomutasa, isomerasa de glucosa fosfato, glutaminfructosa-6-fosfatoamino-transferasa, glucosamina-6-fosfato-N-acetil-transferasa, mutasa de fosfoacetilglucosamina, uridina-difosfato-N-acetil-glucosamon-pirofosforilasa y la sintetasa de la quitina que activa la última fase de polimerización (7).

Los efectos larvicidas y los trastornos cuticulares que producen los RCI's se basan en la intervención durante los diferentes procesos bioquímicos anteriormente descritos, lo que lleva a la incapacidad de los insectos de mudar de cutícula (exuviarse) de manera natural. Lo cual se sustenta mediante varios estudios del crecimiento larval, en los que se aplicaron diferentes métodos que mostraron las alteraciones cuticulares causadas por la inhibición de la síntesis de quitina. Ensayos efectuados *in vivo* e *in vitro* con carbohidratos marcados (glucosa o glucosamina), permiten reconocer las vías en las que se ataca la inhibición de la síntesis de quitina (10,11).

De los estudios realizados sobre la cyromazina, se ha demostrado que este fármaco interfiere directamente con el desarrollo larval. Huevos tratados con el 1% de cyromazina en solución de agua, evidenciaron que no existen efectos en el crecimiento embrionario, esto da como consecuencia que para que el



fármaco penetre la cutícula de las larvas y pupas tratadas tópicamente dependerán de la habilidad del solvente, así como de una dosificación adecuada (8,10,11).

Las concentraciones estimadas para obtener un 50% de inhibición de emergencia, varía de acuerdo a las especies de moscas tratadas, así como a la cepa de las mismas; contenidas algunas de ellas en el cuadro número uno (9,10,11).

En mamíferos se investigó el metabolismo de la cyromazina principalmente en ratas, borregos, cabras lactantes y monos. En todas estas especies, la absorción y la excreción de la cyromazina fue rápida. Después de 24 horas de administración, la excreción en un 80 a 95% estaba contenida en la orina, y de 2 a un 7% en las heces (2,9).

Los niveles de fármaco contenido en diferentes órganos después de una dosificación equivalente a 100 ppm en la dieta, 7 días después de una dosis de 3-300 mg/kg, fue generalmente baja, siendo el hígado y los riñones los más altos en contenido del fármaco (máximo 1.5 ppm). Después de una dosis equivalente a 5 ppm, la gran mayoría de los tejidos contenían menos de 0.05 ppm de residuos.

Con respecto a la leche, los residuos fueron poco mayores a 0.017 ppm (7,9). La gran mayoría de los metabolitos identificados son similares entre sí.



siendo éstos la melamina, hidroxi-cyromazina y metil-cyromazina (ratas y rumiantes) (7,9).

En un estudio de residuos en aves, a una dosis de 5 ppm durante 8 semanas, no se encontraron residuos de melamina en huevo, carne, hígado, grasa o piel. Los máximos niveles tisulares encontrados después de 14 días fueron con 0.08 ppm en la carne, 0.13 ppm en el hígado y niveles por debajo a 0.05 ppm en la grasa y la piel (7,9).



JUSTIFICACION

Debido a que no se encontraron estudios realizados en México por la casa comercial para la dosificación de esta molécula, y el las que se realizaron dosificaciones empíricas, en el presente estudio se pretende obtener la dosificación de la molécula, partiendo de la estandarización de la cepa de laboratorio Kerville con el fin de iniciar la comparación de esta cepa contra las cepas de campo de nuestro país, en posteriores estudios.



HIPOTESIS DE INVESTIGACION

A medida que se decrementa la concentración de cyromazina partiendo de la dosis recomendada comercialmente (5000 ppm) con diluciones dobles seriadas, se observará mayor porcentaje de pupación y emergencia de los estadios inmaduros (L3) de *Stomoxys calcitrans*.



OBJETIVOS

- 1.- Determinar el efecto sobre pupación y emergencia de la cyromazina en formulación polvo humectable al 50% de diferentes diluciones dobles seriadas, a partir de la dilución de 5000 ppm.
- 2.- Estandarización de la CL50, CL90 y CL99 para la cepa Kerville de *Stomoxys calcitrans* de dicho fármaco.



MATERIAL Y METODOS

LOCALIZACION

El estudio será desarrollado en el laboratorio de dípteros del Centro Nacional de Enfermedades Parasitarias en Animales (CENAPA - SAGAR), localizado en Jiutepec Morelos, México.



ESQUEMA EXPERIMENTAL

Se probaron 12 grupos de 20 larvas cada uno de *Stomoxys calcitrans* con 3 repeticiones. Cada grupo recibió aleatoriamente un tratamiento diferente consistente en una de la diluciones dobles seriadas de cyromazina, indicadas en el cuadro siguiente, partiendo de la dilución comercial (5000 ppm), con la excepción del grupo testigo, que sólo se trató con agua destilada.

**CUADRO DE CONCENTRACIONES A PROBAR DE
CYROMAZINA**

CONCENTRACIONES		
GRUPOS	ppm	%
A	5000	0.5%
B	2500	0.25%
C	1250	0.125%
D	625	0.0625%
E	312.5	0.03125%
F	156.2	0.015625%
G	78.12	0.0078125%
H	39.06	0.00390625%
I	19.53	0.00195312%
J	9.76	0.0009765%
K	4.82	0.0004828%
TESTIGO	----	-----



El tratamiento se realizó esparciendo 2ml de cada dilución a probar sobre la superficie del medio que contiene las larvas (El medio consisten 85g de heces de bovino, 50g de alfalfa y 10g de harina de pescado). Posteriormente se incubaron a 27 grados centígrados y 65% de humedad relativa durante 3 a 4 días, tiempo en el cual llegan al estadio de pupas, estas se retiraron de cada medio, para posteriormente incubarlas durante 4 días mas para su emergencia.

El material biológico para las pruebas consistió en 720 larvas (L3) de *Stomoxys calcitrans* susceptible, cepa Kerville.

Los resultados de porcentaje de pupación, emergencia, mortalidad y sobrevivencia, serán calculados mediante las siguientes formulas (13):

Porcentaje de pupación = $(\text{No. de pupas formadas} / \text{No. de larvas inoculadas}) \times 100$

Porcentaje de emergencia = $(\text{No. de moscas emergidas} / \text{No. de pupas formadas}) \times 100$

Porcentaje de sobrevivencia = $(\text{No. de moscas emergidas} / \text{No. de larvas inoculadas}) \times 100$

Mortalidad = Porcentaje de sobrevivencia menos 100

Las LC 50, LC 90 y LC 99 se obtendrán por medio de análisis PROBIT.



RESULTADOS

De las 11 diluciones evaluadas utilizando un factor de 0.5% partiendo de la dosis comercial, fue posible determinar la concentración letal 50, representada por la concentración inhibidora de la emergencia pupal 50 en 8 partes por millón (ppm), por otro lado la concentración inhibidora de la emergencia pupal 90 en 31 ppm y finalmente la concentración letal (CL) 99 representada por la concentración inhibidora de la emergencia pupal 99 en 200 ppm, dichos resultados se encuentran expuestos en el cuadro 2 y en la gráfica 5.

En el cuadro de número 3, se menciona el valor de la CL 50, el cual fue determinado por medio del análisis probit, como un valor estimado entre la diluciones J y K respectivamente, en el caso de la CL 90 el valor fue determinado también mediante el análisis probit, obteniendo un resultado ubicado entre la dilución H e I, finalmente el valor de la CL 99 determinado también por análisis probit, ubicándose entre un valor intermedio de las diluciones E y F, con respecto a la dilución comercial A.



El cuadro número 4, informa los efectos expresados en porcentaje de las diferentes concentraciones de cyromazina evaluados sobre la pupación, emergencia, sobrevivencia y mortalidad de la cepa de *Stomoxys calcitrans* Kerville, partiendo de la dilución comercial A hasta la dilución K correspondiente a 0,0004828%. Gráficas 1, 2, 3, 4.

La relación existente entre las diferentes concentraciones evaluadas y representadas en porcentajes, así como el número de larvas inoculadas, pupas e imagos en tres repeticiones respectivamente, se informa en el cuadro número 5.



DISCUSION

Con base en los resultados obtenidos, la dosificación comercial recomendada por la casa comercial productora de cyromazina, para el control de *S. calcitrans* es alta, contra la cepa Kerville evaluada, en el que se determinó que una concentración de 8 ppm eran suficientes para alcanzar la CL 50, a diferencia de las 1600 ppm marcadas con la pruebas realizadas, propiedad de casa Ciba, lo cual sugiere una fuerte susceptibilidad de las moscas de la cepa estandarizada de esta prueba.

Resulta necesario mencionar que una concentración comercial de 5000 ppm provocó un efecto total de inhibición de emergencia de imagos, siendo esta la razón mas reportada por varios autores como una de las principales características necesarias para la selección de cepas resistentes (8, 9), combinando este concepto con el tiempo promedio de degradación en materia orgánica del producto (persistencia), así como de reapiación mensual. El riesgo de realizar tratamientos con este tipo de dosificación para el control de la cepa Kerville, es alto.

Aparentemente no existen reportes en nuestro país referentes a la susceptibilidad de las larvas de esta mosca a la molécula de cyromazina, sin embargo con base en los resultados obtenidos por el presente estudio, el esquema de tratamientos sugeridos por la casa Ciba, puede modificarse en el



segundo tratamiento, si las moscas nunca ha sido tratadas con cyromazina, recomendando dentro del programa de control de mosca del establo, el uso de la mitad de la dosis comercial del producto en los sitios donde se ubican las fases no reproductivas del parásito.

Evaluando posteriormente su efectividad tomando como base el número de larvas 3, presentes por cm cúbico de estiércol muestreado. Este tipo de manipulaciones químicas necesitaran repetirse hasta encontrar un 80 % de control, es considerado como óptimo para instalaciones sobre todo de tipo lechero (8). Por otro lado el costo de venta al público de estos productos es alto, por lo que mediante este tipo de medidas es posible reducirlo parcialmente, permitiendo así solo el uso de reguladores de crecimiento para tratamiento de estadios larvarios y evitar el uso de organofosforados en estiércol, reservando su uso para fases adultas únicamente, pudiendo de esta manera, rotarlos en conjunto con otras familias de insecticidas como la de los piretroides, evitando así la selección y segregación de genes que codifiquen resistencia múltiple dentro de una misma población (12). Es necesario realizar mas investigaciones de este tipo en condiciones de campo, en cepas no estandarizadas y en diferentes zonas del país con el objeto de compararlas contra la cepa Kerville de referencia mediante dosis discriminantes, con el propósito de conocer si existen factores de resistencia y cuales pueden ser estos, con el propósito también de establecer mejores estrategias de control en cada zona del país, teniendo siempre en consideración que en cada rancho el comportamiento siempre será diferente.



CONCLUSIONES

Una vez obtenidos los resultados de el presente trabajo se concluye que:

- 1.- La dosis recomendada por la casa comercial es alta para la mosca *S. calcitrans* cepa Kerville.
- 2.- Es necesario realizar este tipo de trabajos en campo con cepas no estandarizadas de diferentes zonas del país con el fin de confrontarlas con la molécula de cyromazina y por medio de dosis discriminantes compararlas con la de esta cepa estandarizada para conocer cepas resistentes así como su comportamiento e identificar factores de resistencia presentes en estas.



LITERATURA CITADA

- 1.- Award, T.I. and Mulla, M.S.: Morphogenetic and histopathological effects induced by the IGR cyromazine in *Musca domestica* (diptera Muscidae). *J.Med.Entomol.*, 21 (4):419-426 (1984).

- 2.- Berry, I.L. and Kunz, S.E.: Mortality of adult stable flies. *Veterinary Toxicology and Entomology Research Laboratory*, 6 (4): 569-574 (1997).

- 3.- Campbell, J.B., White, R.G., Wright, J.E., Crook, R.: Effects of stable flies on weight gains and feed efficiency of calves on growing or finishing rations. *J.Econ. Entomol.* 70: 592-594 (1990)

- 4.- Harwood, R.F. and James, M.T.: *Entomología médica y veterinaria*. Editorial Limusa, México D.F., 1987

- 5.- Hungerford, T.G.: *Diseases of livestock*. 9th ed., Editorial McGRAW-HILL., Australia, 1990.



-
- 6.- Lapage, G.: Parasitología Veterinaria. Editorial. C.E.C.S.A., México, 1971

 - 7.- Mallis, A.: Handbook of pest control, 7th ed. Franzak and Foster Co., Cleveland, Ohio, 1990

 - 8.- Miller, R.W.: Larvicides for fly control- a review. Bull. Entomol. Soc., 16: 154-158 (1970)

 - 9.- Miller, R.W.; Corley, C.; Cohen, C.F.; Robbins, W.E. and Marks, E.P.: CGA-19255 and CGA-72662, efficacy against flies and possible mode of action and metabolism. Southwest. Entomol., 6: 272-278 (1987).

 - 10.- Pochon, J.M., Casida, J.E.: Cyromazine-sensitive stages of house flies development, influence of penetration, metabolism and persistence on potency. Ent. exp. and appl. 34: 251-256 (1983).

 - 11.- Ramlah, H. ; Fadzil, M.; Ragavan, K.; Razak, J.A.: Field trials with new fly control products, Snip, Neporex 50, Neporex WSG2 and Alfaron 10WP. Kajian veterinar., 19: 167-171 (1991).



- 12.-** Scholl, P.J.: Field population studies of *Stomoxys calcitrans* in eastern Nebraska. *The Southwestern Entomologist*, 11: 155-160 (1986).
- 13.-** Temeyer, K.B.: Fecal supplementation with carbohydrate reduces survival of horn fly larvae-a cautionary note on bioassays and diet development. *The Southwestern Entomologist*, 15 (4): 447-452 (1990).
- 14.-** Wrich, M.J.; Hoffman, R.A.; Jones, C.M.: Control de la mosca del cuerno y mosca de los establos con tres compuestos químicos. *J. Econ. Entomol.*, 54: 1047-1049 (1990).



CUADROS
Y
GRAFICAS



CUADRO 1

Concentraciones inhibitorias de la emergencia 50 de diferentes especies de moscas

ESPECIES	CL50 (ppm)
<i>Boettcherisca peregrina</i>	0.5
<i>Calliphora erthrocephala</i>	0.15
<i>Chrysomia chloropyga</i>	0.7
<i>Drosophila repleta</i>	0.5
<i>Fania canicularis</i>	1.2
<i>Fania albitarsia</i>	2.0
<i>Hermetia illucens</i>	1.5
<i>Lucilia sericata</i>	0.15
<i>Luculia cuprina</i> (OF resistente)	0.22
<i>Musca autumnalis</i>	0.04
<i>Musca domestica</i>	0.17-0.19
<i>Musca domestica</i> (OF,OC resistente)	0.25-0.34
<i>Muscina stabulans</i>	0.6
<i>Stomoxys calcitrans</i>	0.16

CL = Concentración letal

ppm = Partes por millón

OF = Organofosforado

OC = Organoclorado

Nota: datos obtenidos con cepas Ciba-Geigy (1990).



CUADRO 2

Relación de las tres diferentes repeticiones de cada una de las diluciones, con el número de pupas y moscas obtenidas en relación con las larvas inoculadas.

Concentración %	# de lar- vas	Repeticón 1		Repeticón 2		Repeticón 3	
		Pupas	Moscas	Pupas	Moscas	Pupas	Moscas
A.- 0.5%	60	20	0	18	0	19	0
B.- 0.25%	60	16	0	16	0	19	0
C.- 0.125%	60	15	0	15	0	20	0
D.- 0.0625%	60	17	0	18	0	17	0
E.- 0.03125%	60	20	0	20	0	19	0
F.- 0.015625%	60	20	0	15	0	17	0
G.- 0.0078125%	60	15	1	20	0	19	2
H.- 0.00390625%	60	20	9	17	6	20	3
I.- 0.00195312%	60	20	5	18	14	20	2
J.- 0.0009765%	60	20	7	20	12	20	18
K.- 0.0004828%	60	20	15	20	17	20	18
Testigo	60	20	20	18	18	17	17



CUADRO 3

Concentraciones expresadas en porcentaje, inhibitorias de la emergencia de *Stomoxys calcitrans* cepa Kerville confrontadas cyromazina al 50%.

Concentración comercial recomendada	Concentración letal 50	Concentración letal 90	Concentración letal 99
0.5% PPM 5000	0.0008% PPM 8	0.0031% PPM 31	0.02% PPM 200



CUADRO 4

Valores intermedios PROBIT determinados para la CL 50, CL 90 y CL 99 comparados contra las diluciones evaluadas para su determinación.

Concentraciones	CL 50	CL 90	CL 99
0.0009765%	0.0008%		
0.00195312%	8ppm		
0.00390625%		0.0031%	
0.00195312%		31ppm	
0.03125%			0.02%
0.015625%			200ppm



CUADRO 5

Efectos expresados en porcentaje de pupación, emergencia, sobrevivencia y mortalidad de larvas en estadio 3 de moscas *Stomoxys calcitrans* cepa Kerville tratadas con cyromazina al 50%.

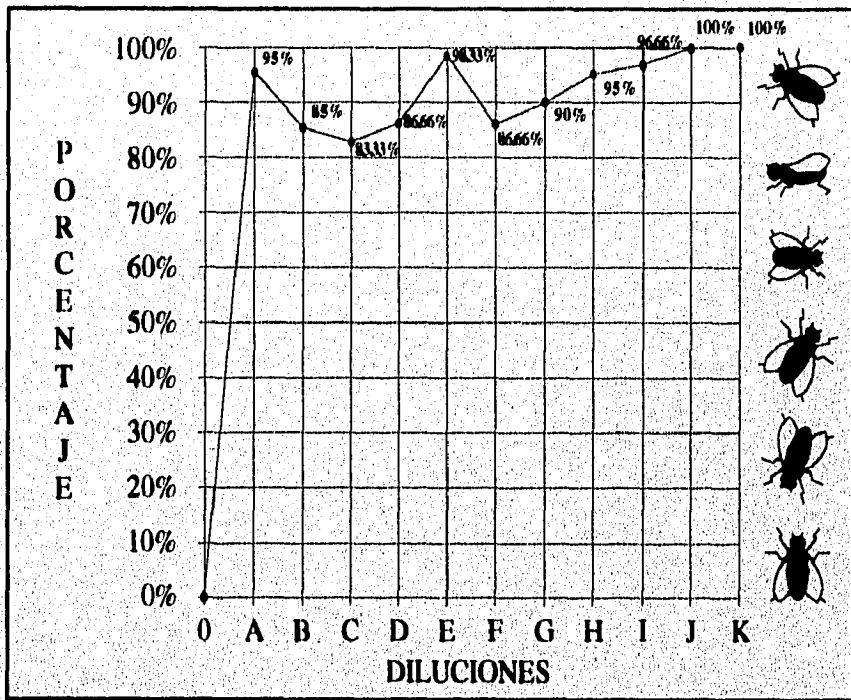
Concentración	% pupación	% emergencia	% sobrevivencia	% mortalidad
A.- 0.5%	95%	0	0	100%
B.- 0.25%	85%	0	0	100%
C.- 0.125%	83.33%	0	0	100%
D.- 0.0625%	86.66%	0	0	100%
E.- 0.03125%	98.33%	0	0	100%
F.- 0.015625%	86.66%	0	0	100%
G.- 0.0078125%	90%	5.5%	5%	95%
H.- 0.00390625%	95%	31.57%	30%	70%
I.- 0.00195312%	96.66%	36.20%	35%	65%
J.- 0.0009765%	100%	61.66%	61.66%	38.34%
K.- 0.0004828%	100%	83.33%	83.33%	16.67%
TESTIGO	91.66%	100%	91.66%	8.33%



GRAFICA 1

ESTA TESIS NO DEBE SALIR DE LA BIBLIOTECA

Efectos expresados en porcentaje sobre la pupación de larvas en estadio 3 de *S. calcitrans* cepa Kerville tratadas con cyromazina al 50%.



DILUCIONES EVALUADAS

A.- 0.5%

B.- 0.25%

C.- 0.125%

D.- 0.0625%

E.- 0.03125%

F.- 0.015625%

G.- 0.0078125%

H.- 0.00390625%

I.- 0.00195312%

J.- 0.0009765%

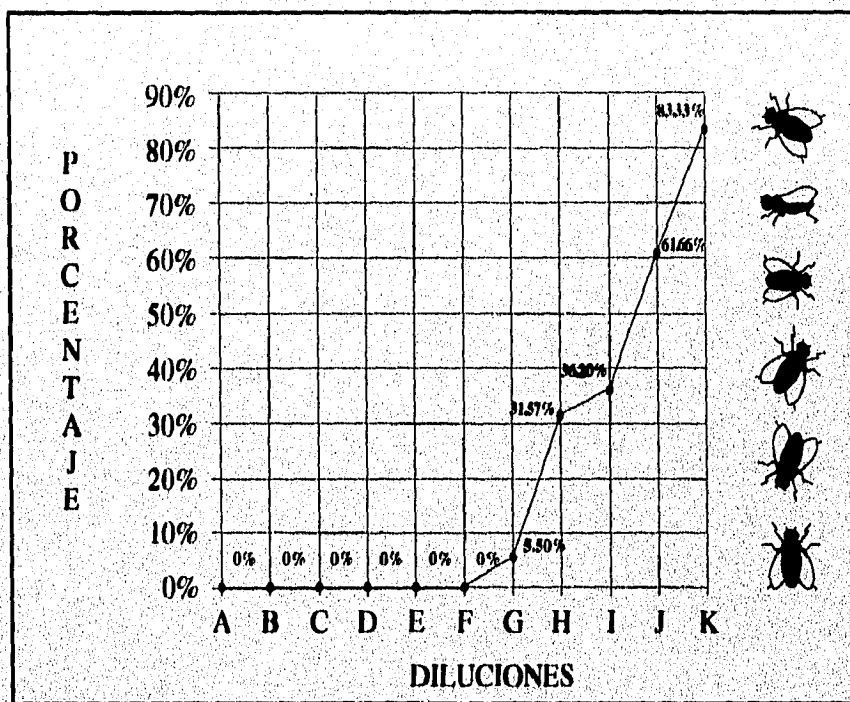
K.- 0.0004828%



GRAFICA 2

Efectos expresados en porcentaje sobre la emergencia de larvas en estadio 3 de *S. calcitrans* cepa Kerville tratadas con cyromazina al 50%.

DILUCIONES EVALUADAS



A.- 0.5%

B.- 0.25%

C.- 0.125%

D.- 0.0625%

E.- 0.03125%

F.- 0.015625%

G.- 0.0078125%

H.- 0.00390625%

I.- 0.00195312%

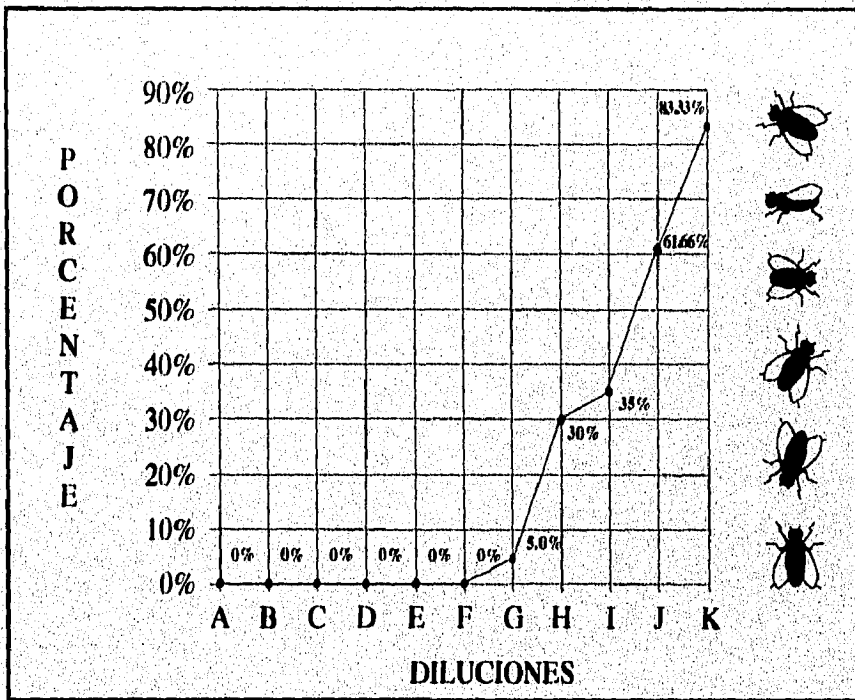
J.- 0.0009765%

K.- 0.0004828%



GRAFICA 3

Efectos expresados en porcentaje sobre la sobrevivencia de larvas en estadio 3 de *S. calcitrans* cepa Kerville tratadas con cyromazina al 50%.



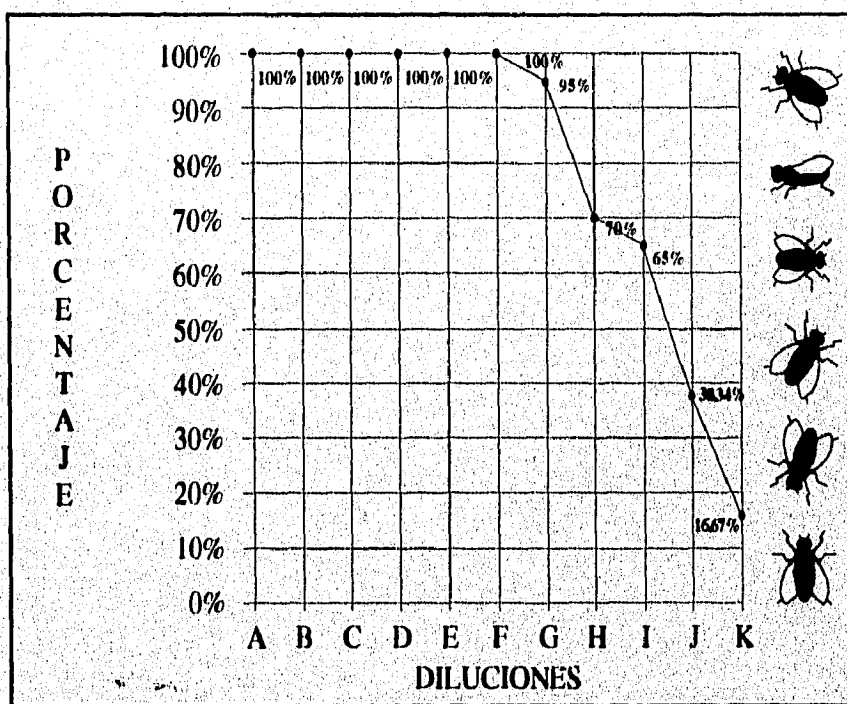
DILUCIONES EVALUADAS

A.- 0.5%	F.- 0.015625%	K.- 0.0004828%
B.- 0.25%	G.- 0.0078125%	
C.- 0.125%	H.- 0.00390625%	
D.- 0.0625%	I.- 0.00195312%	
E.- 0.03125%	J.- 0.0009765%	



GRAFICA 4

Efectos expresados en porcentaje sobre la mortalidad de larvas en estadio 3 de *S. calcitrans* cepa Kerville tratadas con cyromazina al 50%.



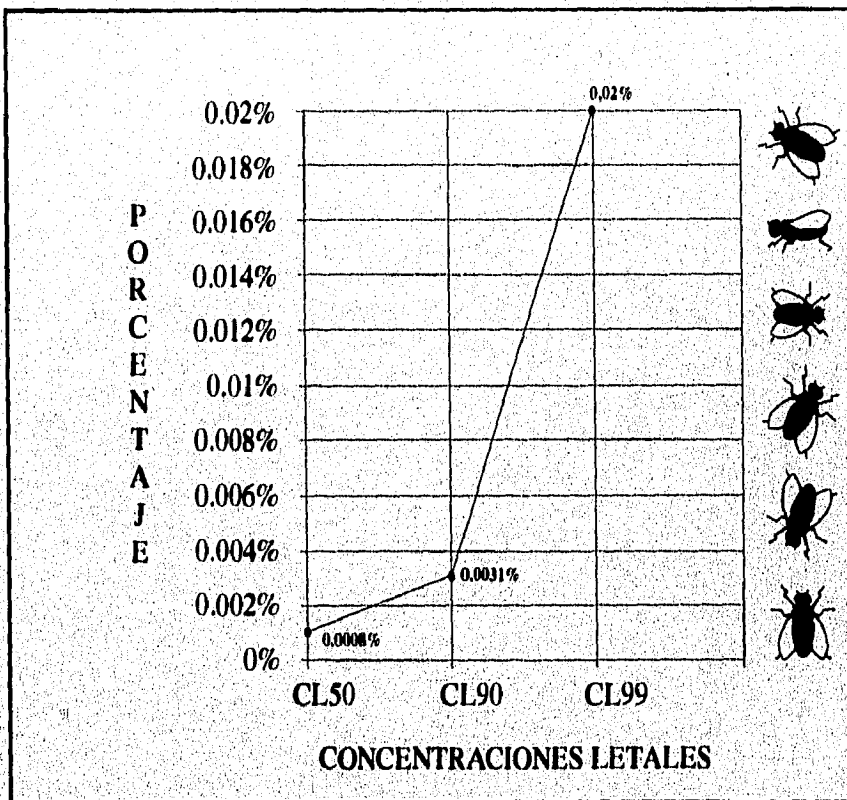
DILUCIONES EVALUADAS

A.- 0.5%	F.- 0.015625%	K.- 0.0004828%
B.- 0.25%	G.- 0.0078125%	
C.- 0.125%	H.- 0.00390625%	
D.- 0.0625%	I.- 0.00195312%	
E.- 0.03125%	J.- 0.0009765%	



GRAFICA 5

Valores intermedios probit determinados para la CL 50, CL 90 y CL 99.



CL 50 = 0.0008%

CL 90 = 0.0031%

CL 99 = 0.02%