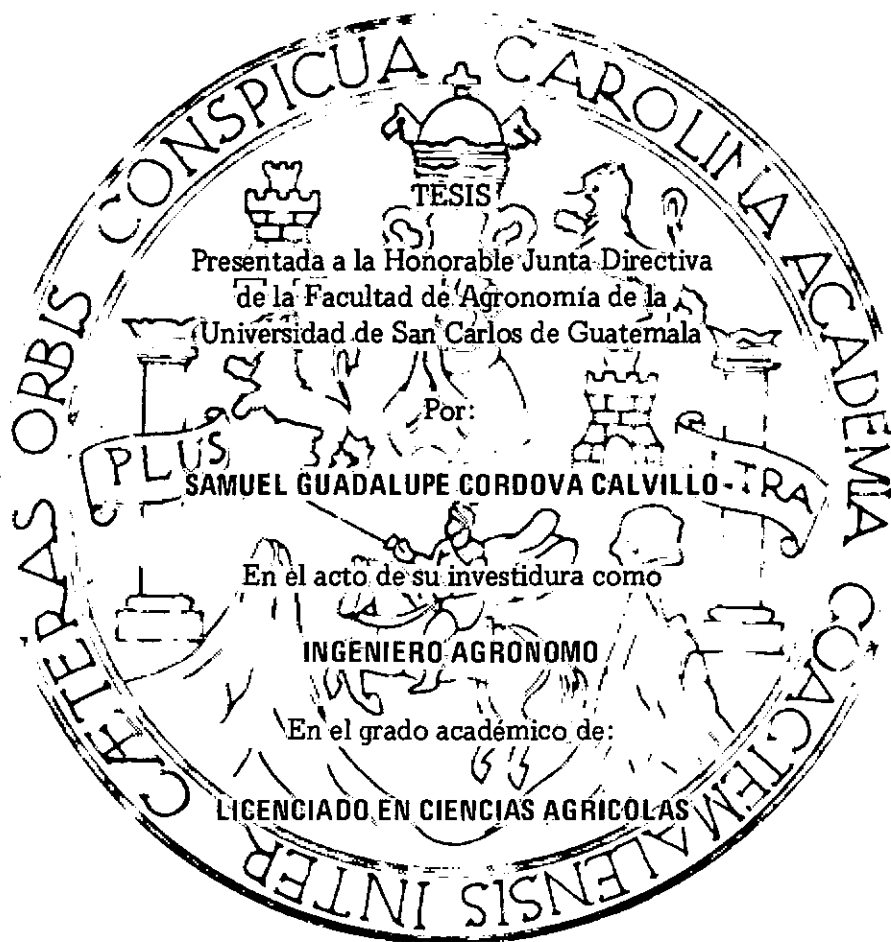


DL
01
T.(911)

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA

EVALUACION DE CUATRO INSECTICIDAS PARA EL CONTROL DE
LA CHINCHE SALIVOSA (*Aeneolamia* sp.) EN CAÑA DE AZUCAR



Guatemala, Febrero de 1977

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
BIBLIOTECA
DEPARTAMENTO DE TESIS-REFERENCIA

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
RECTOR

Dr. Roberto Valdeavellano

JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE AGRONOMIA

Decano Ai.	Ing. Agr.	Rodolfo Estrada G.
Vocal 1o.		
Vocal 2o.	Dr.	Antonio Sandoval S.
Vocal 3o.	Ing. Agr.	Sergio Mollinedo
Vocal 4o.	P. A.	Laureano Figueroa
Vocal 5o.	P. A.	Carlos H. Leonardo L.
Secretario	Ing. Agr.	Leonel Corado C.

TRIBUNAL QUE PRACTICO EL EXAMEN
GENERAL PRIVADO

Decano	Ing. Agr.	Carlos F. Estrada C.
Examinador	Ing. Agr.	Edgar L. Ibarra
Examinador	Ing. Agr.	Gilberto Santamaría
Examinador	Ing. Agr.	Juan H. Mancur Donis
Secretario	Ing. Agr.	Oswaldo Porres G.

Guatemala, 21 de febrero de 1977

Ing. Agr. Rodolfo Estrada G.
Decano de la Facultad de Agronomía.
Presente.-

Señor Decano:

En cumplimiento de la designación que se sirviera hacer la Honorable Junta Directiva, para asesorar al señor SAMUEL GUADALUPE CORDOVA CALVILLO en la elaboración de su trabajo de tesis titulado: "Evaluación de cuatro insecticidas para el control de la chinche salivosa (*Aeneolamia* sp.) en caña de azúcar".

Considero que dicha tesis satisface los principios técnicos establecidos por la Universidad de San Carlos de Guatemala, para la elaboración y presentación de éste tipo de trabajo.

A t e n t a m e n t e,

Ing. Agr. Esteban Alberto Barrios G.
Colegiado No. 197.

Guatemala, 22 de Febrero de 1977

Ing. Agr. Rodolfo Estrada G.
Decano de la Facultad de Agronomía.
Presente.

Señor Decano:

En relación al encargo que se me diera para asesorar el trabajo de tesis del estudiante SAMUEL GUADALUPE CORDOVA CALVILLO, titulado "Evaluación de cuatro insecticidas para el control de chinche salivosa (*Aeneolamia* sp.) en caña de azúcar"; muy atentamente informo a Usted que dicha comisión ha sido cumplida y que el referido trabajo de tesis al ser presentado a Usted, considero que constituye un valioso aporte a la agricultura nacional y reúne los requisitos para su aprobación.

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

Ing. Agr. Edgar L. Ibarra
Asesor

ACTO QUE DEDICO

A DIOS

A mis padres: Julio C. Córdova Cifuentes
María L. Calvillo de Córdova

A mis hijas: Nicté
Rosa Margarita

A mi esposa: Rosa Margarita

A mis hermanos: Víctor Hugo
Julio Alberto
César Aníbal
Sergio Adolfo
Carlos Estuardo
Osman Roderico
Luis Alejandro

A mi cuñada: Julieta C. Vázquez

A mis familiares.

A mis asesores de tesis: Ing. Agr. Edgar L. Ibarra
Ing. Agr. Esteban A. Barrios

A mis padrinos de graduación: Dr. José de J. Castro U.
Ing. Agr. Salvador Sánchez L.
Ing. Agr. Jorge A. Escobedo

A mis amigos y Compañeros de trabajo.

TESIS QUE DEDICO

A mi patria Guatemala.

A la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Al Instituto Nacional Central para Varones.

HONORABLE JUNTA DIRECTIVA

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

De conformidad con las normas establecidas por la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a vuestra consideración el trabajo de tesis titulado:

EVALUACION DE CUATRO INSECTICIDAS PARA EL CONTROL DE LA CHINCHE SALIVOSA (*Aeneolamia* sp.) EN CAÑA DE AZUCAR

Con el propósito de llenar con él, el último requisito para optar al título de Ingeniero Agrónomo, en el grado académico de Licenciado en Ciencias Agrícolas; confiando en que merecerá vuestra aprobación.

Atentamente.

Samuel G. Córdova C.

AGRADECIMIENTOS

Deseo agradecer a las personas y entidades que en una u otra forma, intelectual o material contribuyeron a la realización del presente trabajo de tesis.

- Al* Ing. Agr. Edgar L. Ibarra, por su valioso asesoramiento.
- Al* Personal del Departamento de Sanidad Vegetal y Cuarentena del Ministerio de Agricultura.
- A* La casa comercial Bayer de Guatemala, S. A., por proporcionarme los materiales que se usaron en el ensayo.
- Al* Ing. Agr. Inf. Enrique Falabella A., por su ayuda en el trabajo de campo.

CONTENIDO

	Página
I. INTRODUCCION	1
II. REVISION DE LITERATURA	3
II.1. Clasificación taxonómica de la chinche salivosa.	3
II.2. Biología y hábitos de <i>Aeneolamia</i> sp.	4
II.3. Cuadro de daños e importancia económica de <i>Aeneolamia</i> sp.	6
II.4. Descripción de los insecticidas usados en el ensayo ..	7
II.4.1. Disyston	7
II.4.2. Tamaron	8
II.4.3. Unden	9
II.4.4. Insecticida 1020	9
III. MATERIALES Y METODOS	11
III.1. Ubicación del ensayo.	11
III.1.1 condiciones del suelo.	11
III.2. Materiales	11
III.3. Metodología	12
III.3.1 conteos de ninfas de <i>Aeneolamia</i> sp.	12
III.3.2 Diseño experimental usado en la evaluación .	13
IV. RESULTADOS Y DISCUSION	17
IV.1. Insecticida 1020	17
IV.2. Insecticida Unden	21
IV.3. Insecticida Disyston	21
IV.4. Insecticida Tamaron	21
IV.5. Testigo	22

V.	CONCLUSIONES	23
VI.	RESUMEN	25
VII.	BIBLIOGRAFIA.....	27
VIII.	APENDICE.....	31

I. INTRODUCCION

A la fecha la industria azucarera de Guatemala, es una de las actividades de producción agro-industrial más importante de la economía nacional y conjuntamente con el café, algodón, banano y carne (ganado vacuno) juegan un papel preponderante en el comercio exterior del país (12).

Tomando en cuenta lo anteriormente expuesto, es necesario contar con técnicas adecuadas de cultivo que permitan obtener buenos rendimientos. Es determinante entre otras cosas, efectuar un adecuado control de las plagas que atacan a la caña de azúcar, especialmente de la chinche salivosa (*Aeneolamia* sp.) que en los últimos años ha tomado importancia económica (12); sin olvidar que se debe tener cuidado al escoger el insecticida adecuado para efectuar el control, porque de lo contrario se tendrán problemas, tales como (2):

1. Mayor número de aplicaciones durante el ciclo de desarrollo del cultivo.
2. Aumento de las dosis comerciales recomendadas.
3. Surgimiento de nuevas plagas que se mantenían potencialmente como tales.
4. Resistencia cruzada o multiple de los insectos a los insecticidas.
5. Mortalidad para la vida humana, silvestre, acuática y explotaciones agropecuarias.
6. Aumento de los costos por concepto de aplicación y

manejo de plagas.

7. Quiebra económica de algunos agricultores.

Por lo que el presente trabajo de tesis tiene como objetivo:

1. Determinar con cual o cuales de los insecticidas por usar se obtiene un mejor control de la chinche salivosa.
2. Determinar por cuanto tiempo es factible el control de la chinche salivosa con una sola aplicación de cada uno de los insecticidas en prueba.

La hipótesis que se plantea es que no existe diferencia significativa entre los insecticidas, en lo que se refiere a su efecto sobre poblaciones de la chinche salivosa (*Aeneolamia sp.*).

II. REVISION DE LA LITERATURA

II.1. Clasificación taxonómica de la Chinche Salivosa.

La chinche salivosa, conocida también como mosca pinta, salta hojas, chinche de espuma, salivaso, sapillo, candelilla, chinche o mosca coralilla, tortuguilla, cochinilla, palomilla de los pastos, etcétera se encuentra clasificada taxonómicamente de la siguiente forma (3, 9 y 10):

Reino	Animal
Phylum	Artropoda
Clase	Insecta
Subclase	Pterygota
División	Exopterygota
Orden	Homoptera
Super familia	Cercopidea
Familia	Cercopidae
Tribu	Cercopini
Subtribu	Menocphorina
Género	Aeneolamia
Especie	spp.

Según Guagliumi (3) en Guatemala se encuentran los géneros y especies siguientes (de acuerdo a la clasificación de Fennah.): *Tomaspis bifacia* (Wlk.), *Tomaspis postica* (Wlk.) y *Tomaspis simulans* (Wlk.). La *Tomaspis postica* (Wlk.) o *Aeneolamia postica* (Wlk.) está limitada casi exclusivamente al área centroamericana, especialmente a Guatemala.

II. 2. Biología y hábitos de Aeneolamia sp.

La Chinche salivosa es un insecto que posee aparato bucal "picador-chupador", que sufre una metamorfosis incompleta en su desarrollo (Hemimetábolo), pasando por los siguientes estados:

1. Huevo.
2. Ninfa.
3. Adulto.

1. Estado de huevo

Los huevos son de forma oval, de color amarillo o crema, miden aproximadamente 0.8 mm. de largo por 0.3 mm. de ancho. Tardan en incubar de 10 a 20 días en el invierno que es el período de mas actividad de la plaga y de 5 a 7 meses en verano que es su período de menor actividad, eclosionando cuando empiezan las primeras lluvias (3, 9).

2. Estado de ninfa.

Cuando los huevos eclosionan, dejan en libertad al primer estadio ninfal que es muy activo, lo que les permite desplazarse a las raíces de la planta para buscar donde fijarse, allí comienzan a alimentarse chupando el jugo de la planta, para ello adoptan una posición característica con la cabeza hacia abajo. Pronto se cubren de una substancia espumosa que secretan por el extremo anal; dicha espuma le protege de la desecación (3, 8, 9, 10, 17, 19).

El cuerpo de la ninfa es de color amarillo y la cabeza rojiza; pero a medida que va creciendo cambian a un color cremoso con una zona rojiza a los lados del abdomen.

Cuando completa su desarrollo llega a medir de 6 a 8 mm. de largo. A las 3 ó 4 semanas completa su desarrollo, habiendo pasado por 5 estadios ninfales que se diferencia entre sí por el tamaño del cuerpo y la anchura de la cabeza (9, 12).

Las ninfas pueden encontrarse solas o juntas formando masas de espuma que se localizan dentro de la tierra, debajo de desechos vegetales y a veces en las axilas de las hojas basales de la caña de azúcar. Es en ésta fase que se le conoce como sapillo, espuma o chinche salivosa (3, 10, 17, 19).

3. Estado de adulto.

en este estado el insecto no forma la espuma o saliva que le protegía en estado ninfal, ésta se seca y queda como una tela blanquecina y delgada sobre la planta (3).

El insecto es mal volador y se moviliza saltando, básicamente es de hábitos nocturnos; durante el día pasa escondido en las partes bajas de la planta donde hay sombra y buena humedad (3).

El macho adulto mide de 6 a 8 mm., de largo y la hembra de 8 a 9mm. por 4 ó 6., de ancho. El cuerpo tiene forma oval, es de color café casi negro, poseyendo dos franjas que varían desde un color amarillo-blanquisco a amarillo sobre las alas anteriores. Estas coloraciones varían según la especie, (9, 10, 13, 14, 15, 17, 19).

Resumiendo, se puede decir que de octubre a noviembre las hembras ovopositan de 40 a 100 huevos dentro del suelo a una profundidad que va de los 0 a 10 cm., y localizados cerca del tronco de la caña donde permanecen en diapausa toda la temporada de sequía. En abril o mayo, al iniciarse la estación lluviosa, hacen eclosión dando origen al primer estadio ninfal; los cuales a las 3 ó 4 semanas se convertirán en insectos adultos.

Los adultos tienen una longevidad que va de los 6 a los 9 días, empiezan a copular a los 2 días de emerger del estado ninfal. Poco tiempo después la hembra empezará a poner los huevos que eclosionarán a los 10 ó 20 días para dar origen a otra generación (3, 9). Dándose en la estación lluviosa de 4 a 5 generaciones. Las hembras de la última generación pondrán los huevos que eclosionarán a los 5 ó 7 meses; después de haber salido del estado de diapausa (9, 12).

En cuanto a la distribución, puede decirse que es un insecto cuyo habitat original está en las selvas húmedas y en la vegetación existente a orillas de los ríos; pero también se adapta a condiciones secas (en pastizales). Se le puede encontrar desde los 0 a los 1480 metros sobre el nivel del mar; causando más daños en las praderas bajas (9).

11.3. Cuadro de daños e importancia económica de *Aeneolamia* sp.

El daño que la chinche salivosa causa puede dividirse en dos partes (9):

1. El daño provocado por la ninfa al alimentarse de las raíces y tallos de la planta.
2. El daño provocado por el adulto al alimentarse de los retoños y hojas.

Cuando se alimenta de las hojas, se puede notar porque al principio se notan pequeñas manchas amarillo-rojizas sobre las hojas que posteriormente provocan el amarillamiento del follaje y la aparición de tejidos secos al borde de las hojas (9).

Al alimentarse (picar y chupar) provocan una intoxicación sistemática inyectando un líquido cáustico (13) que además contiene ciertas enzimas que desdoblan el azúcar cristizable en componentes no cristalizables que la fábrica no paga (4).

El aspecto de una plantación atacada se presenta como si estuviera afectada por una sequía intensa; las plantas no mueren pero sufren un retraso en su desarrollo y por ende la disminución del rendimiento en 5 u 8 toneladas por manzana (12).

Después de las socas el ataque puede ser más intenso pues tanto las ninfas como los adultos causan mayor daño en los retoños que en una planta adulta (3). Los campos viejos de resoca (de 5 a 6 años) son los mas propicios para el desarrollo de la chinche salivosa (12).

Se puede considerar que la cantidad de 5 ninfas por metro lineal de surco son suficientes para efectuar el control más adecuado (1).

II.4 Descripción de los insecticidas usados en el ensayo.

II.4.1. Disyston (6).

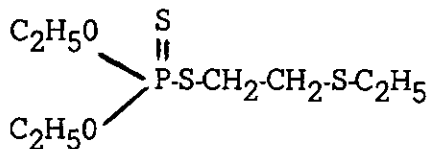
Designación química: 0, 0-Dietil-S-2- (Etiltioetil)- Etilditiofosfato.

ú

0, 0-Dietil-S- (3-Tiopentilo)- Ditioposfato.

Designación del grupo: Disulfoton (ISO)
Thio-Demeton.

Fórmula estructural:



Fórmula bruta: $\text{C}_8\text{H}_{19}\text{O}_2\text{PS}_3$

Toxicología:

Toxicidad oral: DL_{50} en rata 6.6 mg./Kg.

Toxicidad dermal: DL_{50} en rata 20.0 mg./kg.

Propiedades Biológicas

El Disyston es un insecticida y acaricida de efecto sistémico. Además posee un notable efecto nematocida. Se distingue además por manifestar efectos aumentadores en el rendimiento de numerosas plantas cultivadas. Tiene un efecto residual de 6 a 12 semanas.

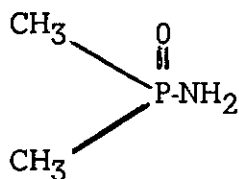
Antídoto: Atropina.

11.4.2. Tamaron (5)

Designación química: Amida del éster O-S-Dimetiltiofosfórico

Designación del grupo: Methamidophos.

Fórmula estructural:



Fórmula bruta: $\text{C}_2\text{H}_8\text{NO}_2\text{PS}$

Toxicología:

Toxicidad oral: DL_{50} en rata 29.9 mg./Kg.

Toxicidad dermal: DL_{50} en rata 110.0 mg./Kg.

Propiedades biológicas:

El tamaron es un insecticida sistémico que posee buena toxicidad gástrica y de contacto en combinación con una buena duración de acción.

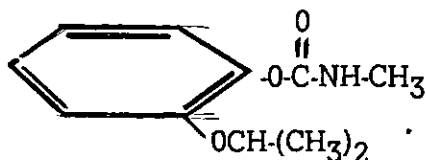
Antídoto: Atropina.

II.4.3 Uden (7)

Designación química: 2-Isopropoxi-fenil-N-metil Carbamato.

Designación del grupo: Propoxur.

Fórmula estructural:



Fórmula bruta: $C_{11}H_{15}NO_3$

Toxicología:

Toxicidad oral: DL_{50} en rata 128.00 mg/Kg.

Toxicidad dermal: DL en rata 1444.00 mg./Kg.

Propiedades biológicas:

El Uden es un insecticida que actúa como veneno de contacto y gástrico. Tiene un buen efecto inicial.

Antídoto: Atropina.

II.4.4 Insecticida 1020

Se solicitó información a la casa comercial distribuidora, pero desafortunadamente no fué suministrada en su totalidad.

Información disponible:

Toxicología:

Toxicidad oral: DL₅₀ en rata 8.4 mg./Kg.

Toxicidad dermal: DL₅₀ en rata 500.0 mg./Kg.

Propiedades biológicas:

El insecticida 1020 es un insecticida y nematocida de amplio espectro de acción. Es un preparado sistémico que actúa como tóxico gástrico y de contacto, posee una buena acción residual.

Antídoto: Atropina.

III. MATERIALES Y METODOS

III.1. Ubicación del ensayo

El ensayo se realizó en la finca "La Máquina" (Kilómetro No. 75 al puerto de San José) en el municipio de Masagua del departamento de Escuintla. A una altura de 77 metros sobre el nivel del mar. La temperatura que se registró durante el tiempo que duró el ensayo fue de 33°C. máxima y 15.5°C. mínima, con una media de 25.4°C. La humedad relativa oscilo de 100o/o como máxima a 83o/o como mínima, con un promedio de 86o/o.

III.1.1. Condiciones del suelo.

Al hacer los análisis respectivos, se determinó un PH de 6.3 y una textura franca, ricos en materia orgánica.

III.2 Materiales

1. Diez parcelas de 9 surcos de 100 metros de largo cada uno, haciendo un área total de 1750 Mts². (1/4 de manzana) sembradas con caña de azúcar variedad Barbados 4362, con una altura promedio de 3.5 Mts. Las parcelas no habían tenido ninguna práctica cultural, solo se limpiaron de malezas para que se facilitara el acceso a ellas.
2. Insecticidas.
 - 2.1. Disyston.
 - 2.2. Tamaron.
 - 2.3. Unden.
 - 2.4. Insecticida 1020.

III.3 Metodología

III.3.1. Tratamientos realizados

Trat.	Producto comercial	Dosis	
		Mat. Activa Kg./Há.	Prod. Comerc. por Há.
I	Insect. 1020 330 CS. líquido	1.42	4.29 Lts.
II	Disyston 10o/o granulado	3.24	32.45 Kgs.
III	Unden 50o/o polvo humectable	1.43	2.86 Kgs.
IV	Tamaron 10o/o granulado	3.24	32.45 Kgs.
V	Testigo	----	----
VI	Tamaron 600 CS. líquido	1.71	2.86 Lts.
VII	Disyston 10o/o granulado	1.62	16.22 Kgs.
VIII	Tamaron 10o/o granulado	1.62	16.22 Kgs.
IX	Insect. 1020 5o/o granulado	3.24	64.91 Kgs.
X	Insect. 1020 5o/o granulado	1.62	32.45 Kgs.

La aplicación de los insecticidas Tamaron 600 Cs., Unden 50o/o e Insecticida 1020 330 CS. Se efectuó con bombas manuales de mochila; el Disyston 10o/o y Tamaron 10o/o con una máquina distribuidora de granulados acoplada al tractor cañero y el insecticida 1020 5o/o con aplicadores manuales. Todos los insecticidas se aplicaron a la base de las macollas.

La extensión para cada tratamiento fue de 1750 Mts². (1/4 de manzana). Las diez parcelas que se usaron en el ensayo, se sortearon entre los tratamientos, quedando en el orden que se mencionó en el punto III.3.1. de ésta tesis.

III.3.2. Conteos de ninfas de Aeneolamia sp.

Se dejó como borda tres surcos de los lados de cada parcela y

veinte metros lineales de los extremos de todas las parcelas. En los sesenta metros lineales de surco que quedaron de los tres surcos centrales de cada parcela se contaron las ninfas de chinche salivosa existentes en un metro lineal, tomando un total de seis metros lineales por parcela. Este total de seis metros se escogió al azar, tomando dos metros de cada uno de los tres surcos.

La primera lectura se hizo antes de la aplicación de los insecticidas, luego se hicieron cuatro lecturas más, dejando un intervalo de 14 días (2 semanas) entre lecturas; Cuadros No. 1, 2, 3, 4 y 5.

Las fechas en que se realizaron las lecturas fueron:

1o. Lectura	3/8/1976	y	4/ 8/1976
2o. Lectura	19/8/1976	y	20/ 8/1976
3o. Lectura	2/9/1976	y	3/ 9/1976
4o. Lectura	16/9/1976	y	17/ 9/1976
5o. Lectura	30/9/1976	y	1/10/1976.

Se realizó una sola aplicación de insecticidas, la cuál se efectuó los días 5/8/1976 y 6/8/1976, o sea que el ensayo se relizó en época lluviosa.

III.3.3. Diseño experimental usado en la evaluación

De acuerdo al tipo de ensayo, se realizó un muestreo aleatorio simple en parcelas únicas; usando como prueba de hipótesis un análisis de varianza (ANDEVA) de los datos obtenidos.

Se estudió la distribución de las ninfas de *Aeneolamia* sp. (cuadro No. 1) y se determinó que había necesidad de transformar los datos de las cinco lecturas realizadas; porque la distribución de las ninfas no era uniforme en el campo, sino que se encontraban formando

agregados o colonias (16).

Se probó con la distribución de Poisson y la distribución binomial negativa para determinar si la distribución de ninfas en el campo se ajustaba a alguna de éstas distribuciones. Al hacer los análisis respectivos, se determinó que la distribución de ninfas se ajustaba más a la distribución binomial negativa. Por lo que para hacer la transformación de los datos se usó la fórmula siguiente (2, 16):

$$X' = C^{-1/2} \text{Sen. } h^{-1} (CX)^{1/2}$$

X' = dato transformado del número de ninfas por metro lineal

C = Constante de la media ($\bar{X}$) y la varianza (S^2) para cada una de las lecturas de ninfas;
indicada por la fórmula.

$$C = \frac{(\sum S^2) - (\sum \bar{X})}{(\sum \bar{X})^2}$$

X = número de ninfas por metro lineal de los datos originales para cada tratamiento y lectura.

Estos datos transformados (cuadros No. 6, 7, 8, 9 y 10) se sometieron al análisis de varianza (cuadro No. 11) antes mencionado, determinándose significancia entre los datos de la primera lectura (cuando aún no se habían aplicado los insecticidas) por lo que hubo necesidad de hacer un análisis de varianza ajustado (cuadro No. 12) para efectuar un ajuste en los promedios transformados. El ajuste se hizo a partir de la segunda lectura (cuadro No. 13) usando la fórmula siguiente (11):

$$\bar{L}_x' = \bar{L}_x - b(\bar{L}_1 - \bar{L}_2)$$

$\bar{L}_x'$ = promedio ajustado

$\bar{L}_1$ = promedios transformados de la primera lectura.

$\bar{L}_2$ = promedio de los promedios transformados de la primera lectura.

$\bar{L}_x$ = promedios transformados de las lecturas por ajustar.

b = coeficiente de regresión (cuadro No. 12).

Luego de haber realizado el ajuste, se procedió a efectuar la prueba de la mínima diferencia significativa (M.D.S.) empleando la fórmula (11):

$$M.D.S. = \frac{+}{-} T_{50/o, GL} \sqrt{2/6 + \frac{(\bar{L}_i - \bar{L}_j)^2}{SC.} \frac{CM.}{GL.}}$$

GL. = grados de libertad del error de muestreo del análisis de varianza ajustado (cuadro No. 12)

$(L_i - L_j)$ = diferencias de promedios transformados de todos los tratamientos de la primera lectura entre sí.

SC. = suma de cuadrados del error de muestreo de los recuentos de la primera lectura (cuadro No. 11).

CM. = cuadrado medio del error de muestreo del análisis de varianza ajustado (cuadro No. 12) de cada lectura.

Para determinar si había o no significancia en el control de la chinche salivosa con los distintos tratamientos realizados.

Se elaboraron los diagramas No. 1, 2 y 3 donde se muestra la efectividad que tuvieron los distintos tratamientos en el control de la chinche salivosa, durante el tiempo que duró el ensayo. Estos diagramas relacionan los promedios ajustados (infestación promedia) del número de ninfas observadas en las lecturas y el tiempo que duró el ensayo.

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

Luego de realizar todos los análisis de varianza ajustada y la comparación entre promedios ajustados (prueba de MDS) del número de ninfas de *Aeneolamia* sp. por metro lineal, se elaboró el cuadro No. 14 (página No. 19) en el que se muestran unidos con una llave los promedios ajustados de los tratamientos de cada lectura que no mostraron ninguna significancia en cuanto al control de las ninfas de chinche salivosa.

Al analizar el cuadro No. 14 se obtuvieron los siguientes resultados que se consideran los más importantes.

IV.1 Insecticida 1020.

El tratamiento I (Insecticida 1020 330 CS. líquido con 1.42 Kg./Há., de materia activa) se comportó como el mejor producto durante todo el tiempo que duró el ensayo, porque después de las dos semanas subió el nivel más alto de efectividad, manteniéndose en éste durante todo el tiempo.

Si observamos el diagrama No. 1 se puede comprobar lo anteriormente expuesto; porque este tratamiento se mantuvo en el nivel más alto de efectividad, bajando ligeramente éste a partir de las seis semanas porque posiblemente su persistencia (residualidad) empezaba a bajar. Lo mismo se puede decir de los tratamientos IX y X (Insecticida 1020 50/o granulado con 3.24 y 1.62 Kg./Há., de materia activa respectivamente) con la variante de que su efectividad fue más retardada y a partir de las cuatro semanas empezó a bajar, porque posiblemente su persistencia (residualidad) empezaba a bajar. Asimismo se puede notar que éstos tratamientos se comportaron casi de igual forma, siendo siempre mejor el tratamiento IX con la mayor dosis de materia activa.

Cuadro No. 14 Promedios ajustados (Lx) de ninfas de Aeneolamia sp. por metro lineal, colocados en orden ascendente, mostrándose unidos con una llave aquellos tratamientos que no tuvieron ninguna significancia en cuanto al control.

Tratamiento	Kg./Há.	L ₂	Tratamiento	Kg./Há.	L ₃	Tratamiento	Hg./Há.	L ₄	Tratamiento	Kg./Há.	L ₅
IV Tamaron 10o/o granulado (3.24) $\dagger$		0.1344	I 1020 330 C.S. líquido (1.42)	—	0.0279	I 1020 330 CS. líquido (1.42)		0.0018	I 1020 330 CS. líquido (1.42)		1.3603
I 1020 330 CS. líquido (1.42)		0.3921	III Uden 50o/o polvo (1.43)		0.1024	III Uden 50o/o polvo (1.43)		0.7134	III Uden 50o/o polvo (1.43)		2.5788
VI Tamaron 600 CS. líquido (1.72)		1.3945	X 1020 5o/o granulado (1.62)		0.2670	II Disyston 10o/o granulado (3.24)		1.2652	IX 1020 5o/o granulado (3.24)		2.6742
III Uden 50o/o polvo (1.43)		2.5724	IX 1020 5o/o granulado (3.24)		0.8473	IX 1020 5o/o granulado (3.24)		2.7878	X 1020 5o/o granulado (1.62)		2.7842
IX 1020 5o/o granulado (3.24)		2.8573	II Disyston 10o/o granulado (3.24)		1.5365	X 1020 5o/o granulado (1.62)		3.0178	II Disyston 10o/o granulado (3.24)		2.9600
II Disyston 10o/o granulado (3.24)		2.9764	VII Disyston 10o/o granulado (1.62)		3.3048	VI Tamaron 600 C. líquido (1.72)		3.5825	IV Tamaron 10o/o granulado (3.24)		4.0060
VIII Tamaron 10o/o granulado (1.62)		3.0749	IV Tamaron 10o/o granulado (3.24)		3.5547	IV Tamaron 10o/o granulado (3.24)		4.1079	V Testigo		4.2395
X 1020 5o/o granulado (1.62)		3.0773	VI Tamaron 600 CS. líquido (1.72)		3.9545	VII Disyston 10o/o granulado (1.62)		4.3569	VI Tamaron 600 CS. líquido (1.72)		4.4222
VII Disyston 10o/o granulado (1.62)		3.2048	VIII Tamaron 10o/o granulado (1.62)		4.4848	VIII Tamaron 10o/o granulado (1.62)		4.5285	VII Disyston 10o/o granulado (1.62)		4.5676
V Testigo	-----	4.9465	V Testigo	-----	4.9566	V Testigo	-----	4.7070	VIII Tamaron 10o/o granulado (1.62)		4.7061
M.D.S.		$\dagger$ 0.1609			$\dagger$ 0.1012			$\dagger$ 0.1398			$\dagger$ 0.0733
Error Típico		$\dagger$ 0.3840			$\dagger$ 0.2360			$\dagger$ 0.3350			$\dagger$ 0.1750

($\dagger$) = dosis de materia activa

L = lecturas.

Tanto en el cuadro No. 15 como en el *diagrama No. 1* se puede notar que la efectividad del tratamiento I (Insecticida 1020 330 CS., líquido con 1.42 Kg./Há., de materia activa) fué mejor y más inmediata que la de los tratamientos IX y X (Insecticida 1020 50/o granulado con 3.24 y 1.62 Kg./Há., de materia activa respectivamente) porque posiblemente la aplicación del Insecticida 1020 líquido que se realizó con una bomba manual de mochila quedó mejor distribuida en la base de la macolla que el Insecticida 1020 granulado que se aplicó con aplicadores manuales.

IV.2. Insecticida Unden.

El tratamiento III (Unden 50o/o polvo humectable con 1.43 Kg./Há., de materia activa) se comportó de igual forma que el tratamiento I (Insecticida 1020 330 CS. líquido con 1.42 Kg./Há., de materia activa), es decir que después de las dos primeras semanas fué situándose en niveles altos de efectividad, hasta localizarse al final del ensayo debajo de éste tratamiento en orden de importancia.

IV.3. Insecticida Disyston

Comparando los tratamientos II y III (Disyston 10o/o granulado con 3.24 y 1.62 Kg./Há., de materia activa respectivamente) se puede observar que el tratamiento II se comportó en mejor forma. Notándose que a las ocho semanas el tratamiento VII no ejerció ningún control porque posiblemente la persistencia (residualidad) del Disyston 10o/o en la dosis aplicada era nula. Ver también el *diagrama No. 3*.

IV.4. Insecticida Tamaron.

El tratamiento VI (Tamaron 10o/o granulado con 3,24 Kg./Há., de materia activa) durante las dos primeras semanas se comportó satisfactoriamente, efectuando un adecuado control; pero luego su efectividad decreció; como se puede observar en las posteriores lecturas, sucediendo lo mismo con los tratamientos VI (Tamaron 600 CS.

líquido con 1.72 Kg./Há de materia activa) y VIII (Tamaron 10o/o granulado con 1.62 Kg./Há. de materia activa). Tomando siempre en cuenta que la efectividad de éstos fue menor.

En el *diagrama No. 2* se puede observar la corta efectividad del tratamiento IV, por que a partir de las dos semanas el nivel de infestación promedia empieza a aumentar.

Comparando los tratamientos V (testigo), VI y VIII se puede notar que los tratamientos VI y VIII a las ocho semanas no ejercen ningun control, porque posiblemente la persistencia (residualidad) de las dosis aplicadas era nula. Ver también *diagrama No. 3*.

IV.5. Testigo

El tratamiento V (testigo) denota que la cantidad de ninfas de *Aeneolamia sp.* fué aumentando gradualmente hasta las cuatro semanas cuando empezó a bajar, hasta llegar a un nivel más bajo a las ocho semanas que el observado en los tratamientos VI (Tamaron 600 CS. líquido con 1.72 Kg./Há. de materia activa), VII (Disyston 10o/o granulado con 1.62 Kg./Há de materia activa) y VIII (Tamaron 10o/o granulado con 1.62 Kg./Há de materia activa) porque como ya se mencionó anteriormente, posiblemente la persistencia (residualidad) de las dosis de los productos empleados en cada uno de estos tratamientos era nula. Ver también *diagramas No. 1, 2 y 3*.

V. CONCLUSIONES

1. El orden de importancia de efectividad de los insecticidas utilizados en el control de la chinche salivosa para el presente estudio, fué el siguiente: Insecticida 1020, Unden, Disyston y Tamarón.
2. La efectividad del Insecticida 1020 se manifestó más alta en la presentación líquida (1.42 Kg./Há. de materia activa) del producto y su persistencia se mantuvo hasta la sexta semana; en comparación con las dos dosis del producto granulado, cuya efectividad se mantuvo hasta la cuarta semana después de la aplicación.
3. El producto Unden 50o/o en polvo (1.43 Kg./Há. de materia activa), se comportó de manera similar a las presentaciones de granulado del Insecticida 1020. Este producto presenta ventajas para el manejo debido a una relativa menor toxicidad oral y dermal.
4. Los insecticidas Tamaron y Disyston, se estableció que a mayor dosis, se obtiene mayor efectividad.
5. Se encontró que las poblaciones de *Aeneolamia* sp. se ajustan a una distribución espacial que se ajusta a la distribución Binomial Negativa, por lo tanto, en futuros ensayos puede utilizarse la transformación de datos surgida por Ibarra (16).

VI. RESUMEN

Siendo la caña de azúcar uno de los cultivos que juegan un papel importante en el mercado exterior, es determinante considerar que se deben desarrollar técnicas de cultivo que permitan obtener rendimientos rentables.

Por lo que el presente trabajo de tesis estuvo encaminado a determinar cual de los insecticidas siguientes:

1. Insecticida 1020.
2. Disyston.
3. Tamaron.
4. Unden.

Controlan en mejor forma a la chinche salivosa (*Aeneolamia sp.*).

El estudio consistió en efectuar 10 tratamientos (incluyendo al testigo) y una sola aplicación de insecticidas. Evaluando los resultados durante ocho semanas.

Luego de haber realizado los análisis estadísticos y haber realizado la prueba de M.D.S., se determinó que el Insecticida 1020 fué el mejor, sucediéndole en orden de importancia el Unden, Disyston y Tamaron.

Concluyéndose también que antes de hacer los análisis de varianza (ANDEVA), hay necesidad de hacer una transformación de los datos; usando la fórmula indicada por Ibarra (16).

VII. BIBLIOGRAFIA

1. Asociación de Azucareros de Guatemala. Boletín Técnico Cañero. Guatemala, Departamento de Experimentación Agrícola, 1976 1(10): 3p.
2. Barrios García, Esteban A. Ensayos biológicos con *Bacillus turin-giensis* Berliner y Galecrón en el control de gusanos del repollo (*Brassica oleracea* var. capitata). Guatemala. USAC. Facultad de Agronomía, 1976. 97p.
3. Barrios G., & Pérez C., Eduardo. Chinche Salivosa (*Aeneolamia* sp.). Guatemala, Ministerio de Agricultura, Dirección de Investigación Agrícola, sin fecha. 11p.
4. Bayer A.G. Un nuevo método de control. Correo Fitosanitario, 1-2/75. Alemania Occidental. 23p.
5. ——— Taron. Alemania Occidental. Bayer, 1970. 9p.
6. ——— Disyston. Alemania Occidental. Bayer, 1970. 14p.
7. ——— Unden. Alemania Occidental. Bayer, 1969. 8p.
8. Berry, Paul A. & Salazar V., Mauricio. Lista de Insectos clasificados de el Salvador. San Salvador Ministerio de Agricultura y Ganadería, 1957 Boletín Técnico No. 21 134p.
9. Coronado P., Ricardo & Sosa E., Eduardo. Campaña contra la mosca pinta y la escama algodonosa. Fitófilo, 19(50):49 México, Secretaría de Agricultura y Ganadería, 1966.
10. Coronado P., Ricardo & Marquéz D., Antonio. Introducción a

la Entomología; Morfología y Taxonomía de los Insectos. México, Edit. Limusa Willey S.A., 1972. 282p.

11. Federer, Walter T. Experimental Design. New York, Edit. Macmillan Company, 1955. 591p.
12. Flores C., Silverio. Manual de la caña de azúcar. Guatemala, Instituto Técnico de Capacitación y Productividad; INTECAP, 1976. 172p.
13. Guagliumi, P. Contribuciones al estudio de la candelilla en las gramíneas en Venezuela II. Los Cercóspidos causantes de la Candelilla. B) *Aeneolamia flavilatera* (Urich). y sus subespecies. Agronomía Tropical Vol VI(2):51-73 Venezuela, Ministerio de Agricultura y Cría, 1956.
14. ———— Contribuciones al estudio de la candelilla de las gramíneas en Venezuela II. Los Cercóspidos causantes de la candelilla. C) *Ae. reducta montana* (Fennah). D) *Ae. lepidor* (Fowl.) Agronomía Tropical Vol. VI(3):123-133 Venezuela, Ministerio de Agricultura y Cría, 1956.
15. ———— Contribuciones al estudio de la candelilla de las gramíneas en Venezuela IV. Descripción de una nueva subespecie de *Ae. flavilatera* (Urich) que ataca a la caña de azúcar. Agronomía Tropical Vol. X(4):155-159 Venezuela, Ministerio de Agricultura y Cría, 1961.
16. Ibarra, Edgar L. Modelos estadísticos para la distribución de frecuencias de insectos comunmente observadas en estudios entomológicos. Agronomía, 2(5):9-17. Guatemala, USAC, Facultad de Agronomía, 1967.
17. Metcalf, C.L. & Flint. W.P. Insectos destructivos é insectos útiles sus costumbres y control. 3a. ed. trad. por: Alonzo Blackaller

Valdéz. México. Edit. CECSA., 1970 1208p.

18. Rojas, Basilio A. Muestreo de insectos del suelo. Boletín de Técnicas y Aplicaciones del Muestreo. México. Secretaría de Industria y Comercio, 1961. pp. 93-108.
19. Ross, Herbert H. Introducción a la Entomología General y Aplicada. 2a. ed. España, Edit. Omega S.A., 1968. 556p.

Vo.Bo.

Palmira R. de Quan
Bibliotecaria.

VIII. APENDICE

Cuadro No. 1 Número de ninfas de *Aeneolamia* sp.
por metro lineal (Lectura No. 1)

Tratamiento	R E C U E N T O S						$\bar{X}$
	1	2	3	4	5	6	
I	53	113	72	70	63	52	70.50
II	163	130	111	209	159	135	151.17
III	84	97	32	125	45	130	85.50
IV	204	135	48	61	117	74	106.50
V	40	50	80	112	79	103	77.33
VI	102	47	36	81	70	40	62.67
VII	60	104	80	70	106	92	85.33
VIII	60	120	70	31	12	88	63.50
IX	57	64	56	67	15	33	48.67
X	56	28	45	46	41	54	45.00

Cuadro No. 2 Número de ninfas de *Aeneolamia* sp.
por metro lineal (Lectura No. 2)

Tratamiento	R E C U E N T O S						$\bar{X}$
	1	2	3	4	5	6	
I	0	0	0	1	0	2	0.50
II	0	37	8	36	41	24	24.00
III	1	0	0	0	0	0	0.17
IV	8	23	18	3	30	26	18.00
V	27	146	52	82	58	235	100.00
VI	5	5	0	10	3	0	3.83
VII	17	52	4	12	21	25	21.83
VIII	15	9	21	11	32	10	16.33
IX	12	12	1	14	22	30	15.17
X	52	9	9	6	28	12	19.33

Cuadro No. 3 Número de ninfas de *Aeneolamia* sp.
por metro lineal (Lectura No. 3)

	R E C U E N T O S						
Tratamiento	1	2	3	4	5	6	$\bar{X}$
I	0	0	0	0	0	0	0
II	0	0	8	0	3	0	1.83
III	0	0	0	0	0	0	0
IV	30	21	2	27	39	26	25.83
V	120	72	58	68	57	101	79.33
VI	27	43	39	62	41	35	41.17
VII	33	20	7	10	18	16	17.33
VIII	77	79	67	54	76	74	71.17
IX	0	1	17	0	2	9	4.83
X	0	7	0	0	0	7	2.33

Cuadro No. 4 Número de ninfas de *Aeneolamia* sp.
por metro lineal (Lectura No. 4)

	R E C U E N T O S						
Tratamiento	1	2	3	4	5	6	$\bar{X}$
I	0	0	0	0	0	0	0
II	7	5	1	4	1	0	3.0
III	0	3	0	2	0	2	1.17
IV	24	36	29	81	53	34	42.83
V	125	36	65	74	46	72	69.66
VI	28	7	62	17	33	25	28.66
VII	13	66	42	59	102	56	56.33
VIII	53	51	73	91	50	36	59.00
IX	1	0	8	6	8	0	3.83
X	2	14	0	4	10	11	6.83

Cuadro No. 5 Número de ninfas de *Aeneolamia* sp.
por metro lineal (Lectura No. 5)

Tratamiento	R E C U E N T O S						$\bar{X}$
	1	2	3	4	5	6	
I	0	5	2	4	2	3	2.67
II	4	14	14	25	20	15	15.33
III	7	11	13	9	8	9	9.50
IV	22	67	26	25	70	28	39.67
V	49	37	53	50	40	35	44.00
VI	68	53	45	60	40	54	53.33
VII	40	70	65	65	59	50	58.17
VIII	49	77	70	72	58	66	65.33
IX	4	12	8	10	14	6	9.00
X	11	16	8	8	10	20	12.77

Cuadro No. 6 Datos transformados del número de ninfas de
Aeneolamia sp. por metro lineal (Lectura No. 1).

Tratamiento	R E C U E N T O S						$\bar{X}$
	1	2	3	4	5	6	
I	4.48	5.38	4.84	4.81	4.68	4.45	4.77
II	5.83	5.56	5.36	6.14	5.80	5.60	5.72
III	5.03	5.20	3.88	5.51	4.28	5.56	4.91
IV	6.11	5.60	4.34	4.64	5.43	4.87	5.17
V	4.15	4.41	4.97	5.37	4.95	5.27	4.85
VI	5.26	4.33	4.02	4.98	4.81	4.15	4.59
VII	4.63	5.28	4.97	4.81	5.31	4.14	5.02
VIII	4.63	5.46	4.81	3.85	2.83	5.08	4.44
IX	4.56	4.70	4.54	4.75	3.05	3.93	4.26
X	4.54	3.74	4.28	4.31	4.17	4.50	4.26

Cuadro No. 7 Datos transformados del número de ninfas de
Aeneolamia sp. por metro lineal (Lectura No. 2)

Tratamiento	R E C U E N T O S						$\bar{X}$
	1	2	3	4	5	6	
I	0	0	0	0.98	0	1.36	0.39
II	0	4.05	2.43	4.02	4.17	3.56	3.04
III	0.98	0	0	0	0	0	0.16
IV	2.43	3.52	3.25	1.62	3.82	3.65	3.05
V	3.70	5.70	4.45	5.00	4.59	6.28	4.95
VI	2.01	2.01	0	2.64	1.62	0	1.38
VII	3.19	4.45	1.83	2.83	3.42	3.61	3.22
VIII	3.05	2.54	3.42	2.74	3.88	2.64	3.05
IX	2.83	2.83	0.98	2.98	3.47	3.82	2.82
X	4.43	2.54	2.54	2.17	3.74	2.83	3.04

Cuadro No. 8 Datos transformados del número de ninfas de
Aeneolamia sp. por metro lineal (Lectura No. 3)

Tratamiento	R E C U E N T O S						$\bar{X}$
	1	2	3	4	5	6	
I	0	0	0	0	0	0	0
II	0	0	2.43	0	1.62	0	0.68
III	0	0	0	0	0	0	0
IV	3.82	3.42	1.36	3.70	4.12	4.02	3.41
V	5.46	4.84	4.59	4.77	4.56	5.25	4.91
VI	3.70	4.23	4.12	4.66	4.17	3.99	4.15
VII	3.93	3.36	2.31	2.64	3.25	3.12	3.10
VIII	4.92	4.95	4.75	4.50	4.91	4.87	4.82
IX	0	0.98	3.19	0	1.36	2.54	1.35
X	0	2.31	0	0	0	2.31	0.77

**Cuadro No. 9 Datos transformados del número de ninfas de
Aeneolamia sp. por metro lineal (Lectura No. 4)**

R E C U E N T O S							
Tratamiento	1	2	3	4	5	6	$\bar{X}$
I	0	0	0	0	0	0	0
II	2.31	2.01	0.89	1.83	0.89	0	1.32
III	0	1.62	0	1.36	0	1.36	0.72
IV	3.56	4.02	3.77	4.98	4.48	3.96	4.13
V	5.51	4.02	4.72	4.87	4.31	4.84	4.71
VI	3.74	2.31	4.66	3.19	3.93	3.61	3.57
VII	2.90	4.74	4.20	4.60	5.26	4.54	4.37
VIII	4.48	4.43	4.86	5.12	4.41	4.02	4.55
IX	2.83	2.83	0.98	2.98	3.47	3.82	2.82
X	4.45	2.54	2.54	2.17	3.74	2.84	3.05

**Cuadro No. 10 Datos transformados del número de ninfas de
Aeneolamia sp. por metro lineal (Lectura No. 5)**

R E C U E N T O S							
Tratamiento	1	2	3	4	5	6	$\bar{X}$
I	0	2.01	1.36	1.83	1.36	1.62	1.36
II	1.83	2.98	2.98	3.61	3.36	3.05	2.97
III	2.31	2.74	2.90	2.54	2.43	2.54	2.58
IV	3.47	4.75	3.65	3.61	4.81	3.74	4.01
V	4.38	4.05	4.48	4.41	4.15	3.99	4.24
VI	4.47	4.48	4.28	4.63	4.18	4.50	4.42
VII	4.15	4.81	4.72	4.72	4.60	4.41	4.57
VIII	4.38	4.92	4.81	4.84	4.59	4.74	4.71
IX	1.83	2.83	2.43	2.64	2.98	2.17	2.68
X	2.74	3.12	2.43	2.43	2.64	3.36	2.79

**Cuadro No. 11 Componentes de Varianza del número de ninfas de
Aeneolamia sp. por metro lineal de las lecturas que se indican**

Fuente de Variación	GL	L ₁	L ₂	L ₃	L ₄	L ₅
Tratamientos	9	1.99*	12.66*	23.26*	17.21*	7.62*
Error de muestreo	50	0.31	0.87	0.59	0.66	0.18
Total	59	0.44	2.67	4.05	3.19	1.32

L₁, L₂, L₃, L₄ y L₅ = lecturas

* = significativos.

**Cuadro No. 12 Componentes de Varianza ajustada del número de ninfas de
Aeneolamia sp. por metro lineal de las lecturas que se indican**

Fuente de Variación	GL	L ₂	L ₃	L ₄	L ₅
Tratamientos	9	12.623*	23.1084*	16.9364*	7.6134*
Error de muestreo	50	0.884	0.3349	0.6745	0.1833
Total	58	2.706	3.8690	3.1979	1.3363
Coefficiente de Correlación respecto a la primer lectura		0.041	-0.6690	0.0407	0.0142
Coefficiente de regresión con respecto a la primer lectura		0.069	-0.0931	0.0596	0.0108

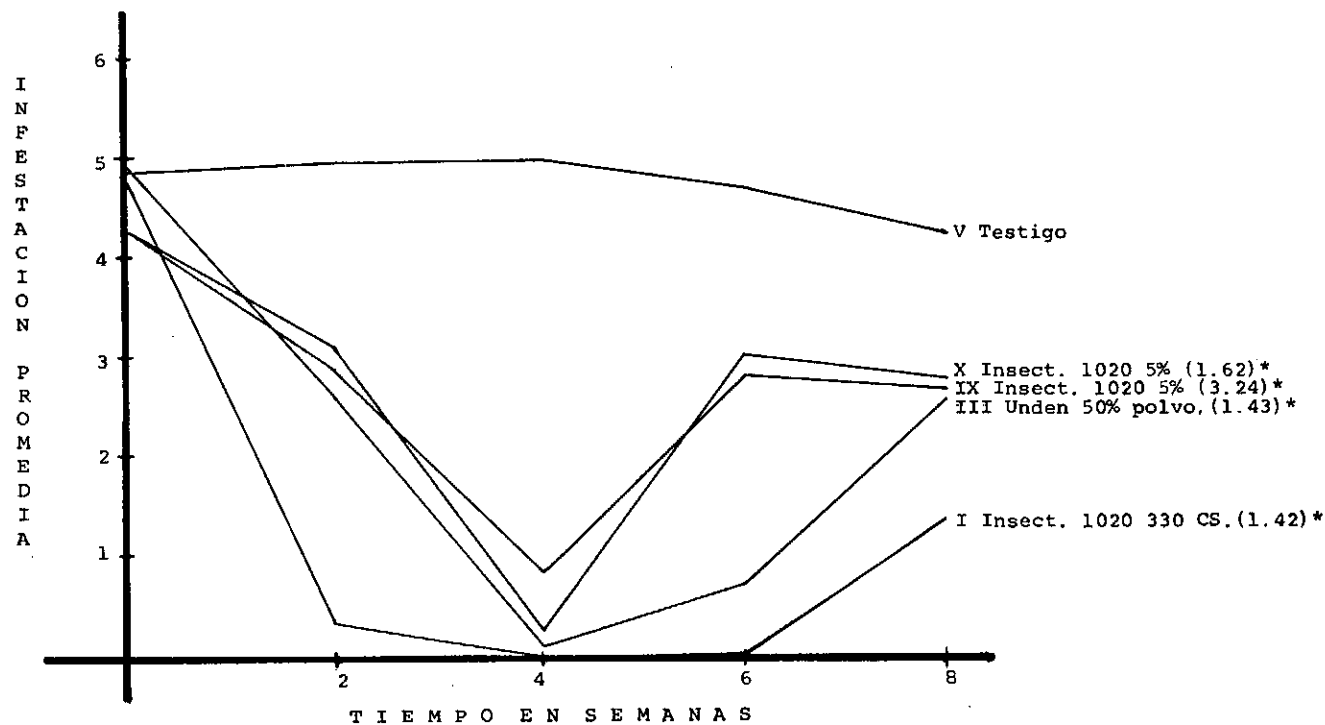
L₂, L₃, L₄ y L₅ = lecturas

* = significativos.

**Cuadro No. 13 Promedios ajustados del número de ninfas de
Aeneolamia sp. por metro lineal**

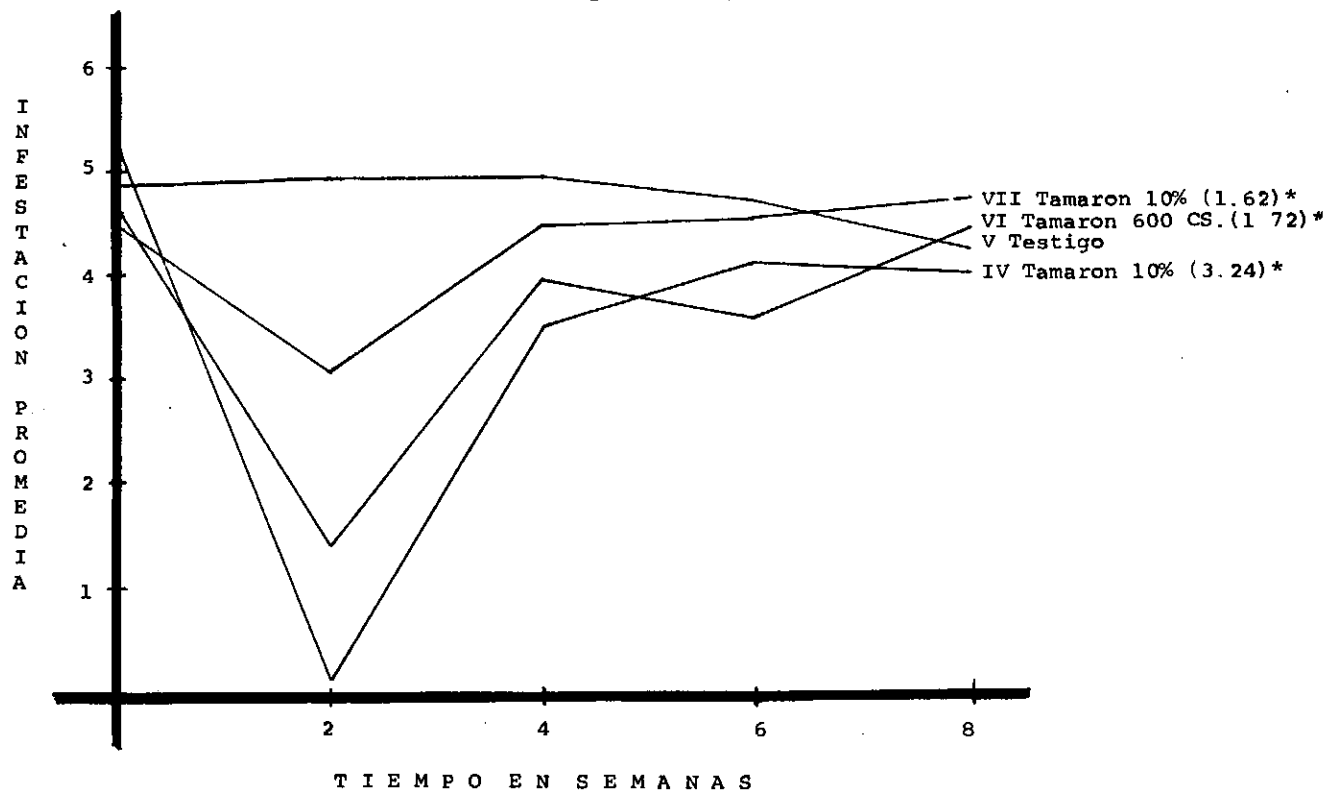
Tratamiento	L ₂	L ₃	L ₄	L ₅
I	0.3921	-0.0279	0.0018	1.3603
II	2.9764	1.5365	1.2652	2.9600
III	2.5724	0.1024	0.7134	2.5788
IV	0.1344	3.5547	4.1079	4.0060
V	4.9465	4.9566	4.7070	4.2395
VI	1.3945	3.9545	3.5825	4.4222
VII	3.2048	3.3048	4.3569	4.5676
VIII	3.0749	4.4848	4.5285	4.7061
IX	2.8573	0.8473	2.7878	2.6742
X	3.0773	0.2670	3.0178	2.7842

Diagrama No.1 Comparacion de la efectividad en el control de ninfas de Aeneolamia sp. de los insecticidas usados en los tratamientos I, III, IX, X y el testigo V.



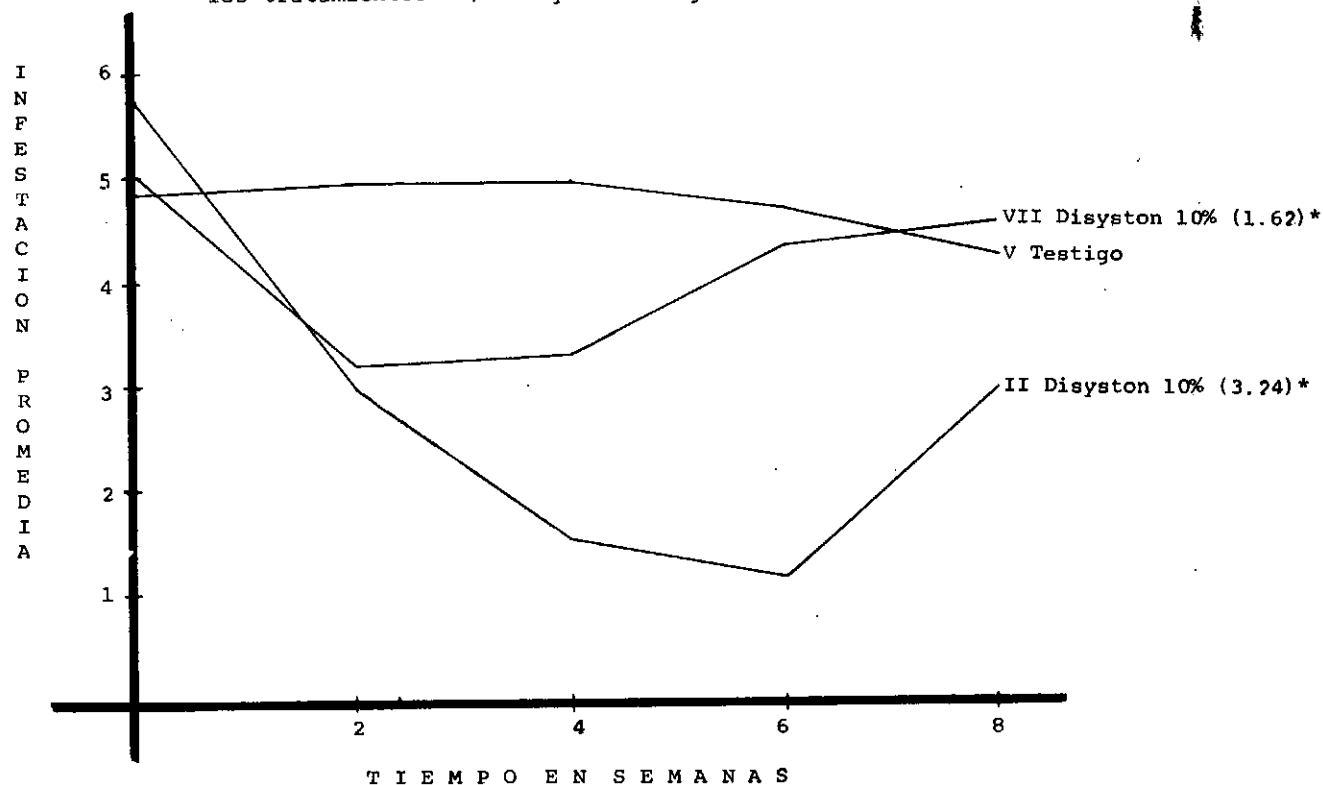
* Dosis de Materia Activa en Kg./Há.

Diagrama No.2 Comparación de la efectividad en el control de ninfas de Aeneolamia sp. de los insecticidas usados en los tratamientos IV, VI, VII y el testigo V.



* = Dosis de Materia activa en Kg./Há.

Diagrama No.3 Comparacion de la efectividad en el control de ninfas de Aeneolamia sp. de los insecticidas usados en los tratamientos II, VII y el testigo V.



* = Dosis de Materia Activa en Kg./Há.

IMPRIMASE:


ING. RODOLFO ESTRADA GONZALEZ
DECANO EN FUNCIONES.

