

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGRONOMICAS

EVALUACION DEL NUMERO DE TRAMPAS PARA EL MONITOREO DE CHINCHE SALIVOSA
(*Aeneolamia* Sp.) EN CAÑA DE AZUCAR (*Saccharum officinarum* L.)

EN LA DEMOCRACIA, ESQUINTLA.

PRESENTA A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE
AGRONOMIA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

POR
JUAN JESUS AVILA PESQUERA

EN EL ACTO DE INVESTIDURA COMO

INGENIERO AGRONOMO

EN

SISTEMAS DE PRODUCCION AGRICOLA

EN EL GRADO ACADEMICO DE
LICENCIADO

GUATEMALA, MAYO DE 1, 996

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

RECTOR

DR. JAFETH ERNESTO CABRERA FRANCO

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA

DECANO

ING. AGR. ROLANDO LARA ALECIO

VOCAL PRIMERO

ING. AGR. JUAN JOSE CASTILLO MONT

VOCAL SEGUNDO

ING. AGR. WILLIAM ESCOBAR

VOCAL TERCERO

ING. AGR. CARLOS ROBERTO MOTTA DE PAZ

VOCAL CUARTO

P.A. HENRY ESTUARDO ESPARA

VOCAL QUINTO

Br. MYNOR JOAQUIN BARRIOS OCHAETA

SECRETARIO

ING. AGR. GUILLERMO MENDEZ BETETA

Guatemala, Mayo de 1996

Honorable Junta Directiva
Honorable tribunal Examinador
Facultad de Agronomía
Universidad de San Carlos De Guatemala


Respetables Miembros:

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

**EVALUACION DEL NUMERO DE TRAMPAS PARA EL MONITOREO DE CHINCHE SALIVOSA
(Aeneolamia Sp.) EN CAÑA DE AZUCAR (Saccharum officinarum L.)
EN LA DEMOCRACIA, ESCUINTLA.**

Presentado como requisito previo a optar el título de Ingeniero Agrónomo en Sistemas de Producción Agrícola, en el Grado Académico de Licenciado.

Respetuosamente,


JUAN JESUS AVILA PESQUERA

ACTO QUE DEDICO

A:

DIOS TODO PODEROSO

Por permitirme alcanzar mis metas.

MIS PADRES

Manuel Avila y Elvia Pesquera de Avila sea este un significativo tributo a su trabajo, a sus sacrificios, a sus oraciones, con profunda gratitud.

MIS HERMANAS

Isabel y Floriza por su apoyo y comprensión.

MIS ABUELOS

*Juan Garcia (Q.E.P.D.)
Floriza Avila (Q.E.P.D.)
Jesus Pesquera (Q.E.P.D.)
Felipa Morales de Pesquera (Q.E.P.D.)
como un recuerdo a su memoria.*

MIS TIOS

*Flavio, Ricardo y Midio Pesquera Morales,
gracias por el apoyo recibido.*

MI TIA

Isabel Avila (Q.E.P.D.) como una muestra de gratitud a su cariño y comprensión.

MIS PRIMOS

Como una muestra de cariño y agradecimiento por su apoyo.

MI FAMILIA EN GENERAL

Con aprecio y respeto.

LA FAMILIA REGALADO PAZOS

Por su amistad sincera.

MIS AMIGOS

Como una muestra de amistad y recuerdo a las experiencias compartidas.

TESIS QUE DEDICO

A:

GUATEMALA

MIS CENTROS DE ESTUDIO

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE AGRONOMIA

**TODAS LAS PERSONAS QUE CONTRIBUYERON A MI
FORMACION**

AGRADECIMIENTO

A:

Mis Asesores Ing. Agr. Francisco Javier Vásquez e Ing. Agr. Fredy Hernández Oja, por su amistad y su valiosa orientación, colaboración y enseñanza en la realización de esta Tesis.

Ingenio Magdalena S.A., gracias por la ayuda recibida.

Ing. Agr. Juan Arrivillaga, Ing. Agr. Jorge Luis Juárez, Ing. Agr. Oscar Melendez, Ing. Agr. Edgar Solares, Ing. Agr. Waldemar Dell, T.U. Arnoldo Quiñonez, T.U. Guillermo Mejicanos, gracias por su apoyo y orientación en el trabajo realizado.

Ing. Agr. Jhony Toledo, Ing. Agr. William Escobar, Ing. Agr. Edil Rodríguez, Lic. Jorge Solís, Ing. Agr. Pedro Peláez, gracias por la ayuda recibida.

Ing. Agr. Héctor Antonio Vasquez, Dr. Leonel Monroy Suchini Y Lic. Edgardo Pesquera, gracias por su apoyo y sabios consejos.

Todas aquellas personas que de una u otra forma colaboraron en la realización de esta tesis.

INDICE

	Página
INDICE DE CUADROS	i
INDICE DE FIGURAS	iii
RESUMEN	iv
1. INTRODUCCION	1
2. DEFINICION DEL PROBLEMA	2
3. MARCO TEORICO	3
3.1. MARCO CONCEPTUAL	3
3.1.1 DESCRIPCION DE LA CAÑA DE AZUCAR	3
3.1.2 PLAGAS DEL CULTIVO	3
3.1.3 CHINCHE SALIVOSA <i>Aeneolamia</i> Sp.	3
3.1.3.1 CLASIFICACION TAXONOMICA DE LA CHINCHE SALIVOSA	3
3.1.3.2 BIOLOGIA Y HABITOS DE <i>Aeneolamia</i> Sp.	4
3.1.3.3 ESTADO DE HUEVO	4
3.1.3.4 ESTADO DE NINFA	5
3.1.3.5 ESTADO DE ADULTO	5
3.1.3.6 DAÑO é IMPORTANCIA ECONOMICA DE <i>Aeneolamia</i> Sp.	6
3.1.4 EL MUESTREO EN EL MANEJO DE PLAGAS	7
3.1.5 LA ABUNDANCIA POBLACIONAL	8
3.1.6 CONTROL	9
3.1.7 CONTROL ETOLOGICO	10
3.1.8 TRAMPAS CONTRA INSECTOS	10
3.1.8.1 USO DE LA TRAMPA	10
3.1.8.2 TRAMPAS DE DETECCION Y MONITOREO	10
3.1.8.3 TRAMPA CONTROL	10
3.2 MARCO REFERENCIAL	13
3.2.1 LOCALIZACION Y DESCRIPCION DEL AREA EXPERIMENTAL	13

	<i>Página</i>
3.2.2 ECOLOGIA	13
3.2.3 CONDICIONES CLIMATICAS	14
4. OBJETIVOS	15
5. HIPOTESIS	16
6. METODOLOGIA	17
6.1 DISEÑO EXPERIMENTAL	17
6.2 DESCRIPCIÓN DE LOS TRATAMIENTOS	17
6.3 SELECCIÓN DEL ÁREA EXPERIMENTAL	17
6.4 PREPARACIÓN DE TRAMPAS AMARILLAS	18
6.5 UBICACIÓN DE LOS TRATAMIENTOS	18
6.6 FRECUENCIA DE LOS MUESTREOS	20
6.7 MUESTREO Y CONTEO DE ADULTOS POR TRAMPA	20
6.8 MUESTREO Y CONTEO DE ADULTOS POR METRO LINEAL	20
6.9 VARIABLES A MEDIR	21
6.10 ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN	21
7. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	22
7.1 ANÁLISIS DE VARIANZA DE LOS TRATAMIENTOS UTILIZANDO TRAMPAS	24
7.2 ANÁLISIS DE VARIANZA DE LOS TRATAMIENTOS UTILIZANDO EL METRO LINEAL	26
7.3 ANÁLISIS DE CORRELACIÓN ENTRE EL CONTEO DE CHINCHES CON TRAMPA Y POR EL MÉTODO DEL METRO LINEAL	28
7.4 EFICIENCIA PARA EVALUAR LOS MÉTODOS UTILIZADOS	29
7.5 ANÁLISIS ECONÓMICO	29
8. CONCLUSIONES	32
9. RECOMENDACIONES	34
10. BIBLIOGRAFÍA	35
11. APÉNDICE	37

INDICE DE CUADROS

CUADRO

Página

- 1. Datos de campo de los 4 muestreos realizados a cada uno de los tratamientos tanto utilizando trampas y el método del metro lineal, para monitoreo de la chinche salivosa (Aeneolamia Sp.). La Democracia, Escuintla. 1995. 22
- 2. Resultado de la prueba de normalidad realizada a cada uno de los muestreos de las trampas y el metro lineal, para el monitoreo de la chinche salivosa (Aeneolamia Sp.) en caña de azúcar (Saccharum officinarum L.) La Democracia, Escuintla. 1995. 23
- 3. Resumen de análisis de variancia para los diferentes muestreos de los tratamientos con trampas para monitoreo de la chinche salivosa (Aeneolamia Sp.) en caña de azúcar (Saccharum officinarum L.) La Democracia, Escuintla. 1995. 24
- 4. Resumen de análisis de variancia para los diferentes muestreos del metro lineal para monitoreo de la chinche salivosa (Aeneolamia Sp.) en caña de azúcar (Saccharum officinarum L.) La Democracia, Escuintla. 1995. 26
- 5. Resultados del análisis de correlación entre las variables trampa y conteos por metro lineal por hectárea, para el monitoreo de la chinche salivosa (Aeneolamia Sp.) en caña de azúcar (Saccharum officinarum L.) La Democracia, Escuintla. 1995. 28
- 6. Costo de la elaboración, instalación, aplicación y volteo de una trampa para el monitoreo de la chinche salivosa (Aeneolamia Sp.) en caña de azúcar (Saccharum officinarum L.) La Democracia, Escuintla. 1995. 30

CUADRO

7A.	Análisis de varianza para lectura de trampas en el muestreo 1 para el monitoreo de chinche salivosa (<i>Aeneolamia Sp.</i>) La Democracia, Escuintla. 1995.	38
8A.	Análisis de varianza para lectura de trampas en el muestreo 2 para monitoreo de chinche salivosa (<i>Aeneolamia Sp.</i>) La Democracia, Escuintla. 1995.	38
9A.	Análisis de varianza para lectura de trampa en el muestreo 3 para monitoreo de la chinche salivosa (<i>Aeneolamia Sp.</i>) La Democracia, Escuintla. 1995.	38
10A.	Análisis de varianza para lectura de trampas en el muestreo 4 para monitoreo de la chinche salivosa (<i>Aeneolamia Sp.</i>) La Democracia, Escuintla. 1995.	39
11A.	Análisis de varianza para lectura del metro lineal en el muestreo 1 para monitoreo de la chinche salivosa (<i>Aeneolamia Sp.</i>) La Democracia, Escuintla. 1995.	39
12A.	Análisis de varianza para lectura del metro lineal en el muestreo 2 para monitoreo de la chinche salivosa (<i>Aeneolamia Sp.</i>) La Democracia, Escuintla. 1995.	39
13A.	Análisis de varianza para lectura del metro lineal en el muestreo 3 para monitoreo de la chinche salivosa (<i>Aeneolamia Sp.</i>) La Democracia, Escuintla. 1995.	40
14A.	Análisis de varianza para lectura del metro lineal en el muestreo 4 para monitoreo de la chinche salivosa (<i>Aeneolamia Sp.</i>) La Democracia, Escuintla. 1995.	40

INDICE DE FIGURAS

FIGURA	Página
1. Adultos capturados por los tratamientos evaluados de trampas para el monitoreo de la chinche salivosa (<i>Aeneolamia Sp.</i>) La Democracia, Escuintla. 1995.	25
2. Adultos capturados por los tratamientos evaluados del metro lineal para el monitoreo de la chinche salivosa (<i>Aeneolamia Sp.</i>) La Democracia, Escuintla. 1995.	27
3A. Croquis de campo de la distribución de las unidades experimentales para el monitoreo de chinche salivosa (<i>Aeneolamia Sp.</i>) La Democracia, Escuintla. 1995.	41
4A. Boleta de muestreo utilizada para el monitoreo de la chinche salivosa (<i>Aeneolamia Sp.</i>) La Democracia, Escuintla. 1995.	42

EVALUACION DEL NUMERO DE TRAMPAS PARA EL MONITOREO DE CHINCHE SALIVOSA (*Aeneolamia Sp.*) EN CAÑA DE AZUCAR (*Saccharum officinarum L.*) IN LA DEMOCRACIA, ESCUINTLA.

EVALUATION OF THE NUMBER OF TRAPS FOR THE MONITORING OF THE SALIVAUS BUG (*Aeneolamia Sp.*) IN SUGAR CANE (*Saccharum officinarum L.*) IN LA DEMOCRACIA, ESCUINTLA.

RESUMEN

El estudio, consistió en la evaluación del número de trampas para el monitoreo de la chinche salivosa (*Aeneolamia Sp.*) en caña de azúcar (*Saccharum officinarum L.*), en el municipio de La Democracia, departamento de Escuintla, en el periodo de septiembre a diciembre de 1,995.

El diseño utilizado fué de bloques al azar con 5 tratamientos (1 trampa por hectárea y 1 metro lineal por hectárea hasta 5 trampas por hectárea y 5 metros lineales por hectárea) y 4 repeticiones; teniendo un total de 20 unidades experimentales y cada unidad experimental de 1 hectárea de caña soca con edad de 6 meses; la frecuencia de cada uno de los muestreos fué de 15 días.

La información obtenida de los muestreos realizados fué analizada estadísticamente mediante el Análisis de Varianza para el número de insectos adultos recolectados por los tratamientos utilizando trampas; Análisis de Varianza para el número de insectos adultos contados en el metro lineal; Análisis de correlación entre el número de adultos atrapados utilizando trampas y el número de adultos encontrados utilizando el método del metro lineal y un Análisis económico para poder comparar costos de los 2 métodos.

v

De acuerdo a los resultados obtenidos se establece que para fines de monitoreo de la chinche salivosa se pueden utilizar de 3 a 4 trampas por hectárea, capturando insectos adultos de chinche salivosa que se encuentran en rangos que van de 269 a 330 insectos, mientras que utilizando de 3 a 4 metros lineales por hectárea se cuentan de 9 a 25 insectos adultos.

En cuanto a la eficiencia del uso de las trampas sobre el método del metro lineal es de 23:1; siendo así que mientras en el metro lineal se cuenta 1 adulto de chinche salivosa, la trampa captura 23 adultos de chinches salivosas.

1. INTRODUCCION

La caña de azúcar (*Saccharum officinarum* L.) a nivel nacional, es uno de los cultivos de mayor importancia, por ser la materia prima en la elaboración de azúcar, la cual en buena parte es destinada a la exportación, (Guatemala ocupa el quinto lugar a nivel mundial como exportador de azúcar), lo cual es fuente de divisas, ya que en 1990 se tuvo un ingreso de US \$ 146.7 millones (2).

A lo largo de su proceso productivo la caña de azúcar es afectada por una serie de factores bióticos y abióticos, los cuales al final inciden en forma directa sobre la producción de caña por hectárea, e indirectamente en el rendimiento de azúcar por tonelada de caña cortada.

Entre los factores bióticos tenemos las plagas entre ellas la chinche salivosa (*Aeneolamia* sp.) la cual causa serios daños al follaje de la planta, reduciendo así el área fotosintética.

El presente estudio consiste en una evaluación de diferentes densidades de trampas amarillas por hectárea para un monitoreo eficiente de la chinche salivosa (*Aeneolamia* sp.) en la finca Bugarvilia del Ingenio Magdalena, utilizando trampas amarillas plásticas de forma cuadradas con dimensiones de 0.5 mts. de largo por 0.5 mts. de ancho, aplicándole pegamento Stickem (sustancia lipofílica) en proporción de 1:2.5 (Stickem:gasolina regular) en las dos caras de la trampa amarilla y colocándola en Caña de Azúcar en estado soca a la altura del cogollo.

2. DEFINICION DEL PROBLEMA

En Guatemala la Caña de Azúcar ocupa un área de 119,552 hectáreas, de las cuales 12,000 hectáreas para 1994 eran afectadas por la chinche salivosa Aeneolamia sp.. En la actualidad es una de las plagas de mayor importancia para dicho cultivo, ya que al causarle daño al follaje de la planta esta reduce su área fotosintética y esto conlleva a una baja acumulación de azúcares por parte de la planta. (1).

Existen niveles críticos de población que se convierten en los umbrales económicos, los cuales para Guatemala estos han sido adoptados de Brasil y Colombia. Estos son de 0.25 a 0.75 adultos por tallo y 5 a 15 salivasos por metro lineal. Siendo el daño ya considerado económico cuando se alcanza un adulto por tallo y 20 salivasos por metro lineal (1).

El tipo de muestreo usado actualmente para cuantificar el número chinches en la Caña de Azúcar es mediante un muestreo visual, que consiste en recorrer el cultivo, observar los tallos y contar los insectos presentes. Este tipo de muestreo presenta algunos inconvenientes, pues el alto grado de movilidad que presenta la chinche salivosa permite que los adultos salten de una planta a otra y en los conteos muchas veces se vuelven a tomar en cuenta insectos ya contados.

En este sentido el conteo de Aeneolamia Sp. presenta un problema en el muestreo teniendo un alto grado de subjetividad y por lo que deben proponerse otros métodos que sean objetivos y con menos error ya que con base a estos conteos se toman decisiones de aplicar o no pesticidas en el cultivo de caña de azúcar, lo que al final puede significar pérdidas económicas.

1. MARCO TEORICO

1.1 MARCO CONCEPTUAL

1.1.1 Descripción de la Caña de Azúcar:

Aguilar citado por Tejeda (20), indica que es una gramínea perenne, y que además posee la característica de ser una de las mejores captadoras de energía y transformadoras de carbohidratos en azúcares; se ubica dentro del genero Saccharum y tiene asignada la especie Saccharum officinarum L.

1.1.2 PLAGAS DEL CULTIVO:

DEFINICION DE PLAGA: Un insecto herbívoro u otro organismo se constituye en una plaga cuando ha alcanzado un nivel poblacional que es suficiente para causar pérdidas económicas (13).

Flores (10), indica que las plagas que afectan a la caña de azúcar en Guatemala, tienen mayor importancia que las enfermedades. Buenaventura, citado por Tejeda (20), señala que las plagas son causantes de grandes pérdidas en varios segmentos del mundo azucarero.

Algunas de las plagas más importantes que afectan la industria azucarera en Guatemala son la Gallina Ciega, (Phyllophaga sp.); Gusano alambre (Agriotes sp y Conoderus sp); Chinche hedionda (Scaptocoris talpa); Barrenador mayor (Elasmopalpus lignosellus); Barrenador menor (Diatrea sp.); ron-ron (Podishnus agenor); Chinche salivosa (Aeneolamia sp).

1.1.3 CHINCHE SALIVOSA (Aeneolamia sp.)

1.1.3.1 CLASIFICACION TAXONOMICA DE LA CHINCHE SALIVOSA

La chinche salivosa, conocida también como mosca pinta, chinche de espuma, salivazo, sapillo, candelilla, chinche o mosca coralilla, etc. Se

encuentra clasificada taxonómicamente de la siguiente forma:

- REINO..... Animal
- PHYLUM..... Artropoda
- CLASE..... Insecta
- SUBCLASE..... Pterygota
- DIVISION..... Exopterygota
- ORDEN..... Homoptera
- FAMILIA..... Cercopidae
- GENERO..... Aeneolamia
- ESPECIE..... spp.

3.1.3.2 BIOLOGIA Y HABITOS DE Aeneolamia sp.

La chinche salivosa es un insecto que posee aparato bucal "picador-chupador", que sufre una metamorfosis gradual en su desarrollo (Paurometábolo).

En cuanto a la distribución, puede decirse que es un insecto cuyo hábitat original está en las selvas húmedas y en la vegetación existente a orillas de los ríos; pero también se adapta a condiciones secas (pastizales). Se les puede encontrar desde los 0 a los 1480 msnm; causando daños en las praderas bajas (8).

3.1.3.3 ESTADO DE HUEVO

Se puede decir que de octubre a noviembre las hembras ovipositan de 40 a 100 huevos dentro del suelo a una profundidad que va de los 0 a 10 cms. y localizados cerca de la base del tallo de la caña, estos 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; que a las 3 ó 4 semanas se convertirán en insectos adultos.

Los huevos son de forma oval, de color amarillo o crema, miden aproximadamente de 0.8 mm., de ancho. El tiempo que tardan en incubarse es de 10 a 20 días durante los meses de mayo a octubre, que es el período de mayor actividad (4) .

3.1.3.4 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 las plantas para buscar donde fijarse, allí comienza a alimentarse chupando el jugo de la planta, para ello adoptan una posición característica con la cabeza hacia abajo. Pronto se cubren de una sustancia espumosa que secretan por el extremo anal; dicha espuma lo protege de la desecación.

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 completan su desarrollo llegan a medir de 6 a 8 mm. de largo. A las 3 ó 4 semanas completan su desarrollo, habiendo pasado por 5 estadios ninfales que se diferencian entre sí por el tamaño del cuerpo y la anchura de la cabeza.

Las ninfas pueden encontrarse solas o juntas formando masa de espuma que se localizan en 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 (8) .

3.1.3.5 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.

El insecto es mas volador y se moviliza saltando. Es de hábito nocturno; durante el día pasa escondido en las partes bajas de la planta donde hay sombra y buena humedad. El macho adulto mide de 6 a 8 mm. de largo y la hembra de 8 a 9 mm. de largo y 4 a 6 mm., de ancho. El cuerpo tiene forma oval, es de color café casi negro, poseyendo dos franjas que varían desde un color amarillo -blanquizo a amarillo sobre las alas anteriores, estas coloraciones varían según la especie.

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; 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 (8) .

3.1.3.6 DAÑO E IMPORTANCIA ECONOMICA DE *Aeneolamia* sp.

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

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

Cuando se alimenta de las hojas, se puede observar, al principio pequeñas manchas amarillo-rojizas sobre las hojas que posteriormente provocan la clorosis del follaje y la aparición de tejidos secos al borde de

las hojas.

Al alimentarse (picar y chupar) provocan una intoxicación sistemática inyectando un líquido cáustico que además contiene ciertas enzimas que desdoblan el azúcar cristalizable que afecta la calidad del azúcar. 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 hectárea. 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. (8) .

Los campos viejos de resoca (de 5 a 6 años) son los más propicios para el desarrollo de la chinche salivosa. Se puede considerar que la cantidad de cinco ninfas por metro lineal de surco son suficientes para efectuar el control más adecuado. (10) .

3.1.4 EL MUESTREO EN EL MANEJO DE PLAGAS

El conocer las densidades o poblaciones de insectos, para un área determinada, de acuerdo al tamaño de la misma, se puede tornar imposible. Es aquí donde el muestreo se torna útil, ya que a partir de estimadores calculados a través de muestras, se puede estimar la población de una determinada especie de insectos, con cierto grado de confianza.

Algo muy importante de conocer es el patrón de dispersión de las plagas en el área que nos interesa. Rogers, citado por Macchiavelli (16) . indica que el patrón de disposición espacial es una característica adimensional, con un ordenamiento espacial que describe el espaciamento de un conjunto de objetos, con respecto a otros. En general, es posible distinguir tres patrones básicos:

- El aleatorio
- El regular
- El agregado

Barfield (3), establece que el tipo de dispersión se puede saber, de acuerdo a la relación entre la media y la varianza de la muestra. Y se tiene que si la relación media varianza es de 1, la población tiene un patrón de dispersión al AZAR, mayor de uno es UNIFORME y menor de uno es AGREGADA.

Entre las varias razones para estudiar la disposición espacial de los insectos, sobresalen las siguientes: (3)

- a) El conocimiento de la disposición espacial es imperativo para aplicar un plan de muestreo y procedimiento de análisis estadísticos correctos.
- b) Conocer la disposición espacial de los insectos es muy importante si se desean entender los factores que regulan la población, principalmente si el objetivo es medir la densidad de población.
- c) La descripción de la disposición de un organismo en el espacio es un paso preliminar, tendiente a una mejor comprensión de los sistemas ecológicos cuya actividad ocasiona ciertos patrones en la dispersión o disposición de las poblaciones.

En el caso de los insectos, la agregación o disposición de contagio, son resultados de la acción conjunta de factores físicos y biológicos, así como el comportamiento de los insectos:

- a) Influencia del clima (humedad, temperatura, viento, luminosidad) y factores edafológicos.
- b) El comportamiento de ovipositar en masa, que resulta en una fuerte agregación de los estados inmaduros o el comportamiento social propio de algunas especies.

c) Acción de feromonas para la cópula, atracción por sonido y selección de sitios específicos para alimentación, diapausa, pupación y ovipostura.

3.1.5 LA ABUNDANCIA POBLACIONAL

La evaluación de la abundancia de la población se puede realizar de varias maneras, una de las más comunes es lo que se llama Población Relativa o Densidad de Población, que es la razón del número de individuos en el área de la superficie o el volumen que ocupan. Además se puede utilizar como unidad poblacional, no el número de individuos, sino, la biomasa de la población. Es recomendable mantener clara la diferencia entre la densidad poblacional bruta (Número de individuos de la población o biomasa total de la población por unidad de espacio o volumen total) y Densidad Poblacional Ecológica o específica (Número de individuos de la población o la biomasa total de la población, por unidad de hábitat disponible (16).

3.1.6 CONTROL

Sampeiro Gutiérrez (18) da un concepto de control que es el de mantener la población de la plaga a un nivel que no cause daño económico significativo.

Carrasco (5) dice que existen medios que permiten controlar el problema por un determinado tiempo, que mantienen en forma perdurable las poblaciones del insecto, por debajo de los índices de daño.

Cisnero (7) definió un enfoque en el control de plagas, que fué llamada: Estrategia general de control de plagas, que consiste en categorizar los diversos métodos y técnicas que se utilizan en el combate y en la prevención, considerando cuatro estrategias:

- Evasión de las plagas o de sus efectos.

- Eliminación de las características y atributos.
- Supresión de las características que hacen dañinas a las plagas.
- Reducción de las densidades de población de insectos.

Esta última clasifica varios sistemas de control tales como; control biológico, control químico, control cultural y control etológico. En donde la etología se define como el comportamiento de los animales en relación con el medio ambiente (7).

3.1.7 CONTROL ETOLOGICO

Se define como la utilización de métodos de represión de las plagas que aprovecha de alguna manera, las reacciones de comportamiento de los insectos. En el mismo se incluye la utilización de trampas con sustancias químicas o inorgánicas (7).

3.1.8 TRAMPAS CONTRA INSECTOS

Según Carrasco (5), el desarrollo y uso de las trampas es antigua; desde hace muchos años ya se utilizaban mecanismos rudimentarios que capturaban y atrapaban insectos, mismo que dió su importancia bajo el concepto de manejo integrado de plagas.

Cisnero (7) menciona que las trampas son dispositivos que atraen a los insectos para capturarlos u ocasionalmente, las trampas pueden utilizarse como un método directo de destrucción.

3.1.8 USO DE LA TRAMPA

Según pedigo citado por Sierra (19), el uso de trampas es una de las técnicas más utilizadas en la detección y control de los insectos, la

ubicación y la altura las divide en dos tipos:

3.1.8.1 TRAMPAS DE DETECCION Y MONITOREO

Consiste en determinar el inicio de la infestación estacional de una plaga (19).

3.1.8.2 TRAMPA CONTROL

Tiene la finalidad de bajar las poblaciones de los insectos-plaga en el campo y disminuir sus daños. Para esto se pueden utilizar insecticidas de cierta volatilidad; o de algún otro sistema como superficie con sustancias pegajosas o simplemente un recipiente con agua más aceite, querosene o petróleo (6).

Estudios realizados por investigadores como Lara, Bartoli y Oliveira citado por Garoz (11), en donde hicieron estudios sobre la influencia del color en varias poblaciones de insectos de varios Ordenes y Géneros, a través de trampas húmedas evaluando los colores negro, azul, verde, rojo, amarillo y blanco.

En la evaluación de diferentes colores de luz-trampas en la captura de ron-ron, realizando por Garoz (11), recomienda los colores transparentes, anaranjados y amarillos.

Según Moericke citado por Jimenez (15), informó por primera vez el uso de las trampas amarillas con agua. Según Taylor y Palmer citado por Jimenez (15), el color amarillo se basa en la atracción visual ejercida por el color, la cual depende mucho de las condiciones ambientales y de la luminosidad.

Las trampas precisan de dos requisitos básicos, el primero es que los insectos deben moverse y el segundo que la trampa debe capturar y retener a los insectos (11).

Generalmente las trampas son dejadas en el campo y luego transcurrido algún tiempo, son revisadas para recolectar lo atrapado. Las trampas deben revisarse continuamente para determinar la densidad de la población del insecto o la presencia de éste a través del tiempo.

Las trampas pueden ser activas o pasivas en su modo de acción. Las trampas activas emiten estímulos físicos o químicos para atraer a los insectos. Por otro lado las trampas pasivas colectan a los insectos accidentalmente (19).

Según Pegigo citado por Sierra (19), menciona que generalmente las trampas visuales y trampas con cebos son de tipo activos. Las trampas con agujeros, los tipos de ventana, algunas pegajosas de recipiente, las trampas malaise y las trampas de succión son de tipo pasivo ya que carecen de un factor atrayente para los insectos.

El uso de las trampas tienen la ventaja de no dejar residuos tóxicos, operar continuamente, siempre y cuando de no ser afectado por las condiciones agronómicas del cultivo y en muchos casos, tiene un bajo costo de operaciones. También existen algunas limitaciones como la falta de agentes atrayentes para muchas plagas importantes y solo actúa contra adultos y no contra larvas.

3.2 MARCO REFERENCIAL

3.2.1 LOCALIZACION Y DESCRIPCION DEL AREA EXPERIMENTAL

La Finca Bugarvilia está ubicada geográficamente en el municipio de la Democracia, al sur-oeste de Escuintla a 106 Kilómetros de la ciudad capital. Esta finca está ubicada a una altura de 48 metros sobre el nivel del mar, con una latitud Norte de 14° 06' 14", longitud oeste de 90° 57' 39". (9) . Sus colindancias son al norte con la finca San Patricio, al Sur con la finca El Baúl, al este con la finca Santa Mónica y al oeste con la carretera de terracería que conduce al parcelamiento "Los Angeles".

La finca Bugarvilia está constituida por 3 sectores con un total de 299 pantes distribuidos de la siguiente manera:

Sector 1: 132 pantes

Sector 2: 77 pantes

Sector 3: 90 pantes

Extensión total: 973.14 Hectáreas

El acceso a la finca es por medio de una carretera asfaltada hasta la aldea Ceiba Melia (Km. 99) y de ésta hacia la finca por medio de una carretera de terracería (6 km.).

3.2.2 ECOLOGIA

De acuerdo a la clasificación ecológica de Holdridge, se encuentra dentro de dos zonas bien definidas: (12)

a.- Zona tropical Húmeda

b.- Zona tropical Perhúmeda

La primera esta caracterizada por una precipitación que va de los 2000 a los 4000 mm. anuales, con una temperatura mayor de los 24 grados centígrados, y la segunda la caracteriza una precipitación arriba de los 4000 mm. anuales y una temperatura menor de los 24 grados centígrados (12).

La finca está ubicada naturalmente en la cuenca del río Achiguate de la vertiente del Pacífico, la fisiografía predominante es de gran paisaje, perteneciente a las llanuras costeras (14).

3.2.3 CONDICIONES CLIMATICAS

El clima de la región, según Thornthwaite, presenta las características siguientes: cálido sin estación fría bien definida, húmedo y con invierno seco (17).

Las características climáticas de la región contemplan una temperatura media anual de 27 a 28 grados centígrados, con una precipitación promedio anual de 60 a 80 mm. (17).

Los suelos de la región según Simmons, pertenecen a los suelos del litoral del Pacífico, los cuales son suelos arenosos y bien drenados de la serie de suelos Tiquisate y Bucul (9).

4. OBJETIVOS

4.1 GENERAL:

Determinar el número de trampas amarillas necesarias por unidad de área, para la cuantificación de chinches salivosas (*Aeneolamia sp.*) en el cultivo de caña de azúcar en los muestreos de campo.

4.2 ESPECIFICO:

Determinar la eficiencia de las "trampas amarillas" en comparación con el método de conteo por "metro lineal".

Realizar un análisis económico para establecer el costo económico en cuanto a la elaboración, colocación y aplicación de una trampa amarilla en en campo.

5. HIPOTESIS

Al menos uno de los tratamientos a evaluar utilizando trampas reportará mayor número de insectos adultos de chinches salivosas (*Aeneolamia Sp.*) por unidad de área, en comparación con el método tradicional de muestreo de este insecto en el cultivo de caña de azúcar.

5. HIPOTESIS

Al menos uno de los tratamientos a evaluar utilizando trampas reportará mayor número de insectos adultos de chinches salivosas (*Aeneolamia Sp.*) por unidad de área, en comparación con el método tradicional de muestreo de este insecto en el cultivo de caña de azúcar.

4. OBJETIVOS

4.1 GENERAL:

Determinar el número de trampas amarillas necesarias por unidad de área, para la cuantificación de chinches salivosas (*Aeneolamia sp.*) en el cultivo de caña de azúcar en los muestreos de campo.

4.2 ESPECIFICO:

Determinar la eficiencia de las "trampas amarillas" en comparación con el método de conteo por "metro lineal".

Realizar un análisis económico para establecer el costo económico en cuanto a la elaboración, colocación y aplicación de una trampa amarilla en en campo.

6. METODOLOGIA

6.1 DISEÑO EXPERIMENTAL

Para la realización de la evaluación del número de trampas por hectárea y número de metros lineales por hectárea para monitoreo de la chinche salivosa (*Aeneolamia Sp.*) se utilizó un Diseño de Bloques al Azar, con 5 tratamientos y 4 repeticiones. El modelo estadístico es el siguiente:

$$Y_{ij} = M + T_i + B_j + E_{ij}$$

EN DONDE:

- Y_{ij} = Variable de respuesta de la ij -ésima unidad experimental
 M = Efecto de la media general
 T_i = Efecto del i -ésimo tratamiento
 B_j = Efecto del j -ésimo tratamiento
 E_{ij} = Error experimental asociado a la ij -ésima unidad experimental

6.2 DESCRIPCION DE LOS TRATAMIENTOS

Los tratamientos son los siguientes:

TRAMPAS AMARILLAS	METRO LINEAL
TRATAMIENTO 1: 1 trampa amarilla/ha.	TRATAMIENTO 1: 1 METRO LINEAL/ha.
TRATAMIENTO 2: 2 trampas amarillas/ha.	TRATAMIENTO 2: 2 METRO LINEAL/ha.
TRATAMIENTO 3: 3 trampas amarillas/ha.	TRATAMIENTO 3: 3 METRO LINEAL/ha.
TRATAMIENTO 4: 4 trampas amarillas/ha.	TRATAMIENTO 4: 4 METRO LINEAL/ha.
TRATAMIENTO 5: 5 trampas amarillas/ha.	TRATAMIENTO 5: 5 METRO LINEAL/ha.

6.3 SELECCION DEL AREA EXPERIMENTAL

El ensayo se estableció en pantes con caña soca (6 meses de edad) que se encontraban infestados de chinche salivosa, cada unidad experimental

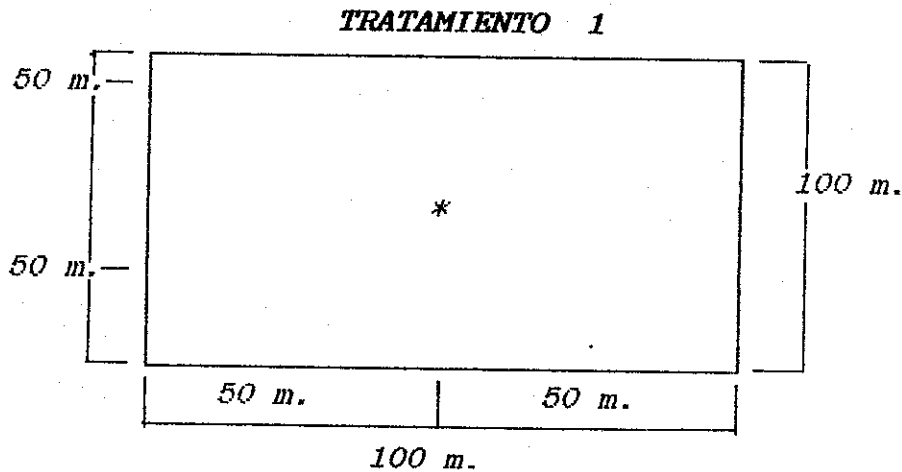
6.4 PREPARACION DE TRAMPAS AMARILLAS

Las trampas que se utilizaron son plásticas de color amarillo y de forma completamente cuadrada con dimensiones de 0.5 mts. por lado.

Las trampas fueron sujetadas con dos palos para asegurarnos que la trampa estaría lo suficientemente expuesto a la plaga, la altura de las trampas fueron de 1.75 mts., colocándolas perpendicularmente entre los surcos; ya establecidas en el campo fueron aplicadas de pegamento Stickem y gasolina regular en proporción de 1:2.5 .

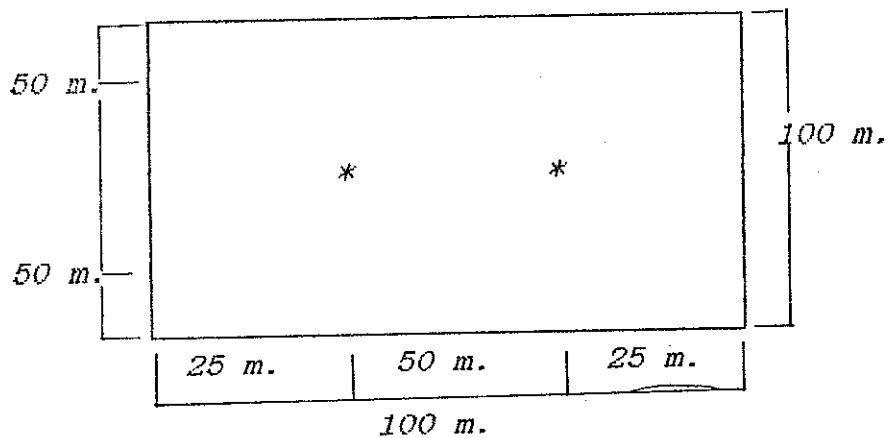
6.5 UBICACION DE LOS TRATAMIENTOS

Las trampas fueron ubicadas en el área experimental de la siguiente manera para cada tratamiento.

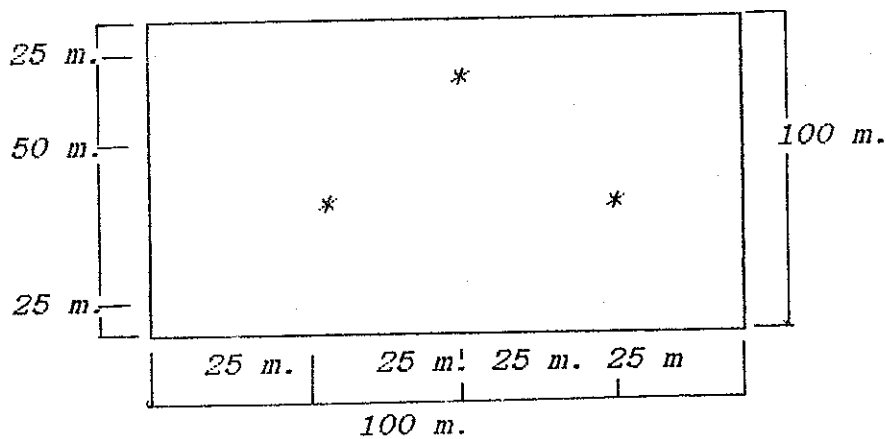


* = Ubicación de trampa amarilla

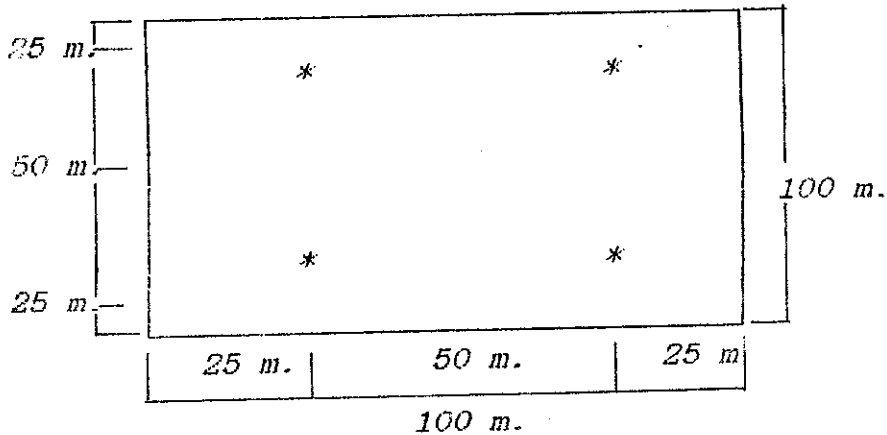
TRATAMIENTO 2



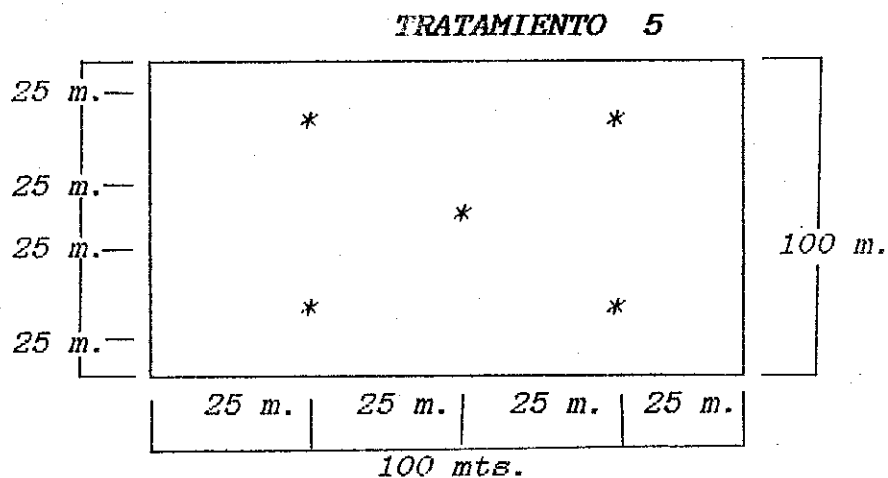
TRATAMIENTO 3



TRATAMIENTO 4



* = Ubicación de trampa amarilla



* = Ubicación de trampa amarilla

6.6. FRECUENCIA DE LOS MUESTREOS

Los muestreos tanto para trampas como para metro lineal fueron realizados cada 15 días, haciendo un total de 4 muestreos.

6.7 MUESTREO Y CONTEO DE ADULTOS POR TRAMPA

Las lecturas de las trampas se realizó contando los dos lados de las trampas colocadas en el campo (total de 60 trampas), retirando cada una de las chinches pegadas en las trampas. Luego de cada lectura se le volvió a aplicar Stickem.

6.8 MUESTREO Y CONTEO DE ADULTOS POR METRO LINEAL

En la misma fecha en que se realizó el muestreo de las trampas se hizo el muestreo del metro lineal, en el cual se muestreó el tercer surco cercano a la trampa en cada unidad experimental, en el cual en un metro lineal en la misma dirección de la trampa se hizo el conteo de adultos.

Para los otros muestreos siguientes el área de muestreo se corrió un metro hacia adelante ó un metro hacia atrás del lugar donde se realizó el anterior muestreo.

6.9 VARIABLES A MEDIR

- Número de adultos recolectados por trampa.
- Número de adultos por metro lineal.

6.10 ANALISIS DE LA INFORMACION

A los datos de campo (adultos recolectados por trampa y adultos contados en el metro lineal) se les realizó un Análisis de Normalidad (Saphiro Wilks) para poder establecer la normalidad de los datos de campo; así mismo se le realizó un Análisis de Varianza al (ANDEVA) al 5% de significancia. Así también se realizó un Análisis de correlación entre el número de insectos adultos de chinche salivosa (Aeneolamia Sp.) recolectados mediante el uso de trampas amarillas y los contados en el metro lineal, y así poder establecer el grado de asociación.

7. RESULTADOS Y DISCUSION

De acuerdo a los datos de campo de los 4 muestreos realizados utilizando los tratamientos de trampas como los tratamientos del metro lineal para el conteo de insectos adultos de chinche salivosa, en el cuadro 1 se puede observar que el tratamiento 1 tiene una media acumulada de 326 adultos en la trampa y 13 adultos en el metro lineal, el tratamiento 2 con una media acumulada de 336 adultos en la trampa y 12 adultos en el metro lineal, el tratamiento 3 con una media acumulada de 330 adultos en la trampa y 25 adultos en el metro lineal, el tratamiento 4 con una media acumulada de 269 adultos en la trampa y 9 adultos en el metro lineal, mientras que el tratamiento 5 con una media acumulada de 267 adultos en la trampa y 16 adultos en el metro lineal.

Cuadro 1. Datos de campo del número de insectos adultos de los 4 muestreos realizado a cada uno de los tratamientos tanto utilizando trampas como el método del metro lineal, para monitoreo de la chinche salivosa *Aeneolamia Sp.* La Democracia, Escuintla. 1995.

TRATAMIENTO	MUESTREO 1		MUESTREO 2		MUESTREO 3		MUESTREO 4		MEDIA ACUMULADA		RAZON O PROPORCION
	TRAMPA	METRO	TRAMPA	METRO	TRAMPA	METRO L	TRAMPA	METRO	TRAMPA	METRO L	
1	424	20	580	22	110	22	884	27	326	13	25:1
1	360	17	297	13	109	17	113	6			
1	249	1	291	22	352	12	491	5			
1	142	3	368	4	252	18	201	2			
MEDIA	292	10	584	15	316	17	419	10			
2	220	13	448	21	310	15	120	15	336	12	28:1
2	223	8	840	28	458	18	108	7			
2	508	13	942	7	158	23	278	28			
2	242	1	488	5	103	8	328	3			
MEDIA	291	8	634	15	252	16	208	12			
3	334	28	416	103	401	28	613	22	330	25	18:1
3	538	13	415	35	275	21	295	20			
3	224	15	315	58	496	22	215	8			
3	382	6	363	18	142	8	61	4			
MEDIA	296	15	377	53	328	16	324	14			
4	348	15	510	8	468	18	481	13	269	9	30:1
4	151	2	557	21	168	4	105	1			
4	148	6	188	28	76	13	79	2			
4	155	3	657	8	188	14	261	7			
MEDIA	190	6	452	16	220	12	291	5			
5	574	15	177	16	142	8	274	8	267	16	18:1
5	318	10	350	24	300	19	170	7			
5	338	53	637	35	345	20	183	10			
5	181	4	147	41	130	25	135	8			
MEDIA	355	20	324	29	204	16	190	8			

Así también a los datos de campo se les realizó una prueba de normalidad (Saphiro Wilks), dicha prueba de normalidad como se puede ver en el cuadro 2, el valor de normalidad de los datos de los 4 muestreos realizados a las trampas se encuentran dentro de los rangos de 0.8963 a 0.9779 y con un valor de probabilidad de 0.06 a 0.8886; el valor de normalidad de los datos de los 4 muestreos del metro lineal se encuentran entre los rangos de 0.9186 a 0.9249 y con un valor de probabilidad de 0.0982 a 0.1302; por lo que los datos al presentar un valor de probabilidad superior a 0.05, se determina que los datos de campo de los muestreos si presentan una normalidad.

Así también de acuerdo a la clasificación realizada por Barfield (3) sobre la disposición espacial de las plagas, la chinche salivosa para el presente estudio presenta un patrón de dispersión uniforme, debido a que la relación media-varianza es de 3.24 .

Cuadro 2. Resultados de la prueba de normalidad realizada a cada uno de los muestreos de insectos adultos de las trampas y metro lineal, para el monitoreo de la chinche salivosa (*Aeneolamia* sp.) en Cafia de Azúcar (*Saccharum officinarum* L.) .La democracia, Escuintla. 1995.

MUESTREO DE TRAMPAS	VALOR DE NORMALIDAD	PROBABILIDAD
MUESTREO 1	0.9524	0.4159
MUESTREO 2	0.9779	0.8886
MUESTREO 3	0.9189	0.0997
MUESTREO 4	0.9099	0.0665
MUESTREO DE METRO LINEAL		
MUESTREO 1	0.9249	0.1302
MUESTREO 2	0.9217	0.1131
MUESTREO 3	0.9217	0.1131
MUESTREO 4	0.9186	0.0982

7.1 Análisis de varianza de los tratamientos utilizando trampas.

En el cuadro 3, se puede observar los valores de la Fc. para el análisis de varianza de cada uno de los 4 muestreos realizados a cada uno de los tratamientos, teniendo un intervalo de tiempo entre cada uno de los muestreos de 15 días. Dicho cuadro se elaboró a partir de los resultados de los cuadros 7A, 8A, 9A y 10A.

Cuadro 3. Resumen de Análisis de varianza para los diferentes muestreos de insectos adultos de los tratamientos utilizando trampas para monitoreo de la chinche salivosa (*Aeneolamia* sp.) en Caña de Azúcar (*Saccharum officinarum* L.). La Democracia, Escuintla. 1995.

MUESTREO	Fc.	C.V. (%)	PROBABILIDAD
1	0.96 n.s.	42.25	0.4627
2	0.47 n.s.	35.47	0.7598
3	1.31 n.s.	41.00	0.3222
4	0.99 n.s.	43.46	0.4482

n.s. = no significancia

C.V. = Coeficiente de variación

En el primer muestreo se tiene un valor de Fc. de 0.96, para el segundo muestreo 0.47, mientras que en el tercer muestreo 1.31 y en el cuarto muestreo 0.99 .

Por los valores obtenidos de la Fc. en cada uno de los muestreos realizados, esto nos muestra que no existe ninguna diferencia significativa entre cada uno de los tratamientos evaluados, por lo tanto estadísticamente

todos los tratamientos utilizando trampas (1 - 5 trampas por hectárea) son iguales entre sí. Debido a esto el monitoreo de la chinche salivosa mediante el uso de las trampas resulta de igual forma monitorear una hectárea de caña de azúcar con 1 trampa que utilizando 2,3,4 ó 5 trampas por hectárea. En la figura 1, se observa que el número de adultos recolectados por cada uno de los tratamientos evaluados de trampas se encuentran en rangos que van de los 267 a los 338 adultos de chinche salivosa (*Aeneolamia Sp.*).

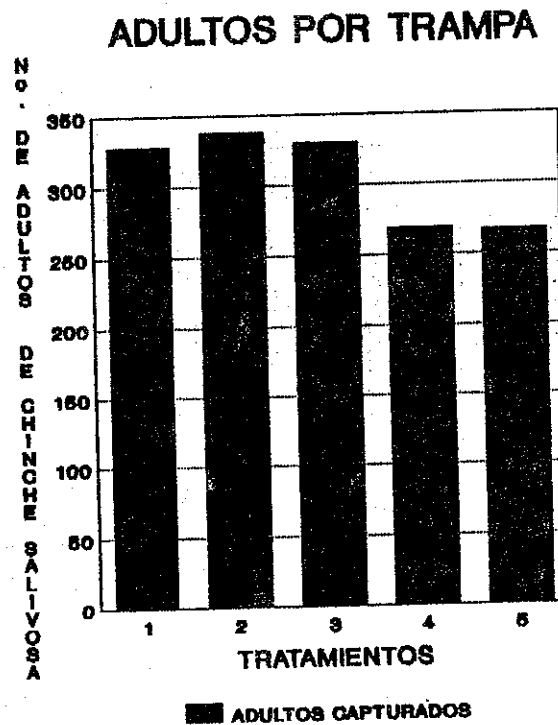


Figura 1. Número de adultos capturados por los tratamientos evaluados de trampas para el monitoreo de la Chinche salivosa (*Aeneolamia Sp.*) La Democracia, Escuintla. 1995.

7.2 Análisis de varianza de los tratamientos utilizando el método del metro lineal.

De acuerdo al análisis de varianza de los 4 muestreos del metro lineal para cada uno de los tratamientos, realizando cada muestreo con un intervalo de tiempo de 15 días, se puede observar en el cuadro 4, que para el primer muestreo se obtuvo una Fc. de 1.24, para el segundo muestreo 3.20, en el tercer muestreo 0.34 y en el cuarto muestreo 0.91. Dicho cuadro se elaboró a partir de los resultados de los andevas que aparecen en los cuadros 11A, 12A, 13A y 14A.

Cuadro 4. Resumen de análisis de varianza para los diferentes muestreos de insectos adultos utilizando el método del metro lineal para monitoreo de la chinche salivosa (*Aeneolamia* sp.) en caña de azúcar (*Saccharum officinarum* L.). La Democracia, Escuintla. 1995.

MUESTREO	Fc.	C.V. (%)	PROBABILIDAD
1	1.24 n.s.	36.53	0.3450
2	3.20 n.s.	32.21	0.0527
3	0.34 n.s.	24.71	0.8470
4	0.91 n.s.	33.87	0.4866

n.s. = no significancia

C.V. = coeficiente de variación

Por los valores obtenidos de la Fc. del Andeva en cada uno de los muestreos realizados con el método del metro lineal, (1,2,3,4 ó 5 metros lineales por hectárea) nos muestra que no existe diferencia significativa

entre cada uno de ellos, por lo que estadísticamente todos son iguales entre sí, dando lo mismo monitorear realizando muestreos desde un metro lineal por hectárea hasta cinco metros lineales por hectárea. Para mostrar los resultados en la figura 2, se puede observar que el número de adultos contados por cada uno de los tratamientos evaluados de metro lineal, se encuentran en rangos que van de los 9 a los 25 adultos de chinche salivosa (*Aeneolamia Sp.*).

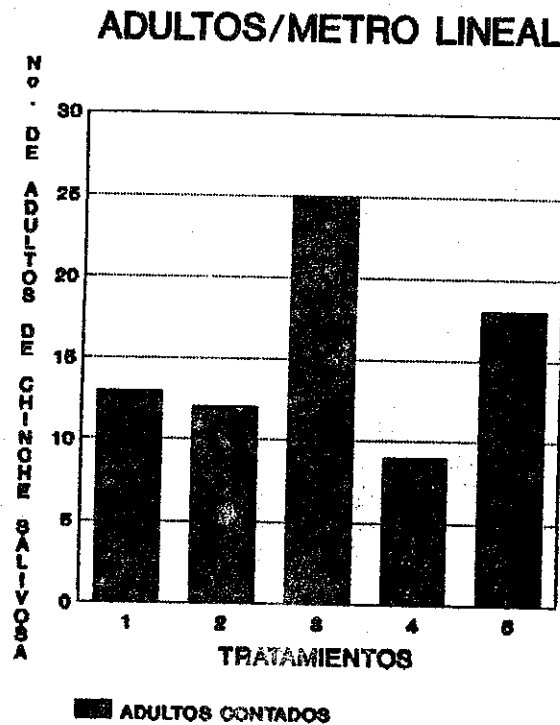


Figura 2. Número de adultos capturados por los tratamientos evaluados por el método del metro lineal para el monitoreo de la chinche salivosa (*Aeneolamia Sp.*) La Democracia, Escuintla. 1995.

7.3 Análisis de correlación entre el número de adultos atrapados utilizando la trampa y número de adultos encontrados utilizando el método del metro lineal.

Para efectuar una comparación entre el método de trampas y el del metro lineal entre los diferentes tratamientos se efectuó un Análisis de Correlación para poder establecer la asociación que existe entre las dos variables como se presenta en el cuadro 5, los tratamientos de trampas por hectárea que llegan a establecer un coeficiente de correlación alto en cuanto al muestreo del metro lineal son los tratamientos de 3 y 4 trampas por hectárea, lo que implica que existe una asociación alta entre los dos métodos en ambos tratamientos.

Cuadro 5. Resultados del análisis de correlación entre las variables trampas y conteos por metro lineal por hectárea, para el monitoreo de la chinche salivosa (*Aeneolamia* sp.) en caña de azúcar (*Saccharum officinarum* L.). La Democracia, Escuintla. 1995.

TRAMPAS/ha.	METRO LINEAL/ha.	COEFICIENTE DE CORRELACION (r)
1	1	0.508
2	2	0.245
3	3	0.742
4	4	0.878
5	5	0.163

Así el tratamiento 4 (4 trampas y 4 metros lineales por hectárea), con un coeficiente de correlación de 0.878; siendo este tratamiento el que

alcanzó un mayor valor de correlación entre las 2 variables, mientras que el tratamiento 3 (3 trampas y 3 metros lineales por hectárea) con un coeficiente de correlación de 0.742 .

Esto nos indica que para fines de conteo de la chinche salivosa en caña de azúcar, al momento de efectuar el muestreo por medio de las trampas ya sea utilizando 3 ó 4 trampas por hectárea, es tan equivalente como realizar un conteo por medio de 3 ó 4 metros lineales por hectárea.

7.4 Eficiencia para evaluar los métodos utilizados

Así también en el cuadro 1, se puede observar que la eficiencia utilizando las trampas para la captura de insectos adultos de chinche salivosa es mayor en comparación con el uso del método del metro lineal; teniendo una proporción ó razón de insectos capturados utilizando la trampa con los encontrados en el metro lineal en promedio de 23:1.

Al utilizar las trampas en los muestreos se obtiene un gran beneficio, ya que los adultos de la chinche salivosa que son capturados por la trampa son eliminados del área de muestreo al cambiar la trampa, ejerciendo así también de una forma indirecta una función de control; mientras que con el conteo del metro lineal únicamente se cuentan los adultos de la chinche salivosa y estos siguen permaneciendo en el área de muestreo.

7.5 Análisis económico.

En el cuadro 6, se presenta el costo total de la elaboración, instalación, aplicación y volteo de una trampa en el campo, la cual tiene un costo de un quetzal con noventa y un centavo (Q 1.91) .

Teniendo un costo el tratamiento de 3 trampas por hectárea de cinco quetzales con setenta y tres centavos (Q 5.73) y el costo del tratamiento de 4 trampas por hectárea de siete quetzales con sesenta y cuatro centavos (Q 7.64).

Cuadro 6. Costo de la elaboración, instalación, aplicación y volteo de una trampa para el monitoreo de la chinche salivosa (*Aeneolamia* sp.) en caña de azúcar (*Saccharum officinarum* L.). La Democracia, Escuintla. 1995.

ACTIVIDAD	COSTO (QUETZALES)
1. Elaboración de la trampa	
a) Costo por vara cortada	0.09
b) Costo por clavo utilizado	0.03
c) Costo del corte y elaboración de la trampa	0.03
d) Costo del royo por unidad de trampa	0.31
2. Instalación y aplicación del producto en una trampa.	
a) Costo del producto	
- Valor del Stickem por trampa	0.75
- Valor de la gasolina por trampa	0.26
- Aplicación de una trampa por día	0.08
3. Cambio de la trampa	0.36
COSTO TOTAL	1.91

Mientras que el monitoreo utilizando el método del metro lineal tiene un costo por hectárea de un quetzal con veinticuatro centavos (Q 1.24); teniendo el tratamiento de 3 metros lineales por hectárea un costos de tres quetzales con setenta y dos centavos (Q 3.72), mientras que el tratamiento utilizando 4 metros lineales por hectárea con un costo de cuatro quetzales con noventa y seis centavos (Q 4.96).

8. CONCLUSIONES

1. La utilización de trampas amarillas para el conteo de chinche salivosa (*Aeneolamia* Sp.), en caña de azúcar reportó los mayores valores que los obtenidos en el método tradicional de muestreo, es decir el conteo por metro lineal ya que para las trampas amarillas (1,2,3,4 ó 5 trampas por hectárea) se obtuvo valores que van desde 267 hasta 338 adultos de chinche capturados, mientras que usando el metro lineal (1,2,3,4 ó 5 metros lineales por hectárea) se obtuvieron valores que van desde 9 a 25 adultos de chinche contadas. La eficiencia en la captura de insectos adultos de chinche salivosa (*Aeneolamia* Sp.) es mayor mediante el uso de las trampas; ya que la proporción de captura de insectos adultos es de 23:1; teniendo así que mientras que en el método del metro lineal se cuenta una chinche la trampa captura captura 23 chinches salivosas.
2. Mediante el análisis de correlación se logró establecer que el tratamiento 3 trampas por hectárea y el conteo de chinches en 3 metros lineales por hectárea se obtuvo un coeficiente de correlación alto de 0.742 y 0.878 para el número de chinches en 4 trampas por hectárea y el número de chinches en 4 metros lineales; por lo que para fines de monitoreo de la chinche salivosa en caña de azúcar se puede utilizar ambas formas, sin embargo usando trampas el número de insectos capturados nos dará un valor más cercano a la población de chinche salivosa en el cultivo.

3. La utilización de las trampas para el monitoreo de la chinche salivosa tiene la ventaja sobre el método convencional de monitoreo del metro lineal, ya que las trampas operan continuamente y los adultos capturados son eliminados de las áreas de muestreo al cambiar la trampa, ejerciendo también así una función de control, tal como lo menciona el autor Chamorro A. (6); mientras que el muestreo por el método del metro lineal únicamente se cuentan los adultos y estos continúan presentes en el campo de cultivo.

4. El costo de elaboración, instalación, aplicación y volteo de 1 trampa por hectárea en el campo es de un quetzal con noventa y un centavo (Q 1.91); teniendo el tratamiento de 3 trampas por hectárea un costo de cinco quetzales con setenta y tres centavos (Q. 5.73) y el tratamiento de 4 trampas por hectárea un costo de siete quetzales con sesenta y cuatro centavos (Q 7.64).

Mientras que el costo de monitoreo utilizando 3 metros lineales por hectárea es de tres quetzales con setenta y dos centavos (Q 3.72) y utilizando 4 metros lineales por hectárea con un costo de cuatro quetzales con noventa y seis centavos (Q. 4.96).

9. RECOMENDACIONES

1. Realizar otros estudios de esta naturaleza y trabajarlos con diferente disposición espacial de las trampas, siempre utilizando los mismos tratamientos para monitoreo.
2. Basado en este trabajo se recomienda para el conteo de chinche salivosa (*Aeneolamia Sp.*) en caña de azúcar, la utilización de 3 a 4 trampas amarillas por hectárea, ya que nos logra contar y capturar mayor cantidad de adultos y al mismo tiempo se efectúa indirectamente un control de la misma plaga, lo que no se logra con el método tradicional del metro lineal.

10. BIBLIOGRAFIA

- 1.- ASTORGA, A.; LINARES, E. 1992. Manual sobre muestreo fitosanitario. Guatemala, Ingenio Santa Ana. 41 p.
- 2.- AVILA, V.H. 1991. Evaluación de la actividad cañera de Guatemala, Guatemala, Empresa Pantaleón. 36 p.
- 3.- BARFIELD, C.S. 1986. El muestreo en el manejo integrado de plagas. Turrialba, Costa Rica, CATIE, Manejo Integrado de Plagas. s.p.
- 4.- BARRIOS, G.; PEREZ, C. s.f. Chinche salivosa Aeneolamia sp. Guatemala, Ministerio de Agricultura, Dirección de Investigación Agrícola. 11 p.
- 5.- CARRASCO, P.; HERRERA, L.R. 1986. Candelilla de los pastos. Colombia, Ministerio de Agricultura y Cria, Dirección de Desarrollo Ganadero, Programas de Forrajes Aeneolamia sp. 67 p.
- 6.- CHAMORRO, A. 1989. Evaluación de la eficiencia de cinco diferentes tipos y dos tonalidades de pinturas amarillas, utilizando como atrayente visual de la mosca mediterráneo Ceratitis capitata Wied. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 58 p.
- 7.- CISNERO, V.F. 1980. Principios del control de las plagas agrícolas. Peru, Universidad Nacional Agraria La Molina. 180 p.
- 8.- CORONADO, R. 1978. Memoria de la campaña contra la mosca pinta. Mexico, Secretaria de Agricultura y Recursos Hidráulicos, Dirección General de Sanidad Vegetal, Recopilación Coyoacán, D.F. 126 p.
- 9.- DELL, W.O. 1995. Estudio taxonómico de malezas en el área cultivada con caña de azúcar Saccharum officinarum L. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 53 p.
- 10.- FLORES, S. 1976. Manual de caña de azúcar. Guatemala, INTECAP. 124 p.
- 11.- GAROZ, V. 1990. Evaluación de diferentes colores de luz-trampas para la captura de ron-rones adulta Phyllophaga sp. en Paxorotot, Tecpán, Chimaltenango. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 38 p.
- 12.- GUAEMALA. INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL. 1979. Diccionario geográfico de Guatemala. Guatemala. tomo 1, 393 p.
- 13.- HOLDRIDGE, L. 1979. Ecología basada en zonas de vida. Turrialba, Costa Rica, IICA. 490 p.
- 14.- HRUSKA, A.J.; ROSSET, P.M. s.f. Estimación de los niveles de daño económico para plagas insectiles. Turrialba, Costa Rica, CATIE, Manejo Integrado de Plagas. 30 p.

- 15.- JIMENEZ, A. 1981. Estudios tendientes a establecer el control integrado de la salivita de los pastos (chinche salivosa). Colombia, s.e. p. 19-31.
- 16.- MACCHIAVELLI, R.E. 1987. Fundamentos y aplicaciones del análisis estadístico en muestreo de poblaciones de insectos. s.n.t. 255 p.
- 17.- NUFIO R., W. 1982. Caracterización preliminar de la cuenca del río Achiguate. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 166 p.
- 18.- SAMPEIRO GUTIERREZ, L. 1976. La mosca del mediterraneo Ceratitis capitata Wied. México, Dirección General de Sanidad Vegetal. p. 34-42 .
- 19.- SIERRA, M. 1992. Evaluación de trampas para el control del complejo ron-ron de mayo (Coleoptero: Scarabaeidae), cantón Cerrito Chiché, El Quiché. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 54 p.
- 20.- TEJEDA POMA, V.H. 1993. Evaluación de cuatro unidades de muestreo, para estimar densidades de plagas en caña de azúcar Saccharum officinarum L. Siquinalá, Escuintla. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 81 p.

Vo.Bo.

Rolando Barrios.



11. APENDICE

Cuadro 7A. Analisis de varianza para lectura de insectos adultos utilizando trampas para monitoreo de chinche salivosa Aeneolamia Sp. en el muestreo 1. La Democracia, Escurtilla. 1995.

FUENTE DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADO	CUADRADO MEDIO	Fc.	Ft. 0.01 0.05
BLOQUE	3	122.0831			
TRATAMIENTO	4	137.7799	34.4449	0.96 n.s.	5.41 3.26
ERROR EXP.	12	429.5266	35.7779		
TOTAL	19	689.1717			

C.V. 42.25%

PROBABILIDAD 0.4827

Cuadro 8A. Analisis de varianza para lectura de insectos adultos utilizando trampas para monitoreo de chinche salivosa Aeneolamia Sp. en el muestreo 2. La Democracia, Escurtilla. 1995.

FUENTE DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADO	CUADRADO MEDIO	Fc.	Ft. 0.01 0.05
BLOQUE	3	55.9650			
TRATAMIENTO	4	84.7544	21.1886	0.47n.s.	5.41 3.26
ERROR EXP.	12	545.8661	45.4906		
TOTAL	19	686.6076			

C.V. 35.47%

PROBABILIDAD 0.7588

Cuadro 9A. Analisis de varianza para lectura de insectos adultos utilizando trampas para monitoreo de chinche salivosa Aeneolamia Sp. en el muestreo 3. La Democracia, Escurtilla. 1995.

FUENTE DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADO	CUADRADO MEDIO	Fc.	Ft. 0.01 0.05
BLOQUE	3	87.8382			
TRATAMIENTO	4	154.8875	38.7188	1.31n.s.	5.41 3.26
ERROR EXP.	12	355.5379	29.6281		
TOTAL	19	578.2417			

C.V. 41.00%

PROBABILIDAD 0.3222

Cuadro 10A. Analisis de varianza para lectura de insectos adultos utilizando trampas para monitoreo de chinche salivosa *Aeneolamia* Sp. en el muestreo 4. La Democracia, Esquintla. 1995.

FUENTE DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADO	CUADRADO MEDIO	F _o	F _t
					0.01 0.05
BLOQUE	3	553.8549			
TRATAMIENTO	4	119.0629	29.7657	0.99 n.s.	5.41 3.28
ERROR EXP.	12	359.7047	29.9753		
TOTAL	19	1032.6225			

C.V. 43.48%

PROBABILIDAD 0.4492

Cuadro 11A. Analisis de varianza para lectura de insectos adultos utilizando el metro lineal para monitoreo de chinche salivosa *Aeneolamia* Sp. en el muestreo 1. La Democracia, Esquintla. 1995.

FUENTE DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADO	CUADRADO MEDIO	F _o	F _t
					0.01 0.05
BLOQUE	3	14.1489			
TRATAMIENTO	4	7.4410	1.8602	1.24 n.s.	5.41 3.28
ERROR EXP.	12	17.9754	1.4979		
TOTAL	19	39.5654			

C.V. 36.53%

PROBABILIDAD 0.3450

Cuadro 12A. Analisis de varianza para lectura de insectos adultos utilizando el metro lineal para monitoreo de chinche salivosa *Aeneolamia* Sp. en el muestreo 2. La Democracia, Esquintla. 1995.

FUENTE DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADO	CUADRADO MEDIO	F _o	F _t
					0.01 0.05
BLOQUE	3	9.6337			
TRATAMIENTO	4	30.9587	7.7391	3.20 n.s.	5.41 3.28
ERROR EXP.	12	29.0419	2.4201		
TOTAL	19	69.6324			

C.V. 52.21%

PROBABILIDAD 0.0327

Cuadro 13A. Analisis de varianza para lectura de insectos adultos utilizando el metro lineal para monitoreo de la chinche salivosa *Aeneolamia* Sp., en el muestreo 3, La Democracia, Escuintla, 1995.

FUENTE DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADO MEDIO	Fo.	Ft. 0.01 0.05
BLOQUE	3	0.9078			
TRATAMIENTO	4	1.3664	0.3416	0.34 n.s.	5.41 3.28
ERROR EXP.	12	12.1180	1.0099		
TOTAL	19	14.3937			

C.V. 24.71%

PROBABILIDAD 0.8470

Cuadro 14A. Analisis de varianza para lectura de insectos adultos utilizando el metro lineal para monitoreo de la chinche salivosa *Aeneolamia* Sp., en el muestreo 4, La Democracia, Escuintla, 1995.

FUENTE DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADO MEDIO	Fo.	Ft. 0.01 0.05
BLOQUE	3	8.5410			
TRATAMIENTO	4	4.2313	1.0578	0.81 n.s.	5.41 3.28
ERROR EXP.	12	15.9799	1.1565		
TOTAL	19	26.4513			

C.V. 33.87%

PROBABILIDAD 0.4968

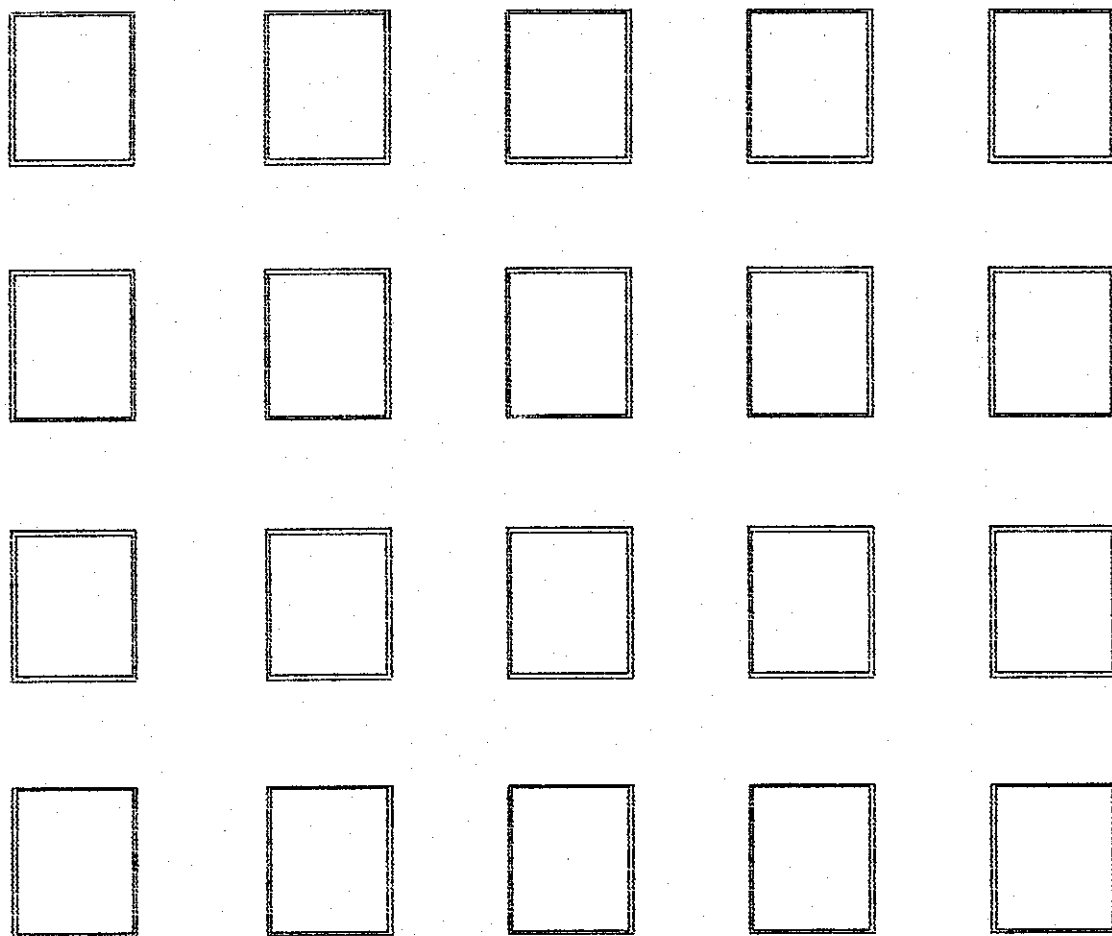


Figura 5A. Croquis de campo de la distribución de las unidades experimentales para el monitoreo de chinche salivosa *Aeneolamia* Sp.. La Democracia, Esquintla, 1995.



LA TESIS TITULADA: "EVALUACION DEL NUMERO DE TRAMPAS PARA EL MONITOREO DE
 CHINCHE SALIVOSA (Aeneolamia sp.) EN CAÑA DE AZUCAR
 (Saccharum officinarum L.) EN LA DEMOCRACIA, ESCUINTLA".

DESARROLLADA POR EL ESTUDIANTE: JUAN JESUS AVILA PESQUERA

CARNET No: 9113709

HA SIDO EVALUADA POR LOS PROFESIONALES: Ing. Agr. Alvaro Hernández
 Lic. Jorge Solís
 Ing. Agr. Edil Rodríguez

Los Asesores y las Autoridades de la Facultad de Agronomía, hacen constar que ha
 cumplido con las normas universitarias y reglamentos de la Facultad de Agronomía
 de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Ing. Agr. Francisco Vasquez
 ASESOR

Ing. Agr. Fredy Hernández Ola
 ASESOR

Ing. Agr. Fernando Rodríguez B.
 DIRECTOR DEL IIA.



I M P R I M A S E

Ing. Agr. Rolando Lara Alecio
 D E C A N O



cc:Control Académico
 Archivo

FR/prr.

APARTADO POSTAL 1545 • 01091 GUATEMALA, C. A.

TELEFONO: 769794 • FAX: (5022) 769770