

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

EVALUACION DE CINCO TRATAMIENTOS PARA EL CONTROL DE LAS  
POBLACIONES DE CHINCHE SALIVOSA (*Aeneolamia sp.*). ASOCIADA AL PASTO  
*Brachiaria decumbens* (Stapf). LOS AMATES IZABAL

FRANCISCO BAUDILIO JORDAN REGUERO

LOS AMATES, IZABAL OCTUBRE DE 2002

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

EVALUACION DE CINCO TRATAMIENTOS PARA EL CONTROL DE LAS  
POBLACIONES DE CHINCHE SALIVOSA (*Aeneolamia sp.*). ASOCIADA AL PASTO  
*Brachiaria decumbens* (Stapf). LOS AMATES IZABAL

TESIS  
PRESENTADA A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE  
AGRONOMIA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE Guatemala

POR

FRANCISCO BAUDILIO JORDAN REGUERO

EN EL ACTO DE INVESTIDURA COMO

INGENIERO AGRONOMO

EN

SISTEMAS DE PRODUCCION AGRICOLA

EN EL GRADO ACADEMICO DE

LICENCIADO

Guatemala, octubre de 2002

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

RECTOR

Dr. Luis Alfonso Leal Monterroso

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA

DECANO	Ing. Agr. Edgar Oswaldo Franco Rivera
VOCAL PRIMERO	Ing. Agr. Walter Estuardo García Tello
VOCAL SEGUNDO	Ing. Agr. Manuel de Jesús Martínez Ovalle
VOCAL TERCERO	Ing. Agr. Erberto Raúl Alfaro Ortíz
VOCAL CUARTO	Br. Wener Armando Ochoa Orozco
VOCAL QUINTO	Br. Axel Aureliano Herrera Pérez
SECRETARIO	Ing. Agr. Edil René Rodríguez Quezada

Guatemala, octubre de 2002

Honorable junta directiva  
Honorable tribunal examinador  
Facultad de agronomía  
Universidad de San Carlos de Guatemala  
Presente

Distinguidos miembros:

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

EVALUACION DE CINCO TRATAMIENTOS PARA EL CONTROL DE LAS  
POBLACIONES DE CHINCHE SALIVOSA (*Aeneolamia sp.*). ASOCIADA AL PASTO  
*Brachiaria decumbens* (Stapf). LOS AMATES IZABAL

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

En espera de su aprobación, me es grato presentarles mi agradecimiento.

Atentamente

Francisco Baudilio Jordán Reguero.

## ACTO QUE DEDICO

A:

DIOS

MIS PADRES

Francisco Baudilio Jordán Carcamo  
Aída Reguero Ramazzini de Jordán

MIS HERMANOS

Kathia Beatriz y Carlos Antonio Jordán  
Reguero

MIS ABUELAS

Alicia Beatriz Carcamo de Jordán  
Aída Ramazzini de Coleman

MI FAMILIA EN GENERAL

MIS AMIGOS Y COMPAÑEROS

Por las experiencias compartidas  
en el duro camino de la vida.  
En especial a  
Gerónimo Lopez, Rodrigo Gonzales,  
Roberto Samayoa, Efraín Aguilera,  
Carlos Ramírez, Marcos Salguero,  
Rafael Galván, Pablo Córdón, Luis  
Orellana, Rolando Osorio, Oscar  
Guevara, Felipe Menéndez (Q.E.P.D),  
Hilde Martínez, Carlos Soto, Estuardo  
Lira, Pablo Balaña, Farley Castro.

TESIS QUE DEDICO

A:

GUATEMALA

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE AGRONOMIA

MIS CENTROS DE ESTUDIOS

MIS COMPAÑEROS DE PROMOCION

MIS AMIGOS EN GENERAL

## AGRADECIMIENTO

A:

Mis padres, por su valiosa ayuda en la dura tarea de guiarme por el sendero firme de la vida.

Ing. Agr. Samuel Córdova Calvillo e Ing. Agr. Pedro Peláez Reyes, por su valiosa Asesoría brindada en la ejecución de la presente Tesis.

La empresa Agrícola el Sol, en especial al Ing. Agr. Ronald Estrada, por su valiosa colaboración para la realización del presente trabajo.

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

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

## INDICE

	PAGINA
1 INTRODUCCION	1
2 DEFINICION DEL PROBLEMA	3
3 MARCO TEORICO	4
3.1 MARCO CONCEPTUAL	4
3.1.1 LA CHINCHE SALIVOSA ( <i>Aeneolamia sp</i> )	4
3.1.2 METODOS DE CONTROL USADOS PARA REGULAR LAS POBLACIONES DE <i>Aeneolamia spp.</i>	9
3.1.3 LA CHINCHE SALIVOSA EN GUATEMALA	21
3.1.4 EL PASTO <i>Brachiaria decumbens</i> (Stapf)	22
3.1.5 EL MUESTREO EN EL MANEJO DE PLAGAS	24
4 MARCO REFERENCIAL	25
4.1 DESCRIPCION DEL AREA EXPERIMENTAL	25
4.2 El <i>Metarrhizium anisopliae</i> (Metch)	25
4.3 El <i>Teraboveria</i>	26
4.4 Propoxur	27
5 OBJETIVOS	29
5.1 OBJETIVO GENERAL	29
5.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS	29
6 HIPOTESIS	30
7 METODOLOGIA	31
7.1 AREA EXPERIMENTAL	31
7.2 MUESTREO ANTES DE LA APLICACIÓN	31
7.3 MUESTREO DE NINFAS	31
7.4 MUESTREO DE ADULTOS	32
7.5 TRATAMIENTOS EVALUADOS	32
7.6 VARIABLES RESPUESTA	33
7.7 DISEÑO ESPERIMENTAL	33
7.8 MANEJO DEL AREA EXPERIMETAL	34
7.9 ANALISIS DE LA INFORMACION	34
8 RESULTADOS Y DISCUSION	35
8.1 POBLACION ADULTA	35
8.2 POBLACION DE NINFAS	40
8.3 POBLACION TOTAL (NINFAS Y ADULTOS)	44
9 CONCLUSIONES	49
10 RECOMENDACIONES	50
11 BIBLIOGRAFIA	51
12 APENDICE	54

## INDICE DE CUADROS Y FIGURAS

	PAGINA
CUADRO 1A ANÁLISIS DE VARIANZA DEL PROMEDIO DE LA POBLACION ADULTA DE CHINCHE SALIVOSA, <i>Aeneolamia spp.</i> DETECTADA EN LOS MUESTREOS 1,2,3, EN EL PASTO <i>Brachiaria decumbens</i> , SOMETIDO A LOS CINCO TRATAMIENTOS EVALUADOS. LOS AMATES, IZABAL GUATEMALA, JUNIO-AGOSTO DEL 2,001.	55
CUADRO 1AA PRUEBA DE COMPARACIÓN DE MEDIAS DEL PROMEDIO DE LA POBLACIÓN ADULTA EN CHINCHE SALIVOSA, <i>Aeneolamia spp.</i> DETECTADA EN LOS MUESTREOS 1,2,3, EN EL PASTO <i>Brachiaria decumbens</i> STAPF, SOMETIDO A LOS TRATAMIENTOS EVALUADOS. LOS AMATES, IZABAL. GUATEMALA, JUNIO-AGOSTO DEL 2,001.	55
CUADRO 2A ANÁLISIS DE VARIANZA DEL PROMEDIO DE LA POBLACION ADULTA DE CHINCHE SALIVOSA, <i>Aeneolamia spp.</i> DETECTADA EN LOS MUESTREOS 4,5,6 EN EL PASTO <i>Brachiaria decumbens</i> , SOMETIDO A LOS CINCO TRATAMIENTOS EVALUADOS. LOS AMATES, IZABAL GUATEMALA, JUNIO-AGOSTO DEL 2,001.	55
CUADRO 2AA PRUEBA DE COMPARACIÓN DE MEDIAS DEL PROMEDIO DE LA POBLACIÓN ADULTA EN CHINCHE SALIVOSA, <i>Aeneolamia spp.</i> DETECTADA EN LOS MUESTREOS 4,5,6, EN EL PASTO <i>Brachiaria decumbens</i> STAPF, SOMETIDO A LOS TRATAMIENTOS EVALUADOS. LOS AMATES, IZABAL. GUATEMALA, JUNIO-AGOSTO DEL 2,001.	55
CUADRO 3A ANÁLISIS DE VARIANZA DEL PROMEDIO DE LA POBLACION ADULTA DE CHINCHE SALIVOSA, <i>Aeneolamia spp.</i> DETECTADA EN LOS MUESTREOS 7,8,9EN EL PASTO <i>Brachiaria decumbens</i> , SOMETIDO A LOS CINCO TRATAMIENTOS EVALUADOS. LOS AMATES, IZABAL GUATEMALA, JUNIO-AGOSTO DEL 2,001.	56

CUADRO 3AA	PRUEBA DE COMPARACIÓN DE MEDIAS DEL PROMEDIO DE LA POBLACIÓN ADULTA EN CHINCHE SALIVOSA, <i>Aeneolamia spp.</i> DETECTADA EN LOS MUESTREOS 7,8,9, EN EL PASTO <i>Brachiaria decumbens</i> STAPF, SOMETIDO A LOS TRATAMIENTOS EVALUADOS. LOS AMATES, IZABAL. GUATEMALA, JUNIO-AGOSTO DEL 2,001.	56
CUADRO 4A	ANÁLISIS DE VARIANZA DEL PROMEDIO DE LA POBLACION ADULTA DE CHINCHE SALIVOSA, <i>Aeneolamia spp.</i> DETECTADA EN LOS MUESTREOS 10,11,12EN EL PASTO <i>Brachiaria decumbens</i> , SOMETIDO A LOS CINCO TRATAMIENTOS EVALUADOS. LOS AMATES, IZABAL GUATEMALA, JUNIO-AGOSTO DEL 2,001.	56
CUADRO 4AA	PRUEBA DE COMPARACIÓN DE MEDIAS DEL PROMEDIO DE LA POBLACIÓN ADULTA EN CHINCHE SALIVOSA, <i>Aeneolamia spp.</i> DETECTADA EN LOS MUESTREOS 10,11,12, EN EL PASTO <i>Brachiaria decumbens</i> STAPF, SOMETIDO A LOS TRATAMIENTOS EVALUADOS. LOS AMATES, IZABAL. GUATEMALA, JUNIO-AGOSTO DEL 2,001.	56
CUADRO 5A	ANÁLISIS DE VARIANZA DEL PROMEDIO DE LA POBLACION NINFA DE CHINCHE SALIVOSA, <i>Aeneolamia spp.</i> DETECTADA EN LOS MUESTREOS 1,2,3,EN EL PASTO <i>Brachiaria decumbens</i> , SOMETIDO A LOS CINCO TRATAMIENTOS EVALUADOS. LOS AMATES, IZABAL GUATEMALA, JUNIO-AGOSTO DEL 2,001.	57
CUADRO 5AA	PRUEBA DE COMPARACIÓN DE MEDIAS DEL PROMEDIO DE LA POBLACIÓN NINFA EN CHINCHE SALIVOSA, <i>Aeneolamia spp.</i> DETECTADA EN LOS MUESTREOS 1,2,3 EN EL PASTO <i>Brachiaria decumbens</i> STAPF, SOMETIDO A LOS TRATAMIENTOS EVALUADOS. LOS AMATES, IZABAL. GUATEMALA, JUNIO-AGOSTO DEL 2,001.	57

- CUADRO 6A ANÁLISIS DE VARIANZA DEL PROMEDIO DE LA POBLACION NINFA DE CHINCHE SALIVOSA, *Aeneolamia spp.* DETECTADA EN LOS MUESTREOS 4,5,6, EN EL PASTO *Brachiaria decumbens*, SOMETIDO A LOS CINCO TRATAMIENTOS EVALUADOS. LOS AMATES, IZABAL GUATEMALA, JUNIO-AGOSTO DEL 2,001 57
- CUADRO 6AA PRUEBA DE COMPARACIÓN DE MEDIAS DEL PROMEDIO DE LA POBLACIÓN NINFA EN CHINCHE SALIVOSA, *Aeneolamia spp.* DETECTADA EN LOS MUESTREOS 4,5,6 EN EL PASTO *Brachiaria decumbens* STAPF, SOMETIDO A LOS TRATAMIENTOS EVALUADOS. LOS AMATES, IZABAL. GUATEMALA, JUNIO-AGOSTO DEL 2,001. 57
- CUADRO 7A ANÁLISIS DE VARIANZA DEL PROMEDIO DE LA POBLACION NINFA DE CHINCHE SALIVOSA, *Aeneolamia spp.* DETECTADA EN LOS MUESTREOS 7,8,9 EN EL PASTO *Brachiaria decumbens*, SOMETIDO A LOS CINCO TRATAMIENTOS EVALUADOS. LOS AMATES, IZABAL GUATEMALA, JUNIO-AGOSTO DEL 2,001. 58
- CUADRO 7AA PRUEBA DE COMPARACIÓN DE MEDIAS DEL PROMEDIO DE LA POBLACIÓN NINFA EN CHINCHE SALIVOSA, *Aeneolamia spp.* DETECTADA EN LOS MUESTREOS 7,8,9 EN EL PASTO *Brachiaria decumbens* STAPF, SOMETIDO A LOS TRATAMIENTOS EVALUADOS. LOS AMATES, IZABAL. GUATEMALA, JUNIO-AGOSTO DEL 2,001. 58

CUADRO 8A	ANÁLISIS DE VARIANZA DEL PROMEDIO DE LA POBLACION NINFA DE CHINCHE SALIVOSA, <i>Aeneolamia spp.</i> DETECTADA EN LOS MUESTREOS 10,11,12 EN EL PASTO <i>Brachiaria decumbens</i> , SOMETIDO A LOS CINCO TRATAMIENTOS EVALUADOS. LOS AMATES, IZABAL GUATEMALA, JUNIO-AGOSTO DEL 2,001.	58
CUADRO 8AA	PRUEBA DE COMPARACIÓN DE MEDIAS DEL PROMEDIO DE LA POBLACIÓN NINFA EN CHINCHE SALIVOSA, <i>Aeneolamia spp.</i> DETECTADA EN LOS MUESTREOS 10,11,12 EN EL PASTO <i>Brachiaria decumbens</i> STAPF, SOMETIDO A LOS TRATAMIENTOS EVALUADOS. LOS AMATES, IZABAL. GUATEMALA, JUNIO-AGOSTO DEL 2,001.	58
CUADRO 9A	ANÁLISIS DE VARIANZA DEL PROMEDIO DE LA POBLACION TOTAL DE CHINCHE SALIVOSA, <i>Aeneolamia spp.</i> DETECTADA EN LOS MUESTREOS 1,2,3 EN EL PASTO <i>Brachiaria decumbens</i> , SOMETIDO A LOS CINCO TRATAMIENTOS EVALUADOS. LOS AMATES, IZABAL GUATEMALA, JUNIO-AGOSTO DEL 2,001.	59
CUADRO 9AA	PRUEBA DE COMPARACIÓN DE MEDIAS DEL PROMEDIO DE LA POBLACIÓN TOTAL EN CHINCHE SALIVOSA, <i>Aeneolamia spp.</i> DETECTADA EN LOS MUESTREOS 1,2,3 EN EL PASTO <i>Brachiaria decumbens</i> STAPF, SOMETIDO A LOS TRATAMIENTOS EVALUADOS. LOS AMATES, IZABAL. GUATEMALA, JUNIO-AGOSTO DEL 2,001.	59
CUADRO 10A	ANÁLISIS DE VARIANZA DEL PROMEDIO DE LA POBLACION TOTAL DE CHINCHE SALIVOSA, <i>Aeneolamia spp.</i> DETECTADA EN LOS MUESTREOS 4,5,6 EN EL PASTO <i>Brachiaria decumbens</i> , SOMETIDO A LOS CINCO TRATAMIENTOS EVALUADOS. LOS AMATES, IZABAL GUATEMALA, JUNIO-AGOSTO DEL 2,001.	59

- CUADRO 10AA PRUEBA DE COMPARACIÓN DE MEDIAS DEL PROMEDIO DE LA POBLACIÓN TOTAL EN CHINCHE SALIVOSA, *Aeneolamia spp.* DETECTADA EN LOS MUESTREOS 4,5,6 EN EL PASTO *Brachiaria decumbens* STAPF, SOMETIDO A LOS TRATAMIENTOS EVALUADOS. LOS AMATES, IZABAL. GUATEMALA, JUNIO-AGOSTO DEL 2,001. 59
- CUADRO 11A ANÁLISIS DE VARIANZA DEL PROMEDIO DE LA POBLACION TOTAL DE CHINCHE SALIVOSA, *Aeneolamia spp.* DETECTADA EN LOS MUESTREOS 7,8,9 EN EL PASTO *Brachiaria decumbens*, SOMETIDO A LOS CINCO TRATAMIENTOS EVALUADOS. LOS AMATES, IZABAL GUATEMALA, JUNIO-AGOSTO DEL 2,001. 60
- CUADRO 11AA PRUEBA DE COMPARACIÓN DE MEDIAS DEL PROMEDIO DE LA POBLACIÓN TOTAL EN CHINCHE SALIVOSA, *Aeneolamia spp.* DETECTADA EN LOS MUESTREOS 7,8,9 EN EL PASTO *Brachiaria decumbens* STAPF, SOMETIDO A LOS TRATAMIENTOS EVALUADOS. LOS AMATES, IZABAL. GUATEMALA, JUNIO-AGOSTO DEL 2,001. 60
- CUADRO 12A ANÁLISIS DE VARIANZA DEL PROMEDIO DE LA POBLACION TOTAL DE CHINCHE SALIVOSA, *Aeneolamia spp.* DETECTADA EN LOS MUESTREOS 10,11,12 EN EL PASTO *Brachiaria decumbens*, SOMETIDO A LOS CINCO TRATAMIENTOS EVALUADOS. LOS AMATES, IZABAL GUATEMALA, JUNIO-AGOSTO DEL 2,001. 60
- CUADRO 12AA PRUEBA DE COMPARACIÓN DE MEDIAS DEL PROMEDIO DE LA POBLACIÓN TOTAL EN CHINCHE SALIVOSA, *Aeneolamia spp.* DETECTADA EN LOS MUESTREOS 10,11,12 EN EL PASTO *Brachiaria decumbens* STAPF, SOMETIDO A LOS TRATAMIENTOS EVALUADOS. LOS AMATES, IZABAL. GUATEMALA, JUNIO-AGOSTO DEL 2,001. 60

CUADRO 13A. RESUMEN DEL PROMEDIO POBLACIONAL (NINFAS, ADULTOS Y TOTAL), DE CHINCHE SALIVOSA, <i>Aeneolamia</i> spp ENCONTRADA EN LOS 12 MUESTREOS REALIZADOS EN PASTO <i>Brachiaria decumbens</i> STAPF, SOMETIDO A LOS CINCO TRATAMIENTOS EVALUADOS. LOS AMATES IZABAL. JUNIO-AGOSTO DEL 2,001.	61
CUADRO 14A. PORCENTAJE DE DISMINUCIÓN POBLACIONAL ADULTA, CAUSADA POR LOS CUATRO TRATAMIENTOS EVALUADOS EN LOS DOCE MUESTREOS REALIZADOS. LOS AMATES IZABAL. GUATEMALA, JUNIO-AGOSTO 2,001.	63
CUADRO 15A. PORCENTAJE DE DISMINUCIÓN POBLACIONAL NINFAL, CAUSADA POR LOS CUATRO TRATAMIENTOS EVALUADOS EN LOS DOCE MUESTREOS REALIZADOS. LOS AMATES IZABAL. GUATEMALA, JUNIO-AGOSTO 2,001.	63
CUADRO 16A. PORCENTAJE DE DISMINUCIÓN POBLACIONAL TOTAL, CAUSADA POR LOS CUATRO TRATAMIENTOS EVALUADOS EN LOS DOCE MUESTREOS REALIZADOS. LOS AMATES IZABAL. GUATEMALA, JUNIO-AGOSTO 2,001.	63
CUADRO 17A. DATOS DEL PRIMER MUESTREO	64
CUADRO 18A. DATOS DEL SEGUNDO MUESTREO	64
CUADRO 19A. DATOS DEL TERCER MUESTREO	64
CUADRO 20A. DATOS DEL CUARTO MUESTREO	65
CUADRO 21A. DATOS DEL QUINTO MUESTREO	65
CUADRO 22A. DATOS DEL SEXTO MUESTREO	65
CUADRO 23A. DATOS DEL SEPTIMO MUESTREO	66
CUADRO 24A. DATOS DEL OCTAVO MUESTREO	66

CUADRO 25A	DATOS NOVENO MUESTREO	66
CUADRO 26A	DATOS DECIMO MUESTREO	67
CUADRO 27A	DATOS DECIMO PRIMER MUESTREO	67
CUADRO 28A	DATOS DECIMO SEGUNDO MUESTREO	67

## PAGINA

FIGURA 1	FLUCTUACION POBLACIONAL DE ADULTOS DE CHINCHE SALIVOSA <i>Aeneolamia sp</i> EN LOS 5 TRATAMIENTOS EVALUADOS EN EL PASTO <i>Brachiaria decumbens</i> . JUNIO-AGOSTO 2,001	36
FIGURA 2	FLUCTUACION POBLACIONAL DE NINFAS DE CHINCHE SALIVOSA <i>Aeneolamia sp</i> EN LOS 5 TRATAMIENTOS EVALUADOS EN EL PASTO <i>Brachiaria decumbens</i> . JUNIO-AGOSTO 2,001	41
FIGURA 3	FLUCTUACION POBLACIONAL TOTAL DE CHINCHE SALIVOSA <i>Aeneolamia sp</i> EN LOS 5 TRATAMIENTOS EVALUADOS EN EL PASTO <i>Brachiaria decumbens</i> . JUNIO-AGOSTO 2,001	45

EVALUACION DE CINCO TRATAMIENTOS PARA EL CONTROL  
DE CHINCHE SALIVOSA (*Aeneolamia spp.*), ASOCIADA AL  
PASTO (*Brachiaria decumbens*), EN LOS AMATES, IZABAL.

EVALUATION OF FIVE TREATEMENTS FOR THE CONTROL  
OF SPITTLEBURG (*Aeneolamia spp.*), ASSOCIATED TO THE  
PASTURE (*Brachiaria decumbens*), AT AMATES, IZABAL.

RESUMEN

La presente investigación fue realizada en el municipio de los Amates departamento Izabal, en el período comprendido de Junio – Agosto del 2,001, con el objeto de evaluar 5 tratamientos para el control de la poblaciones (Ninfa, Adulto) de chinche salivosa (*Aeneolamia spp*) en el pasto (*Brachiaria decumbens*).

La metodología se dividió en la realización de 12 muestreos cada siete días ,antes de cada aplicación de los tratamientos, utilizando el diseño experimental de bloques al Azar, con 4 repeticiones y 5 tratamientos, a los cuales se les realizó la prueba de medias correspondiente (Tuckey), y estos fueron: Tratamiento I (Testigo), TratamientoII (*Metarrhizium anisopliae*), tratamiento III (*Beauveria bassiana*), tratamientos IV (Propoxur), tratamiento V (*Metarrhizum anisopliae* + *Beauveria bassiana*).

Se determinó que para la población adulta de chinche salivosa (*Aeneolamia spp*), existen diferencias significativas entre los tratamientos evaluados, presentando un mayor

control en dicha población el tratamiento IV (Propoxur), aplicado con una aspersora (Bomba mochila) y en dosis de 0.17kg/ha, cada quince días.

Mientras que para la población de ninfas en chinche salivosa (*Aeneolamia spp*), existen diferencias significativas entre los tratamientos evaluados, aminorando dicha población el tratamiento II (*Metarrhizium anisopliae*), aplicado al voleo y con una dosis de 3.6 kg/ha. Pudiéndose deber a que la presentación de (*Metarrhizium anisopliae*) es granulada y cuando se aplica al voleo va directamente sobre la ninfa, la cual se encuentra en las partes basales de la planta por lo cual es parasitada más fácilmente que la chinche adulta, la cual esta en las partes aéreas o follaje del pasto (*Brachiaria decumbens*), por lo que el tratamiento IV (Propoxur) controla de mejor forma, ya que se aplica con roseadora (Bomba mochila) y tiene una mejor cobertura sobre el insecto adulto.

Y para el caso de la población total (Ninfa y Adulto), hubo diferencias significativas siendo el tratamiento II (*Metarrhizium anisopliae*), y el tratamiento IV (Propoxur), por medio de los cuales se tiene un mayor control sobre la población total (Ninfa y Adulto), pudiendo aplicar (*Metarrhizium anisopliae*) al inicio de la temporada y cuando se tenga repuntes de población adulta se puede aplicar Propoxur con las dosis descritas anteriormente.

## 1. INTRODUCCIÓN

La presencia de insectos plaga en los pastos y forrajes en Guatemala es un factor limitante en la producción ganadera. En las regiones tropicales se encuentra al pasto *Brachiaria decumbens* (Stapf), ampliamente conocido por su resistencia a las sequías de 4 a 5 meses, tolera suelos pobres con contenido alto de aluminio y hierro, y se caracteriza por su alto contenido de proteínas, llevando a ganar diariamente de 1.5 a 2 libras por animal (11).

Este pasto, como otras Brachriarias es atacado por un homóptero (Cercopidae: *Aeneolamia* spp.) denominado vulgarmente como Mión o Salivaso en Colombia. También es conocido como mosca pinta (México), salivero o candelilla (Venezuela), agarrinha (Brasil), Spittleburg (USA), Froghoppers (Trinidad), y Chinche Salivosa (Guatemala) (12,14).

Este insecto se caracteriza por causar daños en la región basal y follaje de la planta, en estado ninfal como en estado adulto respectivamente. En sur-América (Colombia) la aparición de este insecto está relacionada con los períodos de lluvia. En el estado de huevo se puede caracterizar por guardar diapausa en los períodos secos, esperando los períodos más lluviosos para eclosionar y desarrollarse (11,14).

El estado ninfal afecta las partes más bajas de la planta, como lo son las raíces y los tallos más bajos; siendo el ataque del estado adulto el más dañino, debido a que inyectan sustancias en las partes aéreas de las plantas (follaje), quemando completamente las mismas, produciendo en mal conocido como "candelilla" (11,14).

La chinche salivosa (*Aeneolamia* spp.) es un insecto que ha causado mucho daño a la ganadería nororiental de Guatemala, ya que el ataque masivo de dicha plaga reduce considerablemente el área ganadera para el pastoreo, siendo

esto un factor fundamental para que la ganadería de dicha región se reduzca y deje de ser rentable.

En el presente trabajo se evaluaron distintos métodos para el control de dicha plaga, en el pasto *Brachiaria decumbens* (Stapf). Se utilizó un insecticida químico y dos insecticidas biológicos, teniéndose un mejor control sobre la población adulta con el insecticida químico Propoxur al utilizarlo en una dosis de 0.17 kg/ha, y aplicándolo cada 15 días. Así mismo, se determinó que para el control de la población ninfal, el insecticida que mejor éxito tuvo fue el biológico *Metarrhizium anisopliae* (Metch.), en aplicaciones de 2 veces a cada 35 días, y utilizándolo en una dosis de 3.6 kg/ha. Los muestreos que se realizaron para verificar la efectividad de los tratamientos se realizaron cada 7 días.

En el caso de la población total de chinche salivosa (ninfas y adultos), tanto el insecticida químico Propoxur, como el insecticida biológico *Metarrhizium anisopliae* (Metch.), ejercieron el mismo control; por lo que, se podría utilizar el insecticida biológico *Metarrhizium anisopliae* (Metch.) al principio de la temporada cuando aparece la plaga en el estado de ninfa, y cuando se produzcan rebrotes de población adulta, se puede utilizar el insecticida químico Propoxur, para conseguir un aminoramiento poblacional de chinche salivosa tanto en ninfa como en adulto.

La investigación se realizó en Los Amates, del departamento de Izabal, de junio a agosto del año 2,001.

## 2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

La región nororiental de Guatemala es conocida por sus grandes extensiones ganaderas, tanto de carne como de doble propósito, para el consumo local e internacional.

En dicha región se ha introducido y establecido el pasto *Brachiaria decumbens*, pasto que es de gran adaptabilidad para suelos ácidos, de media a baja fertilidad, para topografía ondulada a quebrada, y que posee una gran palatabilidad y valor proteico, es resistente a la quema y al verano; pudiéndose ganar de 2 a 3 libras diarias en cada animal, en un potrero establecido con dicho pasto. Pero se ha detectado que, dicho pasto es susceptible a la plaga conocida como chinche salivosa (*Aeneolamia* spp.) la cual provoca grandes pérdidas a los ganaderos de la región, debido a que reduce el área de pastoreo de un 65% a su totalidad. Lo cual provoca el arrendamiento de pastizales en otros lugares como el Petén o la costa sur; lo cual, eleva grandemente los costos y disminuye la rentabilidad de la ganadería.

Mediante observaciones en el campo se ha determinado que el control químico no es efectivo, y además es muy toxico, tanto para el personal que lo aplica, como para el ganado y el medio ambiente en general; siendo además, también muy caro. Por dicha razón se necesitan nuevas alternativas de control, tales como el control biológico, para crear salidas viables que no perjudiquen tanto la economía del ganadero y que ejerzan un buen control sobre la plaga.

### 3. MARCO TEORICO

#### 3.1 MARCO CONCEPTUAL

##### 3.1.1. La Chinche Salivosa, *Aeneolamia* spp.

La posición taxonómica de la chinche salivosa es la siguiente (3).

Orden	Homóptera
Suborden	Auchenorrhyncha
Superfamilia	Cercopoidea
Familia	Cercopidae
Subfamilia	Tomaspidinae
Géneros	<i>Aeneolamia</i> , <i>Prosapia</i> , <i>Mahanarva</i> , <i>Deosis</i> , <i>Zulia</i> .

Según estudios realizados en Siquinalá, Escuintla (Ingenio Pantaleón) se han encontrado distintas especies de este insecto. Se ha determinado que estas especies pertenecen a los géneros *Prosapia*, *Zulia*, *Aeneolamia* (3).

Otras investigaciones han revelado que las especies correspondientes a los géneros *Aeneolamia*, *Tomaspis* y *Mahanarva* son las más generalizadas en nuestro medio, en la caña de azúcar (3,14).

La chinche salivosa recibe algunos otros nombres, dependiendo de la localidad, tales como: Salivitas, salivazos, saliveros, miones, meones, candelillas, mosca pinta, cigarrinhas, Spittle-bugs, froghoppers (14,16).

Los cercópidos al igual que todos los homópteros se desarrollan siguiendo una metamorfosis gradual o sencilla denominada paurametábola. Esta se caracteriza por la carencia de los estados larval y pupal; el huevo fértil al eclosionar da origen a una ninfa, la cual se desarrolla siguiendo varios ínstares. La

característica más importante de este proceso de desarrollo consiste en que las formas jóvenes o ninfales, tienen una forma similar al insecto adulto (14,16).

Barrios G., Sosa e., citado por Córdova (15), Los huevos son alargados con una longitud promedio de 1mm y 0.3mm de ancho, con superficie lisa y similares a un grano de arroz. Recién ovipositados son de color amarillo-crema, luego se tornan un tanto rojizos, antes de su eclosión .

Barrios G., citado por Córdova (15) . Cuando la hembra entierra los huevos en el suelo, los oviposita con el polo anterior hacia arriba, para facilitar la salida de la ninfa. La hembra también puede penetrar en las grietas del suelo y depositar los huevos a mayor profundidad. En caña de azúcar, los huevos también pueden ser ovipositados entre las vainas de las hojas o en la base de los tallos .

Coronado., citado por Córdova (15) La distribución de los huevos de los cercópodos, según la profundidad a la que son depositados, en un suelo cultivado con caña de azúcar es de 60-70% a una profundidad de 0-2.5cm, 18-26% a una profundidad de 2.5-5.0 cm y de 9-16% a una profundidad de 5-7.5 cm. La humedad relativa influye notablemente en la duración del período de incubación. Con un 80 – 90% de humedad relativa, ocurre a los 12-18 días, y puede ser hasta de 30 días cuando la humedad es baja. La mayoría de los huevos eclosionan después de permanecer en diapausa hasta el inicio de la estación siguiente, razón por la cual la primera generación importante de chinches coincide con el inicio de las lluvias .

Al eclosionar el huevo da origen a la ninfa, que al momento de emerger es de color rosado-crema, sin zonas quitinizadas en el cuerpo. Estas buscan refugio en las partes basales de la planta y se alimentan de las partes descubiertas de la raíz, rebrotes y estolones. Se recubren con una espuma formada por una

sustancia de consistencia mucilaginosa que es secretada por glándulas hipodérmicas grandes; éstas se encuentran situadas a nivel de la región pleural

del séptimo y octavo segmentos abdominales, y se denominan glándulas de "Batelli". La sustancia que secretan esta compuesta por un aminoácido, azúcar y agua que extraen de la planta (7,14,16).

Esta espuma las protege de enemigos naturales y de la desecación; ya que se ha comprobado que pueden morir en minutos si se les expone a la radiación solar directa (7,14,16).

Tienen un aparato bucal picador-chupador, tanto en las ninfas, como en los adultos. Este aparato bucal consiste en un pico resistente, trisegmentado y doblado hacia arriba en su primer tercio. Dentro de este pico hay tres estiletes retráctiles que se mueven a lo largo del tubo para perforar y extraer los jugos de la caña (14,16).

El adulto presenta inicialmente un color blanco y permanece inmóvil durante varias horas dentro de la masa espumosa. Al contacto con el aire, el cuerpo y las alas van adquiriendo su coloración normal por oxidación de sus pigmentos (14). Ya desarrollado, es de tamaño medio a pequeño, es forma suboval con la frente convexa, sobresaliente y con ocelos protuberantes que se encuentran en medio de los ojos compuestos, con antenas cortas y setáceas. También presentan dos espinas o espolones en el margen externo de las tibias. En posición de reposo las alas relativamente pubescentes y coriáceas exceden al cuerpo (7,16).

El tamaño de los adultos, el cual es variable, así como los patrones de coloración de los élitros son característicos que varían según las especies (7).

En el caso de *Aeneolamia* spp., los adultos miden de 8 a 9 mm de longitud. Son de color negro, con dos bandas transversales amarillas o anaranjadas sobre

las alas. Esta es la especie que presenta la mayor información fenotípica, hasta el momento se han identificado más de 20 subespecies, según las variaciones de las bandas transversales y la conformación de las láminas subgenitales del macho. Al considerar individualmente estas variables, son constantes al analizar un número grande de ejemplares de una población (7,14,16).

En cuanto a los hábitos, se puede decir que las diferentes especies se comportan de manera similar. Los adultos son malos voladores y se desplazan principalmente mediante saltos; rara vez recorren distancias largas, sino que se mueven dentro de un radio de acción limitado (7,14,16).

En el caso de los adultos, sus hábitos alimentarios son exclusivamente aéreos, extrayendo la savia de las hojas y parte alta de los tallos. Los insectos insertan sus estiletes en el tejido y chupan la savia continuamente, interrumpiendo esta acción solamente para insertar sus estiletes en un sitio adyacente. Debido a este hábito alimentario pica el tejido en sitios adyacentes y extrae grandes cantidades de savia; el exceso de líquido lo expelle por el ano, por lo que vulgarmente se conoce como "mión" o "meon". A la vez que extrae savia, el insecto inyecta sustancias tóxicas a los tejidos de la planta, las que se consideran son responsables del daño (quemado) característico que causan los adultos (12,13,14,16).

Además de su habilidad para saltar tienen otras dos estrategias defensivas, una de ellas consiste en permanecer en posición dorsal cuando se les molesta. La otra es segregarse una sustancia de color amarillo que tiene olor desagradable y posiblemente inapetecible para los depredadores (2,12,13,14,16).

En cuanto a sus hábitos de reproducción, el adulto puede tener su primera cópula a las dos horas de haber emergido, pudiendo durar las misma, hasta 8 horas. La hembra puede poner un promedio de 67 huevos y un máximo de 130 durante toda su vida. Tanto machos, como las hembras pueden tener varias

cópulas en su vida. El ciclo de vida del adulto oscila entre 8-15 días, con un promedio de 12 días (2,13,14,16).

Las poblaciones de chinche salivosa y su comportamiento están íntimamente relacionadas con las condiciones climáticas, particularmente con la precipitación; esta situación se observa en toda la América tropical, en donde existe una estación seca de 4-6 meses y el resto del año caracterizado por una precipitación mayor a los 1,000 mm (2,16).

La eclosión de los huevos diapáusicos ocurre entre los 20-30 días después del apareamiento de las lluvias verdaderas y los mayores daños se observan a mediados de la estación lluviosa. Los principales factores que afectan las poblaciones de Chinche salivosa son: precipitación, humedad relativa, temperatura y altitud (3,16)

Para que las poblaciones de chinche salivosa alcancen un desarrollo óptimo y se puedan mantener constantes en una determinada región determinada, necesitan condiciones de precipitación mayores de 1000 mm, con una humedad relativa alta, por encima del 60% (7,13,16).

La temperatura juega un papel importante en el crecimiento de las poblaciones de Chinche salivosa, debiendo estar ésta entre un rango de 20-35 °C. A temperaturas mayores de 35 °C, las poblaciones de dicha plaga van disminuyendo, pues no resisten temperaturas muy altas. La altitud, también es un factor determinante en el crecimiento de las poblaciones de Chinche salivosa, el rango más favorable para que alcancen un buen desarrollo poblacional es de 0-1000 msnm. La chinche prefiere altitudes bajas, pues en éstas hay mucha más humedad y mejores condiciones para su subsistencia; por lo que el ataque a los potreros de topografía plana es más frecuente que los potreros que se encuentran en cerros o en topografías un poco quebradas y onduladas (7,12,14,16).

Las características propias del cultivo hospedante influyen directamente en el desarrollo de las poblaciones de *Aeneolamia* spp., siendo las más atractivas las especies de crecimiento decumbente y que forman un césped sobre el suelo, no así las erectas y de hojas angostas; ya que éstas especies permiten una mayor penetración de los rayos solares y una mejor circulación del aire dentro de la plantación (14,16).

En el caso de las ninfas, su picadura alcanza los haces vasculares dañándolos e impidiendo el paso de agua y nutrimentos a las partes aéreas de la planta. Extraen grandes cantidades de jugos, por lo que la plantación puede rápidamente manifestar síntomas de clorosis. Este daño está directamente relacionado, con la época del año, ya que al inicio de las lluvias el daño es más severo por el mayor número de ninfas existente (7,12,13,).

El daño del adulto es más severo; ya que provoca un secamiento del follaje, conocido como candelilla, quemazón o blight. Este daño lo provoca al alimentarse porque inyecta sustancias cáusticas en el tejido, las cuales ocasionan la disolución del parénquima foliar. Como las picaduras del insecto son adyacentes y coalescen al extenderse, se forman franjas. La magnitud del daño no solo depende de la densidad poblacional, sino que también de la duración del proceso de la alimentación (7,12,13,14,16).

### 3.1.2. Métodos de control usados para regular las poblaciones de *Aeneolamia* spp.

Un manejo adecuado de las poblaciones de la Chinche salivosa requiere de un buen conocimiento de la especie o especies presentes en una región (12).

Es importante conocer el ciclo biológico y la fluctuación de las poblaciones a través del tiempo para determinar el momento oportuno para controlar los insectos-plaga con mayor efectividad, de tal forma que el control no sea

casuístico, sino que sea el resultado de un proceso de monitoreo de las poblaciones para que su efectividad persista en las generaciones sucesivas (14).

Los insecticidas químico-sintéticos tradicionales han sido quizá en medio más utilizado para tratar de disminuir las poblaciones de insectos-plaga; pero no obstante, a pesar de su uso, se ha y se sigue detectando un incremento de las pérdidas económicas causadas por insectos. En 1940 se estimaba que un 7% de la producción se perdía por el ataque de los insectos, en 1985 este valor se situaba en un 13%. Esta situación se agravó a partir de esta época; porque los insectos-plaga fueron expuestos a plaguicidas, y por o tanto sometidos a una presión de selección rigurosa que los hizo crear mecanismos que les permitió contrarrestar los efectos de los tóxicos, volviéndose resistentes. En 1938 se conocían 7 especies de insectos con resistencia a insecticidas; para 1989 se conocían más de 500 especies con resistencia (25).

Además de la resistencia a los plaguicidas provocada en los insectos, el uso constante de los insecticidas ha causado disminución de la entomofauna benéfica, causando un desequilibrio entre las especies-plaga y sus enemigos naturales; propiciándose con esta situación que los problemas causados por los insectos-plaga sean más severos (25).

Actualmente, la plaga más importante en el cultivo de la caña de azúcar es la chinche salivosa, *Aeneolamia* spp. En 1993 se reportaron 10,000 hectáreas afectadas. Aumentando cada año el daño causado por estos insectos; por lo que, además del incremento del daño, se ha incrementado la cantidad de dinero invertido para controlar las poblaciones de dicho insecto-plaga, estimándose pérdidas de 11 toneladas de caña /ha; por lo que, se ha utilizado con mayor frecuencia el método Químico, realizando hasta 5 aplicaciones de insecticidas en el año (3,12,24).

Para Caña de azúcar existe una gama de productos químicos que han sido aplicados, tanto a ninfas como adultos, recurso al que se acude cuando los índices se han elevado más de lo normal (3,12).

En Guatemala, así como en otros países en desarrollo, se está haciendo uso excesivo de insecticidas para controlar las plagas de insectos, lo que ha perturbado el equilibrio biológico al matar a los enemigos naturales, lo que conlleva a la reaparición, surgimiento de plagas secundarias, presencia de residuos en el aire, suelo, planta y animales (3).

Debido a que en la actualidad no se encuentra información sobre estudios realizados en el control de chinche salivosa en el pasto *Brachiaria decumbens* (Stapf.) en el medio guatemalteco, se consulto investigaciones realizadas en otros países como es el caso de Colombia, en donde se investigó la relación que existente entre la población adulta y de ninfa en chinche salivosa en el pasto *Brachiaria decumbens* (Stapf.) comparado con la precipitación pluvial y la radiación solar, mostrando que a mayor precipitación pluvial y menor radiación solar aumenta las poblaciones de chinche , teniendo un promedio de 25 a 35 adultos/red entomológica ,aproximadamente en 10 redazos y 10 a 20 ninfas por metro cuadrado, siendo susceptible esta plaga a la incidencia de los rayos solares (14).

Otras investigaciones realizadas en Colombia indican el control de chinche salivosa en ninfas y adultos , es mediante la aplicación de insecticidas Clorinados en la primera generación en la estación de lluvias, luego se aplica un insecticida hidrocarburo clorinado con un buen control residual y por último un compuesto de fósforo de acción rápida contra las severas infestaciones de las generaciones siguientes, obteniendo un control del 90 % de la población de adultos y ninfas (14).

También han realizado investigaciones integrando el control químico y el biológico, específicamente con Malathion y *Metarrhizium anisopliae* (Metch.), mostrando diferencia de 12 a 10 adultos y 9 a 10 ninfas de chinche comparada con el Testigo , utilizando una dosis de 1,00g/ha de *Metarrhizium anisopliae*

(Metch) y Malathion 50E al 0.10% de concentración , indicando que a menor concentración del insecticida asociado al hongo entomopatógeno *Metarrhizium anisopliae* (Metch.) hay un control significativo teniendo efecto sinérgico.(14).

Otra herramienta que ha sido usada para controlar a la Chinche salivosa ha sido el control cultural, que comprende todas las prácticas agronómicas que tienen por objeto proporcionarle a las plantas condiciones favorables para su desarrollo y que pueden contribuir a darle una mayor tolerancia a los ataques de la plaga; así mismo incluyen prácticas que tienden a crear un ambiente menos favorable para el desarrollo del insecto. Algunas de estas medidas son el uso de variedades resistentes, diversificación de variedades, quema, labranza superficial, fertilización adecuada y oportuna, y el uso de trampas (11,14).

En cuanto al uso de variedades resistentes, el hábito de crecimiento erecto de una determinada planta hace que la misma no sea preferida por la Chinche salivosa, pues dicha plaga prefiere crecimiento decumbente estolonífero. La pilosidad de los tallos también es una barrera para la plaga, pues no ofrece condiciones favorables para que la chinche pueda incrustar el estilete en el tallo con suma facilidad. Algunas plantas presentan cera o sustancias repelentes en los tallos que las hace poco apetecibles para los insectos, pues dichas sustancias repelen al insecto, alejándolo sin perjudicar a la plantación (11,14).

Cuando los tallos son fibrosos y endurecidos, la chinche no es capaz de penetrar los tejidos con su estilete, por lo que busca plantas con tallos menos fibrosos para poder alimentarse, causando daño a la planta. La tolerancia de las plantas al ataque de plagas es gobernada por mecanismos que la capacitan para sufrir un grado de daño menor en comparación con otras especies susceptibles, cuando son expuestas a la acción de una población de insectos durante un lapso de tiempo determinado. El principal mecanismo que confiere a las gramíneas tolerancia al ataque de cercópodos, es la tasa de rebrote (11).

El control biológico, basado en la utilización de algunos de los enemigos naturales de la plaga, es otro componente importante del control integrado de la Chinche salivosa. Estimulando la proliferación y liberación masiva en el campo de estos agentes de control se puede lograr una regulación apreciable de los insectos-plaga (14).

Benett (9) señala la posibilidad de utilizar parasitoides, predadores, y entomopatógenos. Menciona parásitos de huevo como *Acmopolynema herwali*, *Oligosita giraulti* y *Centrodora tomaspidis*, depredadores de ninfas como *Salpinogaste níger*, nemátodos, y arañas.

La utilización exitosa de enfermedades para el control de insectos depende de la biología y características tanto de los insectos hospederos, los microorganismos parásitos, como del medio ambiente. Los insectos hospederos deben ocupar un hábita adecuado para la introducción de un entomopatógeno y deben tener hábitos que faciliten las posibilidades de infección. Dado que la enfermedad es un factor de mortalidad del tipo densidad dependiente, los insectos que viven en agregaciones o forman poblaciones grandes son más susceptibles a las epizootias, que los que se presentan a bajas densidades de población. Sin embargo, algunos entomopatógenos han desarrollado la habilidad para controlar insectos plaga en condiciones de muy baja densidad de hospederos (14,19).

De manera general los microorganismos parásitos pueden ser divididos en dos grupos de acuerdo con el método natural de entrada dentro de sus hospederos susceptibles. El primer grupo tiene una acción de tipo de contacto, infectando normalmente al hospedero a través del integumento, en este grupo se incluyen los hongos entomopatógenos y ciertos nematodos entomófilos o entomófagos. El segundo grupo incluye las bacterias, virus, protozoarios, rickettsias y muchos nematodos, que tienen que ser ingeridos para que causen la infección (19).

Existe una gran variabilidad en la actividad de los microorganismos entomopatógenos contra diferentes insectos. Algunos organismos son específicos en su actividad, mientras que otros muestran grados variables de patogenicidad para diferentes especies de insectos. El primer grupo incluye a los virus, muchos de los cuales son considerados que tienen hospederos específicos; mientras que la segunda categoría contiene una gran cantidad de entomopatógenos que incluyen algunos hongos, nematodos entomófilos y las bacterias cristalíferas (14,16,19).

Los principales factores físicos que afectan la actividad de los microorganismos entomopatógenos en el campo son la temperatura y la humedad. Se ha establecido que estos factores tienen un efecto directo sobre el entomopatógeno (su sobrevivencia y habilidad para infectar ), el hospedero (susceptibilidad o resistencia) y el progreso de la infección dentro del hospedero. Generalmente se ha reconocido que los entomopatógenos de insectos, tales como los hongos que infectan a sus hospederos a través del integumento, están muy influenciados por las condiciones de humedad. La falta de humedad adecuada puede inhibir la formación o germinación de los estados infecciosos y por lo tanto, prevenir la infección aunque el hospedero sea altamente susceptible. Se ha establecido que los hongos entomopatógenos pueden usarse para controlar infestaciones de insectos en zonas donde se presenten lluvias frecuentes o tengan humedad relativa alta, pero en áreas donde no se presenten estas características no se debe esperar control por el uso de hongos (19).

En contraste, una gran cantidad de entomopatógenos de insectos, incluyendo las bacterias, los virus y los protozoarios, que infectan a sus hospederos mediante la ingestión, son poco influidos por las condiciones de humedad del medio ambiente que los rodea. Estos organismos tienen la capacidad de permanecer en sus estados resistentes hasta que son ingeridos; después de lo cual, los tejidos y los fluidos corporales de los hospederos susceptibles ofrecen los medios necesarios para su crecimiento y desarrollo. En

esta situación, las condiciones del medio ambiente favorables al hospedero también son favorables al entomopatógeno (14,19).

Los enemigos naturales con más potencial para el control de la plaga son los hongos entomopatógenos; los cuales pueden ser nativos o exóticos. Los hongos penetran por el integumento del insecto y se desarrollan dentro del cuerpo, el cual se llena de micelio, causando la muerte del hospedero. El insecto enfermo pierde apetito, puede cambiar de color y su cutícula presenta manchas negras que indican el lugar por donde penetró el hongo. Después de la muerte, si las condiciones son óptimas, el cuerpo del insecto se cubre de micelio, presentando conidias desarrolladas. El cadáver puede momificarse y se vuelve completamente duro. Los conidias se dispersan por el viento, agua o insectos vivos (9,19).

Con respecto al uso de hongos entomopatógenos, en el caso de la chinche salivosa, se ha tratado de utilizar hongos como *Entomophthora* sp. sin mucho éxito. Pero con *Metarrhizium anisopliae* (Metch.), si se ha logrado su producción y liberación en el campo, lográndose hasta un 80% de mortalidad de ninfas y adultos, 15-20 días después de la aplicación. Por lo que, el uso de este entomopatógeno se ha expandido, mientras que el uso de agroquímicos convencionales ha declinado, por ser el primero más barato y con menos efectos colaterales para el ambiente. En Brasil, de 24,029 hectáreas tratadas en el año 1977, el 97.08% era aplicada con insecticidas y el 2.92% con este hongo, mientras que en 1980, de 114.082 hectáreas tratadas, el 18.24% fueron con insecticidas y el 81.76% con *Metarrhizium anisopliae* (Metch.) (9).

Para obtener una mayor eficiencia en la aplicación de hongos en el campo, es indispensable conocer la dinámica poblacional de la plaga y las características climáticas del lugar; ya que, en el caso de la Chinche salivosa, es necesario la presencia de ninfas y adultos, porque el proceso no es preventivo y requiere una población de insectos existente para ser implantado. Es mejor comenzar las aplicaciones al aparecer las primeras poblaciones. Lo importante es crear barreras

para que la población no alcance un nivel alto, con sus consecuencias perjudiciales (10,18, 24).

Pero, los hongos entomopatógenos, de manera general, son capaces de producir estados sumamente resistentes para asegurar su sobrevivencia durante períodos de condiciones desfavorables en el medio ambiente, y son capaces de diseminarse en una población de insectos debido a liberaciones naturales de masas de esporas que son acarreadas por el viento. Por lo tanto, la mayoría de los éxitos en el uso de hongos para el control de insectos han involucrado la introducción o colonización de entomopatógenos dentro de nuevas áreas donde exista una población del hospedero susceptible (14,19).

En algunos países se están utilizando diferentes formulaciones de *Metarrhizium anisopliae* (Metch.). Básicamente se señalan las formulaciones líquidas y secas. Las primeras son aplicadas en ambiente húmedo y a temperatura adecuada. Su sobrevivencia estará supeditada al establecimiento de contacto inmediato con el cuerpo del insecto (4,18).

En las formulaciones secas los conidios están cubiertos por una película aceitosa que las protege contra cualquier condición desfavorece del ambiente, hasta que entren en contacto con el cuerpo del insecto y empiece el proceso de germinación.(4,18, 25).

*Metarrhizium* sp. tiene una posición taxonómica cercana a *Penicillium* sp. en la familia *Moniliaceae*. Comprende las especies *album*, *anisopliae*, *brunneun* y *glotinosum*. *Metarrhizium anisopliae* (Metch.) se caracteriza por sus esporas de 5 a 7.5 micras de largo y 2.3 a 3.7 micras de ancho. Existe variación entre las esporas unas largas cuyas dimensiones varían entre 10.6 a 12 micras y otras cortas con dimensiones entre 3.5 a 8 micras. El color verde de sus esporas y la apariencia característica de las larvas muertas por un ataque de *M. anisopliae* le ha valido el nombre de “muscardina verde” (4,18, 23, 25).

Sánchez P., citado por Marroquín (22) la palabra “muscardina” puede referirse a un tipo de enfermedad producido por ciertos hongos. La infección del hospedero por el hongo se lleva a cabo a través de la pared del tubo digestivo o bien a través del integumento, ocurriendo a menudo por ambas vías. Estudios histopatológicos de la acción de la “muscardina verde” en larvas de elatéridos (Coleoptera) revelan que la penetración ocurre directamente a través de la cutícula membranosa o esclerotizada, viéndose facilitada dicha penetración por mecanismos enzimáticos y presión mecánica. Ocasionalmente el hongo penetra en el hospedero a través de espiráculos. La sintomatología de la micosis en insectos por *Metarrhizium* sp es:

- 1.- Cambios de conducta; pérdida del apetito, apatía, movimientos débiles y descompasados debido a parálisis parciales, finalmente la larva pierde el reflejo de enderezamiento permaneciendo encorvada.
- 2.- Decoloración; los cambios de color que ocurren en insectos atacados pueden deberse al color del mismo hongo ó a pigmentos que éste produce.
- 3.- Cambios de estructura interna y externa; al penetrar el hongo en el hospedero perfora las membranas intersegmentarias del abdomen, las hifas invaden además del tejido adiposo, los sistemas musculares y nerviosos, la presencia del propio hongo llenando el cuerpo del hospedante da la característica rigidez post-mortal de la larva.
- 4.- Alteraciones fisiológicas del insecto. Aumento exagerado de oxígeno, pérdidas de peso, histólisis producto de la actividad enzimática. Estos síntomas se pueden presentar a un mismo tiempo o de modo sucesivo. En 4-7 días se presenta la mayor mortalidad (14).

Rodríguez D., citado por Marroquín (22), indica que en *Metarrhizium* sp. el conidióforo es ramificado, las esporas son alargadas y se forman en cadenas originadas en fialides; la conidia más joven es la de la base del conidióforo, las cuales crecen unidas formando una masa prismática de cadenas de esporas. Las

conidias de este género son blancas cuando son jóvenes, pero conforme la conidia madura, el color se torna verde oscuro. El tamaño de la conidia permite diferenciar las especies del género: *Metarrhizium anisopliae* (Metch.) con dos variedades. *M. anisopliae* var. *anisopliae* forma conidias esféricas u ovales, de tamaño comprendido entre 3.5 y 9.0 m de largo, y *M. anisopliae* var. *major* (Johnston) con conidias entre 9.0 y 18.0 m de largo. La especie *M. Flavoviride* Grams y Rozsypal, forma conidias elipsoides de tamaño intermedio entre las dos anteriores (23, 27).

El hongo *Beauveria bassiana* (Bals.) es un agente muy importante en el control de plagas de insectos, el cual esta siendo utilizado en varios países. Solo en Estados Unidos han determinado hasta 175 especies de insectos susceptibles al hongo, algunos de los cuales son insectos de importancia económica en ese país (27).

Dunn y Mechalas citados por Rodríguez (28) en 1963, observaron que si puede existir una inoculación masiva en el campo; así también observaron que cada efecto negativo de *Beauveria bassiana* (Bals.) era porque seguidamente donde los cultivos eran tratados, se utilizan funguicidas o bien era por la poca o ninguna inoculación aplicada. Por ello se propusieron dos alternativas para la aplicación práctica de este entomopatógeno.

- a. La reducción de la aplicación, menores del punto critico económico es en muchos casos una función directa de dosis y tiempo de observación.
- b. A mayor dosis se torna más amplio el número de plagas que puede ser controladas.

En general las esporas pueden ser aplicadas en distintas formas: en polvo, granulados o en suspensiones; hay que tomar en cuenta que la formulación dependerá de la especie del hongo. Una de las ventajas que presenta la formulación en polvo es la facilidad con que puede ser guardados y aplicados, ya que esta se adhiere bien a la superficie del follaje (29).

La frecuencia de las aplicaciones debe coincidir con la presencia de hospederos susceptibles, así también deben estar ligados al medio ambiente, por ejemplo: después de las lluvias o irrigaciones, estas condiciones pueden ser más efectivas que las de los períodos secos. Es también aconsejable hacer tratamientos nocturnos para obtener ventaja con la ausencia de la luz solar, ya que los hongos son susceptibles a ella y por la humedad del rocío (27, 29).

*Beauveria bassiana* sp. se caracteriza por formar conidioforos en zig-zag, insertados directamente en el micelio, con conidias terminales que dejan cicatrices bien definidas cuando se desprenden de éste. La forma y tamaño de las conidias son los parámetros para clasificar las especies. Los hospederos de este género son principalmente lepidópteros, coleópteros y hemípteros pero pueden presentarse en dípteros, himenópteros y homópteros (27).

El conocimiento del grado de patogenicidad o de virulencia de los entomopatógenos de insectos es uno de los principales factores que se deben considerar en la selección de un agente de control biológico, ya que estos presentan una cierta especificidad para un cierto número de insectos hospederos. Los hongos representan el 80% de las enfermedades que afectan a los insectos, con cerca de 90 géneros y 700 especies (17, 25, 26, 27, 29).

La especificidad se puede definir como la adaptación recíproca y afinidades entre un microorganismo patogénico y sus especies hospederas. Mientras que los microorganismos se pueden agrupar en las siguientes categorías:

- a) Patógenos accidentales, es decir, aquellos que no pueden penetrar la cutícula de los insectos y lo hacen a través de heridas.
- b) Ocasionales, los que por lo general son saprofitos, pero que bajo ciertas condiciones pueden penetrar las barreras cuticulares de los insectos.

- c) Facultativos, los que poseen cierta capacidad de desarrollarse en el medio en ausencia de su hospedero.
- d) Obligado, dado que sólo pueden crecer en su hospedero (17, 25, 27).

La categoría de patógeno facultativo incluye un amplio número de especies que pueden, por lo tanto, crecer en medio de cultivo debido a sus requerimientos nutricionales "simples", por lo que tienen un rango de hospederos más amplio, como por ejemplo *Metarrhizium anisopliae* (Metch.) y *Beauveria bassiana* (Bals.), que atacan a más de 200 y 500 especies respectivamente. Por otro lado, los entomopatógenos obligados presentan todos los tipos de especificidad, variando desde los que son capaces de afectar insectos de varios órdenes, hasta los que atacan un solo hospedero (25).

La capacidad de adhesión del hongo a los insectos influye en su virulencia. Se ha probado que existen algunos factores que determinan el proceso de adhesión, Pimentel D., citado por Fargues establece que se realiza en tres etapas. La primera de adsorción del propágulo a la cutícula, en esta etapa inicial se involucran intercambios de grupos iónicos entre el patógeno y la superficie del hospedero; esta interacción no específica puede ocurrir y llegar hasta ahí. Si la interacción es específica involucra interacciones estereoquímicas entre anticuerpos de la superficie, carbohidratos, proteínas y glucoproteínas, entre otras, así como la presencia de nutrientes. Si esto ocurre se lleva a cabo la segunda fase que es la consolidación de la interfase de la interacción del patógeno que aún no germina y la cutícula del insecto, donde se resalta el fenómeno de reconocimiento químico (19).

La producción de exoenzimas por los hongos entomopatógenos es importante en su proceso de infección, que les permite degradar la cutícula de los insectos, abriendo la vía de entrada hacia el hemocele de su hospedero. Entre las principales se tiene; proteasas, lipasas, quitinasas y amilasas. La producción extracelular de enzimas participa en el proceso enzimático de penetración y por lo

tanto influye en el grado de patogenicidad de un hongo. Además, se debe mencionar que también sobre la superficie del tegumento de los insectos, pueden estar presente constituyentes con un efecto inhibitor en la germinación de las esporas, como los ácidos grasos Valérico, Caprílico, y Nonanóico (19).

Por lo tanto, se puede concluir que la capacidad de síntesis de enzimas extracelulares y de sustancias musilaginosas, son factores que regulan el proceso de infección y por lo tanto la actividad patógena de los hongos, aunque se deja ver que éstas son características intrínsecas de los patógenos ( 17,19, 27).

La formación de estructuras apresoriales que, involucran la producción de mucus, como está demostrado en *Metarrhizium anisopliae* (Metch.) y *Beauveria bassiana* (Bals.), también son reguladoras de la patogenicidad de los hongos, ya que participan en el proceso de infección (17, 19, 27).

Cuando los hongos patógenos logran un total reconocimiento de su hospedero, germinan y penetran la cutícula del insecto, para tratar de alcanzar el hemocele, sufren el ataque de las reacciones de defensa por parte del hospedero, un tipo químico, donde la unidad infectiva se ve afectada por una reacción de oxidación por compuestos fenólicos que da como resultado la formación de una capa melanizada alrededor de los sitios de infección y otra de tipo mecánico (17, 19, 25, 29).

### 3.1.3. La Chinche Salivosa en Guatemala.

Es poca la información histórica con que se cuenta en Guatemala sobre la presencia de la chinche salivosa. El Dr. Le Beau, citado por Ortega (24), reporta que en 1,944 se comenzó a conocer el daño de esta plaga en Citronela y Té de Limón.

Por su parte, Díaz, citado por Ortega (24) indica que en Guatemala, este insecto se ha considerado desde la época de los setenta, como la plaga de mayor

importancia económica en el cultivo de la caña de azúcar. También hace mención que por la resistencia del té de limón (*Cymbopogon flexuosus*) al ataque del insecto y la destrucción de pastizales para incorporar a la cañicultura han contribuido al desplazamiento y congregación de la plaga en el cultivo de la caña de azúcar.

#### 3.1.4. El pasto *Brachiaria decumbens* (Stapf)

A esta gramínea se le conoce con los nombres de "Signal grass" en (Australia), "Suriname grass" en (Jamaica), "Kenya sheep grass". También se le da el nombre en español de pasto Prodega (6,11).

Es un pasto perenne y rastrero de 30 a 60 cm de alto, con limbos foliares muy lanceolados de 8 a 10cm de ancho. Inflorescencia de 2 a 5 racimos, con una longitud de 2 a 5 cm, raquis de cilios anchos y espiguillas de 4 mm de largo. Los tallos erectos surgen de una larga base estolonífera y se enraízan e los nódulos inferiores, lo que crea un pasto denso (6).

El período vegetativo es perenne, con una larga temporada de crecimiento desde la primavera hasta fines de otoño. La temperatura óptima para el crecimiento es de 30 a 35 °C, este pasto se hiela con facilidad, pero su producción invernal en zonas libres de heladas es mejor que el pasto estrella (*Cynodon* sp.) (6,11).

Los parámetros de altitud van 0 hasta 1,750 m sobre el nivel del mar , siendo una gramínea de los trópicos húmedos, pero posee resistencia a la sequía. No crece bien en lugares en que la temporada seca dure más de cinco meses, pero a fines de ésta es más productiva que, *B. mútica*, *Digitaria decumbens*, *Panicum maximun*, *Hyparrhenia rufa* y *Andropogon gayanus* (6,11).

Tolera una amplia variedad de suelos y le afectan poco los suelos de alto contenido en aluminio o los suelos superficiales. Para alcanzar su máximo crecimiento, necesita buen avenamiento y condiciones de fertilidad, pero se mantiene en suelos pobres. El pasto *Brachiaria decumbens* (Stapf) se propaga gradualmente por semillas. La preparación del suelo para su establecimiento da buenos resultados cuando se ha mecanizado bien los terrenos a empastar, a profundidades de siembra y de cubierta no más de 1cm.(6).

El inicio de la siembra se realiza cuando comienza la época lluviosa, la temporada húmeda sembrando de 2 a 5 kg de semilla/ha, el número de semillas por kilogramo es de 220,000 a 225,000. Se recomienda un tratamiento de la semilla durante 10 a 15 minutos con ácido sulfúrico comercial para mejorar la germinación de la semilla recién recolectada (6).

*Brachiaria decumbens* (Stapf) tiene la ventaja de establecerse completamente en un determinado potrero en tres meses, cubriendo al mismo completamente. Tiene un largo período vegetativo y muestra un desarrollo activo desde la primavera hasta finales de otoño (6).

Esta planta necesita pastoreo intensivo. Debe aplicársele fertilización a base de nitrógeno para mantener un crecimiento activo de las hojas. Las aplicaciones frecuentes de nitrógeno hasta seis veces por estación mantienen a la gramínea en condiciones muy nutritivas y mejoran el aumento del peso en vivo especialmente en condiciones de lluvias fuertes(6).

### 3.1.5 El muestreo en el manejo de plagas.

El conocer las densidades o poblaciones de insectos, para un área determinada, 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 llegar a conocer la población de una determinada especie de insecto, con cierto grado de confianza (5).

El patrón de disposición espacial es una característica adimensional, con un ordenamiento que describe el espaciamiento de un conjunto de objetos, con respecto a otros (21).

En general es posible distinguir tres patrones básicos.

- Aleatorio
- Regular
- Agregado

Barfield (5), distingue tres localizaciones espaciales muestrales, de las varias formas que puede haber.

- Al azar simple
- Al azar estratificado
- Sistemático

Sistemático.

Consiste en caminar sobre una ruta previamente establecida, a través del campo, tomando unidades muestrales a distancias predeterminadas, con lo cual se puede ahorrar tiempo y hacer máximo uso de la muestra . El tamaño de muestra se conoce por experiencia, o se infiere a través de literatura (5).

## 4. MARCO REFERENCIAL.

### 4.1. Descripción del área experimental

El experimento se realizó en el municipio de los Amates, Izabal; el mismo se encuentra a 200 Km al nororiente de la ciudad capital, esta registrado en la zona de vida muy húmeda subtropical, caracterizándose por temperaturas que sobrepasan los 30 °C, manteniéndose en un rango que va desde 35-40 °C .

Las condiciones climáticas son variables por la influencia de los vientos, el régimen de lluvias es de mayor duración en dicha área, ya que comienza a finales del mes de Mayo, terminando a mediados de enero, por lo que influye grandemente en la composición florística y la fisonomía de la vegetación. El patrón de lluvia varía entre 2,136 y 4,327 mm, promediando 3,284 mm de precipitación total anual. Las biotemperaturas van de 21-25 °C . En lo referente a topografía, los terrenos van desde una topografía completamente plana hasta accidentada. La elevación varía desde 80 a 1,699 msnm (20).

Posee una vegetación de las más ricas en árboles para aprovechamiento forestal, entre los que se pueden mencionar *Ceiba pentadra*, *Vochysia guatemaltensis*, *Pinus caribaeae*, entre otros. Los cultivos principales del área son: banano, hule, cacao, arroz, okra, maíz, frijol, piña y la ganadería ocupan un lugar muy importante en dicho departamento. Se caracteriza también por suelos de poca profundidad arcillosos, de color rojizos con gran cantidad de aluminio, hierro, magnesio, por lo que son suelos de pH ácidos (20).

### 4.2. El *Metarrhizium anisopliae* (Metch)

El Met-92 es un insecticida biológico biodegradable elaborado a base del hongo *Metarrhizium anisopliae* (Metch.) Sorokin. Este hongo controla las plagas sin contaminar el suelo, agua, la atmósfera, ni el medio ambiente en general. Se

puede utilizar para el control de plagas aún en productos de certificación orgánica. Controla más de 200 especies de plagas Homóptera, Orthóptera, Coleóptera y Lepidóptera. Ataca a la chinche salivosa de la caña y de los pastos. La presentación del MET-92 es en arroz seco contenido micelios del hongo, toxinas y conidias. En esta presentación tiene mayor conservación de la viabilidad de las conidias y más eficiencia en la capacidad letal del producto. También se presenta en formulación granulada (MET FORTE 0.22G), con esta presentación se tiene una mejor llegada al objetivo (insecto) y no necesita refrigeración. Esta hecho a partir de linajes de hongos nativos de Centro América por lo que actúa sobre plagas presentes en la región. Existen muchos linajes del hongo adaptados a diferentes plagas y condiciones ambientales, un linaje que ataca a una especie puede no ser efectivo para otra (1).

Un kilogramo de hongo puro contiene  $5 \times 10^{12}$  esporas de hongo; El *Metarrhizium anisopliae* se disemina rápidamente en una población de insectos debido a sus liberaciones de masas de esporas acarreadas por el viento. Es un parásito facultativo que puede crecer en materia orgánica en descomposición. Las esporas o conidias al estar en contacto con los insectos susceptibles en condiciones de humedad, germinan y las hifas del hongo penetran los insectos por los orificios naturales y por lisis de la epidermis mediante enzimas, invadiéndole cuerpo, liberando toxinas que les causan la muerte en un lapso de 3-12 días después de la aplicación. Los insectos afectado después de morir se tornan blancos y posteriormente se cubren de conidias color verde olivo. Cuando el insecto es atacado por el hongo, pierde movilidad y se convierte en una presa fácil para depredadores (1).

#### 4.3. El Teraboveria.

Es un insecticida biológico biodegradable elaborado a base del hongo *Beauveria bassiana* (Bals.) (Bals). Controla más de 200 especies de plagas de Homóptera, Hemíptera, Orthóptera, Coleóptera y Lepidóptera. Este hongo ataca a

la chinche salivosa en caña y pastos, la presentación de Teraboveria es en arroz seco conteniendo micelios del hongo, toxinas y conidias. También se presenta en formulación granulada (Teraboveria Gr). Este insecticida esta hecho a partir de linajes de hongos nativos de Centro América por lo que actúa en plagas presentes en la región. Existen muchos linajes del hongo adaptados a diferentes plagas y condiciones ambientales, un linaje que ataca a una especie puede o no ser efectivo para otra. Se disemina por el viento ya que acarrea las masas de esporas (1).

El Teraboveria en arroz granulado contienen esporas o conidias de *Beauveria bassiana* (Bals.) y toxinas del mismo que afectan a los insectos por parasitismo, contacto, e ingestión. Las conidias al entrar en contacto con los insectos susceptibles y al existir condiciones de clima favorable germinan y el hongo penetra al interior de los mismos colonizándolos y produciendo toxinas que les causan la muerte en un período de 4 a 5 días. La presentación de Teraboveria granulado tienen la ventaja de mejor llegada al objetivo y no necesita refrigeración, teniendo una presentación en bolsas plásticas de 5 kg y fácil manejo (1).

#### 4.4. Propoxur .

Este es un insecticida que actúa por contacto e ingestión y se presenta en forma de polvo humectable al 50% de Propoxur como materia activa y 50% de humectantes, aditivos especiales y materia inerte. 1 kilo de Propoxur contiene 500 gr de materia activa (8).

La eficacia de Propoxur 50WP ha sido comprobada frente a una amplia gama de insectos, gracias a sus tres formas de acción. Este insecticida controla satisfactoriamente plagas masticadoras, como: escarabajos, chinches, chicharritas, pulgones, etc (8).

Propoxur puede mezclarse con los insecticidas y funguicidas de uso común en la agricultura. Formulaciones a base de polvos humectables son los más compatibles con este insecticida (8).

Después de cuidadosos ensayos de campo, se ha determinado la efectividad de Propoxur en el control de insectos que atacan caña de azúcar; aplicando al notar la presencia de los primeros adultos (1 a 2 por caña examinada) repitiendo cada 15 días la aplicación, utilizando dosis de 1/2 kg por manzana; en hortalizas, según sea la intensidad del ataque se aplican de 300 a 500 gramos por manzana, aplicando el producto con suficiente agua para lograr un rociado uniforme (20). En frutales, la dosis que se recomienda varía entre 300 y 500 gramos por manzana, debiendo usar la dosis mayor en el caso de que se tenga presencia de insectos masticadores, no aplicando Propoxur hasta tres semanas después de la floración. En cítricos y ornamentales, Bajo condiciones de vivero o invernadero, use las dosis mínimas (200 gramos por manzana). En pastos la dosis a usar es de 1/2 kg de Propoxur por manzana, en 5 a 8 galones de agua (8).

## 5. OBJETIVOS.

### 5.1 Objetivo General

Evaluar 4 alternativas para el control de la chinche salivosa, *Aeneolamia* sp., asociada al pasto *Brachiaria decumbens* en los Amates, Izabal.

### 5.2.Objetivos Específico

Determinar cuál de los tratamientos ejerce mayor control sobre la población adulta de chinche salivosa, *Aeneolamia* sp., asociada al pasto *Brachiaria decumbens* en los Amates, Izabal.

Determinar cuál de los tratamientos por utilizar ejerce mayor control sobre la población de ninfas de chinche salivosa, *Aeneolamia* sp., asociada al pasto *Brachiaria decumbens* en los Amates, Izabal.

Establecer en que estado de desarrollo (ninfa o adulto) se tiene mejor control con los tratamientos por evaluar.

## 6. HIPÓTESIS.

Ho. Los tratamientos por aplicar al pasto *Brachiaria decumbens* producen un mismo efecto sobre el control de población en chinche salivosa, *Aeneolamia* sp.

Ha. Por lo menos uno de los tratamientos por aplicarse al pasto *Brachiaria decumbens* produce diferente efecto sobre la población de chinche salivosa, *Aeneolamia* sp.

## 7. METODOLOGIA

### 7.1. Area experimental.

Se realizó un caminamiento por los potreros que en los años anteriores han tenido incidencia de chinche salivosa, escogiéndose un potrero con una extensión de 5 Ha y con el pasto *Brachiaria decumbens*. , dicho potrero tuvo que haber tenido ataque de la plaga en mención los dos últimos años anteriores.

El área que se escogió se delimitó con estacas, colocando una de estas en cada vértice de cada parcela bruta. Cada parcela bruta tuvo una extensión de 50 m X 50 m, siendo las parcelas netas de 25 m X 25 m, es decir se dejaron 25 m para el efecto de bordes.

### 7.2. Muestreos antes de la aplicación.

Se realizó un muestreo en cada una de las unidades experimentales dos días antes de comenzar el experimento, comprobando con esto el número de población adulta y ninfal de chinche que se tenía en el área que se trabajo. La toma de muestras de la población adulta se realizó por medio de una red entomológica (20 redazos X parcela neta); en el caso de la población ninfal, se realizó con un marco de 1 m<sup>2</sup>, haciendo un muestreo en la parcela neta.

### 7.3. Muestreo de Ninfas.

La población de ninfas/m<sup>2</sup> se midió con un marco de madera de 1 m<sup>2</sup>, lanzándolo en distintas direcciones en cinco ocasiones, sobre la parcela neta de cada unidad experimental, contando el número de salivasos presentes en la parte inferior de los tallos.

#### 7.4. Muestreo de Adultos.

Para este caso se utilizó el muestreo sistemático, caminando normalmente sobre el transecto diagonal trazado en la parcela neta de 25 m X 25 m de cada unidad experimental, a cada tres pasos se dio un redazo, hasta completar las 20 veces. Los redazos se realizaron en la parte más alta del pasto. Teniendo con esto la población adulta/20golpes con la red entomológica.

Los muestreos poblacionales de ninfas y adultos se realizaron 1 cada siete días, antes de la aplicación de los tratamientos a evaluados, en horas de la mañana (6 a 9 AM).

#### 7.5. Tratamientos Evaluados.

Los tratamientos evaluados fueron 4 insecticidas, de estos 2 biológicos, 1 químico, la mezcla de los dos biológicos (efecto de sinergismo) y un Testigo. Dichos tratamientos serán los siguientes:

Cuadro 1. Tratamientos evaluados para el control de ninfas y adultos de Chinche Salivosa, *Aeneolamia* spp. en el pasto *Brachiaria decumbens*. Los Amates, Izabal. Guatemala, Junio-Agosto del 2,001.

Tratamiento	Dosis	Presentación
T1= Testigo absoluto	0.00 kg	-----
T2= <i>Metarrhizium anisopliae</i> (Metch.)	3.60 kg	Granulado
T3= <i>Beauveria bassiana</i> (Bals.)	3.60 kg	Granulado
T4= Propoxur	0.17 kg	Polvo humectable
T5= <i>Metarrhizium</i> + <i>Beauveria</i>	7.20 kg	Granulado

La aplicación de los productos descritos anteriormente se realizó de la forma siguiente:

- a) Para el caso de los productos biológicos *Beauveria bassiana* (Bals.) y *Metarrhizium anisopliae* (Metch.) se aplicaron al voleo en toda la parcela

bruta 50 m X 50 m, 2 veces cada 35 días, optimizando con esto el uso de los productos biológicos.

- b) La aplicación del producto químico Propoxur se realizó en la parcela bruta, cada 15 días con bombas de mochila, realizando para el efecto la calibración de la bomba con la dosis mencionada anteriormente.

Todas las aplicaciones se realizaron en horas frescas, temprano en la mañana ( de 8:00 a 9:00 AM). Se aplicaron los productos anteriormente descritos cada siete días después de cada muestreo realizado.

#### 7.6. Variables Respuesta

- a) Población de adultos de chinche salivosa.
- b) Población de ninfas de chinche salivosa.

#### 7.7. Diseño experimental.

Debido a que el área donde se realizó la investigación tuvo como gradiente de variación la pendiente, se utilizó un diseño en bloques al azar. Trabajando con 4 repeticiones, considerando que se evaluaron 5 tratamientos entonces se obtuvieron 20 unidades experimentales.

$Y_{ij} = M + T_i + B_j + E_{ij}$ , donde:

$Y_{ij}$  = Efecto que tienen los insecticidas aplicados sobre las poblaciones de ninfas y adultos de chinche salivosa (*Aeneolamia* spp.)

M = Efecto de la media general.

$T_i$  = Efecto de los insecticidas utilizados.

$B_j$  = Efecto de las cinco repeticiones.

$E_{ij}$ = Efecto del error experimental asociado al control de ninfas y adultos de chinche salivosa por medio de los insecticidas aplicados.

La aleatorización se realizó. a través de sorteos con papelitos en cada uno de los bloques.

#### 7.8. Manejo del Area Experimental.

El área experimental no se le dió ningún manejo en especial para no perjudicar el muestreo de la población adulta de la chinche salivosa.

#### 7.9. Análisis de la Información.

A los datos de campo se les practicó el análisis de varianza (Andeva) al 5% de significancia, la prueba de medias de Tuckey, para comparar estadísticamente los 5 tratamientos (biológicos y químicos) y conocer cual tiene mejor efecto sobre el control de la población en chinche salivosa.

## 8. RESULTADOS Y DISCUSION.

Los resultados en las poblaciones de ninfas, adultos y población total de *Aeneolamia* spp, se analizaron cada 3 muestreos para visualizar de mejor forma el efecto que tuvieron los tratamientos en las fluctuaciones poblaciones durante el experimento realizado.

### 8.1. Población de Adultos

Al realizar los Andevas para esta variables (Cuadros 1A, 2A, 3A y 4A), se determinaron diferencias significativas entre los tratamientos evaluados, por lo que se realizaron las pruebas de comparación de medias respectiva "Tuckey" (cuadros 1AA, 2AA, 3AA y 4AA).

#### Muestreos 1, 2, y 3

Al analizar este grupo de muestreos, se comprobó que el tratamiento 4 (Propoxur), aplicado con una dosis de 0.17kg/ha, por aspersion (Bomba de mochila) cada 15 días, fue el que disminuyo más la población adulta de chinche salivosa (28%), esta situación se puede comprobar en el (cuadro 14A). Teniendo diferencias significativas comparado con los otros tratamientos (cuadro1AA). Así mismo, en la Figura 1 se puede observar que la población inicial de adultos fue aproximadamente 75.4 adultos/redazo, a partir de este punto la población fue decreciendo, hasta llegar a un promedio de 39.2 adultos/redazo.

El efecto del tratamiento 2 (*Metarrhizium anisopliae*), se puede observar en la Figura 1, éste tratamiento causó el decremento de la población en un promedio aproximado de 74.5 a 55.6 adultos/redazo. Ahora bien, aunque éste tratamiento ocupó el segundo lugar en cuanto a su efecto en la disminución (aproximadamente en un 14%) poblacional adulta de chinche salivosa (cuadro 14A), su efecto fue equivalente al obtenido en los tratamientos 5 (*Metarrhizium*

*anisopliae* + *Beauveria bassiana*) y 3 (*Beauveria bassiana*), que disminuyeron ligeramente la población en un 12% y 6% respectivamente (cuadro 14A), y se comprobó que prácticamente no existió ninguna diferencia significativa en cuanto al efecto de estos tratamientos durante este período, situación que se muestra en el (cuadro 1AA).

Con relación al tratamiento 1 (Testigo), se pudo observar que la población promedio adulta de chinche salivosa, aumentó ligeramente durante este período, y permaneció constante aproximadamente en 78.3 adultos/redazo.

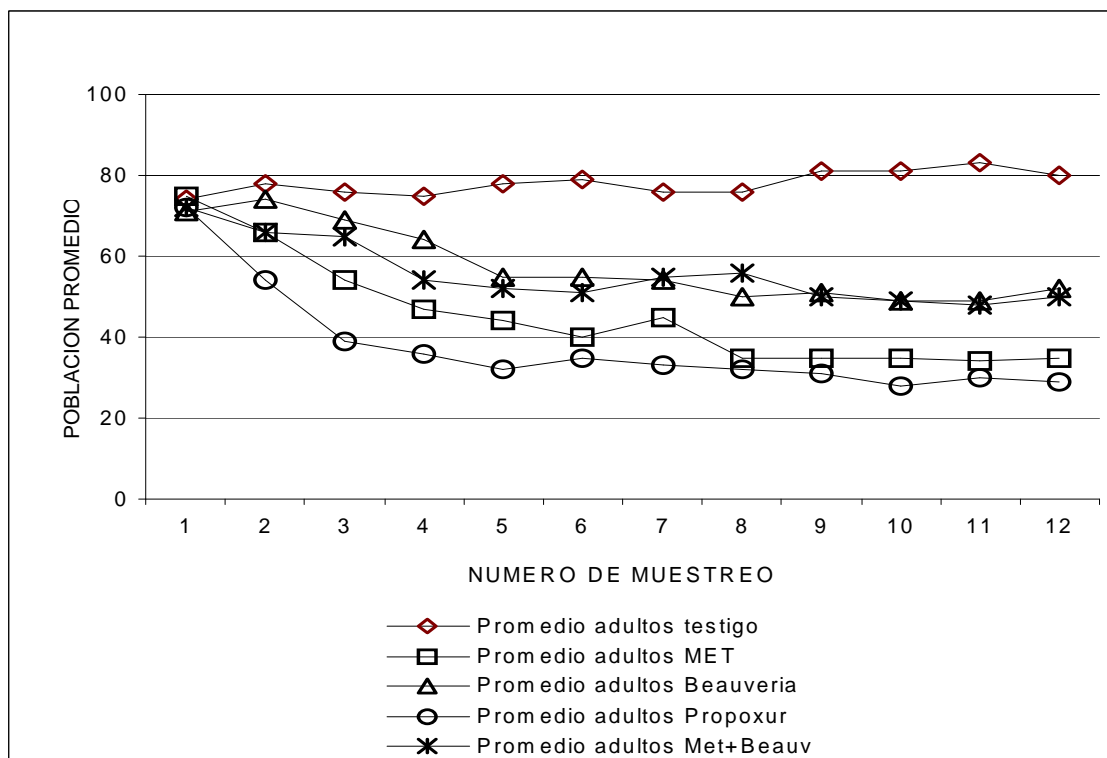


FIGURA 1. Fluctuación poblacional de adultos de Chinche Salivosa, *Aeneolamia* spp. en los cinco tratamientos evaluados en el pasto *Brachiaria decumbens* en Los Amates, Izabal. Guatemala junio-agosto del 2001

Muestreos 4, 5 y 6.

En este período, otra vez, se pudo observar que el tratamiento 4 (Propoxur), tuvo un efecto más deprimente en la población adulta de *Aeneolamia* spp., reduciéndola aproximadamente en un 56% (Cuadro14A), y fue significativamente

diferente comparado con los otros tratamientos, situación que se aprecia en el Cuadro 2AA, este tratamiento bajo la población de un promedio de 35.2 a 30.1 adultos/redazo, manifestándose un ligero aumento poblacional en el sexto muestreo de aproximadamente 32.3 adultos/redazo (Figura 1).

Ahora bien, durante este período, el tratamiento 2 (*Metarrhizium anisopliae*) fue el que ocupó el segundo lugar (Cuadro 2AA) en cuanto al efecto depresivo en la población adulta de chinche salivosa, reduciéndola en un 44% (Cuadro 14A), lo que equivale a una reducción aproximada de 45.4 a 40.0 adultos/redazo. Esta situación puede apreciarse en mejor forma en la Figura 1.

El tratamiento 5 (*Metarrhizium anisopliae* + *Beauveria bassiana*), disminuyó la población en un 33% (Cuadro 14A), ocupando el tercer lugar en cuanto a su efecto en la población adulta de chinche salivosa, según se muestra en el Cuadro 2AA y la Figura 1, reduciendo ligeramente la misma de 52.3 a 49.0 adultos/redazo.

Así mismo, se puede observar que el Tratamiento 3 (*Beauveria bassiana*), disminuyó en un 25% la población durante este período (Cuadro 14A), ocupando el cuarto lugar en cuanto a su efecto en la población adulta de chinche salivosa, según se aprecia en el Cuadro 2AA y la Figura 1, reduciendo la misma, aproximadamente de 62.3 a 50 adultos/redazo. En el Tratamiento 1 (Testigo) la población adulta de chinche salivosa se mantuvo constante aproximadamente en 79.5 adultos/redazo.

#### Muestreo 7, 8 y 9

Durante este período, el Tratamiento 4 (Propoxur), ejerció un mayor efecto en la disminución poblacional adulta de *Aeneolamia* spp., aproximadamente la redujo en un 59% (Cuadro 14A), manifestando una diferencia significativa comparada con los otros tratamientos (Cuadro 3AA), este tratamiento disminuyó la

población ligeramente de 32.5 a 30.7 adultos/redazo, pudiéndose observar dicha situación en la Figura 1.

A este tratamiento, le siguió el Tratamiento 2 (*Metarrhizium anisopliae*), que ocupó el segundo lugar (Cuadro 3AA), por su efecto en la disminución de la población adulta, que fue equivalente a un 50%, reduciendo la misma de 44.6 a 32.6 adultos/redazo, según se indica en la Figura 1.

Ahora bien, los Tratamientos 3 (*Beuaveria bassiana*) y 5 (*Metarrhizium anisopliae* + *Beuaveria bassiana*), no manifestaron ninguna diferencia significativa (Cuadro 3AA) en cuanto a la disminución de la población adulta, teniendo un porcentaje de disminución poblacional de 33% y 31% respectivamente en este período (Cuadro 14A); en la Figura 1, se puede observar que éstos tratamientos redujeron la población ligeramente de 52.3 a 50 adultos/redazo. En el caso del Tratamiento 1 (Testigo) la población permaneció en un promedio de 77.25 adultos/redazo.

Muestreo 10, 11 y 12

De nuevo, según el análisis de Tuckey realizado (Cuadro 4AA), el Tratamiento 4 (Propoxur) es el que mejor se manifestó en cuanto a su efecto depresivo en la población adulta de *Aeneolamia spp*, disminuyendo la misma en un 65% (Cuadro 14A), manteniendo la misma en aproximadamente 28 adultos/redazo en estos últimos tres muestreos (Figura 1).

El Tratamiento 2 (*Metarrhizium anisopliae*), fue el que ocupó el segundo lugar en cuanto a su efecto en la población adulta de chinche salivosa (Cuadro 4AA), disminuyendo la misma en un 57% (Cuadro 14A), manteniendo constante dicha población. Mientras que el Tratamiento 5 (*Metarrhizium anisopliae* + *Beuaveria bassiana*) y el Tratamiento 3 (*Beuaveria bassiana*), no manifestaron una diferencia significativa entre sí, según se aprecia en el Cuadro 4AA, causando un

porcentaje de disminución poblacional del 40% y 38% respectivamente (Cuadro 14A); en estos tratamientos la población disminuyó ligeramente de 50.0 a 50.3 adultos/redazo. Por último en la Figura 1, se puede observar que en el Tratamiento 1 (Testigo), la población permaneció constante en aproximadamente 80.0 adultos/redazo.

Como se evidencia en los análisis realizados, el Tratamiento 4 (Propoxur), fué el que manifestó un mayor efecto depresivo en la población adulta de chinche salivosa, durante los doce muestreos realizados, comparándolo con los otros tratamientos evaluados, manifestando diferencia significativa sobre los mismos, esta situación se puede comprobar en los (cuadros 1AA,2AA,3AA,4AA), manteniendo el porcentaje total de disminución poblacional más alto, el cual fue de 45% (Cuadro 14A).

En la Figura 1 se puede observar que en el período de los primeros cinco muestreos la población disminuyó, manifestando un pequeño repunte poblacional en el sexto muestreo. Se cree que este repunte se debió a la reducción de la efectividad de este tratamiento en el control de la población ninfal, que para esta época se convirtieron en adultos. Esta situación puede explicarse porque este insecticida fue aplicado al follaje con aspersora (bomba de mochila), por lo que el producto no alcanzó las bases de las macollas, donde se ubica la población de ninfas. Posteriormente la población vuelve a decrecer, al aplicar de nuevo el tratamiento (Propoxur), manteniendo la población casi constante hasta finalizar el experimento.

Para el caso del Tratamiento 2 (*Metarrhizium anisopliae*), que ocupó el segundo lugar en cuanto a su efecto en la reducción de la población adulta de chinche salivosa, con un 41% de porcentaje de disminución total, en la Figura 1 se observa que redujo la población en los primeros seis muestreos realizados, luego en la séptima semana hubo un repunte poblacional, posiblemente debido a que el hongo había perdido parte de su capacidad de germinación y crecimiento, y por

ende su patogenicidad para infectar y parasitar a los adultos de chinche salivosa. Como se puede observar en la Figura 1, luego del muestreo 7, cuando se volvió a aplicar por segunda vez, la población adulta disminuyó, manteniéndose constante a partir de este punto.

En cuanto a los Tratamientos 3 (*Beauveria bassiana*) y 5 (*Metarrhizium anisopliae*), se determinó que ejercieron un control similar al Tratamiento 2 (*Metarrhizium anisopliae*) en este período (muestréos 1,2,3), no habiendo diferencias significativas entre dichos tratamientos según se observa en el Cuadro 1AA, mientras que en los muestréos 4,5 y 6, si se presentaron diferencias significativas, observándose en el Cuadro 2AA, que ambos disminuyeron ligeramente la población adulta, con un porcentaje de disminución total del 26% y 29% respectivamente (Cuadro 14A). En cuanto al Tratamiento 1 (Testigo), se pudo observar que en el mismo se detectó una población de adultos más o menos constante, con tendencia a ligeros incrementos.

## 8.2. Población de Ninfas

Al realizar los Andevas para esta variable (Cuadros 5A, 6A, 7A, y 8A), para los muestréos realizados, se determinaron diferencias significativas entre los tratamientos evaluados, por lo que se realizaron las pruebas de Tuckey correspondientes (Cuadros 5AA, 6AA, 7AA, y 8AA)

### Muestréos 1, 2 y 3

Durante este período, el Tratamiento 2 (*Metarrhizium anisopliae*), fué el que más afectó la población de ninfas de chinche salivosa (cuadro 5AA), disminuyéndola en promedio de 38.2 a 28 ninfas /m<sup>2</sup>, según se observa en la Figura 2, teniendo un porcentaje de disminución poblacional del 16% (Cuadro 15A).

Ahora bien, en términos generales, estadísticamente el Tratamiento 4 (Propoxur), se puede apreciar en el Cuadro 5AA comparte el mismo comportamiento con los Tratamientos 3 (*Beauveria bassiana*), 5 (*Metarrhizium anisopliae* + *Beauveria bassiana*) y 1 (Testigo), con respecto a la disminución de la población de ninfas. Mostrando un porcentaje de disminución de 5%, 2% y 0% respectivamente (Cuadro 15A). Para estos tratamientos, al final del 3 muestreo, la población de ninfas se ubicó entre aproximadamente 40.1 a 47.3 ninfas/m<sup>2</sup>, según se muestra en la Figura 2.

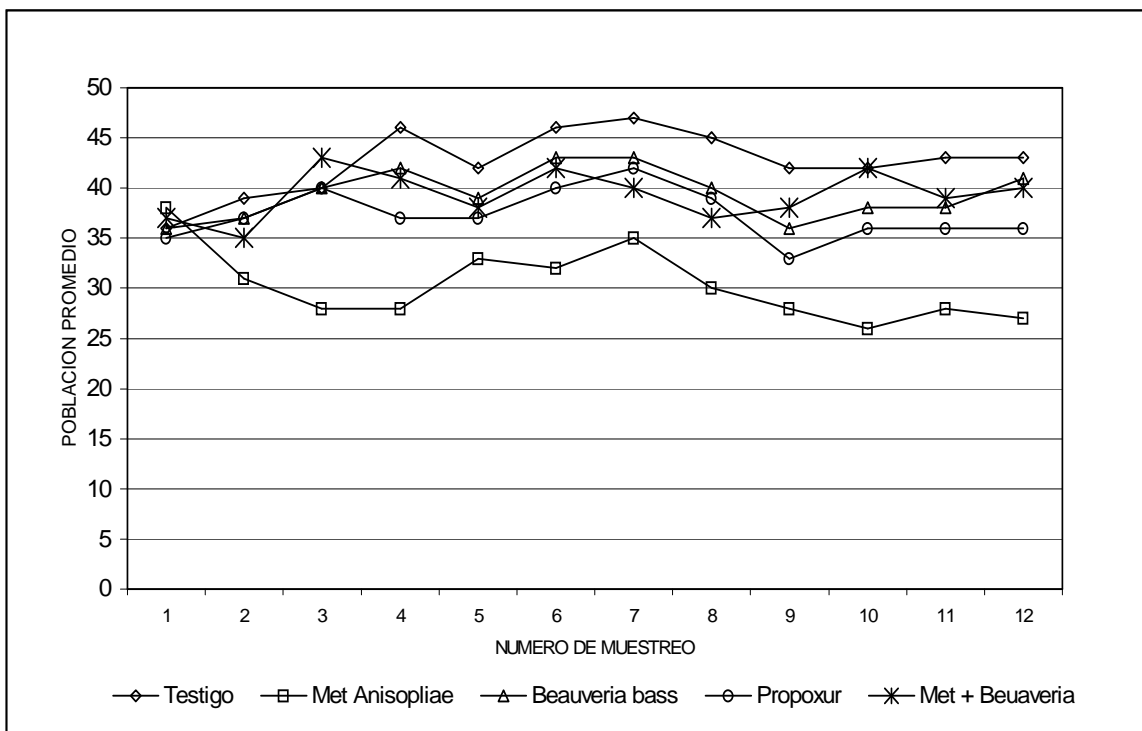


Figura 2. Fluctuación poblacional de ninfas de chinche salivosa, *Aeneolamia spp.* en los cinco tratamientos evaluados. Los Amates, Izabal. Guatemala. Junio-Agosto del 2,001.

#### Muestreos 4, 5 y 6

Durante este período, de nuevo el Tratamiento 2 (*Metarrhizium anisopliae*), ejerció un mayor efecto depresivo sobre la población ninfal de chinche salivosa, disminuyéndola en un 31% (Cuadro 15A), teniendo diferencias significativas al compararlo con los otros tratamientos evaluados (Cuadro 6AA); aunque, como se

puede observar en la Figura 2, ocurrió un pequeño aumento poblacional de 28.7 ninfas/m<sup>2</sup> a 32 ninfas/m<sup>2</sup>, aumento debido quizás a que la patogenicidad del hongo había decrecido para esta fecha.

En este mismo cuadro se puede observar que para el caso de los Tratamientos 4 (Propoxur) y 5 (*Metarrhizium anisopliae*+ *Beauveria bassiana*), el efecto que causaron sobre la población de ninfas de *Aeneolamia spp* fué parecido, disminuyéndola en un 15% y 11% respectivamente, teniendo oscilaciones de crecimiento y decrecimientos durante ese período, lo cual se muestra en la Figura 2.

En cuanto al Tratamiento 3 (*Beuaveria bassiana*), como puede apreciarse en mismo cuadro, no tuvo diferencias significativas con relación al Tratamiento 1 (Testigo); disminuyendo únicamente la población en un 8% (Cuadro 15A), por lo que se puede decir que prácticamente ejerció poco efecto sobre la población de ninfas.

#### Muestreos 7, 8 y 9

Como en los anteriores períodos, el Tratamiento 2 (*Metarrhizium anisopliae*), vuelve a mostrar un mejor comportamiento en relación a los otros tratamientos (Cuadro 7AA), al ser su comportamiento estadísticamente diferente, manteniendo constante la población en un 31% (Cuadro 15A). Su comportamiento en este período puede apreciarse en mejor forma en la Figura 2.

En cuanto a los Tratamientos 3 (*Beuaveria bassiana*), 4 (Propoxur), 5 (*Metarrhizium anisopliae*), no presentaron diferencias significativas entre si, ejerciendo un efecto y comportamiento (Figura2) similar durante este período sobre la población de ninfas de chinche salivosa, disminuyéndola en un 16%, 15% y 12% respectivamente (Cuadro 15A). En cuanto al Tratamiento1 (Testigo), según

se aprecia en la (Figura 2), la población de ninfas de chinche salivosa se mantiene en niveles más elevados en comparación con los otros tratamientos.

Muestreos 10,11 y 12

Durante este período, el Tratamiento 2 (*Metarrhizium anisopliae*), fue el que mejor manifestó su efecto represivo sobre la población de ninfas de chinche salivosa, comparándolo con los otros tratamientos evaluados (Cuadro 8AA), disminuyendo la misma en un 37% (Cuadro 15A), durante este período la población se mantuvo aproximadamente alrededor de 26.75 ninfas/m<sup>2</sup> (Figura 2).

En segundo lugar se situó el Tratamiento 4 (Propoxur), el cuál mantuvo la población en aproximadamente 36.75 ninfas/m<sup>2</sup>. Manteniéndose constante el porcentaje de disminución poblacional en 16% .

En el caso de los Tratamientos 3 (*Beauveria bassiana*) y 5 (*Metarrhizium anisopliae* + *Beauveria bassiana*), se puede decir que ocuparon el tercer lugar en cuanto a su efecto en la población de ninfas de chinche salivosa (Cuadro 8AA), manteniendo la población entre 39.00-40.25 ninfas/m<sup>2</sup>, reduciendo la misma en menos proporción (8% y 5% respectivamente). En el caso del Tratamiento 1 (Testigo), la población se mantuvo en un nivel similar al de los dos tratamientos antes mencionados (42.50 ninfas/m<sup>2</sup> en promedio), por lo que no se encontró diferencias significativas entre estos tres tratamientos en la prueba de comparación de medias realizada.

Como se puede observar en la Figura 2, el Tratamiento 2 (*Metarrhizium anisopliae*) en dos aplicaciones al voleo en una dosis de 3.60 kg/ha fue el que causó la mayor disminución de la población de ninfas de chinche salivosa en toda la temporada (12 muestreos), teniendo el mayor porcentaje total de disminución poblacional , el cual fue de 29% (Cuadro 15A) . Esta situación se pudo deber a que este hongo fue aplicado al voleo en forma granulada, y por lo tanto cayó

directamente a las bases de las plantas donde se encontraban las ninfas inmóviles de chinche salivosa, por lo que fueron infectadas más fácilmente por el hongo, no sucediendo lo mismo con la población adulta voladora.

Al analizar lo sucedido en toda la temporada, se evidenció que siempre el Tratamiento 2 (*Metarrhizium ansioptiae*) fue el que más afectó la población ninfal de chinche salivosa (Cuadros 5AA, 6AA, 7AA y 8AA); aunque su efecto en el primer período (Cuadro 5AA) no fue muy diferente al obtenido con el Tratamiento 4 (Propoxur). Este tratamiento causó la mayor mortalidad en toda la temporada (29%, Cuadro 15A).

En cuanto al Tratamiento 4 (Propoxur), se determinó que ejerció un efecto similar al de los Tratamientos 3 (*Beuveria bassiana*) y 5 (*Metarrhizium anisopliae* + *Beuveria bassiana*), causando un porcentaje de mortalidad total muy parecido la estos tratamientos, los cuales son 13% para el Tratamiento 4 (Propoxur), 8% para el Tratamiento 5 (*Metarrhizium ansioptiae* + *Beuveria bassiana*), 3 % para el Tratamiento 3 (*Beuveria bassiana*) (Cuadro 15A).

### 8.3. Población Total (ninfas y adultos)

Al realizar los análisis de varianza para esta variable (Cuadros 9A, 10A, 11A y 12A ), en los muestreos realizados, se determinaron las diferencias significativas entre los tratamientos evaluados, por lo que se realizaron las pruebas de comparación de medias respectivas "Tuckey", (Cuadros 9AA, 10AA, 11AA y 12AA)

#### Muestreos 1, 2 y 3

En el Cuadro 9AA, se evidencia que debido al efecto selectivo (ninfas o adultos) de los tratamientos 4 (Propoxur) y 2 (*Metarrhizium ansioptiae*), al analizar conjuntamente los resultados obtenidos por los porcentajes de disminución en la población total (aproximadamente 15% y 20% respectivamente, Cuadro 16A), se

determinó que estadísticamente tuvieron un efecto similar, reduciendo la población aproximadamente de 110 a 75 ninfas/m<sup>2</sup>, según se muestra en la Figura 3.

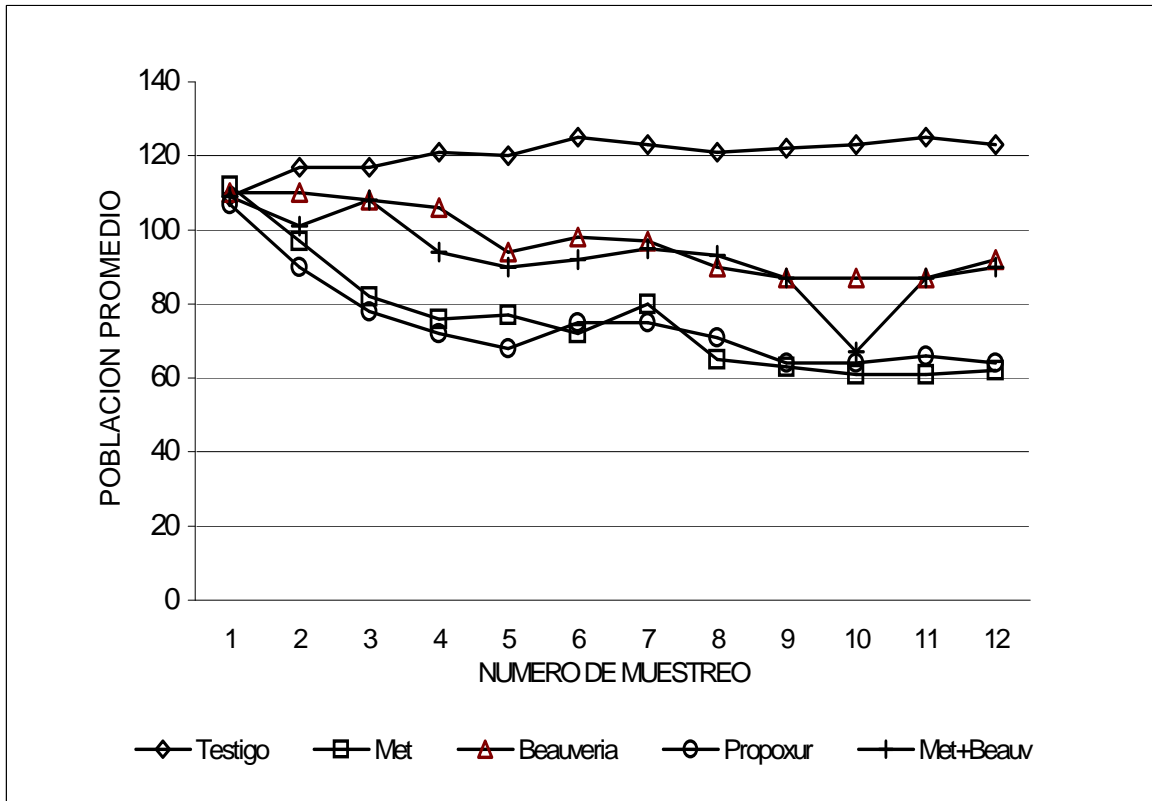


Figura 3. Fluctuación de la población total (ninfas y adultos) de Chinche salivosa *Aeneolamia spp*, en los cinco tratamientos evaluados. Los Amates, Izabal, Guatemala Junio-Agosto del 2,001

Ahora bien, para el caso de los Tratamientos 5 (*Metarrhizium ansiopliae* + *Beuaveria bassiana*) y 3 (*Beuaveria bassiana*) en este mismo cuadro (Cuadro 9AA) se evidencia que prácticamente tuvieron el mismo comportamiento durante este período, no mostrando diferencias significativas entre ellos, bajando la población total en un promedio de 110 a 106 ninfas/m<sup>2</sup> y adultos/redazo, según cada caso, causando un porcentaje de disminución menos alto que los 2 tratamientos anteriores, siendo estos de 8% y 5% respectivamente (Cuadro 16A). En cuanto al Tratamiento 1 (testigo), en la Figura 3 se puede apreciar que la población aumentó de aproximadamente de 110 a 118 ninfas/m<sup>2</sup> y adultos/redazo en esta temporada.

#### Muestreo 4, 5 y 6

Al igual que en el período anterior, los Tratamientos 4 (Propoxur) y 2 (*Metarrhizium anisopliae*), presentaron un comportamiento parecido en cuanto al porcentaje de disminución poblacional total de chinche salivosa, siendo estos de 40% y 41% respectivamente (Cuadro 16A), no habiendo diferencias significativas entre dichos tratamientos (cuadro 10AA). Estos tratamientos disminuyeron la población aproximadamente de 78 a 73 ninfas/m<sup>2</sup> y adultos/redazo, según se muestra en la Figura 3. En cuanto a los Tratamientos 5 (*Metarrhizium anisopliae* + *Beauveria bassiana*) y 3 (*Beuaveria bassiana*), de nuevo se comportan de forma parecida en cuanto al porcentaje de disminución de la población total, siendo este de 26% y 20% para cada tratamiento. No se encontraron diferencias significativas entre estos dos tratamientos (cuadro 10AA), y se encontró que llevaron la población total hasta aproximadamente un promedio de 87 ninfas/m<sup>2</sup> y adultos/redazo (Figura 3). Por último el Tratamiento 1 (Testigo), denota que la población total sigue incrementándose durante este período.

#### Muestreos 7, 8 y 9

De nuevo, en el (cuadro 11AA), se puede apreciar que no hubo diferencias significativas entre los Tratamientos 4 (Propoxur) y 2 (*Metarrhizium anisopliae*), en cuanto al porcentaje de disminución de la población total de chinche salivosa. Este porcentaje es el mismo para cada tratamiento (43%), pudiéndose observar que la población disminuyó en este período aproximadamente hasta 65 ninfas/m<sup>2</sup> y adultos/redazo, según se muestra en la Figura 3.

Ahora bien, para el caso de los Tratamientos 3 (*Beuaveria bassiana*) y el Tratamiento 5 (*Metarrhizium anisopliae* + *Beauveria bassiana*), este mismo cuadro (Cuadro 11AA), evidencia que no existe diferencia significativa entre estos tratamientos, mostrando que ejercen el mismo efecto en el porcentaje de disminución población total de *Aeneolamia spp*, (25%, Cuadro 16A). Estos

tratamientos llevaron a la población aproximadamente a 88 ninfas/m<sup>2</sup> y adultos/redazo (Figura 3). En cuanto al Tratamiento 1 (Testigo), se puede apreciar que la población total sigue en incremento.

Muestreos 10, 11 y 12

De nuevo, como en los casos anteriores tanto el Tratamiento 2 (*Metarrhizium anisopliae*) y el 4 (Propoxur), no presentaron diferencias significativas entre sí (Cuadro 12AA), reduciendo la población a un promedio de 63 ninfas/m<sup>2</sup> y adultos/redazo (Figura 3) en este período. Mientras que el porcentaje de disminución es muy parecido para estos tratamientos durante este período siendo de 51% y 48% respectivamente (Cuadro 16A).

Así mismo, en el Cuadro 12AA, se puede observar que los tratamientos 3 (*Beauveria bassiana*) y 5 (*Metarrhizium anisopliae* + *Beauveria bassiana*), no presentaron diferencias significativas entre ambos, ejerciendo un porcentaje de disminución similar (28%) de la población total de chinche salivosa; aunque por algún motivo que no se puede explicar, el Tratamiento T5 (*Metarrhizium* + *Beauveria*), de la lectura 9 a la 10 mostró un descenso similar a los Tratamientos 2 (*Metarrhizium anisopliae*) y el 4 (Propoxur), pero posteriormente a la lectura 10 en adelante, la población total se incrementa hasta alcanzar un nivel poblacional similar al Tratamiento 3 (*Beauveria bassiana*). En cuanto al Tratamiento 1 (Testigo), de nuevo indicó que los niveles poblacionales permanecieron, aunque en menor intensidad, en incremento.

Al analizar lo sucedido durante los 12 muestreos realizados, se puede inferir que los Tratamientos 2 (*Metarrhizium anisopliae*) y 4 (Propoxur), fueron los que ejercieron un mayor efecto depresivo sobre la población total (ninfas y adultos), teniendo un porcentaje total de disminución poblacional de 39% y 37% respectivamente (Cuadro 16A). Mientras que los Tratamientos 3 (*Beauveria bassiana*) y 5 (*Metarrhizium anisopliae* + *Beauveria bassiana*), manifestaron un

menor efecto sobre la población de ninfas y adultos, disminuyendo el porcentaje total de dicha población en un 22% y 20% respectivamente (Cuadro 16A), pudiéndose deber esta situación a las condiciones climáticas de la región, a las dosis utilizadas o a la forma de aplicación utilizada.

Ahora bien, en relación al tratamiento 4 (Propoxur) se puede decir que posee desventajas, tales como: su costo elevado en el mercado, su costo de aplicación (por aspersión cada 15 días durante la temporada) su alta toxicidad para animales y seres humanos, su inducción de resistencia en los insectos-plaga, su nocividad al usarlo en dosis mayores debido al efecto anteriormente expuesto, y el incremento en los costos de producción al ocupar más jornales para hacer las aplicaciones a intervalos cada vez más cortos; ahora bien, si este insecticida se compara con el insecticida biológico el tratamiento 2 (*Metarrhizium ansopliae*) que: tiene un costo menor en el mercado, es menos tóxico para las personas y los animales, su costo de aplicación (al voleo 2 veces durante la temporada), no induce la resistencia en los insectos, es lógico pensar que es preferible usar el insecticida biológico *Metarrhizium ansopliae*.

Por lo que, podría pensarse en utilizar un programa de control con *Metarrhizium ansopliae* (Metch) al iniciarse estación lluviosa cuando aparecen las primeras poblaciones ninfales de *Aeneolamia sp*, para evitar con esto, que la población de chinche salivosa aumente desmesuradamente, y ya no se pueda controlar. Posteriormente, si ocurren brotes de población adulta, podría aplicarse Propoxur. Con esta estrategia se podría optimizar la utilización los productos biológicos y químicos; y evitar solo el uso de productos químicos durante toda la temporada, como se utilizan actualmente.

## 9. CONCLUSIONES.

- 9.1. Debido al efecto selectivo de cada uno de los tratamientos, al analizar conjuntamente los resultados obtenidos en el porcentaje total de disminución causado en la población total (ninfas y adultos) se determinó que el efecto de los tratamientos T2 (*Metarrhizium anisopliae*) y T4 (Propoxur) fue similar, reduciendo la población en aproximadamente 39% y 37% respectivamente.
- 9.2. Para las condiciones y época cuando se realizó el estudio, se determinó que el insecticida químico Propoxur en una dosis de 0.17 Kg/Ha, aplicado cada 15 días, fue el que más disminuyó (45%) la población adulta de chinche salivosa asociada al pasto *Brachiaria decumbens* (Stapf).
- 9.3. Para las condiciones y época cuando se realizó el estudio, se determinó que el insecticida biológico *Metarrhizium anisopliae* (Metch.) en una dosis de 3.6 Kg/Ha, aplicado 2 veces por temporada, fue el que más disminuyó (29%) la población ninfal de chinche salivosa asociada al pasto *Brachiaria decumbens* (Stapf).

## 10. RECOMENDACIONES

- 10.1. Evaluar diferentes dosificaciones del insecticida biológico *Metarrhizium anisopliae* (Metch.) para el control de la chinche salivosa asociada pasto *Brachiaria decumbens* (Stapf).
- 10.2. Evaluar un programa de control, iniciándolo con la utilización del producto biológico *Metarrhizium anisopliae* (Metch.), y cuando se presente un rebrote de población adulta, hacer uso del insecticida químico Propoxur.

## 11. BIBLIOGRAFIA

1. AGRICOLA EL SOL. 1997. Productos para control biológico y manejo integrado de plagas. Guatemala. 3p.
2. ALVES, R.Z. 1984. Control integrado de la candelilla en Brasil. En: Problemas de la candelilla y el taladrador en caña de azúcar y pastos (2, 1,985, Caracas, Venezuela). Memoria. Caracas, Venezuela, Continental. p.49-64.
3. AVILA, V.H. 1991. Evaluación actividad cañera en Guatemala. Guatemala, Empresa Pantaleón . 69p.
4. BADILLA, F. 1990. Estrategias seguidas en el control biológico de salivazo San José, Costa Rica, Dieca. 3p.
5. BARFIELD, C.S. 1986. El muestreo en el manejo Integrado de plagas. Turrialba, Costa Rica, CATIE. p.25-26.
6. BARRIENTOS, A . 1,986. Fluctuación de *Aeneolamia* varia en pasturas de *Brachiaria decumbens* (Stapf). Pasturas Tropicales, Boletín 8(2): 10-13
7. BARRIOS, G. ; PEREZ, C. 1990. Chinche salivosa *Aeneolamia* sp. Guatemala, Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Dirección de Investigación Agrícola. 11p.
8. BAYER GUATEMALA. DIVISIÓN AGROQUÍMICOS SECCIÓN TÉCNICA. 1993. Guatemala. P.2-5.
9. BENNETT , F. 1984. Discusiones sobre las posibilidades del control Biológico de la candelilla y el taladrador en caña de azúcar (*Saccharum Officinarum*) y pastos (2, 1985, Caracas, Venezuela). Memoria. Caracas, Venezuela, Continental. p.39-48.
10. BUENAVENTURA, O. 1991. Diagnóstico tecnológico del cultivo de la caña de Azúcar (*Saccharum officinarum*) en Guatemala. Guatemala, CENGICA. p.1-10.

11. CARRASCO, P.L. ; HERRERA, R. 1986. Candelilla de los pastos, *Aeneolamia* sp. Colombia, Ministerio de Agricultura y Cría, Dirección de Desarrollo Ganadero, Programas de Forrajes. 67p.
12. CARRILLO, E. et al. 1995. Estudio preliminar sobre las perdidas en tonelaje y rendimiento de azúcar, causadas por el daño de chinche salivosa *Aeneolamia* sp en Guatemala. Escuintla, Guatemala, CENGICAÑA. 11p.
13. CASTRO, R. 1981. Estudio y combate de la mosca pinta en la caña de azúcar. En: Seminario interamericano de la Caña de Azúcar (*Saccharum officinarum*) plagas de insectos y roedores (2, 1981, Florida, Estados Unidos). Memorias. Estados Unidos, Universidad de Florida. p.229-235.
14. CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL. 1982. Cercópodos plagas de pastos de América tropical, Biología y control. Cali, Colombia. 52p.
15. CORDOVA CALVILLO, S. 1997. Evaluación de 4 productos químicos en control de la chinche salivosa (*Aeneolamia* sp). Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. p.19.
16. CORONADO, R. 1978. Memoria de la campaña contra la mosca pinta. Secretaria de Agricultura y Recursos Hidráulicos, Dirección General De Sanidad Vegetal. Coyoacán, México. 126p.
17. DE BACH, P. VAL. 1987. Control biológico de plantas de insectos y malas hierbas. México, D.F. , Continental. p. 616-630.
18. DE BERNAL, N.; ZAMBRANO C. 1984. El uso de *Metarrhizium anisopliae* (Metch), en el control de la candelilla en Venezuela. En: Problemas de la candelilla y el taladrador en la caña de azúcar (*Saccharum officinarum*) y pastos. ( 2, 1985, Caracas, Venezuela). Memoria. Caracas, Venezuela, Continental. p.91-103.
19. FARGUES, J ; RAMUDIÈRE, G. 1977. Considerations on the specificity of entomopathogenic. Fungi Mycopathología. p 62.
20. HOLDRIDGE, L. 1979. Ecología basada en zonas de vida San José,.Costa Rica, IICA. 450p.

21. MACCHIAVELLI, R.E. 1987. Fundamentos y aplicaciones del análisis estadístico en muestreo de poblaciones de insecto. Buenos Aires, Argentina, UTEHA. 255p.
22. MARROQUIN VARELA, C.A. 1984. "Evaluación del rango de hospedantes. Medios de cultivo, luz y temperatura para la reproducción masiva del hongo entomopatígeno (*Metarrhizium spp* Metch) in vitro. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad De Agronomía. 35p.
23. MARRUFO, R. ; ENKERLIN, D. 1974. Cultivo del hongo entomófago (*Metarrhizium anisopliae* (Metch) y ensayos preliminares de su efecto contra el complejo mosca pinto de los pastos y otros insectos. Folia entomol. Mex. Boletín 5 (1): 29-45.
24. ORTEGA J.A. 1,994. Estudio preliminar de la disposición y abundancia espacial de chinche salivosa (*Aeneolamia spp*) en el cultivo de la caña de azúcar (*Saccharum officinarum*) Ingenio Tululá, San Andres Villa Seca, Retalhuleu. Curso de problema especial. Mazatenango, Suchitepequez, Centro Universitarios del Sur Occidente. 42p.
25. PAIVA, L M 1983 Desenvolvimiento do fungo *Metarrhizium anisopliae* (Metch) en diferentes medios de cultura naturales sólidos biológico. Brasil. Boletín 3(1): 107:109.
26. REAÑO, A. 1984. Situación actual de la presencia de la candelilla en el área de influencia central Matilde. En: Problemas de la candelilla y el taladrador en caña de azúcar (*Saccharum officinarum*) y pastos. (2, 1,985, Caracas, Venezuela). Memoria. Caracas, Venezuela, Continental. p.55-65.
27. RODRIGUEZ, D.A. 1984. Hongos entomópatogenos. En: Patología de insectos. (1,1984, Medellin, Colombia). Memoria. Medellin, Colombia, Losada. p.51-93.
28. RODRÍGUEZ D.,.C E. 1982. Sensibilidad del hongo entomopatígeno *Beauveria bassiana* (Bals.) a 7 fungicidas bajo condiciones de Laboratorio Tesis. Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 53p.
29. STEINHAUS,.E A 1949. Principles of insect pathology EE.UU. Hill. p.377-383.

## 12. APENDICE

Cuadro 1A. Análisis de varianza del promedio de la población adulta de chinche salivosa, *Aeneolamia spp.* detectada en los muestreos 1,2,3, en el pasto *Brachiaria decumbens*, sometido a los cinco tratamientos evaluados. Los Amates, Izabal Guatemala, Junio-Agosto del 2,001

Fuentes de Variación	G.L	S.C.	C.M.	Fc	FT. 0.05
Bloques	3	54.55			
Tratamientos	4	989.2	247.3	16.94	3.26**
Error Experimental	12	175.2	14.6		
Total	19	1,218.95			

C.V. 5.70

Cuadro 1AA. Prueba de comparación de medias del promedio de la población adulta en chinche salivosa, *Aeneolamia spp.* Detectada en los muestreos 1,2,3, en el pasto *Brachiaria decumbens* Stapf, sometido a los 5 tratamientos evaluados. Los Amates, Izabal. Guatemala, Junio-Agosto del 2,001

Tratamientos	Medias	Ordenamiento
T1= Testigo Absoluto	76	A
T3= <i>Beauveria bassiana</i>	71.25	AB
T5= <i>Metarrhizium + Beauveria</i>	67.5	AB
T2= <i>Metarrhizium anisopliae</i>	65	B
T4= Propoxur	55	C

Cuadro 2A. Análisis de varianza del promedio de la población adulta de chinche salivosa *Aeneolamia spp.* Detectada en los muestreos 4,5,6 en el pasto *Brachiaria decumbens* Stapf, sometido a los cinco tratamientos evaluados. Los amates, Izabal. Guatemala, Junio-Agosto del 2,001

Fuentes de Variación	G.L	S.C.	C.M.	Fc	FT. 0.05
Bloques	3	21.2			
Tratamientos	4	4339.5	1084.87	149.12	3.36**
Error Experimental	12	87.3	7.27		
Total	19	4,448.00			

C.V. 5.08

Cuadro 2AA. Prueba de comparación de medias del promedio de la población adulta en chinche salivosa, *Aeneolamia spp.* detectada en los muestreos 4,5,6, en el pasto *Brachiaria decumbens* Stapf, sometido a los 5 tratamientos evaluados. Los Amates, Izabal. Guatemala, Junio-Agosto del 2,001

Tratamientos	Medias	Ordenamiento
T1= Testigo	77.5	A
T3= <i>Beauveria bassiana</i>	58.25	B
T5= <i>Metarrhizium + Beauveria</i>	52	C
T2= <i>Metarrhizium anisopliae</i>	43.25	D
T4= Propoxur	34	E

Cuadro 3A. Análisis de varianza del promedio de la población adulta de chinche salivosa *Aeneolamia* spp. Detectada en los muestreos 7,8,9 en el pasto *Brachiaria decumbens* Stapf, sometido a los cinco tratamientos evaluados. Los Amates, Izabal. Guatemala, Junio-Agosto del 2,001

Fuentes de Variación	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	FT.0.05
Bloques	3	28.15			
Tratamientos	4	4,855.30	1,213.8	690.3	3.26**
Error Experimental	12	21.1	1.75		
Total	19	4,904			

C.V. 2.61

Cuadro 3AA. Prueba de comparación de medias del promedio de la población adulta en chinche salivosa, *Aeneolamia* spp. Detectada en los muestreos 7,8,9, en el pasto *Brachiaria decumbens* Stapf, sometido a los 5 tratamientos evaluados. Los Amates, Izabal. Guatemala, Junio-Agosto del 2,001.

Tratamientos	Medias	Ordenamiento
T1= Testigo	77.25	A
T5= <i>Metarrhizium</i> + <i>Beauveria</i>	53.75	B
T3= <i>Beauveria bassiana</i>	51.75	B
T2= <i>Metarrhizium anisopliae</i>	38.5	C
T4= Propoxur	32	D

Cuadro 4A. Análisis de varianza del promedio de la población adulta de chinche salivosa *Aeneolamia* spp. Detectada en los muestreos 10,11,12 en el pasto *Brachiaria decumbens* Stapf, sometido a los cinco tratamientos evaluados. Los Amates, Izabal. Guatemala, Junio-Agosto del 2,001

Fuentes de Variación	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	FT.0.05
Bloques	3	2.55			
Tratamientos	4	6,578.80	1,644.7	293.6	3.26**
Error Experimental	12	67.2	5.6		
Total.	19	6,648.55			

C.V. 4.86

Cuadro 4AA. Prueba de comparación de medias del promedio de la población adulta en chinche salivosa, *Aeneolamia* spp. detectada en los muestreos 10,11,12 en el pasto *Brachiaria decumbens* Stapf, sometido a los cinco tratamientos evaluados. Los Amates, Izabal, Guatemala, Junio-Agosto del 2,001

Tratamientos	Medias	Ordenamiento
T1= Testigo	81	A
T3= <i>Beauveria bassiana</i>	50	B
T5= <i>Metarrhizium</i> + <i>Beauveria</i>	49	B
T2= <i>Metarrhizium anisopliae</i>	34.5	C
T4= Propoxur	28.7	D

Cuadro 5A. Análisis de varianza del promedio de la población de ninfas de chinche salivosa *Aeneolamia* spp. detectada en los muestreos 1,2,3 en el pasto *Brachiaria decumbens* (Stapf), sometido a los 5 tratamientos evaluados. Los amates, Izabal. Guatemala, Junio-Agosto del 2,001.

Fuentes de Variación	G.L	S.C	C.M.	Fc	FT.0.05
Bloques	3	17.8			
Tratamientos	4	109.7	27.43	7.73	3.26**
Error experimental	12	42.7	3.55		
Total	19	170.2			

C.V. 5.13

Cuadro 5AA. Prueba de comparación de medias del promedio de la población ninfal en chinche salivosa, *Aeneolamia* spp. Detectada en los muestreos 1,2,3 en pasto *Brachiaria decumbens* (Stapf), sometido a los 5 tratamientos evaluados. Los Amates. Izabal, Guatemala, Junio-agosto del 2,001

Tratamientos	Media	Ordenamiento
T1= Testigo	38.5	A
T5= <i>Metarrhizium</i> + <i>Beauveria</i>	38.5	A
T3= <i>Beauveria bassiana</i>	37.75	A
T4= Propoxur	36.5	AB
T2= <i>Metarrhizium anisopliae</i>	32.25	B

Cuadro 6A. Análisis de varianza del promedio de la población de ninfas de chinche salivosa *Aeneolamia* spp. detectada en los muestreos 4,5,6 en el pasto *Brachiaria decumbens* (Stapf), sometido a los 5 tratamientos evaluados. Los Amates, Izabal. Guatemala, Junio-Agosto del 2,001

Fuentes de Variación	G.L	S.C	C.M.	Fc	FT.0.05
Bloques	3	5.35			
Tratamientos	4	414.7	103.6	29	3.26**
Error experimental	12	42.9	3.57		
Total	19	462.95			

C.V. 4.85

Cuadro 6AA. Prueba de comparación de medias del promedio de la población ninfal en chinche salivosa, *Aeneolamia* spp. Detectada en los muestreos 4,5,6 en pasto *Brachiaria decumbens* (Stapf), sometido a los 5 tratamientos evaluados. Los Amates. Izabal, Guatemala, Junio-Agosto del 2,001

Tratamientos	Media	Ordenamiento
T1= Testigo	44.75	A
	41.25	AB
T3= <i>Beauveria bassiana</i>		
T5= <i>Metarrhizium</i> + <i>Beauveria</i>	39.75	B
T4= Propoxur	38.00	B
T2= <i>Metarrhizium anisopliae</i>	31.00	C

Cuadro 7A. Análisis de varianza del promedio de la población de ninfas de chinche salivosa *Aeneolamia* spp. detectada en los muestreos 7,8,9 en el pasto *Brachiaria decumbens* (Stapf), sometido a los 5 tratamientos evaluados. Los Amates, Izabal. Guatemala, Junio-Agosto del 2,001.

Fuente de Variación	G.L	S.C.	C.M.	Fc	FT. 0.05
Bloques	3	17.6			
Tratamientos	4	401.2	100.3	40.1	3.26**
Error experimental	12	30.4	2.5		
Total	19	449.2			

C.V. 4.16

Cuadro 7AA. Prueba de comparación de medias del promedio de la población ninfal en chinche salivosa, *Aeneolamia* spp. Detectada en los muestreos 7,8,9 en pasto *Brachiaria decumbens* (Stapf), sometido a los 5 tratamientos evaluados. Los Amates. Izabal, Guatemala, Junio-Agosto del 2,001

Tratamientos	Media	Ordenamiento
T1= Testigo	44.75	A
T3= <i>Beauveria bassiana</i>	39.5	B
T5= <i>Metarrhizium</i> + <i>Beauveria</i>	38.25	B
T4= Propoxur	37.75	B
T2= <i>Metarrhizium anisopliae</i>	30.75	C

Cuadro 8A. Análisis de varianza del promedio de la población de ninfas de chinche salivosa *Aeneolamia* spp. detectada en los muestreos 10,11,12 en el pasto *Brachiaria decumbens* (Stapf), sometido a los 5 tratamientos evaluados. Los Amates, Izabal. Guatemala, Junio- Agosto del 2,001

Fuente de Variación	G.L	S.C	C.M.	Fc	FT.0.05
Bloques	3	4.95			
Tratamientos	4	605.30	151.32	147.63	3.26**
Error experimental	12	12.30	1,025		
Total	19	622.55			

C.V. 2.74

Cuadro 8AA. Prueba de comparación de medias del promedio de la población ninfal en chinche salivosa, *Aeneolamia* spp. detectada en los muestreos 10,11,12 en el pasto *Brachiaria decumbens* (Stapf), sometido a los 5 tratamientos evaluados. Los Amates. Izabal, Guatemala, Junio-Agosto del 2,001

Tratamientos	Media	Ordenamiento
T1= Testigo	42.50	A
T5= <i>Metarrhizium</i> + <i>Beauveria</i>	40.25	AB
T3= <i>Beuaveria bassiana</i>	39.00	B
T4= Propoxur	35.75	C
T2= <i>Metarrhizium anisopliae</i>	26.75	D

Cuadro 9 A. Análisis de varianza del promedio de la población total de chinche salivosa *Aeneolamia* spp, detectada en los muestreos 1,2,3 en el pasto *Brachiaria decumbens* (Stapf), sometido a los 5 tratamientos evaluados. Los Amates, Izabal. Guatemala, Junio-Agosto del 2,001

Fuente de variación	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	FT 0.05
Bloque	3	19.75			
Tratamiento	4	1,344.20	336.05	26.71	3.26**
Error Experimental	12	151	12.58		
Total	19	1,514.95			

C.V.3.43

Cuadro 9AA. Prueba de comparación de medias del promedio de la población total de chinche salivosa, *Aeneolamia* spp. detectada en los muestreos 1,2,3, en el pasto *Brachiaria decumbens*(Stapf), sometido a los 5 tratamientos evaluados los Amates. Izabal, Guatemala, Junio-Agosto del 2,001.

Tratamientos	Media	Ordenamiento
T1= Testigo	114.25	A
T3= <i>Beauveria bassiana</i>	109	AB
T5= <i>Metarrhizium</i> + <i>Beauveria</i>	105	B
T2= <i>Metarrhizium anisopliae</i>	97	C
T4= Propoxur	91.5	C

Cuadro 10A .Análisis de varianza del promedio de la población total de chinche salivosa *Aeneolamia* spp, detectada en los muestreos 4,5,6 en el pasto *Brachiaria decumbens* (Stapf) , sometido a los 5 tratamientos evaluados. Los Amates, Izabal. Guatemala, Junio-Agosto del 2,001.

Fuente de variación	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	FT 0.05
Bloque	3	13.2			
Tratamiento	4	6,795.2	1,698.8	171.6	3.26**
Error Experimental	12	118.8	9.9		
Total	19	6,927.2			

C.V. 3.41

Cuadro 10AA. Prueba de comparación de medias del promedio de la población total de chinche salivosa, *Aeneolamia* spp. Detectada en los muestreos 4,5,6, en el pasto *Brachiaria decumbens* (Stapf), sometido a los 5 tratamientos evaluados los Amates. Izabal, Guatemala, Junio-Agosto del 2,001

Tratamientos	Media	Ordenamiento
T1= Testigo	123.25	A
T3= <i>Beauveria bassiana</i>	98.75	B
T5= <i>Metarrhizium</i> + <i>Beauveria</i>	91.75	B
T2= <i>Metarrhizium anisopliae</i>	74.5	C
T4= Propoxur	72.75	C

Cuadro 11A. Análisis de varianza del promedio de la población total de chinche salivosa *Aeneolamia* spp, detectada en los muestreos 7,8,9 en el pasto *Brachiaria decumbens* (Stapf), sometido a los 5 tratamientos evaluados. Los Amates, Izabal. Guatemala, Junio-Agosto del 2,001.

Fuente de variación	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	FT 0.05
Bloque	3	86			
Tratamiento	4	7,553.20	1,888.3	453.19	3.26**
Error Experimental	12	50	4.17		
Total	19	7,689.20			

C.V. 2.29

Cuadro 11AA. Prueba de comparación de medias del promedio de la población total de chinche salivosa, *Aeneolamia* spp. Detectada en los muestreos 7,8,9 en el pasto *Brachiaria decumbens* (Stapf), sometido a los 5 tratamientos evaluados los Amates. Izabal, Guatemala, Junio-Agosto del 2,001

Tratamientos	Media	Ordenamiento
T1= Testigo	122.2	A
T5= <i>Metarrhizium</i> + <i>Beauveria</i>	91.75	B
T3= <i>Beuaveria bassiana</i>	91.25	B
T4= Propoxur	69.5	C
T2= <i>Metarrhizium anisopliae</i>	69.5	C

Cuadro 12 A. Análisis de varianza del promedio de la población total de chinche salivosa *Aeneolamia* spp, detecta en los muestreos 10,11,12 en el pasto *Brachiaria decumbens* (Stapf), sometido a los 5 tratamientos evaluados. Los Amates, Izabal. Guatemala, Junio-Agosto del 2,001

Fuente de variación	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	FT 0.05
Bloque	3	5.35			
Tratamiento	4	10,060.70	2,515.1	339.51	3.26**
Error Experimental	12	88.9	7.41		
Total	19	10,154.95			

C.V. 3.18

Cuadro 12 AA. Prueba de comparación de medias del promedio de la población total de chinche salivosa, *Aeneolamia* spp. Detectada en los muestreos 10,11,12 en el pasto *Brachiaria decumbens* (Stapf), sometido a los 5 tratamientos evaluados. Los Amates. Izabal, Guatemala, Junio-Agosto del 2,001.

Tratamientos	Media	Ordenamiento
T1= Testigo	123.75	A
T5= <i>Metarrhizium</i> + <i>Beauveria</i>	89.25	B
T3= <i>Beuaveria bassiana</i>	88.5	B
T4= Propoxur	64.5	C
T2= <i>Metarrhizium anisopliae</i>	61.25	C

Cuadro 13A. Resumen del promedio poblacional (Ninfas, Adultos y Total), de Chinche salivosa, *Aeneolamia* spp encontrada en los 12 muestreos Realizados en pasto *Brachiaria decumbens* Stapf, sometido a los 5 tratamientos evaluados. Los Amates Izabal. Junio-Agosto del 2,001

OBS	Muestreo	Repet.	Tratamiento	Adultos	Ninfas	Total
1	1,2,3	1	Testigo	70	42	112
2	1,2,3	1	<i>Metarrhizium anisopliae</i>	68	32	100
3	1,2,3	1	<i>Beauveria bassiana</i>	68	40	108
4	1,2,3	1	Propoxur	57	36	93
5	1,2,3	1	<i>Metarrhizium+Beuaveria</i>	60	40	99
6	1,2,3	2	Testigo	77	39	115
7	1,2,3	2	<i>Metarrhizium anisopliae</i>	61	32	92
8	1,2,3	2	<i>Beauveria bassiana</i>	73	38	111
9	1,2,3	2	Propoxur	58	36	94
10	1,2,3	2	<i>Metarrhizium+Beuaveria</i>	73	40	112
11	1,2,3	3	Testigo	78	38	116
12	1,2,3	3	<i>Metarrhizium anisopliae</i>	68	33	101
13	1,2,3	3	<i>Beauveria bassiana</i>	74	34	108
14	1,2,3	3	Propoxur	53	36	89
15	1,2,3	3	<i>Metarrhizium+Beuaveria</i>	70	36	106
16	1,2,3	4	Testigo	79	35	114
17	1,2,3	4	<i>Metarrhizium anisopliae</i>	63	32	95
18	1,2,3	4	<i>Beauveria bassiana</i>	70	39	109
19	1,2,3	4	Propoxur	52	38	90
20	1,2,3	4	<i>Metarrhizium+Beuaveria</i>	67	38	105
21	4,5,6	1	Testigo	75	45	119
22	4,5,6	1	<i>Metarrhizium anisopliae</i>	48	31	79
23	4,5,6	1	<i>Beauveria bassiana</i>	59	41	99
24	4,5,6	1	Propoxur	36	37	73
25	4,5,6	1	<i>Metarrhizium+Beuaveria</i>	55	42	97
26	4,5,6	2	Testigo	79	46	125
27	4,5,6	2	<i>Metarrhizium anisopliae</i>	43	32	75

28	4,5,6	2	<i>Beauveria bassiana</i>	60	40	98
29	4,5,6	2	Propoxur	33	38	71
30	4,5,6	2	<i>Metarrhizium+Beuaveria</i>	51	42	93
31	4,5,6	3	Testigo	81	46	127
32	4,5,6	3	<i>Metarrhizium anisopliae</i>	41	31	72
33	4,5,6	3	<i>Beauveria bassiana</i>	58	41	100
34	4,5,6	3	Propoxur	32	37	73
35	4,5,6	3	<i>Metarrhizium+Beuaveria</i>	48	39	87
36	4,5,6	4	Testigo	75	42	122
37	4,5,6	4	<i>Metarrhizium anisopliae</i>	41	30	72
38	4,5,6	4	<i>Beauveria bassiana</i>	56	43	98
39	4,5,6	4	Propoxur	35	40	74
40	4,5,6	4	<i>Metarrhizium+Beuaveria</i>	54	36	90
41	7,8,9	1	Testigo	75	44	119
42	7,8,9	1	<i>Metarrhizium anisopliae</i>	36	29	65
43	7,8,9	1	<i>Beauveria bassiana</i>	52	40	92
44	7,8,9	1	Propoxur	32	36	68
45	7,8,9	1	<i>Metarrhizium+Beuaveria</i>	52	40	93
46	7,8,9	2	Testigo	77	43	120
47	7,8,9	2	<i>Metarrhizium anisopliae</i>	38	29	67
48	7,8,9	2	<i>Beauveria bassiana</i>	50	39	89
49	7,8,9	2	Propoxur	31	38	68
50	7,8,9	2	<i>Metarrhizium+Beuaveria</i>	52	38	89
51	7,8,9	3	Testigo	79	47	127
52	7,8,9	3	<i>Metarrhizium anisopliae</i>	41	35	76
53	7,8,9	3	<i>Beauveria bassiana</i>	53	39	92
54	7,8,9	3	Propoxur	34	39	72
55	7,8,9	3	<i>Metarrhizium+Beuaveria</i>	54	39	93
56	7,8,9	4	Testigo	78	45	123
57	7,8,9	4	<i>Metarrhizium anisopliae</i>	39	30	69

58	7,8,9	4	<i>Beauveria bassiana</i>	52	40	92
59	7,8,9	4	Propoxur	31	38	70
60	7,8,9	4	<i>Metarrhizium+Beuaveria</i>	57	36	92
61	10,11,12	1	Testigo	81	43	125
62	10,11,12	1	<i>Metarrhizium anisopliae</i>	33	28	61
63	10,11,12	1	<i>Beauveria bassiana</i>	45	39	84
64	10,11,12	1	Propoxur	29	36	65
65	10,11,12	1	<i>Metarrhizium+Beuaveria</i>	53	42	95
66	10,11,12	2	Testigo	82	42	124
67	10,11,12	2	<i>Metarrhizium anisopliae</i>	35	26	61
68	10,11,12	2	<i>Beauveria bassiana</i>	51	40	90
69	10,11,12	2	Propoxur	29	35	64
70	10,11,12	2	<i>Metarrhizium+Beuaveria</i>	48	41	89
71	10,11,12	3	Testigo	81	43	124
72	10,11,12	3	<i>Metarrhizium anisopliae</i>	35	27	62
73	10,11,12	3	<i>Beauveria bassiana</i>	50	38	88
74	10,11,12	3	Propoxur	29	35	64
75	10,11,12	3	<i>Metarrhizium+Beuaveria</i>	47	38	85
76	10,11,12	4	Testigo	80	42	122
77	10,11,12	4	<i>Metarrhizium anisopliae</i>	35	26	61
78	10,11,12	4	<i>Beauveria bassiana</i>	54	39	92
79	10,11,12	4	Propoxur	28	37	65
80	10,11,12	4	<i>Metarrhizium+Beuaveria</i>	48	40	88

Cuadro 14A. Porcentaje de disminución poblacional adulta causado por los 4 tratamientos evaluados en los doce muestreos realizados. Los Amates, Izabal. Guatemala, Junio-Agosto 2,001

Tratamientos	MUESTREOS				TOTAL
	1,2,3	4,5,6	7,8,9	10,11,12	
Beauveria bassiana	6%	25%	33%	38%	26%
Metarrhizium + Beauveria	12%	33%	31%	40%	29%
Metarrhizium anisopliae	14%	44%	50%	57%	41%
Propoxur	28%	56%	59%	65%	45%

Cuadro 15A. Porcentaje de disminución poblacional ninfal causado por los 4 tratamientos evaluados en los doce muestreos realizados. Los Amates, Izabal. Guatemala, Junio-Agosto 2,001

Tratamientos	MUESTREOS				TOTAL
	1,2,3	4,5,6	7,8,9	10,11,12	
Beauveria bassiana	2%	8%	12%	8%	3%
Metarrhizium + Beauveria	0%	11%	15%	5%	8%
Propoxur	5%	15%	16%	16%	13%
Metarrhizium anisopliae	16%	31%	31%	37%	29%

Cuadro 16A. Porcentaje de disminución poblacional Total causado por los 4 tratamientos evaluados en los doce muestreos realizados. Los Amates, Izabal. Guatemala, Junio-Agosto 2,001

Tratamientos	MUESTREOS				TOTAL
	1,2,3	4,5,6	7,8,9	10,11,12	
Beauveria bassiana	5%	20%	25%	28%	20%
Metarrhizium + Beauveria	8%	26%	25%	28%	22%
Propoxur	15%	40%	43%	48%	37%
Metarrhizium anisopliae	20%	41%	43%	51%	39%

Cuadros 17A al 28A. Resúmenes poblacionales de *Aeneolamia sp*, encontrados en los doce muestreos realizados, utilizando los 5 tratamientos evaluados durante el experimento en Los Amates, Izabal, Junio-Agosto, 2,001.

Cuadro 17A Datos del primer muestreo

REPETICIÓN	ESTADO	TRATAMIENTO				
		1	2	3	4	5
1	ADULTOS	62	75	68	70	61
	NINFAS	38	39	40	39	37
2	ADULTOS	77	70	73	76	75
	NINFAS	37	37	39	32	36
3	ADULTOS	77	80	75	71	74
	NINFAS	34	36	31	35	38
4	ADULTOS	79	73	68	70	77
	NINFAS	33	38	37	35	38

Cuadro No. 18A. Datos del segundo muestreo

REPETICIÓN	ESTADO	TRATAMIENTO				
		1	2	3	4	5
1	ADULTOS	75	69	70	55	58
	NINFAS	39	30	42	35	34
2	ADULTOS	78	62	75	57	73
	NINFAS	39	30	36	38	37
3	ADULTOS	80	68	76	50	69
	NINFAS	42	33	33	35	33
4	ADULTOS	78	66	74	52	65
	NINFAS	37	30	35	38	34

Cuadro No. 19A. Datos del tercer muestreo

REPETICIÓN	ESTADO	TRATAMIENTO				
		1	2	3	4	5
1	ADULTOS	73	60	65	45	60
	NINFAS	48	28	38	35	48
2	ADULTOS	75	50	71	40	70
	NINFAS	40	28	38	38	46
3	ADULTOS	77	55	70	38	68
	NINFAS	38	30	39	39	37
4	ADULTOS	80	50	68	34	60
	NINFAS	35	27	44	42	42

Cuadro No. 20A. Datos del cuarto muestreo

REPETICIÓN	ESTADO	TRATAMIENTO				
		1	2	3	4	5
1	ADULTOS	70	55	62	40	55
	NINFAS	49	24	43	33	40
2	ADULTOS	77	47	68	34	50
	NINFAS	50	28	38	39	42
3	ADULTOS	79	45	65	30	45
	NINFAS	48	30	39	35	40
4	ADULTOS	75	42	60	38	64
	NINFAS	37	31	48	40	40

Cuadro No. 21A. Datos del Quinto muestreo

REPETICIÓN	ESTADO	TRATAMIENTO				
		1	2	3	4	5
1	ADULTOS	77	50	58	35	56
	NINFAS	40	35	38	39	38
2	ADULTOS	78	42	56	32	54
	NINFAS	43	33	40	37	44
3	ADULTOS	83	40	55	30	50
	NINFAS	45	33	39	35	38
4	ADULTOS	75	43	50	29	48
	NINFAS	40	30	38	36	30

Cuadro No. 22A. Datos del sexto muestreo

REPETICIÓN	ESTADO	TRATAMIENTO				
		1	2	3	4	5
1	ADULTOS	79	35	47	30	50
	NINFAS	42	28	37	34	38
2	ADULTOS	83	37	49	28	46
	NINFAS	40	24	36	35	36
3	ADULTOS	83	32	53	32	47
	NINFAS	45	29	34	34	38
4	ADULTOS	78	35	56	34	56
	NINFAS	39	31	37	30	38

Cuadro No. 23A. Datos del septimo muestreo

REPETICIÓN N	ESTADO	TRATAMIENTO				
		1	2	3	4	5
1	ADULTOS	78	32	46	30	52
	NINFAS	49	27	40	37	43
2	ADULTOS	82	34	49	28	46
	NINFAS	40	24	38	35	44
3	ADULTOS	80	38	47	27	45
	NINFAS	41	26	38	35	39
4	ADULTOS	83	36	53	25	49
	NINFAS	39	25	36	38	42

Cuadro No. 24A. Datos del septimo muestreo

REPETICIÓN N	ESTADO	TRATAMIENTO				
		1	2	3	4	5
1	ADULTOS	83	34	46	30	53
	NINFAS	42	30	39	35	43
2	ADULTOS	85	35	50	30	46
	NINFAS	40	27	38	38	38
3	ADULTOS	83	33	47	29	47
	NINFAS	43	25	35	34	36
4	ADULTOS	80	32	53	30	47
	NINFAS	45	28	40	36	39

Cuadro No. 25A. Datos del noveno muestreo

REPETICIÓN N	ESTADO	TRATAMIENTO				
		1	2	3	4	5
1	ADULTOS	83	34	43	28	55
	NINFAS	39	27	38	35	39
2	ADULTOS	78	36	53	29	48
	NINFAS	46	26	43	33	40
3	ADULTOS	80	34	55	30	48
	NINFAS	45	29	42	37	40
4	ADULTOS	77	36	55	28	48
	NINFAS	42	25	40	38	40

Cuadro No. 26A. Datos del décimo muestreo

REPETICIÓN N	ESTADO	TRATAMIENTO				
		1	2	3	4	5
1	ADULTOS	77	40	56	32	55
	NINFAS	45	33	41	39	48
2	ADULTOS	83	41	52	33	50
	NINFAS	44	35	41	38	40
3	ADULTOS	80	38	55	36	48
	NINFAS	46	30	46	40	40
4	ADULTOS	75	39	57	37	50
	NINFAS	48	30	42	43	38

Cuadro No. 27A. Datos del décimo primer muestreo

REPETICIÓN N	ESTADO	TRATAMIENTO				
		1	2	3	4	5
1	ADULTOS	70	38	58	33	50
	NINFAS	46	31	40	38	42
2	ADULTOS	78	43	50	34	55
	NINFAS	45	34	43	40	43
3	ADULTOS	75	55	56	35	60
	NINFAS	48	46	44	43	40
4	ADULTOS	79	43	53	30	56
	NINFAS	50	30	44	45	35

Cuadro No. 28A. Datos del décimo segundo muestreo

REPETICIÓN N	ESTADO	TRATAMIENTO				
		1	2	3	4	5
1	ADULTOS	77	34	50	33	57
	NINFAS	44	28	44	36	41
2	ADULTOS	70	33	52	30	54
	NINFAS	43	30	38	38	34
3	ADULTOS	80	36	50	36	56
	NINFAS	49	30	39	40	39
4	ADULTOS	77	38	47	30	58
	NINFAS	45	30	38	40	34



