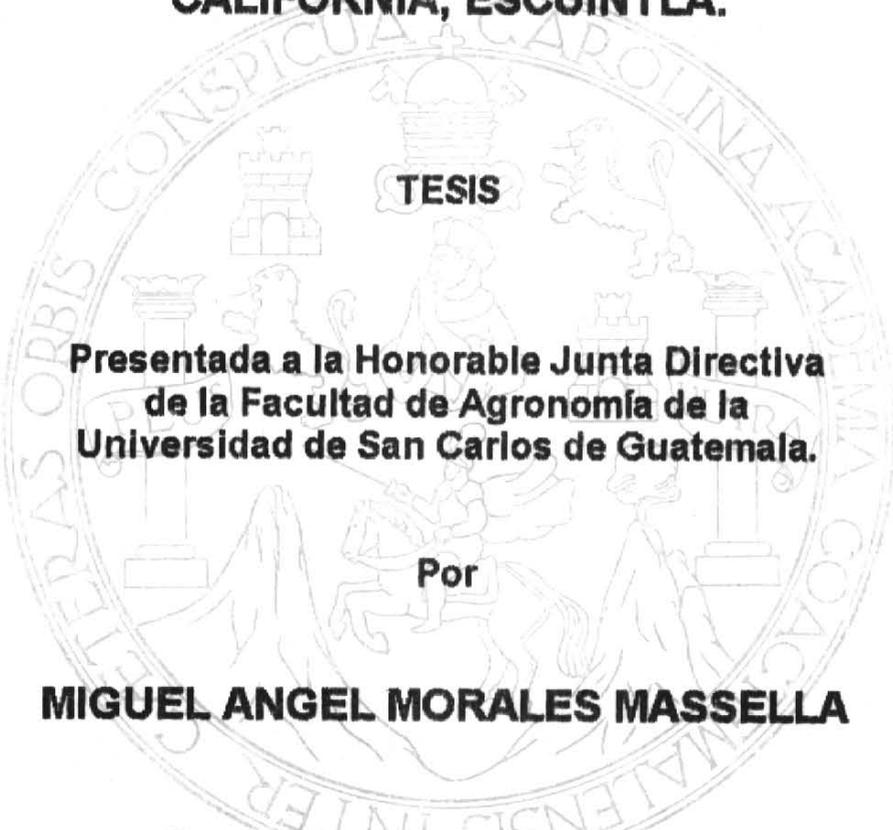


**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE AGRONOMIA  
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGRONOMICAS**

**EVALUACION DE TRAMPAS ADHESIVAS SOBRE LA CAPTURA DE  
INSECTOS DAÑINOS E INSECTOS BENEFICOS EN EL CULTIVO DE  
LA CAÑA DE AZUCAR (Saccharum spp.), EN LA FINCA  
CALIFORNIA, ESCUINTLA.**

The seal of the University of San Carlos of Guatemala is a circular emblem. It features a central figure, likely a saint or historical figure, seated on a throne or horse. The figure is surrounded by various symbols, including a crown, a cross, and architectural elements like columns. The Latin motto "SALUTEM ALTISSIMO CONSPICUA CAROLINA ACADEMIA COCACMAIENSIS INTER" is inscribed around the perimeter of the seal. The word "TESIS" is printed in a small box over the central figure.

**TESIS**

**Presentada a la Honorable Junta Directiva  
de la Facultad de Agronomía de la  
Universidad de San Carlos de Guatemala.**

**Por**

**MIGUEL ANGEL MORALES MASSELLA**

**En el acto de Investidura como:  
Ingeniero Agrónomo en Sistemas de Producción Agrícola**

**En el grado académico de  
LICENCIADO**

**Guatemala, Marzo de 1998.**

# **UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

**RECTOR**

**Dr. JAFETH ERNESTO CABRERA FRANCO**

**JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE  
AGRONOMIA**

**DECANO**

**VOCAL PRIMERO**

**VOCAL SEGUNDO**

**VOCAL TERCERO**

**VOCAL CUARTO**

**VOCAL QUINTO**

**SECRETARIO**

**Ing. Agr. José Rolando Lara Alecio**

**Ing. Agr. Juan José Castillo Mont**

**Ing. Agr. Willam Roberto Escobar López**

**Ing. Agr. Alejandro Arnoldo Hernández Figueroa**

**Br. Estuardo Enrique Lira P. era**

**P. Agr. Edgar Danilo Juárez Quim**

**Ing. Agr. Guillermo Edilberto Méndez Beteta.**

Guatemala, Marzo de 1998.

**Distinguidos miembros:**

De la manera más cordial y de acuerdo con las normas establecidas por la ley orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a consideración de ustedes, el trabajo de tesis titulado:

**EVALUACION DE TRAMPAS ADHESIVAS SOBRE LA CAPTURA DE INSECTOS DAÑINOS E INSECTOS BENEFICOS EN EL CULTIVO DE LA CAÑA DE AZUCAR (Saccharum spp.), EN LA FINCA CALIFORNIA, ESCUINTLA.**

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

Atentamente.

A handwritten signature in black ink, enclosed in an oval shape. The signature appears to read 'Miguel Angel Morales Massella'.

**Miguel Angel Morales Massella.**

## **ACTO QUE DEDICO**

**A:**

**DIOS:**

**Por su amor eterno y misericordia.**

**MIS PADRES:**

**Dr. Rolando Arturo Morales Morales.  
Por su apoyo incondicional en la formación  
profesional y los sablos consejos en el  
desenvolvimiento de la vida.  
Rogella Calderón Mejía.**

**MI ESPOSA:**

**Zuleima Elizabeth Cruz Fuentes.**

**MI HJA:**

**Blanca Elizabeth Morales Cruz.**

**MIS HERMANOS:**

**Blanca, Rolando, Karla, Paola, Israel, Melissa.**

**MI SOBRINA:**

**Blanca Virginia Morales Corcuera.**

**INGENIO CONCEPCION:**

**Por brindarme la oportunidad de realizar las  
etapas de Ejercicio Profesional Supervisado y el  
de campo de la presente investigación.**

**TODAS AQUELLAS PERSONAS QUE BRINDARON SU APOYO SIEMPRE**

# I N D I C E

Contenido	Página
Indice de Figuras .....	I
Indice de Cuadros .....	II
RESUMEN .....	v
1. INTRODUCCION .....	1
2. DEFINICION DEL PROBLEMA .....	2
3. JUSTIFICACION .....	3
4. MARCO TEORICO .....	4
4.1. Marco Conceptual .....	4
4.1.1. Definición de plaga .....	4
4.1.2. Clasificación taxonómica de <u>Aeneolamia</u> .....	5
4.1.3. Hábitos y biología de <u>Aeneolamia</u> .....	5
4.1.4. Ecología .....	6
4.1.5. Principales factores que influyen en las poblaciones de chinche salvosa--	7
4.1.6. Daños e importancia económica .....	7
4.1.7. Percepción del color.....	8
4.1.8. Visión de los insectos.....	9
4.1.9. El muestreo en el manejo integrado de plagas.....	
4.1.10. El trampeo .....	11
A. Trampas pegajosas .....	11
4.1.11. Control biológico .....	12
A. El concepto del control biológico .....	12
B. Desde el punto de vista económico, el control biológico para el manejo y control de plagas agrícolas, presenta 3 tipos de éxitos .....	13
a. Éxito completo .....	13
b. Éxito sustancial .....	13
c. Éxito parcial .....	14
C. Los agentes de control biológico .....	14
a. Características de los principales agentes de control biológico .....	14
D. Principales características de los enemigos naturales que hacen efectivo el método de control .....	16
a. Capacidad de exploración o búsqueda .....	16
b. Especificidad de huésped .....	16
c. Tasa potencial de incremento .....	16
d. Adaptación .....	17
e. Facilidad para criarse en laboratorio .....	17
4.1.12. Índice de diversidad de especies .....	17
4.2. Marco Referencial .....	
4.2.1. Antecedentes de trampas pegajosas sobre la captura de chinche-- salivosa ( <u>Aeneolamia</u> sp.).....	18
4.2.2. Finca California.....	19

A. Características de la variedad de caña evaluada -----	19
a. Características de la variedad CP-72-2086 -----	19
B. Ubicación-----	20
C. Colindancias y límites -----	20
D. Fisiografía -----	20
E. Condiciones climáticas -----	20
F. Hidrografía -----	21
G. Suelos -----	21
5. OBJETIVOS -----	22
5.1. Objetivo general -----	22
5.2. Objetivo específico -----	22
6. HIPOTESIS -----	23
7. METODOLOGIA -----	24
7.1. Material y equipo -----	24
7.2. Localización y extensión del área experimental -----	24
7.3. Selección del área de estudio -----	24
7.4. Diseño experimental -----	24
7.4.1. Modelo estadístico -----	25
7.5. Unidad experimental -----	25
7.6. Tratamientos -----	25
7.7. Preparación de las trampas -----	26
7.8. Instalación de trampas -----	26
7.9. Etapa de campo -----	26
7.10. Etapa de laboratorio -----	26
7.10.1. Cuantificación e identificación de insectos -----	26
7.11. Relación numérica insecto dañino:insecto benéfico (ID:IB) -----	28
7.12. Relación numérica chinche salivosa:insecto benéfico (CHS:IB) -----	29
7.13. Variables respuesta -----	29
7.14. Análisis de la Información -----	29
7.14.1. Análisis simple y combinado -----	29
A. Análisis simple -----	29
B. Análisis combinado -----	30
7.14.2. Relación ID:IB, CHS:IB -----	30
7.14.3. Índice de diversidad de especies -----	30
8. RESULTADOS Y DISCUSION -----	31
8.1. Resumen taxonómico e importancia de los insectos dañinos, insectos benéficos y otros insectos no dañinos ni benéficos capturados por las trampas adhesivas, en la finca California -----	31
8.2. Dentro de un Cañal -----	35
8.2.1 Familias de insectos dañinos, benéficos y otros insectos que no son considerados dañinos ni benéficos, capturados por color, por las trampas adhesivas, instaladas dentro de un cañal -----	35
A. Insectos dañinos -----	35
B. Insectos benéficos -----	36
C. Insectos que no son considerados dañinos ni benéficos -----	37

8.2.2. Porcentaje de insectos dañinos, benéficos y otros, capturados en seis muestreos por las trampas adhesivas, instaladas dentro de un cañal ----	42
8.2.3. Índice de diversidad de especies, capturadas en seis muestreos por las trampas adhesivas, instaladas dentro de un cañal -----	43
8.2.4. Relación Insecto dañino:insecto benéfico, chinche salivosa:insecto benéfico -----	45
A. Promedios de las relaciones insecto dañino:insecto benéfico, para los seis muestreos realizados dentro de un cañal -----	45
B. Promedios de las relaciones chinche salivosa:insecto benéfico, para los seis muestreos realizados dentro de un cañal -----	46
8.2.5. Análisis de varianza -----	47
8.2.6. Prueba de medias -----	48
A. Insectos dañinos -----	48
B. Insectos benéficos -----	49
C. Chinche salivosa -----	49
<b>8.3. Periferia de un Cañal -----</b>	<b>49</b>
8.3.1. Familias de insectos dañinos, benéficos y otros que no son considerados dañinos ni benéficos, capturados por color, por las trampas adhesivas, instaladas en la periferia de un cañal -----	49
A. Insectos dañinos -----	49
B. Insectos benéficos -----	50
C. Insectos que no son considerados dañinos ni benéficos -----	50
8.3.2. Porcentaje de insectos dañinos, benéficos y otros, capturados en seis muestreos por las trampas adhesivas, instaladas en la periferia de un cañal -----	55
8.3.3. Índice de diversidad de especies, capturadas en seis muestreos por las trampas adhesivas, instaladas en la periferia de un cañal -----	56
8.3.4. Relación Insecto dañino:insecto benéfico, chinche salivosa:insecto benéfico -----	58
A. Promedios de las relaciones insecto dañino:insecto benéfico, para los seis muestreos realizados en la periferia de un cañal -----	58
B. Promedios de las relaciones chinche salivosa:insecto benéfico, para los seis muestreos realizados en la periferia de un cañal -----	59
8.3.5. Análisis de varianza -----	60
8.3.6. Prueba de medias -----	61
A. Insectos dañinos -----	61
B. Insectos benéficos -----	61
C. Chinche salivosa -----	61
<b>8.4. Talud de un Quinel -----</b>	<b>62</b>
8.4.1. Familias de insectos dañinos, benéficos y otros insectos que no son considerados dañinos ni benéficos, capturados por color, por las trampas adhesivas, instaladas en el talud de un quinel -----	62
A. Insectos dañinos -----	62
B. Insectos benéficos -----	63
C. Insectos que no son considerados dañinos ni benéficos -----	64

8.4.2. Porcentaje de insectos dañinos, benéficos y otros, capturados en seis muestreos por las trampas adhesivas, instaladas en el talud de un quínel -----	68
8.4.3. Índice de diversidad de especies, capturadas en seis muestreos por las trampas adhesivas, instaladas en el talud de un quínel -----	69
8.4.4. Relación insecto dañino:insecto benéfico, chinche salivosa:insecto benéfico -----	71
A. Promedios de las relaciones insecto dañino:insecto benéfico, para los seis muestreos realizados en el talud de un quínel -----	71
B. Promedios de las relaciones chinche salivosa:insecto benéfico, para los seis muestreos realizados en el talud de un quínel -----	72
8.4.5. Análisis de varianza -----	73
8.4.6. Prueba de medias -----	74
A. Insectos benéficos -----	74
B. Chinche salivosa -----	74
<b>8.5. Resumen general de datos de los resultados obtenidos en las ubicaciones : dentro de un cañal, periferia de un cañal y talud de un quínel -----</b>	<b>75</b>
8.5.1. Total de insectos dañinos, benéficos y otros insectos que no son considerados dañinos ni benéficos -----	75
8.5.2. Porcentaje de las familias más importantes de insectos dañinos, benéficos y otros insectos que no son considerados dañinos ni benéficos -----	77
8.5.3. Comparación poblacional insecto benéfico - chinche salivosa, en las ubicaciones dentro de un cañal, periferia de un cañal y talud de un quínel para los meses de octubre y noviembre -----	80
8.5.4. Porcentaje promedio de insectos dañinos, benéficos y otros insectos que no son considerados dañinos ni benéficos -----	81
8.5.5. Promedio del índice de diversidad de especies -----	82
8.5.6. Promedio de las relaciones insecto dañino:insecto benéfico -----	83
8.5.7. Promedio de las relaciones chinche salivosa:insecto benéfico -----	84
8.5.8. Resumen del análisis de varianza y prueba de medias, para establecer el color de trampa y la ubicación que captura mayor número de insectos dañinos, insectos benéficos y chinche salivosa, en las ubicaciones dentro de un cañal, periferia de un cañal y talud de un quínel -----	85
A. Análisis de varianza -----	85
B. Prueba de medias para establecer el color de trampa adhesiva, que captura mayor número de insectos dañinos, benéficos y chinche salivosa -----	86
a. Insectos dañinos -----	86
b. Insectos benéficos -----	87
c. Chinche salivosa -----	87

C. Prueba de medias para establecer el mejor color y ubicación de trampa, sobre la captura de insectos dañinos, benéficos y chinche salivosa -----	88
a. Insectos dañinos -----	89
b. Insectos benéficos -----	89
c. Chinche salivosa -----	89
9. CONCLUSIONES -----	90
10.RECOMENDACIONES -----	91
11.BIBLIOGRAFIA -----	92
ANEXO-----	96

**Índice de Figuras**

<b>Figura</b>		<b>Página</b>
1A	Mapa de la finca California, ubicada en el municipio de Guanagazapa, Escuintla. Guatemala. 1,997.-----	97
2A	Representación de una unidad experimental. Escuintla, Guatemala. 1,997.-----	98
3A	Croquis de campo sobre la distribución de Iratamientos en los tres experimentos realizados, en la finca California. Escuintla, Guatemala. 1,997.--	99
4A	Esquema de una trampa (bloque) instalada en el campo. Escuintla, Guatemala 1,997.-----	100

## Índice de Cuadros

Cuadro		Página
1	Plagas agrícolas más importantes, reportadas actualmente en la caña de azúcar, Guatemala. 1,997 -----	4
2	Ventajas y desventajas de las trampas amarillas. Escuintla, Guatemala. 1,997.--	12
3	Tratamientos evaluados. Escuintla, Guatemala. 1,997.-----	25
4	Tabla de frecuencias de las relaciones ID:IB. Escuintla, Guatemala. 1,997.-----	28
5	Resumen taxonómico e importancia de los insectos dañinos, insectos benéficos y otros insectos no dañinos ni benéficos, capturados por las trampas adhesivas. Escuintla, Guatemala. 1,997 -----	32
6	Insectos dañinos capturados por muestreo por familia según color sobre las trampas adhesivas, instaladas dentro de un cañal, en la finca California. Escuintla, Guatemala. 1,997 -----	39
7	Insectos benéficos capturados por muestreo por familia según color sobre las trampas adhesivas, instaladas dentro de un cañal, en la finca California. Escuintla, Guatemala. 1,997 -----	40
8	Insectos que no son considerados dañinos ni benéficos, desde el punto de vista biológico y económico, capturados por muestreo por familia según color sobre las trampas adhesivas, instaladas dentro de un cañal, en la finca California. Escuintla, Guatemala. 1,997 -----	41
9	Promedio y porcentaje de las familias más importantes de insectos dañinos, benéficos y otros insectos capturados por las trampas adhesivas, dentro de un cañal, en la finca California. Escuintla, Guatemala. 1,997 -----	42
10	Porcentaje de insectos dañinos, benéficos y otros, capturados en seis muestreos por las trampas adhesivas, instaladas dentro de un cañal, en la finca California. Escuintla, Guatemala. 1,997 -----	44
11	Índice de diversidad de especies, capturadas en seis muestreos por las trampas adhesivas, instaladas dentro de un cañal, en la finca California. Escuintla, Guatemala. 1,997 -----	44
12	Promedios de las relaciones insecto dañino:insecto benéfico, para los seis muestreos realizados dentro de un cañal, en la finca California. Escuintla, Guatemala. 1,997-----	45
13	Promedios de las relaciones chinche salivosa:insecto benéfico, para los seis muestreos realizados dentro de un cañal, en la finca California. Escuintla, Guatemala. 1,997 -----	46
14	Resumen del análisis de varianza para establecer el color de trampa que captura mayor número de insectos dañinos, insectos benéficos, chinche salivosa. Escuintla, Guatemala. 1,997 -----	47
15	Prueba de medias para insectos dañinos, insectos benéficos y chinche salivosa. Escuintla, Guatemala. 1,997 -----	48
16	Insectos dañinos capturados por muestreo por familia según color sobre las trampas adhesivas, instaladas en la periferia de un cañal, en la finca California. Escuintla, Guatemala. 1,997 -----	52

17	Insectos benéficos capturados por muestreo por familia según color sobre las trampas adhesivas, instaladas en la periferia de un cañal, en la finca California. Escuintla, Guatemala. 1,997 -----	53
18	Insectos que no son considerados dañinos ni benéficos, desde el punto de vista biológico y económico, capturados por muestreo por familia según color sobre las trampas adhesivas, instaladas en la periferia de un cañal, en la finca California. Escuintla, Guatemala. 1,997 -----	54
19	Promedio y porcentaje de las familias más importantes de insectos dañinos, benéficos y otros insectos capturados por las trampas adhesivas, instaladas en la periferia de un cañal, en la finca California. Escuintla, Guatemala. 1,997---	55
20	Porcentaje de insectos dañinos, benéficos y otros, capturados en seis muestreos por las trampas adhesivas, instaladas en la periferia de un cañal, en la finca California. Escuintla, Guatemala. 1,997 -----	57
21	Índice de diversidad de especies, capturadas en seis muestreos por las trampas adhesivas, instaladas en la periferia de un cañal, en la finca California. Escuintla, Guatemala. 1,997 -----	57
22	Promedios de las relaciones insecto dañino:insecto benéfico, para los seis muestreos realizados en la periferia de un cañal, en la finca California. Escuintla, Guatemala. 1,997 -----	58
23	Promedios de las relaciones chinche salivosa:insecto benéfico, para los seis muestreos realizados en la periferia de un cañal, en la finca California. Escuintla, Guatemala. 1,997 -----	59
24	Resumen del análisis de varianza para establecer el color de trampa que captura mayor número de insectos dañinos, insectos benéficos, chinche salivosa. Escuintla, Guatemala. 1,997 -----	60
25	Prueba de medias para insectos dañinos, insectos benéficos y chinche salivosa. Escuintla, Guatemala. 1,997 -----	61
26	Insectos dañinos capturados por muestreo por familia según color sobre las trampas adhesivas, instaladas en el talud de un quinel, en la finca California. Escuintla, Guatemala. 1,997 -----	65
27	Insectos benéficos capturados por muestreo por familia según color sobre las trampas adhesivas, instaladas en el talud de un quinel, en la finca California. Escuintla, Guatemala. 1,997 -----	66
28	Insectos que no son considerados dañinos ni benéficos, desde el punto de vista biológico y económico, capturados por muestreo por familia según color sobre las trampas adhesivas, instaladas en el talud de un quinel, en la finca California. Escuintla, Guatemala. 1,997 -----	67
29	Promedio y porcentaje de las familias más importantes de insectos dañinos, benéficos y otros insectos capturados por las trampas adhesivas, en el talud de un quinel, en la finca California. Escuintla, Guatemala. 1,997 -----	68
30	Porcentaje de insectos dañinos, benéficos y otros, capturados en seis muestreos por las trampas adhesivas, instaladas en el talud de un quinel, en la finca California. Escuintla, Guatemala. 1,997 -----	70
31	Índice de diversidad de especies, capturadas en seis muestreos por las trampas adhesivas, instaladas en el talud de un quinel, en la finca California. Escuintla, Guatemala. 1,997 -----	70

32	Promedios de las relaciones insecto dañino:insecto benéfico, para los seis muestreos realizados en el talud de un quinel, en la finca California. Escuintla, Guatemala. 1,997 -----	71
33	Promedios de las relaciones chinche salivosa:insecto benéfico, para los seis muestreos realizados en el talud de un quinel, en la finca California. Escuintla, Guatemala. 1,997 -----	72
34	Resumen del análisis de varianza para establecer el color de trampa que captura mayor número de insectos dañinos, insectos benéficos, chinche salivosa. Escuintla, Guatemala. 1,997 -----	73
35	Prueba de medias para insectos dañinos, insectos benéficos y chinche salivosa. Escuintla, Guatemala. 1,997 -----	74
36	Total de insectos dañinos, benéficos y otros, capturados por color, por las trampas adhesivas, instaladas en tres ubicaciones, en la finca California. Escuintla, Guatemala. 1,997 -----	76
37	Porcentaje de las familias más importantes de insectos dañinos, benéficos y otros, capturados por las trampas adhesivas, instaladas dentro de un cañal, en la periferia de un cañal y en el talud de un quinel, en la finca California. Escuintla, Guatemala. 1,997 -----	79
38	Comparación poblacional insecto benéfico-chinche salivosa, en las ubicaciones dentro de un cañal, periferia de un cañal y talud de un quinel, para los meses de octubre y noviembre. Escuintla, Guatemala. 1,996 -----	80
39	Porcentaje promedio de insectos dañinos, benéficos y otros insectos, capturados por las trampas adhesivas, instaladas dentro de un cañal, en la periferia de un cañal y en el talud de un quinel, en la finca California. Escuintla, Guatemala. 1,997 -----	82
40	Promedio del índice de diversidad de especies. Escuintla, Guatemala. 1,997-----	83
41	Promedio de las relaciones insecto dañinos:insecto benéfico. Escuintla, Guatemala. 1,997 -----	84
42	Promedio de las relaciones chinche salivosa:insecto benéfico. Escuintla, Guatemala. 1,997 -----	84
43	Resumen del análisis de varianza para establecer el color de trampa que captura mayor número de insectos dañinos, insectos benéficos, chinche salivosa en las ubicaciones en estudio -----	85
44	Prueba de medias para establecer el color de trampa que captura mayor número de insectos dañinos, insectos benéficos, chinche salivosa en las ubicaciones dentro de un cañal, periferia de un cañal y talud de un quinel -----	87
45	Prueba de medias para establecer el mejor color y ubicación de trampa que captura mayor número de insectos dañinos, insectos benéficos y chinche salivosa, en las ubicaciones dentro de un cañal, periferia de un cañal y talud de un quinel. Escuintla, Guatemala. 1,997 -----	88
46 A	Distribución de los tratamientos en los experimentos evaluados. Finca California. Escuintla, Guatemala. 1,997. -----	96
47 A	Datos de precipitación, humedad relativa y temperatura correspondientes a los meses de octubre y noviembre del año 1996, de la estación meteorológica tipo "B" instalada en la finca California -----	96

**EVALUACION DE TRAMPAS ADHESIVAS SOBRE LA CAPTURA DE INSECTOS DAÑINOS E INSECTOS BENEFICOS, EN EL CULTIVO DE LA CAÑA DE AZUCAR (Saccharum spp.) EN LA FINCA CALIFORNIA, ESCUINTLA.**

**EVALUATION OF ADHESIVE TRAPS ON THE CAPTURE OF DESTRUCTIVE AND BENEFICIAL INSECTS ON SUGAR CANE (Saccharum spp) CRAP IN THE CALIFORNIA, ESCUINTLA.**

**RESUMEN**

El presente estudio se llevó a cabo con el fin de evaluar un color de trampa adhesiva que capture un mayor número de insectos dañinos que insectos benéficos y chinche salivosa que insectos benéficos, en las ubicaciones dentro de un cañal, periferia de un cañal y talud de un quinel, ya que actualmente se han utilizado trampas amarillas para el control y monitoreo de chinche salivosa en las ubicaciones dentro y periferia de un cañal, pero existe incertidumbre entre las empresas, ingenios y técnicos respecto al color y ubicación de trampa que capture mayor número de adultos chinche salivosa y a la vez capture menos insectos benéficos.

El diseño utilizado en las ubicaciones dentro de un cañal, periferia de un cañal y talud de un quinel, fue bloques al azar, con 4 tratamientos (colores de trampa : amarillo, verde, azul y anaranjado) y 16 repeticiones. La información obtenida en los muestreos realizados fue estadísticamente analizada mediante el análisis de varianza, para el

número total de insectos dañinos, benéficos y chinche salivosa capturados por tratamiento. Asimismo se hizo la relación insecto dañino:insecto benéfico y la relación chinche salivosa:insecto benéfico, y el índice de diversidad de especies.

Los resultados obtenidos indican que se deben utilizar trampas de color verde dentro de un cañal y periferia de un cañal para capturar mayor número de insectos dañinos (incluyendo a la chinche salivosa) que benéficos.

# 1. INTRODUCCION

La caña de azúcar al igual que todos los cultivos, presenta problemas en el proceso de producción agrícola, uno de estos es el ataque de plagas. La plaga de mayor importancia económica en dicho cultivo es la chinche salvosa Aeneolamia sp. (Homoptera, Cercopidae). En el año 1996 la Industria Azucarera Guatemalteca, tenía sembradas 168,000 ha. con caña de azúcar y se estima que dicha plaga afectó 46,000 ha. de las cuales 10,000 ha. fueron quemadas, lo que ocasionó pérdidas de 110,000 Toneladas de caña de azúcar, dejándose de producir aproximadamente 11,000 Toneladas de azúcar (10).

El uso de trampas es una de las técnicas más utilizadas en la detección, control y monitoreo de los insectos. En las trampas se pueden utilizar insecticidas de cierta volatilidad u otro sistema, como sustancias pegajosas o bien un recipiente con agua, aceite, petróleo o queroseno, etc.

Actualmente se utilizan las trampas adhesivas o pegajosas para el control y monitoreo de la chinche salvosa (Aeneolamia sp.) en el cultivo de la caña de azúcar, que consisten en superficies cuadradas, las cuales son impregnadas con pegamento "stickem" con el fin de que los insectos sean atrapados y retenidos. La eficiencia de este tipo de control, radica en su utilización exclusiva en focos, procurando localizar éstos rápidamente a manera que sean del menor tamaño posible.

Se evaluó el efecto que tienen las trampas adhesivas sobre la captura de insectos dañinos e insectos benéficos, en las ubicaciones: periferia de un cañal, dentro de un cañal y talud de un quinal, utilizando trampas con pantallas de los colores amarillo, verde, azul y anaranjado. Se determinó que al colocar trampas de color verde, dentro de un cañal y periferia de un cañal, se capturó mayor número de insectos dañinos que insectos benéficos, y utilizando trampas de color verde, dentro de un cañal, se capturó mayor número de chinche salvosa que insectos benéficos.

## **2. DEFINICION DEL PROBLEMA**

El uso de trampas adhesivas para el control y monitoreo de la chinche salivosa (Aeneolamia spp), es un método que se ha venido utilizando desde hace varios años, pero existe el problema de no haber tomado en cuenta que dichas trampas además de ser eficientes en la captura de chinche salivosa, también están capturando insectos benéficos, los cuales ayudan a mantener el control natural de algunos insectos plaga.

En los estudios efectuados por Arriola (2) y Posadas (32) utilizando diferentes colores de trampa adhesivas para el control de adultos de chinche salivosa se determino que el color verde capturó mayor número, mientras que en el estudio efectuado por Cifuentes (12) se determino que el color amarillo capturó mayor número de dicha plaga.

Por lo tanto, se hizo necesario evaluar varios colores de trampa adhesiva para determinar uno que capture mayor número de insectos dañinos que benéficos y mayor número de chinche salivosa que benéficos.

### **3. JUSTIFICACION**

La industria azucarera de Guatemala es una de las fuentes de producción agroindustrial más importante de la economía nacional, sin embargo el proceso de producción es afectado por varias plagas siendo la más importante la chinche salvosa. Dicha plaga ocasiona pérdidas a nivel nacional de 10 toneladas métricas (TM) de caña/ha. y 12.76 kg. de azúcar por tonelada métrica, cuando existe un daño fuerte (daño foliar mayor del 50%) (8). En Brasil afecta los rendimientos comerciales en un 17.5% en aquellas áreas que soportan una infestación de 0.7 adultos por tallo (5).

Las trampas adhesivas son un método de control que utilizan los Ingenios azucareros para el control de focos y monitoreo de la chinche salvosa, pero existe preocupación por parte de los mismos al observar que dichas trampas también están capturando insectos benéficos los cuales ayudan a mantener el control natural de la fauna insectil. Por la falta o carencia de estudios que permitan establecer el efecto que causa, la ubicación y el color de las trampas adhesivas sobre la captura de insectos benéficos, se hizo necesaria la presente investigación, donde se evaluaron los colores de trampa amarillo, verde, azul y anaranjado y las ubicaciones dentro de un cañal, periferia de un cañal y talud de un quinal.

## 4. MARCO TEORICO

### 4.1. Marco Conceptual

#### 4.1.1. Definición de plaga

Varios autores entomólogos definen a la población de insectos plaga de diversas maneras, sin embargo, la más idónea para su fácil comprensión es la siguiente: Un insecto herbívoro u otro organismo se constituye en una plaga cuando ha alcanzado un nivel poblacional que es suficiente para causar pérdidas económicas (35). Las plagas insectiles que afectan a la caña de azúcar en Guatemala, tienen mayor importancia que las enfermedades. Las plagas son causantes de grandes pérdidas en varios segmentos del mundo azucarero (22). \*Las plagas agrícolas más importantes, reportadas actualmente en la caña de azúcar se observan en el cuadro 1.

**Cuadro 1. Plagas agrícolas más importantes, reportadas actualmente en la caña de azúcar, Guatemala. 1,997.**

Plaga	Orden y Familia	Area afectada (ha)	Método de control actual
Barrenador mayor ( <i>Diatraea</i> spp.)	Lepidóptera Pyralidae	13,820	* Control químico (uso de insecticidas) * Control biológico ( <i>Cotesia flavipes</i> )
Gallina ciega ( <i>Phyllophaga</i> sp.)	Coleóptera Scarabaeidae	13,796	* Control microbiano (nematodos entomopatógenos) * Control etológico (trampas luz)
Rata cañera ( <i>Rattus</i> spp.)	Rodentia Muridae	12,660	* Trampas y cebos lóxicos
Chinche salvosa ( <i>Aeneolamia</i> sp.)	Hemiptera Cercopidae	11,774	* Control químico * Control microbiano ( <i>Metarhizium anisopliae</i> ) * Control etológico (trampas amarillas) * Control cultural (cultivo, control de malezas dentro y periferia del cañal) * Control físico (requema después del corte)
Chinche hedionda ( <i>Scaptocoris talpa</i> )	Homoptera Cydidae	5,097	* Control microbiano (nematodos entomopatógenos) * Control microbiano ( <i>Metarhizium anisopliae</i> )
Gusano alambre ( <i>Agriotes</i> sp.; <i>Conoderus</i> sp.)	Coleóptera Elateridae	4,908	* Control microbiano (nematodos entomopatógenos)

Fuente : \* Carrillo, E. 1996. Plagas agrícolas más importantes en la caña de azúcar. CENGICAÑA. Guatemala. Escuintla.

\* Comunicación personal

#### 4.1.2. Clasificación taxonómica de Aeneolamia

La chinche salivosa se conoce también como mosca pinta, salta hojas, salvazo, baba de culebra. Se encuentra clasificada taxonómicamente de la siguiente manera (2):

Reino	Animal
Phylum	Artropoda
Clase	Insecta
Subclase	Pterygota
División	Exopterygota
Orden	Homóptera
Superfamilia	Cercopidea
Familia	Cercopidae
Tribu	Cercopini
Subtribu	Menocphorina
Géneros	<u>Aeneolamia</u> , <u>Prosapia</u>

#### 4.1.3. Hábitos y biología de Aeneolamia

La chinche salivosa es un insecto que pasa por tres estados de desarrollo: Huevecillo, ninfa y adulto. En Guatemala existen dos géneros: Aeneolamia (más abundante) y Prosapia. La plaga se encuentra concentrada de 0 a 300 msnm (zonas baja y media) (9).

El adulto de Aeneolamia es de cuerpo ovalado de 7 - 9 mm de largo por 4 mm de ancho, café oscuro con dos franjas transversales blancas o amarillo claro en las alas anteriores. El adulto de prosapia es de mayor tamaño y además de las dos franjas, posee una tercera atrás de la cabeza.

La ninfa es de forma ovalada, crema, con regiones rojas a los lados del abdomen. Se encuentra en la base de la cepa de la caña y produce espuma o saliva para protegerse de la desecación (9).

Su ciclo biológico se describe a continuación (9):

Huevecillo	16 -17 días
Ninfa	28-30 días
Adulto	<u>6-8 días</u>
Total	50-55 días

Los huevecillos son puestos en el suelo, preferentemente húmedo y arcilloso (9).

Los adultos succionan savia de las hojas con su estilete y a la vez inyectan una sustancia tóxica a la planta, que produce rayas amarillo-rojizo en el follaje y finalmente necrosis en cada punto de alimentación (pinchadura), que se expande longitudinalmente produciéndose finalmente una especie de quemazón, como si la planta estuviera sufriendo una sequía intensa. La infestación de la plaga se presenta en focos (9).

#### 4.1.4. Ecología

Las poblaciones de insectos y su comportamiento, están estrechamente relacionadas con las condiciones climáticas, particularmente con la precipitación. Esto se observa claramente en América tropical, en particular en las regiones de sabanas naturales, debido a que el régimen de lluvias es marcadamente estacional. En estas regiones se presenta una estación seca de 4-6 meses, en tanto que el resto del año se caracteriza por una alta pluviosidad, generalmente mayor que 1000 mm (7).

#### **4.1.5. Principales factores que Influyen en las poblaciones de chinche salivosa**

Las mayores poblaciones de dicha plaga se presentan en áreas con un índice pluviométrico superior a 1000 mm y en áreas con precipitación un poco menor pero con humedad relativa alta. Hay mayor incidencia de la chinche salivosa en áreas con una humedad relativa igual o mayor a 60%. El rango adecuado de temperatura para el insecto oscila entre 20 y 35 grados centígrados. Esta plaga se desarrolla en regiones con altitudes de 0 hasta 1000 msnm y aún mayores (7).

Los pastos de hábito de crecimiento decumbente y estolonífero, como lo son, pangola (*Digitaria decumbens*, Stent) y pasto Honduras (*Axonopus scoparius*, Hitchc), que forman un césped espeso, parecen ser los más favorables para el desarrollo del insecto, puesto que crean un ambiente óptimo en la zona cercana al suelo. Por el contrario, las gramíneas de hábito de crecimiento erecto, con hojas angostas o poco follaje, permiten una mayor penetración de los rayos solares y del viento, creando en su base un ambiente menos favorable de mayor temperatura y menor humedad (7).

Las características del pasto hospedante también tienen una gran influencia en la proliferación de la plaga; cuando éstas son favorables ofrecen condiciones óptimas para el desarrollo de la chinche salivosa tales como: la alta humedad, baja temperatura y protección contra la radiación solar (7).

#### **4.1.6. Daños e Importancia económica**

"Los mayores daños de los adultos, son ocasionados al alimentarse de la savia de las láminas foliares de la caña de azúcar, provocando fitoxemia causada por la inoculación de enzimas aminolíticas y oxidantes así como aminoácidos" (34).

Este líquido cáustico produce unas rayas amarillo-rojizo en el follaje, las cuales paulatinamente se tornan necróticas. Esto trae como consecuencia la disminución de la capacidad fotosintética de las láminas foliares y producto de esto se da una baja tasa de crecimiento, disminución del contenido de sacarosa en el tallo, reducción de los azúcares en el jugo. El aspecto de una plantación dañada, es que las plantas de caña presentan su follaje como si estuviera afectada por una sequía intensa (22).

Investigaciones realizadas en Brasil indican que las pérdidas son en promedio de 17.5% en rendimiento industrial, en áreas que soportan una infestación de 0.7 adultos por tallo (5).

"El daño causado por la chinche salivosa está directamente relacionado con la densidad de adultos por tallo y el estado de desarrollo de la caña de azúcar" (34).

Se ha observado que por la época de lluvias y el ciclo de corte, las cañas socas más afectadas son aquellas entre los 4 y 6 meses (30).

"Las cañas de los lotes renovados (caña plantía), presentan por lo general poco desarrollo de la plaga al quedar los huevos enterrados o expuestos a los agentes climáticos, durante la preparación del suelo" (34).

#### 4.1.7. Percepción del color

Los insectos tienen un rango de percepción del color, un tanto más amplia que la del hombre, por ejemplo, más o menos de 2,500 a 7,000 unidades Armstrong, y por lo tanto detectan las radiaciones ultravioleta. Estas longitudes de onda van de ultravioleta (3200 Armstrong), violeta (3700 Armstrong), azul (4400 Armstrong), verde (5000 Armstrong), amarillo (5500 Armstrong), anaranjado (6000 Armstrong), roja (6300 a 7600 Armstrong). Todas las longitudes de onda no son

Igualmente estimulantes, las longitudes de onda más estimulantes para los insectos van desde 3650 4920, 5150, y 5500 unidades Armstrong (2).

#### **4.1.8. Visión de los Insectos**

Los insectos tienen ojos de estructura compleja y de dos clases distintas. Ojos simples y ojos compuestos. Los ojos simples de los insectos difieren de los compuestos en que tienen una sola lente córnea, lo cual usualmente es un área arqueada y engrosada de cutícula transparente. Esta sirve como un foco fijo de una lente. Los ojos compuestos son áreas convexas redondas, ovales o arrifionadas, dispuestos uno de cada lado, con una apariencia brillante. Consta de un número variable de facetas individuales, generalmente hexagonales, las cuales son las caras expuestas de lentes individuales. Los machos tienen un número mayor de facetas comparados con las hembras (2).

#### **4.1.9. El muestreo en el manejo integrado de plagas**

El muestreo es una idea implícita en el concepto y práctica del manejo integrado, por medio del cual se podrá conocer con exactitud la densidad, variedad o tamaño total de las poblaciones de organismos en la naturaleza. El valor de los datos de muestreo para estimar los verdaderos parámetros poblacionales, dependerá de lo apropiado de los métodos de muestreo (4).

## **Dos razones para muestrear**

El desarrollo e implementación de un programa de manejo integrado de plagas tiene una fase experimental y otra de extensión. Estas dos fases ilustran las razones generales para hacer muestreos. En la experimentación, los investigadores se preocupan por medir aspectos relevantes de las plagas y el sistema (12).

Ciertos parámetros poblacionales necesitan ser medidos para comprender el sistema. A la vez, tal conocimiento conduce al diseño de programas relevantes del Manejo Integrado de Plagas (MIP). Por ejemplo, si el investigador intenta establecer un programa de MIP, tiene que recoger y organizar una serie de datos, tales como: el tamaño de las poblaciones de la plaga, relacionándolas con las etapas importantes del desarrollo del cultivo, capacidad de consumo de la plaga, su mortalidad, tasa de desarrollo y su reproducción (12).

Una vez que se han tenido suficientes conocimientos por medio de las mediciones del sistema, los investigadores están listos para encajar una o más tácticas, dentro de una estrategia amplia del combate contra las plagas (4).

En este punto se coloca un programa en manos del personal de campo, quienes tienen la responsabilidad de decidir si se ha de tomar o no acciones correctivas en la etapa de producción, para evitar pérdidas económicas debidas al ataque de la plaga. Esto se hace típicamente tomando muestras a intervalos definidos y comparando los datos con criterio de decisión (el umbral económico, por ejemplo). Este aspecto de muestreo se conoce como muestreo para toma de decisiones y su función básica es permitir que se puedan tomar decisiones correctas de manejo (4).

#### **4.1.10. El Trampeo**

El trampeo es una de las técnicas más utilizadas en la detección y control de insectos. Las trampas precisan de dos requisitos básicos: el primero es que los insectos deben moverse y el segundo es que la trampa debe capturar y retener a los insectos. Las trampas son dejadas en el campo y luego de transcurrido algún tiempo, son revisadas continuamente para determinar la actividad del insecto a través del tiempo y la densidad de la población del mismo. Las trampas pueden ser activas o pasivas en su modo de acción. Las trampas activas emiten un estímulo físico o químico. Las trampas pasivas coleccionan a los insectos accidentalmente. Generalmente, las trampas visuales y trampas con cebos son del tipo activo. Las trampas de agujero, las tipo ventana, algunas pegajosas, recipientes de agua, las trampas malaise y las trampas de succión son de tipo pasivo; ya que carecen de atrayentes (11).

Existen técnicas de recuento relativo de individuos que permiten expresar estos números por unidad de área (densidad). Estos pueden correlacionarse fácilmente con los recuentos absolutos y son los más comunes en agricultura. Las trampas pegajosas son técnicas de recuentos relativos, las cuales no son expresables por unidad de área, se dificulta la correlación con los recuentos absolutos y son influenciados por el viento, lluvia y comportamiento de la especie (11).

##### **A. Trampas pegajosas**

Esta técnica consiste en colocar superficies (etiquetas) cuadradas, rectangulares o cilíndricas al nivel o ligeramente arriba de la parte superior de la vegetación a muestrear. El uso de esta técnica tiene ciertas ventajas y desventajas cuadro 2. A esta superficie se le aplica un líquido o

spray pegajoso. El color de estas superficies debe ser atractivo para la especie en estudio (11).

Estas trampas deben revisarse diariamente para evitar problemas de lluvia o viento, la técnica es efectiva con insectos voladores pequeños como chicharritas, moscas blancas, pulgones, chinche salvosa (adulto), etc. (11). En general los insectos son vulnerables a las superficies pegajosas sobre las que quedan sujetos por las patas, las alas o el cuerpo. Entre los adhesivos son comunes los productos que contienen una mezcla de aceite hidrogenado de castor, resinas de goma natural y cera vegetal (33).

**Cuadro 2. Ventajas y desventajas de las trampas amarillas. Escuintla, Guatemala. 1,997.**

VENTAJAS	DESVENTAJAS
1. Se recomienda para el control de focos.	1. En forma generalizada, se recomienda utilizar 200 trampas/ha para control, y esto es antieconómico e impráctico.
2. Para monitoreo son funcionales y económicas, se recomiendan 2 trampas/ha.	
3. Mayor precisión para el recuento de adultos, comparadas con el muestreo convencional (1 m. lineal).	

Fuente : \* Carrillo, E. 1996. Ventajas y desventajas de las trampas amarillas. CENGICAÑA. Guatemala. Escuintla.

#### 4.1.11. Control Biológico

##### A. El concepto del control biológico

El control biológico es el uso de organismos como agentes para el control de las plagas. El control biológico puede proveer resultados de control más o menos permanentes, no contamina y no es nocivo para el hombre, características que hacen de éste una estrategia preferida cuando compete económicamente de manera satisfactoria con otras; tiene especial aplicación en los países

\*Comunicación personal

en desarrollo, donde el alto costo de los plaguicidas es altamente costoso para la agricultura de subsistencia, y las plagas con resistencia a éstos son muy frecuentes (23).

Desde el punto de vista ecológico, el control biológico: es la acción de parasitoides, depredadores, o patógenos para mantener la densidad de población de otro organismo a un promedio más bajo que el que existiría en su ausencia. Desde el punto de vista de su campo de acción, el control, biológico: es el estudio y utilización de parasitoides, depredadores, o patógenos en la regulación de las densidades de las poblaciones del huésped (16).

El control biológico es el mantenimiento de la densidad de una población más o menos fluctuante de un organismo, dentro de ciertos límites superiores e inferiores definibles sobre un período de tiempo, por la acción de factores ambientales abióticos y/o bióticos (16).

**B. Desde el punto de vista económico, el control biológico para el manejo y control de plagas agrícolas, presenta tres tipos de éxitos**

**a. Éxito completo:** Se refiere a los éxitos sobresalientes y se aplica cuando los enemigos naturales controlan a las plagas más dañinas de los cultivos más importantes, de tal manera que en áreas no muy extensas el uso de insecticidas se hace raro (16).

**b. Éxito sustancial:** Son los casos donde ocasionalmente se requiere de una aplicación de insecticidas, y comparativamente con el éxito completo, los ahorros económicos son menores, ya que la plaga o la planta cultivada son económicamente menos importantes, o porque la superficie cultivada es pequeña (16).

**c. Éxito parcial:** Se refiere a casos donde las medidas de control químico son necesarias, sin embargo, debido a los enemigos naturales ahora los intervalos entre las aplicaciones de insecticidas son más espaciados, se observa que los tratamientos anteriormente usados presentan mejores resultados y los brotes de la plaga son menos frecuentes. También se incluyen los casos donde el éxito ha sido completo pero se restringe a áreas pequeñas, o porque los enemigos naturales son solo responsables parcialmente de los resultados del control, o bien, aquellos casos que no son completamente del tipo de éxito sustancial (16).

"Mientras ignoremos en qué parte del mundo existe un enemigo natural efectivo, capaz de controlar una de nuestras plagas más importantes, estamos retrasando su control barato, seguro y permanente, hasta que éste sea importado" (16).

Una regla fundamental indica que el grado de éxito que puede alcanzar el control biológico, es directamente proporcional a la cantidad de esfuerzo que se le dá a la introducción de enemigos naturales o agentes de control biológico (36).

### **C. Los agentes de control biológico**

Los organismos que depredan o parasitan insectos son llamados entomófagos (entomo = insecto; phagein = comer); el grupo de entomófagos más ampliamente utilizados para el control de los insectos plaga ha sido el de los insectos (23,36).

#### **a. Características de los principales agentes de control biológico**

**Depredadores:** Los depredadores son individuos que consumen varios organismos durante su vida y activamente buscan su alimento. Algunos consumen un rango muy amplio de organismos

(Polífagos), otros un rango más estrecho (Oligófagos) y otros más son altamente específicos (Monófagos). Desde el punto de vista del control biológico, los depredadores oligófagos y monófagos son mejores agentes de control (23, 36).

**Parasitoides:** Los parasitoides se caracterizan porque se desarrollan parasíticamente dentro (Endoparasitoides) o sobre (Ectoparasitoides) un organismo, el cual eventualmente muere. Los parasitoides se clasifican en cinco ordenes, pero la mayoría se agrupa en Diptera e Hymenoptera (los otros ordenes son Coleóptera, Lepidoptera y Strepsiptera). Existe una considerable terminología que describe las clases de parasitoides y la naturaleza de su desarrollo. Por ejemplo, los parasitoides primarios se desarrollan dentro o sobre huéspedes que tienen hábitos no parasíticos, mientras que los hiperparasitoides se desarrollan sobre un huésped que es un parasitoide. Una situación de parasitismo múltiple se presenta cuando más de una especie de parásitoide se desarrolla simultáneamente dentro o sobre un solo huésped, y en la mayoría de los casos solamente una de las especies logra sobrevivir hasta la madurez. El término superparasitismo, indica una situación donde varios individuos de una misma especie pueden desarrollarse en un huésped hasta alcanzar la madurez. Cleptoparasitismo es un fenómeno en el cual el parasitoide preferentemente ataca huéspedes que ya están parasitados por otra especie, por lo cual, se da el parasitismo múltiple, pero en este caso, generalmente la especie cleptoparásita domina sobre la otra (23,36).

**Entomopatógenos:** Son microorganismos parasíticos que generalmente matan a su huésped. Los cadáveres de los huéspedes liberan millones de microbios individuales, los cuales son dispersados

por el viento y la lluvia (23, 36).

**Otros agentes:** Otros tipos de agentes de control biológico, son los insectos, nemátodos y microorganismos que atacan a las malezas, nemátodos, parásitos de insectos y los organismos llamados antagonistas que tienen particular aplicación en el control biológico de fitopatógenos (23, 36).

#### **D. Principales características de los enemigos naturales que hacen efectivo el método de control**

**a. Capacidad de exploración o búsqueda:** Se desea que los enemigos naturales tengan la capacidad de buscar a la plaga cuando ésta se halla en densidades bajas de población, a fin de evitar que los enemigos naturales emigren a otros lugares (37).

**b. Especificidad de huésped:** Los enemigos naturales específicos son más eficientes que los más polífagos, ya que éstos responden con mayor precisión a los cambios poblacionales del huésped; sin embargo, podría ser más ventajoso tener un enemigo que no sea tan específico cuando la plaga se halla en bajas poblaciones, a fin de que pueda sobrevivir (y mantenerse en números importantes) sobre otros huéspedes(37).

**c. Tasa potencial de incremento:** Generaciones más cortas y mayor fecundidad que el huésped, son características importantes que se requieren en un enemigo natural eficiente, sobre todo cuando la plaga fluctúa mucho a través del tiempo. La partenogénesis da a los parasitoides una considerable ventaja numérica (37).

**d. Adaptación:** Se pretende que el enemigo natural tenga la capacidad de sobrevivir en todos los nichos ecológicos y climas que ocupa la plaga (37).

**e. Facilidad para criarse en laboratorio:** Si el enemigo natural se puede criar fácilmente en laboratorio (recurriendo a presas o huéspedes de fácil cultivo, o bien, con alimento artificial), será muy útil para aplicar las técnicas de liberaciones masivas (37).

#### **4.1.12. Índice de diversidad de especies**

La forma más sencilla de medir la diversidad es contar el número de especies. El número de especies es el más antiguo concepto de la diversidad de especies y se le denomina riqueza de especies. Otra forma de medir la diversidad de especies es por medio de la heterogeneidad donde se combinan los conceptos del número de especies y la abundancia relativa de las mismas en uno solo, misma que será mayor en una comunidad si hay más especies y estas últimas son igualmente abundantes (29).

El Índice de diversidad también puede medirse a través de la unidad, es decir, todo lo que se acerque a uno tiende a la riqueza de especies y lo que se aleja es menos diverso (menor riqueza de especies). Con los datos totales de cantidad de individuos contados, y cantidad de grupos taxonómicos encontrados, puede calcularse para cada comunidad en estudio, el llamado índice de diversidad de Margaleff (IDm) (29).

$$IDm = \frac{0.4343 (S - 1)}{\ln e N}$$

En donde:

IDm = Número total de grupos taxonómicos encontrados/Número total de individuos.

S = Número de grupos taxonómicos encontrados (ejemplo : familias).

N = Número de individuos contados en la comunidad.

e = Base de los logaritmos Neperianos.

## 4.2 Marco Referencial

### 4.2.1. Antecedentes de trampas pegajosas sobre la captura de chinche salivosa (Aeneolamia sp.)

#### Estudios efectuados

Arriola (2), realizó un estudio de 6 orientaciones y 2 colores de trampas utilizadas como atrayente visual para el control de adultos de chinche salivosa. Al efectuar el análisis estadístico a cada tratamiento se pudo determinar que la orientación no tiene ningún efecto en la captura de adultos de Aeneolamia sp. al no existir significancia en el ANDEVA. Asimismo al efectuar el análisis estadístico a cada tratamiento se determinó que el color verde ejerció mayor atracción en el adulto de Aeneolamia sp. que el color amarillo, bajo las condiciones en las cuales se manejó el estudio.

Posadas (32), en el estudio de tonalidades de color verde en su capacidad atrayente de adultos de chinche salivosa Aeneolamia sp. en el cultivo de la caña de azúcar (Saccharum

officinarum), determinó que la tonalidad de color verde con mayor captura de adultos de Aeneolamia sp. es ETT-V2; seguidamente se encuentran las tonalidades de color verde ETT-V3, ETT-V1 y las tonalidades de color amarillo ETT-A1; y por último se encuentra la tonalidad verde ETT-V4.

Cifuentes (12), en un estudio de colores de plástico para la captura de adultos de chinche salvosa (Aeneolamia sp.), en el cultivo de la caña de azúcar (Saccharum officinarum) L., encontró que al efectuar el análisis estadístico el color de trampa con mayor grado de captura fué el amarillo, seguidamente se encuentran los colores verde y azul, y por último los colores anaranjado y rojo respectivamente.

#### **4.2.2. Finca California**

##### **A. Características de la variedad de caña evaluada**

###### **a. Características de la Variedad CP-72-2086**

Posee un color verde amarillento sin embargo, los primeros estadios de desarrollo presenta tonalidades cafés. Posee buen vigor y buen cierre de calle, su hábito de crecimiento es erecto. No posee afate, no suelta la hoja. Su rebrote es muy bueno y es altamente floreadora. Es resistente al Carbón, susceptible al Mosaico, aunque en porcentajes bajos. Es altamente floreadora (más del 90%), sin embargo dicha floración disminuye en las fincas de la zona baja debido principalmente al fotoperíodo. Para la variedad CP-72-2086 se han encontrado valores de 14.05% de fibra. Es una variedad de muy buen tonelaje de caña y alta productora de azúcar (21).

**B. Ubicación:** La finca California se encuentra ubicada en el municipio de Guanagazapa, departamento de Escurtiña. Las coordenadas de la finca son  $90^{\circ}37'56''$  Longitud Oeste y  $14^{\circ}3'16''$  Latitud Norte (figura 1A del anexo) (25).

**C. Colindancias y límites:** Al Noreste con Hacienda El Trébol, al Sureste con La Guardiania El Silencio (Hacienda El Trébol), al Suroeste con Hacienda El Apipal y al Este con el zanjón de La Palmita (25).

**D. Fislografía:** Corresponde a la región de llanuras costeras del Pacífico y el tipo de vegetación es bosque muy húmedo subtropical (cálido), bmh-S (c) (27).

**E. Condiciones climáticas:** El clima es cálido, sin estación fría bien definida, clima muy húmedo, vegetación natural característico: bosque, el tipo de distribución de lluvia: con invierno seco (A'a' B). La humedad relativa oscila entre 70 y 82%, siendo los meses de junio y julio los de mayor humedad. Los meses de enero y febrero son los de menor humedad relativa. La velocidad del viento es de 2 metros por segundo promedio anual. La posición intertropical de la costa Sur de Guatemala, determina sus características especiales desde el punto de vista climático. El período lluvioso se produce cuando se establece el régimen de los alisos del Noreste, que generan las condiciones de días nublados y lluviosos. La precipitación que se presenta en la finca California, oscila entre 1200 mm y 3200 mm, distribuidos de mayo a noviembre. La temperatura promedio anual es de 27 grados centígrados (27).

**F. Hidrografía:** La finca California se encuentra ubicada en la cuenca hidrográfica del río María Linda, el cual desemboca en la vertiente del pacífico. La finca se surte de agua a través de un sistema de canales y quineles, que son alimentados por su reservorio que se ubica en la parte Norte de la finca California. A su vez el reservorio es alimentado por el Río María Linda. También se cuenta con dos fuentes de agua que provienen de la finca Caobanal (28).

**G. Suelos:** Los suelos que predominan en la finca son los francos a franco arenosos. Asimismo pueden existir suelos franco limosos, franco arcillosos y franco arcilloso limoso (28).

## **5. OBJETIVOS**

### **5.1. GENERAL**

Evaluar trampas adhesivas sobre la captura de insectos dañinos e insectos benéficos en el cultivo de la caña de azúcar (Saccharum spp.), en la finca California, Escuintla.

### **5.2. ESPECIFICOS**

Establecer el color de trampa adhesiva que atrae y captura mayor número de insectos dañinos que insectos benéficos.

Determinar la influencia de la ubicación de la trampa adhesiva sobre la atracción y captura de insectos dañinos e insectos benéficos.

Determinar a nivel de familia los insectos dañinos e insectos benéficos atraídos por las diferentes trampas adhesivas.

## **6. HIPOTESIS**

**Al menos un color de trampa adhesiva, ejerce diferente capacidad de atracción de insectos dañinos e insectos benéficos.**

**Al menos una ubicación de las trampas adhesivas evaluadas ejercen diferente capacidad de atracción de insectos dañinos e insectos benéficos.**

## **7. METODOLOGIA**

### **7.1. Material y equipo**

El material y equipo que se utilizó para la realización de esta investigación fue el siguiente: 45 metros de nylon amarillo, 45 metros de nylon verde, 45 metros de nylon anaranjado, 45 metros de nylon azul, agujas de disección, lupa, asas, pinzas, papel, bolígrafo, estereoscopio, microscopio, alcohol, gasolina, pegamento "stickem".

### **7.2. Localización y extensión del área experimental**

El experimento se llevó a cabo en la finca California, en el lote 1003, utilizándose una extensión de 10.02 hectáreas, asimismo se utilizó el quínel que pasa a la orilla del lote mencionado (figura 1).

### **7.3. Selección del área de estudio**

Para obtener mayor uniformidad del experimento, se seleccionó un área que reunía las características de caña soca y de una misma variedad y edad.

### **7.4. Diseño experimental**

Para la realización de la investigación se realizaron tres experimentos; (a = dentro de un café, b = periferia de un café, c = talud de un quínel) cada uno con un diseño bloques al azar, con cuatro tratamientos y 16 repeticiones.

### 7.4.1. Modelo estadístico

$$Y_{ij} = \mu + B_j + T_i + E_{ij}$$

En donde:

$Y_{ij}$  = Captura de insectos dañinos e insectos benéficos de la ij-ésima unidad experimental.

$\mu$  = Valor de la media general de insectos dañinos e insectos benéficos capturados.

$B_j$  = Efecto del j-ésimo bloque

$T_i$  = Efecto del i-ésimo tratamiento (color de trampa)

$E_{ij}$  = Efecto del error experimental de la ij-ésima unidad experimental.

### 7.5. Unidad experimental

La unidad experimental constituyó una franja de 0.125 m de ancho por 0.50 m de largo (0.0625 m<sup>2</sup>). de una trampa (que se constituyó en el bloque) con dimensiones de 0.50 m de largo por 0.50 m ancho (0.25m<sup>2</sup>). Las dimensiones de largo y ancho que se utilizaron en las trampas adhesivas fueron las que utilizan los ingenios con las trampas amarillas (figura 2A del anexo).

### 7.6. Tratamientos

Los tratamientos evaluados fueron los colores amarillo, verde, azul y anaranjado (cuadro 3), los cuales se distribuyeron en la trampa (bloque) aleatoriamente. Dichos tratamientos se evaluaron en tres experimentos separados (experimento a = dentro de un cañal, experimento b = periferia de un cañal, experimentos c = talud de un quinel) como se muestra en el croquis de campo (figura 3A y cuadro 46A del anexo) .

**Cuadro 3. Tratamientos evaluados en la finca California. Escuintla, Guatemala. 1,997.**

Tratamientos	Color
A	Amarillo
B	Verde
C	Azul
D	Anaranjado

## **7.7. Preparación de las trampas**

Las trampas fueron fabricadas con las siguientes dimensiones: fajas de nylon amarillo, verde, azul y anaranjado de 0.50 m de largo por 0.125 m de ancho, dichas fajas se colocaron en dos reglillas de madera en forma vertical (figura 4A del anexo).

## **7.8. Instalación de trampas**

Las trampas se instalaron en el campo a una altura de 1.75 m. sobre el nivel del suelo. Asimismo, se le aplicó una capa delgada de pegamento "stickem" y gasolina regular a cada trampa, en proporción de 1:1 (figura 4 del anexo).

## **7.9. Etapa de campo**

La etapa de campo se llevó a cabo durante los meses de octubre y noviembre del año 1996. Se realizaron 6 muestreos, en cada muestreo, las trampas se dejaban instaladas por 7 días, luego se quitaban y se reemplazaban por nuevas. Asimismo se registraron los datos climáticos de precipitación pluvial, humedad relativa y temperatura durante dicha etapa.

## **7.10. Etapa de Laboratorio**

### **7.10.1. Cuantificación e identificación de insectos**

Para la cuantificación e identificación de los insectos capturados por las trampas adhesivas se realizó la siguiente metodología:

Primeramente, se separaron los colores de trampa (tratamientos) de cada bloque.

Cada color de trampa (tratamiento) se colocó en una bandeja que contenía gasolina, durante cinco minutos con el objeto de desprender a los insectos y quitarles el pegamento Stickem.

Seguidamente, se vació la bandeja con gasolina sobre un colador, el cual retuvo los insectos. Luego, con una pizeta que contenía agua se limpió a los insectos que estaban en el colador, para quitar los restos de gasolina. Con dicho procedimiento los insectos más pequeños podían atravesar el colador, por lo que se colocó abajo del colador un recipiente con agua.

Por último, los insectos que estaban en el colador y los del recipiente con agua se introdujeron (utilizando un pincel) en frascos que contenían alcohol al 70%. Cada frasco, era identificado con los siguientes datos:

- a. Bloque
- b. Color de trampa (tratamiento)
- c. Ubicación de trampa
- d. Muestreo
- e. Fecha

Todos los frascos de cada muestreo fueron llevados al laboratorio de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala y CENGICAÑA (Centro Guatemalteco de Investigación y Capacitación de la Caña de Azúcar). Cada uno de los frascos, se vació en un recipiente y se separó a los insectos por orden. Posteriormente, eran determinados y cuantificados por familia.

### 7.11. Relación numérica Insecto dañino:insecto benéfico (ID:IB),

Para determinar la relación numérica de insectos dañinos e insectos benéficos se realizaron los siguientes pasos:

- Se dividió el número total de insectos dañinos dentro del número total de insectos benéficos capturados en cada tratamiento, tomando en cuenta el total de las repeticiones, donde se obtenía un total de 16 datos para cada tratamiento.
- Los datos resultantes de cada tratamiento eran agrupados en una tabla de frecuencia.
- Se calculó la media aritmética, estableciéndose así la relación numérica entre los insectos dañinos y benéficos capturados (ID:IB) (cuadro 4).

Cuadro 4. Tabla de frecuencias de las relaciones ID:IB. Escuintla, Guatemala. 1,997.

RELACION DE INSECTOS	FRECUENCIAS	PUNTO MEDIO	
ID/IB	F	Pm	$\Sigma F \cdot Pm$

**Fórmula para calcular la media Aritmética:**

$$\bar{X} = \frac{\Sigma(F \times Pm)}{n}$$

Donde :  $\bar{X}$  = Media aritmética

F = Frecuencia

Pm = Punto medio

n = Número de datos

### **7.12. Relación numérica chinche salivosa:insecto benéfico (CHS:IB)**

El procedimiento seguido para la determinación de la relación numérica chinche salivosa:insecto benéfico (CHS:IB), es el mismo que se utilizó para determinar la relación numérica Insecto dañino:insecto benéfico (ID:IB).

### **7.13. Variables respuesta**

- \* Número total de insectos dañinos capturados por tratamiento.
- \* Número total de insectos benéficos capturados por tratamiento.
- \* Número total de chinches salivosas capturadas por tratamiento.
- \* Índice de diversidad de especies.

### **7.14 Análisis de la Información**

#### **7.14.1. Análisis simple y combinado**

##### **A. Análisis simple**

Para establecer el color de trampa adhesiva que atrajo y capturó mayor número de insectos dañinos que insectos benéficos se realizó el siguiente análisis :

A todos los datos de los experimentos evaluados a = Dentro de un cañal, b= Periferia de un cañal y c= Talud de un quinel se les aplicó un análisis a través del programa SAS para establecer la normalidad de los datos y por los resultados obtenidos no se hizo necesario aplicar ningún tipo de

transformación. Asimismo, se realizó un análisis de varianza simple por experimento y se aplicó la prueba de medias de Tukey cuando existieron diferencias significativas entre tratamientos.

## **B. Análisis combinado**

Para determinar la influencia de la ubicación de la trampa adhesiva sobre la atracción y captura de insectos dañinos e insectos benéficos se realizó un análisis de varianza combinado a los tres experimentos evaluados.

### **7.14.2. Relación ID:IB, CHS:IB**

Las relaciones insecto dañino:insecto benéfico y chinche salivosa:insecto benéfico se analizaron a través de la media aritmética.

### **7.14.3. Índice de Diversidad de Especies**

El índice de diversidad de especies se analizó a través de la siguiente ecuación (29):

$$IDm = \frac{0.4343 (S-1)}{\text{Log } e N}$$

Donde:

IDm = Índice de diversidad.

S = Número de grupos taxonómicos encontrados. (Número de familias encontradas).

N = Número de individuos contados en la comunidad.

e = 2.7183

Asimismo, se compararon los índices de diversidad de cada color de trampa, para determinar cual fué el color que obtuvo mayor diversidad de insectos.

## **8. Resultados y discusión.**

Los siguientes resultados fueron obtenidos en el estudio que se llevó a cabo en el lote 1003, de la Finca California, perteneciente al Ingenio Concepción, Municipio de Escuintla. Donde se evaluaron los colores de trampa adhesiva amarillo, verde, azul y anaranjado, y las ubicaciones, "dentro de un cañal", "periferia de un cañal" y "talud de un quinal" con el fin de establecer el color de trampa adhesiva que capturó mayor número de insectos dañinos que benéficos y asimismo determinar la influencia de la ubicación de la trampa sobre la atracción y captura de dichos insectos.

### **8.1. Resumen taxonómico e Importancia de los Insectos dañinos, insectos benéficos y otros insectos no dañinos ni benéficos, capturados por las trampas adhesivas, en la finca California.**

En el cuadro 5 se presenta un resumen del orden, familia, nombre común, características taxonómicas e importancia de los insectos dañinos, insectos benéficos y otros insectos no dañinos ni benéficos, capturados por las trampas adhesivas, en la finca California, Escuintla (6,17,18,19,20).

**Cuadro 5. Resumen Taxonómico e Importancia de los Insectos dañinos, Insectos benéficos y otros Insectos no dañinos ni benéficos, capturados por las trampas adhesivas. Escuintla, Guatemala. 1,997.**

TAXONOMIA NOMBRE COMÚN	ORDEN	FAMILIA	BIÓTIPO		DAÑO		OTROS	CARACTERÍSTICAS	IMPORTANCIA
			LARVA	ADULTO	LARVA	ADULTO			
Parámpidos	Hymenoptera	Parámpidae		P				Miden entre 8-9 mm, cuerpo robusto, mesosoma grande y rugosamente puntuado. Metasoma pequeño, brillante y triangular, la mayoría son de color negro.	Algunas especies son hiperparasitoides, otras atacan insectos de vida libre.
Bracónidos	Hymenoptera	Bracónidae		P				Insectos pequeños, raramente sobrepasan los 15 mm de longitud. La mayoría son de color negro. Tienen celda costal en las alas anteriores y una vena recurrente transversal. Jerarquía metabómicamente fusionados.	Grupo grande y benéfico de himenopteros parasitoides.
Fornicidos, hormigas.	Hymenoptera	Fornicidae					F	La característica más distintiva lo es la forma del pedicelo del metasoma, el cual tiene 1 o 2 segmentos y llevan un lóbulo o nudo dorsal. Antenas tienen de 8 a 13 segmentos y usualmente son acodadas.	Hay carnívoras, otras se alimentan de plantas, otras en hongos y muchas lo hacen en seda, nectar, mielocélulas u otras sustancias.
Caleididos	Hymenoptera	Chalcididae		P				Insectos pequeños 2-7 mm de longitud, fémures posteriores muy fincados y dentados por debajo, coxas posteriores considerablemente más grandes que las anteriores, ovipositor corto y en reposo, no plegan las alas longitudinalmente.	Son parasitoides, algunos son hiperparasitoides.
Diápidos	Hymenoptera	Diapriidae		P				Insectos pequeños, de color negro brillante, antenas 11-15 segmentos y originadas en una preabertura mas o menos a la mitad de la coxa, venación reducida, ala posterior sin lóbulo jugal.	Los adultos de la mayoría de las especies son parasitoides de jejenes, y otros dípteros.
Drípidos	Hymenoptera	Dryinidae		D, P				Insectos pequeños miden de 5 a 8 mm. Machos y hembras tienen antenas de 10 segmentos, se caracterizan por sus cabezas muy grandes y anchas y por sus mandíbulas dentadas.	El adulto es parasitoides y muchos son depredadores en sticharritas.
Enquíidos	Hymenoptera	Encyrtidae		P				Insectos pequeños, miden de 1-2 mm de longitud, son de color negro o café, vena marginal muy corta, pueden distinguirse de otros caleidoides por la mesopleura y el mesonoto convexo.	La mayoría son parasitoides de pulgones, escarabajos, moscas blancas y piojos harinosos. Son importantes en el control biológico.
Platigasteridos	Hymenoptera	Platygasteridae		P				Insectos diminutos de color negro brillante y venación muy reducida, en la mayoría de los casos sin venas. Antenas usualmente son 10 segmentos.	La mayoría de los adultos son parasitoides de ecdomyzidos.
Proctotrípidos	Hymenoptera	Proctotrupidae		P				La mayoría miden entre 3-8 mm (algunos son más grandes), venación característica, ala anterior con celda costal, con estigma muy grande y una celda marginal muy pequeña. Antenas bifurcadas de 1 segmento.	Poco es lo que se conoce de sus estados larvarios, se sabe que los adultos son parasitoides de larvas de dípteros y coleopteros.
Pteromalidos	Hymenoptera	Pteromalidae		P				Tarso de 5 segmentos. La espuela apical en las tibiae anteriores es grande y curvada. Mesopleura ligeramente cóncava o con una canaladura ancha y profunda.	La mayoría son parasitoides. Muchos son valiosos en el control natural de plagas agrícolas.
Avispas, avispas con cintura de hilo	Hymenoptera	Sphreptidae		D				Se distinguen de otras avispas porque tienen el pronoto en vista dorsal con el margen posterior recto, lateralmente el pronoto termina en un pequeño lóbulo redondeado, venación completa o casi completa.	Son depredadoras. Muchas cazan homópteros, ortópteros y arañas.
Véspidos, avispas que construyen nidos de papel.	Hymenoptera	Vespididae		D				Los véspidos se reconocen porque las alas anteriores tienen la primera celda discoidal (1M) muy larga, tan larga como la mitad de las alas. Durante el reposo las alas se mantienen plegadas longitudinalmente.	Los adultos cazan, comen y llevan guanos y otros insectos para alimentar a las larvas. También se alimentan de ácidos, comestibles y otros insectos.
Elateridos	Coleoptera	Elateridae				F		Cabeza parcialmente cubierta por el pronoto, con ángulos posteriores agudos. Larvas alargadas, duras de forma cilíndrica y de color anaranjado.	Los adultos son comunes en el follaje y en las flores, bajo coque o madera podrida. Las larvas se alimentan en materiales vegetales, o animales y se encuentran en madera podrida o en el suelo. La mayoría se alimentan en las raíces o en las semillas.
Cursilionidos	Coleoptera	Cursilionidae					F	Cabeza mas o menos prolongada en la parte anterior formando un pic. Antena en forma de mazo y casi siempre acodada. Los adultos a menudo tienen pubescencia o setas.	Casi todos son fitófagos y entre estos existen muchas plagas agrícolas.
Bruchidos	Coleoptera	Bruchidae				F		Son de forma oval u oblonga. De cuerpo cubierto de espinas o púas. El pronoto prominente triangular, otros cortos. La cabeza escondida en vista dorsal, antenas alargadas e acodadas.	Las larvas de la mayoría se alimentan dentro de diversas semillas. Adultos ovipositan en las semillas, algunos en las flores o en los frutos.
Muyales de las hojas tricostomidos	Coleoptera	Chrysomelidae			F	F		Cuerpo de contorno oval, con colores mates, antenas bifurcadas, tarsos en serie, aparentemente 4-4-4 (realmente 5-5-5). Miden desde 1 a 20 mm de longitud.	Adultos se alimentan en el follaje y en las flores. Todas las larvas son fitófagos.
Tenebrionidos	Coleoptera	Tenebrionidae			F	F		Cuerpo de forma variable, algunos robustos, otros alargados y los hay aplanados. Colores negro obscuro o café rojizo. Cabeza es relativamente pequeña, angosta. Las antenas de 11 segmentos, fórmula tarsal 5-5-4.	Algunas especies son dañinas ya que adultos y/o larvas comen raíces y cortan plántulas. Otras especies se alimentan de harina y otros productos almacenados.
Muyales Corrilagos, escarabajos	Coleoptera	Carabidae					F	Cuerpo alargado y cilíndrico, ven antenas tanto o más largas que el cuerpo (hay especies de antenas cortas), ojos generalmente emarginados, las antenas saliendo de la emarginación. Larvas apodas.	Larvas son dañinas porque atacan árboles y arbustos.
Mordelidos, muyales voladores e rotadores de las flores	Coleoptera	Mordellidae	D					Miden desde 1.5 a 15 mm, usualmente 2-7 mm. Se reconocen fácilmente por su forma jorobado y en forma de cuña, con la cabeza caída hacia abajo. Abdomen puntiagudo y extendido más allá de las alas anteriores. Son de color negro o grisáceo. Antenas separadas o alungadas.	Larvas son depredadoras.

D = Depredador, P = Parasitoides, F = Fitófago, O = Insectos no dañinos ni benéficos

**Cuadro 5. Resumen Taxonómico e importancia de los insectos dañinos, insectos benéficos y otros insectos no dañinos ni benéficos, capturados por las trampas adhesivas. Escuintla, Guatemala. 1,997.**

DESCRIPCIÓN	ORDEN	FAMILIA	HERBIVORO		FITÓFAGO		OTROS	CARACTERÍSTICAS	IMPORTANCIA
			LARVA	ADULTO	LARVA	ADULTO			
Decoradores de plantas de la zona de sombra	Coloptera	Scolytidae						Insectos pequeños, cilíndricos, la cabeza grande precede más ancho que la cabeza. Antenas acodada y elevada, usualmente castañosos o negros. Tamaño entre 1-3 mm (en su mayoría entre 1-3 mm).	Muertos, si no todos los escudidos, transportan hongos a los árboles, barrenan frutos de castaños.
Mayas predadoras barrenadoras, dípteros	Coloptera	Dytiscidae	D	D				Cuerpo oval-alargado, convexo por arriba y por debajo. Las piezas posteriores separadas con faja de pelos. Antenas filiformes. Las tarsas posteriores con 1 a 2 uñas.	Larvas y adultos son depredadores.
Barrenadores de agujeros o pintraza, psilópodos	Coloptera	Psilopodidae				F		Insectos de cuerpo muy alargado y delgado, cilíndrico y de lados paralelos. Tienen la cabeza visible dorsalmente, tan ancho o ligeramente más ancho que el pronoto. Coloración castañosos y naranjos de 2 a 6 mm de longitud.	Son barrenadores de la madera, atacan árboles saludables.
Mayas del suelo, Carábidos	Coloptera	Carabidae	D	D				La mayoría de especies son oscuras, lustrosas, un poco aplastadas y con élitros estrías, mandíbulas fuertes, pronoto marginado con indentación en el ángulo interno posterior y concha más ancho que la cabeza. Antenas acodada y elevada, usualmente castañosos o negros.	Adultos y larvas son depredadores. Con frecuencia se alimentan de insectos muertos.
Mayas ligra, cicádidos	Coloptera	Cicadellidae	D	D				Escarabajos muy activos, usualmente de colores mates, pueden reconocerse por su forma característica que sobresalen lateralmente lo que hace que la cabeza sea más ancho que el pronoto.	Larvas y adultos tienen hábitos depredadores.
Mayas de alas reducidas, lepidópteros	Coloptera	Lyidae	D					Insectos de pequeño a mediano (3-10 mm) usualmente mayores de 5 mm. Formas características de las alas anteriores reducidas y otras transversales menos definidas. Cuerpo muy blando. Cabeza más o menos ovalada desde arriba.	Adultos se alimentan de los jugos de las plantas en descomposición. Las larvas son depredadoras.
Mayas vagabundos, asfídidos	Coloptera	Scaphyridae	D					Cuerpo oval siempre alargado y de lados paralelos, alas anteriores cortas usualmente mostrando 3, 5 o 6 segmentos abdominales. Antenas desde filiformes a capadas. Tarsas visibles, usualmente 5-5-5. Son de color café o negro. Miden 6.7 a 25 mm.	Ninguna especie es dañina, y pueden considerarse benéficos porque sus larvas son depredadoras.
Carrizales o Mariquitas, Coccinélidos	Coloptera	Coccinellidae	D	D				Insectos pequeños de cuerpo oval o circular, convexos de colores vivos y frías, usualmente con manchas sobre los élitros. Antenas cortas y cilíndricas. Tarsas en serie separadas 3-3-3 (raramente en 4-4-4), el tercer segmento es muy reducido.	La mayoría son depredadoras al estado larvino, y como adultos se alimentan principalmente de pulgones y otros insectos de cuerpo blando.
Hiericidos	Coloptera	Hiericidae	D	D				Se identifican por su forma gruesa y élitros cortos, cada antena es corta, acodada, con el segmento de 3 segmentos. Las alas anteriores cortas dejan expuesta la punta del abdomen (raramente lo cubren). Cuerpo duro, brillante y negro. Miden desde 0.5-20 mm de longitud.	Larvas y adultos se alimentan casi exclusivamente de insectos y otros pequeños animales.
Mosca de la fruta, Tétridos	Diptera	Tephritidae				F		Moscas de tamaño pequeño a mediano, a menudo de colores brillantes, usualmente con las alas manchadas, con frecuencia el macho formando patrones característicos. Las alas tienen el extremo de la subcosta curvado hacia arriba, casi en ángulo recto y se elevan al llegar a la costa.	Los adultos se encuentran en las frutas y vegetación, las larvas de la mayoría de las especies se alimentan de plantas y muchas son plagas muy importantes.
Mosca de las flores áridas	Diptera	Syrphidae	D					Son moscas de tamaño mediano a grande. La mayoría de las especies puede reconocerse por la presencia de la vena espuria entre el radio y la media y porque la célula R4 y usualmente la R2 son cerradas, la célula anal es larga y clara antes del margen del ala.	Muchas de las larvas son depredadoras, otras viven en los ridos de insectos sociales, otras viven en vegetación en descomposición o en madera podrida.
Mosca de patas largas Colopodidae	Diptera	Colopodidae		D				Son de tamaño pequeño a mediano, usualmente de color mates, verdeo, azuloso o cobrizo, no tienen sutura frontal, venación característica, la vena transversal r-m es muy corta o ausente, a menudo existe una invasión en la bifurcación de R4. Celda anal pequeña.	Adultos son depredadores de insectos pequeños.
Ponzo	Diptera	Phoridae		P				Gen de tamaño pequeño a mediano, usualmente de color oscuro, con apariencia distintiva y alas con nervadura, aspecto jorobado y las alas tienen fuertes venas en el área costal. Fémur posterior alargado.	Algunos son parasitoides de otros insectos y algunos viven en los ridos de hormigas y termitas.
Cunidos	Diptera	Solomyzidae	D					Son de tamaño pequeño a mediano, usualmente de color amarillento o pardusco, algunos con alas manchadas o escamadas. Las tibiae prescopiales presentan espinas. Segundo segmento genital más largo que el tercero.	Larvas son depredadoras.
Mosca letrona y de las patas, zévidos	Diptera	Aulidae		D				Tamaño mediano a muy grande (5-30 mm de longitud). Cabeza con depresión entre los ojos. Tórax y patas relativamente largas. Abdomen alargado y delgado o robusto y cubierto de pelos o cerdas.	Los adultos son depredadores, larvas viven en el suelo, madura en descomposición, se alimentan de las larvas de otros insectos.
Citropídeo	Diptera	Chloropidae			F			Son de tamaño pequeño a mediano, generalmente de color negro o gris algunas de colores brillantes en combinación negra o amarilla. En las alas la subcosta incompleta y la costa con una rilla en el extremo. La célula anal ausente. En la cabeza usualmente el triángulo grande y las celdas convexas, paralelas o cuadradas.	Las larvas de la mayoría de las especies se alimentan en los ridos de las graneras. Por ejemplo, el gusano del trigo ocasiona serias plagas importantes del trigo.
Cribo de salvia, salivales	Hemiptera	Cercopidae			F	F		Tibia posterior con 1 o 2 espinas y usualmente una corona de espinas pequeñas en el extremo. Las alas anteriores tipo tegmina y las posteriores membranosas. Las patas con tres de 3 segmentos.	Las rillas chupan savia de tallos y raíces en macetas de graneras. Se la considera plaga importante en la caña de azúcar.
Chicharritas, zeta hojas	Hemiptera	Cicadellidae			F	F		Insectos pequeños de colores variados, élitros posteriores con una o más rillas de pequeñas espinas. Se parecen a los cicadélidos pero el cuerpo es más robusto y usualmente a forma de triángulo.	Niños y adultos chupan savia de brotes tiernos de hojas.
Palidos	Hemiptera	Pentatomidae				F		Cuerpo en forma de cuña, superficialmente tienen un parecido con palidos, alas triangulares, más gruesas que el cuerpo y durante el reposo están dobladas en forma de triángulo a los lados del mismo.	Vectores de virus en batatas, solanáceas y graneras. Se la considera plaga de los cultivos de mango y café.

D = Depredador, P = Parasitoide, F = Fitófago, O = Insectos no dañinos ni benéficos

Continúa ...

**Cuadro 5. Resumen Taxonómico e Importancia de los Insectos dañinos, insectos benéficos y otros insectos no dañinos ni benéficos, capturados por las trampas adhesivas. Escuintla, Guatemala. 1997.**

TAXONOMÍA NOMBRE COMÚN	ORDEN	FAMILIA	BENEFICO		DAÑO		OTROS	CARACTERÍSTICAS	IMPORTANCIA
			LARVA	ADULTO	LARVA	ADULTO			
Tortos, pañuitos.	Hemiptera	Membracidae			F	F		Pronoto (forma variada) se extiende sobre la cabeza, hasta más allá del abdomen. Antenas setáceas cortas. 2 ocelos. Las alas anteriores están bastante engrosadas y las posteriores son membranosas.	Adultos y ninfas succionan savia de tejidos en árboles frutales y forestales.
Aldes	Hemiptera	Apidae				F		De cuerpo blanco y tamaño pequeño. Muy comúnmente con un par de corniculas en la región posterior del abdomen. Formas aladas o no.	Se alimentan de la savia de las plantas. Algunas son vectores de enfermedades en las plantas.
Chinches alas de encaje	Hemiptera	Tingidae				F		Cuerpo y alas con un patrón de labrado (reflexiones) similar a un encaje. El pronoto tiene una extensión triangular posterior sobre el scutellum. Son pequeñas de color grisáceo o blanquecino. No poseen ocelos.	Se alimentan del follaje de árboles, arbustos y gramíneas provocando defoliación y decoloración.
Chinches escudo	Hemiptera	Scutellaridae				F		Escutelo en forma de "U" y es muy grande, en general oval y extendiéndose hasta el ápice del abdomen, los bordes del escutelo curvos en la base extrema.	Raramente son abundantes, pero pueden localizarse en áreas boscosas.
Cyñidos, chinotas	Hemiptera	Cyñidae				F		Espinas fuertes en las tibiae, antenas de 5 segmentos; patas cavadoras, cuerpo ancho y oval o en forma de escudo, la mayoría son de color negro.	Fitófagos.
Abejorros, abejas mellíferas y abejas de las orquídeas.	Hymenoptera	Apidae					O	Las abejas tienen el lóbulo jugal en las alas posteriores más corto que la célula submediana. Usualmente con 3 células submarginales en las alas anteriores. Los dos primeros segmentos de los palpos labiales alargados y aplanados. Patas posteriores son aparato recolector de polen.	Intervienen en la polinización de los cultivos agrícolas, son fuente de la producción de miel.
Liopteridos	Hymenoptera	Liopteridae					O	Son insectos de color café claro, abdomen pegado por encima de la base de la coxa trasera. El propodeo con una ranura mediana. Venación reducida, las alas anteriores sin estigma, antena de 13 segmentos, insectos menores de 8 mm. de longitud.	Las larvas se alimentan sobre raíces y vegetación en descomposición.
Ptilodactílicos	Coleoptera	Ptilodactylidae					O	Antenas de 4-10 segmentos. Machos con antenas péctinadas, en las hembras serradas, cabeza casi o completamente oculta por encima del pronoto. Escutelo en forma de corazón. Color café amarillento. Miden de 4-10 mm.	Son encontrados sobre vegetación, en lugares húmedos y sombreados. Las larvas viven en troncos en descomposición y hojas enmohecidas, algunas son acuáticas.
Mosquitos, zancudos, culicidos.	Diptera	Culicidae					O	Son de tamaño pequeño que se reconocen por las alas largas y angostas, con escamas a lo largo de las venas y en el margen, la parte distal de las alas con una vena no ramificada entre dos que sí lo son.	Las hembras se alimentan de sangre y pican al hombre y a los animales, además, muchas especies son vectores de enfermedades como: la malaria, dengue, fiebre amarilla y algunos tipos de encefalitis.
Muscoides, moscas comunes, moscas del establo.	Diptera	Muscidae					O	Moscas comúnmente de colores oscuros con rayas longitudinales en el pronoto. Dos a cuatro cerdas estomopleurales, aparato bucal picador-chupador.	Son vectores de enfermedades como la disentería, el cólera conjuntivitis, antrax y fiebre tifoidea.
Calliforidos, Mossardones	Diptera	Calliphoridae					O	Son de tamaño mediano. Frecuentemente son de color verde o azul metálicos y tienen la arista de las antenas plumosas en toda su longitud. Usualmente los calliforidos tienen 2 cerdas notoplurales (raramente 3).	La mayoría son saprófagos porque las larvas viven y se alimentan en carroña, excremento y otros materiales parecidos.
Típulidos, moscas grulla	Diptera	Tipulidae					O	Son de tamaño grande desde 18 a 36 mm de longitud, con aspecto de mosquitos muy desarrollados. Usualmente tienen las patas largas y delgadas, fácilmente se les rompen. El cuerpo es largo y delgado. Alas largas y angostas. El mesonoto con una sutura en forma de "V", no tiene ocelos.	Se localizan principalmente en hábitats húmedos, con vegetación abundante. Las larvas de muchas especies son acuáticas. La mayoría se alimentan de material en descomposición.
Moscas del bagazo, drosophilidos.	Diptera	Drosophilidae					O	Son moscas que miden entre 3 a 4 mm. de longitud y usualmente tienen coloraciones amarillentas o cafésosas. Se reconocen porque tienen la subcosta incompleta, y roturas costales en el extremo de la vena R1, y cerca de la vena humeral, antenas tienen arista plumosa.	Usualmente se encuentran en la vegetación o frutos en descomposición. Se les ha empleado para estudios genéticos.
Lonehopteridos	Diptera	Lonehopteridae					O	Son de color amarillento o cafésosos, miden de 2 a 6 mm. Alas con el ápice puntiagudo excepto la base, tercer segmento antenal redondeado, con arista terminal.	Generalmente son encontradas en lugares húmedos sombreados o cubiertos de hierba. Las larvas viven en vegetación en descomposición.
Bibionidos	Diptera	Bibionidae					O	Son de tamaño pequeño a mediano, usualmente de color negro, antenas usualmente más cortas que el torax, bastante robustas y originadas en la parte inferior de la cara. El ángulo anal de las alas usualmente está bien desarrollado. Tibias son espuelas apicales.	Las larvas se alimentan sobre raíces y vegetación en descomposición.
Kalotermitidos, terrícolas	Isoptera	Kalotermitidae					O	Férulas posteriores normales o sólo ligeramente hinchado, antenas con menos de 23 segmentos, Tibias sin espuelas apicales.	Se localizan en madera seca, sobre el suelo o en madera húmeda muerta o en troncos de árboles.

D = Depredador, P = Parasitoide, F = Fitófago, O = Insectos no dañinos ni benéficos

## 8.2. DENTRO DE UN CAÑAL

**8.2.1. Familias de insectos dañinos, benéficos y otros insectos que no son considerados dañinos ni benéficos, capturados por color, por las trampas adhesivas, instaladas dentro de un cañal.**

### A. Insectos Dañinos

Los insectos dañinos capturados por los diferentes colores de trampa, se observan en el cuadro 6, lo que corresponde a 18 familias, donde el color de trampa verde obtuvo el mayor promedio de insectos capturados por trampa por muestreo, siendo de 1286 (38.42%) y representado en 16 familias, luego le siguieron los colores amarillo: 1113 (33.26%) en 17 familias, anaranjado: 504 (15.04%) en 15 familias, azul: 445 (13.28%) en 17 familias.

El número promedio y el porcentaje de las principales familias de insectos capturados por trampa por muestreo, fue el siguiente (se tomaron únicamente las familias que reportaron mayor número de insectos atrapados): el color amarillo : Cercopidae 888 (79.76%), Cicadellidae 118 (10.58%), Tephritidae 33 (2.92%), Chloropidae 19 (1.72%), Tingidae 20 (1.83%) y Formicidae 6 (0.49%). Para el color verde : Cercopidae 1062 (82.54%), Cicadellidae 123 (9.54%), Tephritidae 44 (3.45%), Chloropidae 18 (1.36%), Tingidae 18 (1.40%) y Formicidae 4 (0.32%). Para el color azul : Cercopidae 271 (60.83%), Cicadellidae 75 (16.94%), Tephritidae 35 (7.91%), Chloropidae 26 (5.88%), Formicidae 10 (2.14%) y Tingidae 9 (2.06%). Para el color anaranjado : Cercopidae 342 (67.86%), Cicadellidae 79 (15.72%), Tephritidae 31 (6.09%), Chloropidae 13 (2.62%), Formicidae 12 (2.28%) y Tingidae 10 (1.99%) (cuadro 9).

Las características de las principales familias de insectos dañinos, capturadas por las trampas adhesivas son: **Cercopidae**, a esta familia pertenece la plaga más importante de la industria azucarera ya que nacionalmente se reportan pérdidas de 10 toneladas métricas por hectárea cuando existe un daño fuerte (daño foliar mayor del 50%) (8). Mundialmente reducen el 17.5% de la producción cuando existe una infestación de 0.7 adultos por tallo (5). **Cicadellidae**, es otra familia de importancia agrícola, debido a que pueden causar daños de las siguientes formas: succionan savia y clorofila dejando las hojas cloróticas, interfieren con la fisiología de las hojas, son vectores de fitopatógenos, inhiben el crecimiento de las células del envés de las hojas y otros daños. **Tephritidae**, en términos agrícolas se le puede considerar la familia más importante del orden diptera, ya que las larvas son barrenadoras de muchos frutos, las cuales se alimentan dentro de éstos; entre los cultivos que pueden dañar se encuentran los cítricos, cafetos, mangos, papayas, etc. **Chloropidae**, a esta familia se les considera fitófagos, ya que causan daños a los cereales y hierbas. **Formicidae**: Hay cazadores, saprófitos, y fitófagos y fungívoros. Dicha familia tiene diversos hábitos de alimento, unas son carnívoras, otras se alimentan de plantas, otras en hongos y muchas lo hacen en savia, néctar, mielecilla y otras sustancias. **Tingidae**, se les considera fitófagos comunes en arbustos y árboles, alimentándose en el envés de las hojas, asimismo causan clorosis y defoliación de las hojas (18,19,20).

## **B. Insectos Benéficos**

Los insectos benéficos capturados por los diferentes colores de trampa, se observan en el cuadro 7, lo que corresponde a 22 familias, donde el color de trampa azul obtuvo el mayor promedio de insectos capturados por trampa por muestreo, siendo de 603 (30.89%) y

representados en 20 familias, luego le siguieron los colores verde: 561 (28.73%) representados en 18 familias, amarillo: 522 (26.73%) representados en 21 familias, anaranjado: 266 (13.64%) representados en 18 familias.

El número promedio y el porcentaje de las principales familias de insectos capturados por trampa por muestreo, fue el siguiente (se tomaron únicamente las familias que reportaron mayor número de insectos atrapados): el color amarillo: Phoridae 258 (49.49%), Dolychopodidae 140 (26.81%), Braconidae 39 (7.41%), Histeridae 34 (6.42%) y Syrphidae 19 (3.58%). Para el color verde: Phoridae 296 (52.82%), Dolychopodidae 179 (31.84%), Histeridae 31 (5.59%), Braconidae 16 (2.82%) y Syrphidae 15 (2.68%). Para el color azul: Dolychopodidae 394 (65.30%), Phoridae 162 (26.93%), Histeridae 14 (2.29%), Braconidae 9 (1.47%) y Syrphidae 6 (1.02%). Para el color anaranjado: Phoridae 103 (38.82%), Dolychopodidae 97 (36.32%), Braconidae 21 (8.02%), Histeridae 17 (6.39%) y Syrphidae 10 (3.57%) (cuadro 9).

Las características de las principales familias capturadas por las trampas adhesivas son: **Phoridae** y **Dolychopodidae**, pertenecen al orden Diptera, la familia Phoridae se le considera parasitoides de otros insectos, y los adultos de la familia Dolychopodidae son depredadores de insectos pequeños. **Braconidae**, himenópteros parasitoides. **Histeridae**, son importantes para el control biológico, ya que son depredadores de pulgones. **Syrphidae**, se alimentan casi exclusivamente de otros insectos, por lo que se consideran depredadores (18,20).

### **C. Insectos que no son considerados dañinos ni benéficos**

Las insectos que no son considerados dañinos ni benéficos capturados por los diferentes

colores de trampa, se observan en el cuadro 8, lo que corresponde a 11 familias, donde el color de trampa verde obtuvo el mayor promedio de insectos capturados por trampa por muestreo, siendo de 599 (36.93%) y representados en 10 familias, luego le siguieron los colores azul: 387 (23.87%) representados en 11 familias, amarillo: 347 (21.39%) representados en 11 familias, anaranjado: 289 (17.80%) representados en 10 familias.

El número promedio y el porcentaje de las principales familias de insectos capturados por trampa por muestreo, fue el siguiente (se tomaron únicamente las familias que reportaron mayor número de insectos atrapados): el color amarillo: Lonchopteridae 203 (58.53%), Culicidae 73 (21.10%), Ptilodactylidae 40 (11.53%), Bibionidae 19 (5.57%) y Tipulidae 4 (1.25%). Para el color verde: Lonchopteridae 439 (73.28%), Culicidae 72 (11.94%), Ptilodactylidae 53 (8.85%), Bibionidae 27 (4.43%) y Tipulidae 6 (0.97%). Para el color azul: Lonchopteridae 217 (56.12%), Culicidae 84 (21.58%), Bibionidae 51 (13.18%), Ptilodactylidae 28 (7.19%) y Tipulidae 2 (0.39%). Para el color anaranjado: Lonchopteridae 132 (45.73%), Culicidae 113 (38.97%), Bibionidae 25 (8.60%), Ptilodactylidae 14 (4.79%) y Tipulidae 2 (0.58%) (cuadro 9).

Las características de las principales familias capturadas por las trampas adhesivas son: Lonchopteridae, pertenece al orden Diptera, generalmente son encontrados en lugares húmedos o cubiertos de hierba, las larvas ocurren en vegetación en descomposición. Culicidae, son importantes desde el punto de vista médico y veterinario, ya que transmiten enfermedades como paludismo (malaria), dengue, encefalitis, fiebre amarilla y otras. Ptilodactylidae, son encontrados sobre vegetación en descomposición, lugares húmedos y sombreados; las larvas viven en troncos en descomposición y hojas enmohecidas. Bibionidae, usualmente se encuentran sobre flores; las larvas se alimentan sobre raíces y vegetación en descomposición. Tipulidae, las larvas viven en áreas húmedas o lodosas y se alimentan de materia orgánica descompuesta y raíces (18,20).

**Cuadro 6. Insectos dañinos capturados por muestreo por familia según color sobre las trampas adhesivas, instaladas dentro de un cañal, en la finca California. Escuintla, Guatemala. 1,997.**

No.	ORDEN	FAMILIA	NUMERO DE MUESTREO																								PROMEDIO				PORCENTAJE			
			1				2				3				4				5				6											
			A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D				
1	Hymenoptera	Formicidae	1	5	8	8	8	12	18	27	1	1	1	0	5	4	10	15	1	0	1	8	17	3	20	13	6.90	4.17	9.50	11.90	0.48	0.32	2.14	2.28
2	Coleoptera	Esderidae	1	1	3	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	3	0	1	2	1	1	3	0	0.83	0.67	1.50	0.87	0.07	0.06	0.34	0.13
3	Coleoptera	Curculionidae	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.17	0.33	0.17	0.17	0.01	0.03	0.04	0.03
4	Coleoptera	Bruchidae	0	2	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.17	0.33	0.17	0.17	0.01	0.03	0.04	0.03
5	Coleoptera	Chrysomelidae	3	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	3	3	2	1	0	1	0	3	4	0	2	1.50	1.33	0.87	0.83	0.13	0.10	0.15	0.17
6	Coleoptera	Cerambycidae	36	14	11	12	9	7	7	13	5	5	6	3	2	2	3	4	3	1	4	0	3	4	3	2	8.67	6.90	5.50	6.87	0.87	0.43	1.21	1.13
7	Coleoptera	Bostrychidae	3	3	0	1	1	2	1	2	0	0	0	0	1	0	3	0	1	0	2	4	9	2	7	10	2.33	1.17	2.17	2.83	0.21	0.09	0.49	0.58
8	Coleoptera	Tenebrionidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	4	2	0	0	1	0	0	0	3	0.87	0.00	0.17	1.33	0.08	0.00	0.04	0.28	
9	Diptera	Tabanidae	47	56	35	58	30	59	39	37	13	42	14	18	30	32	49	35	28	25	28	10	49	42	43	28	32.50	44.33	35.17	30.87	2.82	3.45	7.81	8.08
10	Hemiptera	Carpocoridae	1907	1770	888	737	1823	2273	455	486	330	527	155	295	888	928	149	209	254	290	60	107	528	553	118	204	888.00	1081.50	270.50	341.87	79.78	82.64	80.83	87.86
11	Hemiptera	Cixiidae	192	207	173	126	149	128	70	83	125	158	82	81	118	134	58	110	38	43	57	28	83	88	32	88	117.83	122.87	75.93	78.17	10.58	6.54	18.84	15.72
12	Hemiptera	Fulgoroidea	1	3	0	1	3	2	4	1	2	2	3	0	7	5	4	5	1	1	2	0	30	14	15	11	7.33	4.50	4.97	3.00	0.86	0.36	1.05	0.60
13	Hemiptera	Membracidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	2	1	0	0	2	3	0	0.00	0.87	1.50	0.00	0.00	0.05	0.34	0.00	
14	Hemiptera	Aphididae	0	0	0	0	2	1	0	0	8	0	0	0	8	7	0	0	1	0	0	0	10	11	8	6	5.00	3.17	1.33	1.00	0.45	0.25	0.30	0.20
15	Hemiptera	Tinidae	32	24	20	18	22	31	19	22	14	18	8	4	12	8	5	5	8	1	1	4	6	4	4	8	20.33	18.00	9.17	10.00	1.83	1.40	2.08	1.88
16	Hemiptera	Scutellaridae	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.17	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
17	Diptera	Chironomidae	8	9	10	4	26	17	24	22	8	7	19	7	8	17	17	10	34	29	24	10	33	27	83	28	19.17	17.50	28.17	13.17	1.72	1.38	5.88	2.82
18	Hemiptera	Cixiidae	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	10	2	5	8	3	0	0	2	0	0	0	0	2.17	0.33	0.83	1.83	0.18	0.03	0.19	0.38
TOTAL			2231	2084	854	888	1803	2555	636	706	508	781	288	388	822	1082	512	408	376	381	183	172	771	833	317	380	1113	1288	446	504	100	100	100	100

A= amarillo, B= Verde, C= Azul, D= anaranjado

**Cuadro 7. Insectos benéficos capturados por muestreo por familia según color sobre las trampas adhesivas, instaladas dentro de un cafetal, en la finca California. Escuintla, Guatemala. 1,997.**

No.	ORDEN	FAMILIA	NUMERO DE MUESTREO																								PROMEDIO				PORCENTAJE			
			1				2				3				4				5				6				A	B	C	D	A	B	C	D
			A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D												
1	Hymenoptera	Bracidae	164	74	31	109	40	11	18	7	12	1	1	2	3	4	2	1	0	1	0	2	13	4	1	7	30.67	15.63	6.83	21.33	7.41	2.82	1.47	8.02
2	Hymenoptera	Chalcididae	30	7	8	8	0	2	1	3	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	20	27	10	13	0.17	0.60	0.41	4.00	1.78	1.18	0.53	1.00	
3	Hymenoptera	Dorylidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.17	0.00	0.00	0.00	0.00	
4	Hymenoptera	Encyrtidae	0	4	0	0	1	1	1	3	0	0	0	0	1	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0.30	1.00	0.53	0.83	0.08	0.18	0.08	0.31	
5	Hymenoptera	Pentatomidae	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.50	0.00	0.17	0.00	0.10	0.00	0.03	0.00		
6	Hymenoptera	Proctosptidae	0	0	0	3	3	2	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.83	0.33	0.33	0.67	0.16	0.08	0.08	0.25		
7	Hymenoptera	Pteromalidae	1	0	1	0	15	1	3	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2.50	0.33	0.67	1.50	0.54	0.08	0.11	0.50		
8	Hymenoptera	Perilissidae	3	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0.60	0.00	0.17	0.17	0.10	0.08	0.03	0.08		
9	Hymenoptera	Sphacidae	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.33	0.00	0.00	0.00	0.05	0.00	0.08	0.00		
10	Hymenoptera	Vespa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
11	Coleoptera	Carabidae	1	3	2	1	3	7	0	1	2	5	0	1	1	2	0	1	1	0	0	0	0	0	2.17	2.83	0.50	1.00	0.42	0.21	0.03	0.38		
12	Coleoptera	Cicadellidae	1	0	0	2	2	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0.33	0.33	0.00	0.00	0.08	0.08	0.00	0.00		
13	Coleoptera	Lycidae	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.17	0.05	0.00	0.08	0.00		
14	Coleoptera	Staphylinidae	8	13	7	8	8	11	8	7	2	3	5	3	7	1	2	4	1	1	0	4	3	5	4.83	5.67	4.17	4.67	0.83	1.01	0.80	1.75		
15	Coleoptera	Coccinellidae	3	2	0	0	0	0	0	1	1	3	1	1	3	0	0	1	1	0	1	1	6	3	2.17	1.33	0.00	1.17	0.42	0.24	0.14	0.44		
16	Coleoptera	Heteridae	48	28	28	10	5	7	3	2	18	38	13	20	52	47	17	34	13	13	0	7	67	18.67	16.00	9.17	9.00	3.88	2.88	1.02	3.67			
17	Diptera	Drosophilidae	81	18	12	30	4	12	5	8	11	18	8	8	11	12	8	2	8	8	2	3	28	20	4	0	18.67	16.00	9.17	9.00	3.88	2.88	1.02	3.67
18	Diptera	Drosophilidae	287	269	278	192	112	148	371	82	88	82	212	85	100	165	424	86	74	155	400	82	188	291	708	124	148.17	181.60	388.00	88.33	28.82	32.37	88.19	38.84
19	Diptera	Phoridae	788	822	482	305	281	448	270	110	138	116	54	81	120	175	80	78	71	117	52	38	183	88	88	82	288.17	288.17	182.59	188.33	48.88	42.82	28.83	38.82
20	Diptera	Sciomyzidae	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.33	0.00	0.00	0.00	0.08	0.00	0.00	0.00			
21	Diptera	Anisidae	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.33	0.33	0.33	0.10	0.08	0.08	0.00			
22	Coleoptera	Dytiscidae	1	0	0	2	0	2	1	1	0	1	1	2	1	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0.33	0.00	0.00	1.00	0.08	0.16	0.08	0.38		
<b>TOTAL</b>			1378	1228	823	643	475	685	884	207	283	270	284	173	371	401	634	220	188	324	474	128	436	485	808	226	622	581	603	288	100.00	100.00	100.00	100.00

A= amarillo, B= Verde, C= Azul, U= anaranjado



**Cuadro 9. Promedio y porcentaje de las familias más importantes de insectos dañinos, benéficos y otros insectos, capturados por las trampas adhesivas, instaladas dentro de un cañal, en la finca California. Escuintla, Guatemala. 1,997.**

TIPO DE INSECTO	Familia	PROMEDIO				PORCENTAJE			
		A	B	C	D	A	B	C	D
DAÑINO	Cercopidae	888	1062	271	342	79.76	82.54	60.83	67.86
	Cicadellidae	118	123	75	79	10.58	9.54	16.94	15.72
	Tephritidae	33	44	35	31	2.92	3.45	7.91	6.09
	Chloropidae	19	18	26	13	1.72	1.36	5.88	2.62
	Formicidae	6	4	10	12	0.49	0.32	2.14	2.28
	Tingidae	20	18	9	10	1.83	1.40	2.06	1.99
	<b>TOTAL</b>	<b>1083</b>	<b>1268</b>	<b>426</b>	<b>486</b>	<b>97.31</b>	<b>98.61</b>	<b>95.76</b>	<b>96.56</b>
BENEFICO	Phoridae	258	296	162	103	49.49	52.82	26.93	38.82
	Dolychopodidae	140	179	394	97	26.81	31.84	65.30	36.32
	Histeridae	34	31	14	17	6.42	5.59	2.29	6.39
	Braconidae	39	16	9	21	7.41	2.82	1.47	8.02
	Syrphidae	19	15	6	10	3.58	2.68	1.02	3.57
	<b>TOTAL</b>	<b>489</b>	<b>537</b>	<b>585</b>	<b>248</b>	<b>93.71</b>	<b>95.75</b>	<b>97.01</b>	<b>93.11</b>
OTROS	Lonchopteridae	203	439	217	132	58.53	73.28	56.12	45.73
	Culicidae	73	72	84	113	21.10	11.94	21.58	38.97
	Ptilodactylidae	40	53	28	14	11.53	8.85	7.19	4.79
	Bibionidae	19	27	51	25	5.57	4.43	13.18	8.60
	Tipulidae	4	6	2	2	1.25	0.97	0.39	0.58
	<b>TOTAL</b>	<b>340</b>	<b>596</b>	<b>381</b>	<b>285</b>	<b>98</b>	<b>99</b>	<b>98</b>	<b>98.67</b>

A= amarillo, B= Verde, C= azul, D= Anaranjado

### 8.2.2 Porcentaje de insectos dañinos, benéficos y otros, capturados en seis muestreos por las trampas adhesivas, instaladas dentro de un cañal.

Según cuadro 10, el color de trampa adhesiva que capturó mayor porcentaje de insectos dañinos fue el verde, con un promedio de 38.01% por muestreo, mientras que el color azul

presentó el menor porcentaje promedio (13.64%) de captura. Asimismo, el color de trampa adhesiva que capturó menor porcentaje de insectos benéficos fue el anaranjado, con un promedio de 13.42% por muestreo, mientras que el azul presentó el mayor porcentaje promedio 33.63% de captura. Por último, el color de trampa adhesiva que capturó mayor porcentaje de insectos que no son considerados dañinos ni benéficos, fue el verde, con un promedio de 36.82% por muestreo, mientras que el anaranjado presentó el menor porcentaje promedio 18.26% de captura (cuadro 10).

Con base a los promedios totales el color de trampa adhesiva que capturó mayor porcentaje de insectos dañinos, benéficos y otros, fue el verde, con un promedio de 34.35%, mientras que el anaranjado presentó el menor porcentaje promedio 15.83% de captura (cuadro 10). La razón por la cual el verde atrajo mayor número de insectos puede atribuirse a la similitud del color verde seleccionado con el color de la caña de azúcar y la mejor percepción del color verde por los insectos.

### **8.2.3. Índice de diversidad, de especies capturadas, en seis muestreos por las trampas adhesivas, instaladas dentro de un cañal.**

Con base al cuadro 11, se observa que los colores de trampa verde y anaranjado, por tener tendencia a acercarse a la unidad más que los colores de trampa amarillo y azul, atrajeron mayor diversidad o riqueza de especies (capturaron mayor diversidad de especies).

**Cuadro 10. Porcentaje de insectos dañinos, benéficos y otros, capturados en seis muestreos por las trampas adhesivas, instaladas dentro de un cañal, en la finca California. Escuintla, Guatemala, 1997.**

FAMILIA	NUMERO DE MUESTREO																				PROMEDIO							
	1				2				3				4				5				6				%			
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
DANINOS	36.74	33.01	15.32	15.61	32.81	44.05	10.97	12.17	26.44	38.81	13.85	20.00	32.98	48.38	11.54	15.08	33.75	34.28	18.42	15.48	33.51	38.20	13.78	18.81	32.54	38.01	13.64	15.91
BENEFICOS	33.83	36.17	20.21	15.78	23.58	32.41	33.84	18.24	27.75	29.47	28.82	18.58	24.31	28.28	34.95	14.42	18.88	28.08	42.51	11.57	22.27	34.83	41.37	11.82	24.75	28.20	33.63	13.42
OTROS	18.65	28.68	28.81	13.91	21.21	38.21	22.34	18.24	19.80	45.17	18.74	18.18	20.81	31.34	28.40	21.78	15.74	28.82	28.23	19.42	28.14	30.75	19.85	20.48	21.05	36.82	23.88	18.28
PROMEDIO (%)	28.78	33.81	21.78	14.93	28.84	38.22	22.38	18.58	24.78	37.08	20.47	17.78	25.84	32.82	34.31	17.08	22.12	33.88	28.44	15.48	28.31	30.85	24.93	18.18	28.11	34.35	23.71	15.83

A = Amarillo, B = Verde, C = Azul, D = Anaranjado

**Cuadro 11. Índice de diversidad de especies, capturados en seis muestreos por las trampas adhesivas, instaladas dentro de un cañal, en la finca California. Escuintla, Guatemala, 1997.**

INDICE DE DIVERSIDAD																				PROMEDIO							
NUMERO DE MUESTREO																											
1				2				3				4				5				6							
A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
1.71	1.88	1.84	2.81	1.85	1.87	1.88	1.95	1.99	1.98	1.78	1.19	1.79	1.82	1.88	1.81	1.85	1.98	1.88	1.93	1.76	1.80	1.58	1.91	1.92	1.72	1.78	1.73

A = Amarillo, B = verde, C = Azul, D = anaranjado

### 8.2.4. Relación Insecto dañino: Insecto benéfico, chinche salvosa: Insecto benéfico

#### A. Promedios de las relaciones Insecto dañino: Insecto benéfico (ID:IB), para los seis muestreos realizados dentro de un cañal

Con base al cuadro 12, se puede establecer que para los muestreos efectuados, existe una relación promedio ID:IB de 2.68 :1 (por cada 100 insectos benéficos hay 268 insectos dañinos capturados) para el color de trampa verde y para los colores de trampa amarillo, anaranjado y azul, las relaciones son 2.30 :1, 2.21 :1 y 0.88 :1, respectivamente. Con lo que se puede decir que existió una mayor relación de insectos dañinos que benéficos para los colores de trampa evaluados, excepto para el color azul, cuya relación es menor.

**Cuadro 12. Promedios de las relaciones Insecto dañino: Insecto benéfico para los seis muestreos realizados dentro de un cañal, en la finca California. Escuintla, Guatemala. 1,997.**

COLOR	AMARILLO	VERDE	AZUL	ANARANJADO
<b>MUESTREO</b>				
<b>PRIMERO</b>	1.76:1	2.07:1	1.3:1	1.58:1
<b>SEGUNDO</b>	4.21:1	5.3:1	1.16:1	4.48:1
<b>TERCERO</b>	1.89:1	2.79:1	1.13:1	1.92:1
<b>CUARTO</b>	2.27:1	2.68:1	0.62:1	2.21:1
<b>QUINTO</b>	1.91:1	1.33:1	0.44:1	1.41:1
<b>SEXTO</b>	1.74:1	1.88:1	0.61:1	1.67:1
<b>PROMEDIO</b>	2.30:1	2.68:1	0.88:1	2.21:1

**B. Promedios de las relaciones chinche salivosa:insecto benéfico (CHS:IB), para los seis muestreos realizados dentro de un cañal**

Con base al cuadro 13, se puede establecer que para los muestreos efectuados, existe una relación CHS:IB de 2.15:1 (por cada 100 insectos benéficos hay doscientas quince chinches salivosas capturadas) para el color de trampa verde, y para los colores amarillo, anaranjado y azul, las relaciones son 1.78:1, 1.51:1 y 0.52:1, respectivamente. Con lo que se puede decir que existe una mayor relación de chinche salivosa que insectos benéficos para los colores de trampa evaluados, excepto para el color azul cuya relación es menor.

**Cuadro 13. Promedios de las relaciones chinche salivosa:insecto benéfico, para los seis muestreos realizados dentro de un cañal, en la finca California. Escuintla, Guatemala. 1,997.**

<b>COLOR</b>	<b>AMARILLO</b>	<b>VERDE</b>	<b>AZUL</b>	<b>ANARANJADO</b>
<b>MUESTREO</b>				
<b>PRIMERO</b>	1.53:1	1.63:1	0.92:1	1.26:1
<b>SEGUNDO</b>	3.52:1	4.23:1	0.8:1	3.45:1
<b>TERCERO</b>	1.51:1	2.29:1	0.64:1	1.29:1
<b>CUARTO</b>	1.76:1	2.2:1	0.31:1	1.25:1
<b>QUINTO</b>	1.26:1	1.04:1	0.2:1	0.82:1
<b>SEXTO</b>	1.09:1	1.53:1	0.26:1	1:1
<b>PROMEDIO</b>	1.78:1	2.15:1	0.52:1	1.51:1

## 8.2.5. Análisis de varianza

**Cuadro 14. Resumen del análisis de varianza para establecer el color de trampa que captura mayor número de insectos dañinos, insectos benéficos, chinche salvosa. Escuintla, Guatemala. 1,997.**

	F.V	GL	SC	CM	FC	P()	C.V
<b>INSECTOS DAÑINOS</b>	<b>BLOQUES</b>	15	1364834.86	90988.99	6.59	0.0001 **	<b>37.43</b>
	<b>TRATAMIENTOS</b>	3	1221994.67	407331.56	29.52	0.0001 **	
	<b>ERROR EXP.</b>	45	620863.578	13796.968			
	<b>TOTAL</b>	63	3207693.11				
<b>INSECTOS BENEFICOS</b>	<b>F.V</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>FC</b>	<b>P()</b>	<b>C.V</b>
	<b>BLOQUES</b>	15	49675.25	3311.68	1.83	0.0593	<b>23.23</b>
	<b>TRATAMIENTOS</b>	3	154823.625	51607.875	28.57	0.0001 **	
	<b>ERROR EXP.</b>	45	81288.875	1806.4194			
<b>TOTAL</b>	63	285787.75					
<b>CHINCHE SALIVOSA</b>	<b>F.V</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>FC</b>	<b>P()</b>	<b>C.V</b>
	<b>BLOQUES</b>	15	1378020.44	91868.029	6.62	0.0001 **	<b>49.05</b>
	<b>TRATAMIENTOS</b>	3	1045571.81	348523.94	25.11	0.0001 **	
	<b>ERROR EXP.</b>	45	624478.188				
<b>TOTAL</b>	63	3048070.44					

**\*\* = Altamente significativo.**

A todos los datos del experimento se les realizó un análisis a través del programa SAS para establecer la normalidad de los datos y por los resultados obtenidos no se hizo necesario aplicar ningún tipo de transformación.

Con base al cuadro 14, se observa que existen diferencias altamente significativas en las poblaciones de insectos capturados por las trampas de color, por lo que se procedió a realizar la

prueba de medias de tukey para comparar y determinar cual de los tratamientos evaluados capturo mayor número de dichos insectos (cuadro 15).

### 8.2.6. Prueba de medias

**Cuadro 15 . Prueba de medias para insectos dañinos, insectos benéficos y chinche salvosa.**

Escuintla, Guatemala. 1,997.

INSECTOS DAÑINOS	TRATAMIENTOS	MEDIAS	GRUPOS
	Verde	482.25	A
Amarillo	417.50	A	
Anaranjado	188.81		B
Azul	166.75		B
INSECTOS BENEFICOS	TRATAMIENTOS	MEDIAS	GRUPOS
	Azul	226.06	A
Verde	210.25	A	
Amarillo	195.62	A	
Anaranjado	99.81		B
CHINCHE SALIVOSA	TRATAMIENTOS	MEDIAS	GRUPOS
	Verde	398.06	A
Amarillo	333.00	A	
Anaranjado	128.12		B
Azul	101.44		B

Al realizarse la prueba de medias para las diferentes variables respuesta como se observa en el cuadro 15 se puede inferir lo siguiente:

**A. Insectos dañinos:** La prueba demostró que los colores de trampa verde y amarillo son iguales entre sí, porque capturaron mayor número de insectos dañinos que los colores anaranjado y azul.

**B. Insectos benéficos:** La prueba demostró que los colores de trampa azul, verde y amarillo son iguales entre sí, porque capturaron mayor número de insectos benéficos que el color anaranjado.

**C. Chinche salivosa :** La prueba demostró que los colores de trampa verde y amarillo son iguales entre sí, porque capturaron mayor número de chinche salivosa que los colores anaranjado y azul.

## **8.3. PERIFERIA DE UN CANAL**

**8.3.1. Familias de insectos dañinos, benéficos y otros insectos que no son considerados dañinos ni benéficos, capturados por color por las trampas adhesivas, instaladas en la periferia de un cañal.**

### **Insectos Dañinos**

Los insectos dañinos capturados por los diferentes colores de trampa, se observan en el cuadro 16, lo que corresponde a 18 familias, donde el color de trampa verde obtuvo el mayor promedio de insectos capturados por trampa por muestreo, siendo de 1132 (36.84%) y representadas en 17 familias, luego le siguieron los colores amarillo: 905 (29.44%) representadas en 17 familias, anaranjado: 518 (16.86%) representadas en 17 familias, azul: 518 (16.86%) representadas en 18 familias.

El número promedio y el porcentaje de las principales familias de insectos capturados por trampa por muestreo, fué el siguiente (se tomaron únicamente las familias que reportaron mayor número de insectos atrapados): el color amarillo: Cercopidae 642 (70.96%),

Cicadellidae 94 (10.43%), Chloropidae 30 (3.26%), Tephritidae 25 (2.75%) y Formicidae 14 (1.58%). Para el color verde, Cercopidae 835 (73.80%), Cicadellidae 108 (9.51%), Formicidae 55 (4.84%), Tephritidae 35 (3.12%) y Chloropidae 21 (1.86%). Para el color azul, Cercopidae 281 (54.33%), Cicadellidae 88 (16.99%), Chloropidae 34 (6.63%), Formicidae 33 (6.40%) y Tephritidae 27 (5.25%). Para el color anaranjado, Cercopidae 286 (55.08%), Cicadellidae 72 (13.89%), Chloropidae 35 (6.78%), Formicidae 28 (5.34%) y Tephritidae 27 (5.21%) (cuadro 19).

Las características de las principales familias de insectos dañinos capturados por las trampas adhesivas, se describieron en la ubicación dentro de un cañal (inciso 8.2.1).

### **Insectos Benéficos**

Los insectos benéficos capturados por los diferentes colores de trampa, se observan en el cuadro 17, lo que corresponde a 23 familias, donde el color de trampa amarillo obtuvo el mayor promedio de insectos capturados por trampa por muestreo, siendo de 657 (35.81%) y representadas en 20 familias, luego le siguieron los colores azul: 373 (20.37%) representadas en 20 familias, verde: 537 (29.28%) representadas en 21 familias, anaranjado: siendo de 267 (14.55%) representadas en 19 familias.

El número promedio y el porcentaje de las principales familias de insectos capturados por trampa por muestreo, fué el siguiente (se tomaron únicamente las familias que reportaron mayor número de insectos atrapados): el color amarillo, Phoridae 366 (55.70%), Dolychopodidae 210 (31.96%), Histeridae 14 (2.11%), Syrphidae 11 (1.68%) y Braconidae 9 (1.29%). Para el color verde, Phoridae 241 (44.94%), Dolychopodidae 222 (41.27%), Histeridae 22 (4.16%), Syrphidae 10 (1.77%) y Braconidae 8 (1.55%). Para el color azul, Dolychopodidae 230 (61.47%), Phoridae

101 (27.10%), Histeridae 12 (3.30%), Braconidae 6 (1.47%) y Syrphidae 4 (1.16%). Para el color anaranjado Dolichopodidae 117 (43.81%), Phoridae 108 (40.44%), Histeridae 12 (4.50%), Braconidae 5 (1.88%) y Syrphidae 4 (1.38%) (cuadro 19).

Las características de las principales familias de insectos benéficos capturados por las trampas adhesivas, se describieron en la ubicación dentro de un cañal (inciso 8.2.1).

### C. Insectos que no son considerados dañinos ni benéficos

Los insectos dañinos capturados por los diferentes colores de trampa, se observan en el cuadro 18, lo que corresponde a 10 familias, donde el color de trampa verde obtuvo el mayor promedio de insectos capturados por trampa por muestreo, siendo de 550 (32.39%) y representadas en 10 familias, luego le siguieron los colores azul: 433 (25.46%) representadas en 9 familias, amarillo: 378 (22.27%) representadas en 9 familias, anaranjado: 338 (19.87%) representadas en 10 familias.

El número promedio y el porcentaje de las principales familias de insectos capturados por trampa por muestreo, fué el siguiente (se tomaron únicamente las familias que reportaron mayor número de insectos atrapados): el color amarillo, Lonchopteridae 208 (54.85%), Culicidae 84 (22.29%), Biblonidae 54 (14.32%), Ptilodactylidae 13 (3.48%) y Tipulidae 12 (3.26%). Para el color verde, Lonchopteridae 333 (60.50%), Culicidae 94 (17.12%), Biblonidae 88 (16.03%), Ptilodactylidae 23 (4.12%) y Tipulidae 6 (1.00%). Para el color azul, Lonchopteridae 188 (43.55%), Biblonidae 148 (34.14%), Culicidae 77 (17.69%), Ptilodactylidae 13 (2.93%) y Tipulidae 2 (0.42%). Para el color anaranjado, Lonchopteridae 126 (37.28%), Culicidae 117 (34.72%), Biblonidae 73 (21.63%), Ptilodactylidae 16 (4.69%) y Tipulidae 2 (0.59%) (cuadro 19).

Las características de las principales familias de insectos que no son considerados dañinos ni benéficos capturados por las trampas adhesivas, se describieron en la ubicación dentro de un cañal (inciso 8.2.1).

**Cuadro 16. Insectos dañinos capturados por muestreo por familia según color sobre las trampas adhesivas, instaladas en la periferia de un cañal, en la finca California. Escuintla, Guatemala. 1,997.**

No.	ORDEN	FAMILIA	NUMERO DE MUESTREO																								PROMEDIO				PORCENTAJE			
			1				2				3				4				5				6											
			A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D				
1	Hymenoptera	Fornicidae	26	123	21	13	6	14	20	18	13	18	1	7	8	9	2	10	1	1	3	7	23	189	152	111	14.33	54.93	33.17	27.97	1.58	4.84	8.40	5.34
2	Coleoptera	Elatricidae	3	1	0	2	3	5	5	0	2	1	2	2	2	8	4	2	8	5	4	3	2	6	5	8	3.33	4.00	3.33	2.50	0.37	0.36	0.84	0.48
3	Coleoptera	Curculionidae	0	1	3	2	2	4	0	0	2	1	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	1.33	1.00	0.63	0.33	0.15	0.09	0.18	0.08
4	Coleoptera	Bruclidae	4	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.87	0.17	0.17	0.00	0.07	0.01	0.03	0.02
5	Coleoptera	Chrysomelidae	7	7	1	3	5	3	7	1	3	5	3	3	7	7	3	5	4	2	3	1	2	4	5	5	4.87	4.87	3.83	3.00	0.62	0.41	0.74	0.68
6	Coleoptera	Cerambycidae	47	36	23	49	21	18	15	74	30	18	12	11	31	22	24	22	19	10	8	3	38	21	15	11	31.17	20.83	18.33	28.83	3.46	1.84	3.15	5.18
7	Coleoptera	Scaphitidae	8	7	8	3	2	0	1	1	2	2	2	5	2	1	1	0	8	10	3	10	0	4	6	6	3.00	4.00	3.00	4.17	0.33	0.35	0.58	0.80
8	Coleoptera	Tenebrionidae	0	2	1	1	0	0	0	0	2	3	0	3	0	7	2	4	3	2	2	4	2	1	3	1	1.17	2.50	1.33	2.17	0.13	0.22	0.28	0.42
9	Diptera	Tephritidae	28	37	30	13	19	34	28	30	25	29	13	13	38	69	47	52	17	18	18	18	27	34	28	36	24.83	35.33	27.17	27.00	2.75	3.12	5.25	5.21
10	Diptera	Chironomidae	21	19	12	22	13	9	13	18	4	13	23	18	12	18	30	13	10	13	18	10	117	58	108	128	29.50	21.00	34.33	35.17	3.28	1.88	8.63	8.78
11	Hemiptera	Coreidae	395	728	320	238	1215	1481	547	478	289	375	108	188	848	827	270	327	488	728	202	212	845	887	241	284	641.83	835.33	281.33	285.50	70.88	73.80	84.33	56.08
12	Hemiptera	Cicadellidae	103	117	129	83	129	98	90	78	118	126	136	73	109	150	98	87	47	48	23	52	82	105	58	81	94.33	107.87	88.00	72.00	10.43	9.91	18.80	13.88
13	Hemiptera	Fulgoroidea	4	2	3	4	2	1	0	1	0	1	0	1	2	0	2	0	12	2	0	1	18	9	11	10	8.50	3.50	2.87	2.83	0.72	0.22	0.51	0.55
14	Hemiptera	Membracidae	38	33	28	38	0	3	0	0	1	2	0	2	5	2	0	14	0	0	0	2	6	2	3	0	8.50	7.00	5.17	9.33	0.94	0.62	1.00	1.90
15	Hemiptera	Aphididae	0	0	0	0	0	0	0	0	21	9	1	8	25	18	0	0	9	12	6	9	58	40	27	35	18.50	12.83	5.50	8.33	2.05	1.13	1.05	1.51
16	Hemiptera	Trioxidae	0	0	0	0	64	82	36	28	18	14	10	12	9	8	9	13	7	6	8	8	12	3	4	29.50	17.83	11.17	11.17	2.27	1.58	2.15	2.15	
17	Hemiptera	Scutellaridae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0.33	0.00	0.33	0.17	0.04	0.00	0.08	0.03
18	Hemiptera	Cixiidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0.00	0.33	0.17	0.17	0.00	0.03	0.03	0.03
<b>TOTAL</b>			<b>868</b>	<b>1112</b>	<b>578</b>	<b>480</b>	<b>1481</b>	<b>1710</b>	<b>785</b>	<b>731</b>	<b>537</b>	<b>818</b>	<b>318</b>	<b>323</b>	<b>802</b>	<b>1132</b>	<b>488</b>	<b>528</b>	<b>618</b>	<b>868</b>	<b>294</b>	<b>340</b>	<b>1028</b>	<b>1361</b>	<b>885</b>	<b>721</b>	<b>305</b>	<b>1132</b>	<b>518</b>	<b>518</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

A = Amarillo, B = Verde, C = Azul, D = Anaranjado

**Cuadro 17. Insectos benéficos capturados por muestreo por familia según color sobre las trampas adhesivas, instaladas en la periferia de un cañal, en la finca California. Escuintla, Guatemala. 1,997.**

No.	ORDEN	FAMILIA	NUMERO DE MUESTREO																								PROMEDIO				PORCENTAJE			
			1				2				3				4				5				6											
			A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D				
1	Hymenoptera	Braconidae	24	17	16	16	11	23	14	10	3	3	0	2	3	0	0	0	9	5	4	2	4	2	0	1	8.90	6.33	5.90	6.00	1.20	1.55	1.47	1.88
2	Hymenoptera	Chalcididae	0	0	2	3	10	2	8	1	2	2	0	0	0	1	0	2	7	10	0	1	4	4	3	5	6.33	4.67	2.17	1.83	0.61	0.87	0.58	0.69
3	Hymenoptera	Diptera	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.33	0.00	0.17	0.00	0.00	0.00	0.08
4	Hymenoptera	Dryinidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0.17	0.00	0.00	0.00	0.09	0.00	0.00	0.00
5	Hymenoptera	Encyrtidae	1	1	1	2	2	3	1	1	7	0	0	1	2	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2.00	0.67	0.67	0.63	0.30	0.12	0.18	0.21
6	Hymenoptera	Proctotrupidae	3	1	0	0	2	1	2	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.00	0.50	0.33	0.00	0.16	0.00	0.08	0.00
7	Hymenoptera	Pteromalidae	0	1	0	0	0	2	3	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.00	0.50	0.50	0.83	0.15	0.08	0.13	0.31
8	Hymenoptera	Pompilidae	2	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0.83	0.50	0.17	0.17	0.13	0.08	0.04	0.28
9	Hymenoptera	Sphexidae	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10	Hymenoptera	Vespaidae	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.67	0.33	0.33	0.00	0.12	0.09	0.13
11	Coleoptera	Carabidae	0	2	2	1	3	1	2	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.83	0.83	0.67	0.08	0.18	0.22	0.26
12	Coleoptera	Cicindelidae	1	1	6	4	1	4	2	0	1	1	2	1	3	1	1	2	1	3	2	0	3	2	0	3	1.87	2.00	2.17	1.67	0.25	0.37	0.58	0.63
13	Coleoptera	Lyctidae	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	5	0.33	0.33	0.00	1.33	0.06	0.06	0.00	0.50
14	Coleoptera	Staphylinidae	17	13	10	3	8	5	3	8	1	10	3	4	5	3	5	7	4	1	2	2	1	2	1	2	6.87	5.67	4.00	4.00	0.86	1.08	1.07	1.52
15	Coleoptera	Cechninidae	2	3	4	2	18	11	2	2	2	12	5	4	4	4	2	5	4	3	5	0	12	20	8	5	7.00	6.83	4.33	3.00	1.07	1.65	1.18	1.13
16	Coleoptera	Histeridae	15	24	12	14	2	8	12	8	5	15	8	3	20	30	10	15	15	24	10	18	25	23	24	14	13.83	22.33	12.50	12.00	2.11	4.18	3.30	4.30
17	Coleoptera	Mordellidae	3	2	2	1	0	1	0	3	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0.87	0.83	0.33	0.67	0.10	0.18	0.08	0.26
18	Coleoptera	Dytiscidae	2	2	2	1	3	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	2	1	2	3	1.17	0.50	1.00	0.83	0.18	0.08	0.27	0.31
19	Diptera	Syrphidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20	Diptera	Dasytopodidae	203	198	138	85	353	248	145	82	163	153	137	80	288	172	305	167	144	182	235	113	223	439	448	183	228.00	227.33	232.33	121.87	34.88	42.38	62.33	45.53
21	Diptera	Phoridae	803	708	258	288	472	202	82	80	288	104	70	84	298	226	113	111	151	81	45	37	204	127	38	77	306.87	241.17	101.17	107.83	66.70	44.84	27.10	40.44
22	Diptera	Scenopinidae	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.17	0.00	0.17	0.00	0.03	0.00	0.04	1.00
23	Diptera	Aulidae	2	5	2	1	0	0	1	0	3	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1.00	1.00	0.67	0.17	0.16	0.18	0.18	0.08
TOTAL			1088	988	467	433	886	621	285	213	488	314	227	156	838	450	447	306	341	303	208	179	488	843	626	316	867	637	373	287	100.00	100.00	100.00	100.00

A = Amarillo, B = Verde, C = Azul, D = Anaranjado



**Cuadro 19. Promedio y porcentaje de las familias más importantes de insectos dañinos, benéficos y otros insectos, capturados por las trampas adhesivas, instaladas en la periferia de un cañal, en la finca California. Escuintla, Guatemala. 1,997.**

TIPO DE INSECTO	Familia	PROMEDIO				PORCENTAJE %			
		A	B	C	D	A	B	C	D
DAÑINO	Cercopidae	642	835	281	286	70.96	73.80	54.33	55.08
	Cicadellidae	94	108	88	72	10.43	9.51	16.99	13.89
	Formicidae	14	55	33	28	1.58	4.84	6.40	5.34
	Chloropidae	30	21	34	35	3.26	1.86	6.63	6.78
	Tephritidae	25	35	27	27	2.75	3.12	5.25	5.21
	<b>TOTAL</b>	<b>805</b>	<b>1054</b>	<b>464</b>	<b>447</b>	<b>88.98</b>	<b>93.14</b>	<b>89.60</b>	<b>86.30</b>
BENEFICO	Phoridae	366	241	101	108	55.70	44.94	27.10	40.44
	Dolychopodidae	210	222	230	117	31.96	41.27	61.47	43.81
	Histeridae	14	22	12	12	2.11	4.16	3.30	4.50
	Braconidae	9	8	6	5	1.29	1.55	1.47	1.88
	Syrphidae	11	10	4	4	1.68	1.77	1.16	1.38
	<b>TOTAL</b>	<b>617</b>	<b>499</b>	<b>351</b>	<b>247</b>	<b>93.98</b>	<b>93.01</b>	<b>94.11</b>	<b>92.44</b>
OTROS	Lonchopteridae	208	333	188	126	54.85	60.50	43.55	37.28
	culicidae	84	94	77	117	22.29	17.12	17.69	34.72
	Biblonidae	54	88	148	73	14.32	16.03	34.14	21.63
	Ptilodactylidae	13	23	13	16	3.48	4.12	2.93	4.69
	Tipulidae	12	6	2	2	3.26	1.00	0.42	0.59
	<b>TOTAL</b>	<b>372</b>	<b>543</b>	<b>427</b>	<b>334</b>	<b>98.19</b>	<b>98.76</b>	<b>98.73</b>	<b>98.91</b>

A = Amarillo, B= Verde, C= Azul, D = Anaranjado

### 8.3.2. Porcentaje de insectos dañinos, benéficos y otros, capturados en seis muestreos por las trampas adhesivas, instaladas en la periferia de un cañal.

Según cuadro 20, el color de trampa adhesiva que captura mayor porcentaje de insectos dañinos fue el verde, con un promedio de 36.93% por muestreo; mientras que el color azul

presento el menor porcentaje promedio 16.78% de captura. Asimismo, el color de trampa adhesiva que capturó menor porcentaje de insectos benéficos es el anaranjado, con un promedio de 14.51% por muestreo; mientras que el amarillo presentó el mayor porcentaje promedio 36.01% de captura. Por último, el color de trampa adhesiva que capturó mayor porcentaje de insectos que no son considerados dañinos ni benéficos, fue el verde, con un promedio de 32.69% por muestreo; mientras que el anaranjado presentó el menor porcentaje promedio 21.45% de captura.

Con base a los promedios totales el color de trampa adhesiva que capturó mayor porcentaje de insectos dañinos, benéficos y otros, es el verde, con un promedio de 33.74%, mientras que el color anaranjado presentó el menor porcentaje promedio 17.27% de captura (cuadro 20).

### **8.3.3. Índice de diversidad, de especies capturadas, en seis muestreos por las trampas adhesivas, instaladas en la periferia de un cañal.**

Con base al cuadro 21, se observa que los colores de trampa verde y azul por tener tendencia a acercarse a la unidad más que los colores de trampa amarillo y anaranjado, atrajeron mayor diversidad o riqueza de especies (capturan mayor diversidad de especies).

**Cuadro 20. Porcentaje de insectos dañinos, benéficos y otros, capturados en seis muestreos por las trampas adhesivas, instaladas en la periferia de un cañal, en la finca California, Escuintla, Guatemala, 1,997.**

FAMILIA	NUMERO DE MUESTREO																								PROMEDIO			
	1				2				3				4				5				6				%			
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
DANINOS	28.76	36.86	19.18	16.24	31.80	38.48	19.32	16.80	29.93	34.48	17.91	16.00	29.89	37.14	18.04	17.22	28.32	40.64	19.99	16.11	27.01	38.08	17.81	18.38	29.37	36.98	18.79	18.92
BENEFICOS	38.89	33.32	16.40	14.69	48.38	29.83	14.16	18.88	41.12	28.87	19.20	13.11	34.89	34.88	24.40	18.88	38.39	27.01	28.88	16.88	28.14	32.48	28.80	15.90	38.01	28.42	21.88	14.81
OTROS	21.88	27.47	38.64	14.48	23.28	33.78	26.83	17.01	18.88	41.11	21.40	18.48	28.81	28.17	28.28	28.07	21.80	38.18	18.41	28.80	21.88	31.42	17.88	28.18	22.01	32.88	28.88	21.48
PROMEDIO (%)	28.00	32.64	23.78	14.78	34.41	32.90	18.80	14.48	29.71	34.84	18.41	18.84	28.89	29.29	21.29	18.86	27.17	34.81	19.88	18.88	24.88	38.30	20.88	21.47	28.13	32.88	28.88	17.88

A = Amarillo, B= Verde, C= Azul, D = Anaranjado

**Cuadro 21. Indice de diversidad de especies, capturados en seis muestreos por las trampas adhesivas, instaladas en la periferia de un cañal, en la finca California. Escuintla, Guatemala. 1,997.**

INDICE DE DIVERSIDAD																								PROMEDIO			
NUMERO DE MUESTREO																											
1				2				3				4				5				6							
A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
2.01	1.78	1.88	1.90	1.88	1.89	1.72	1.95	1.83	1.73	1.89	1.78	1.78	1.72	1.84	1.87	2.21	1.80	1.83	1.87	1.87	1.89	1.92	2.10	1.87	1.82	1.81	1.85

A = Amarillo, B= Verde, C= Azul, D = Anaranjado

### 8.3.4. Relación Insecto dañino:Insecto benéfico, chinche salivosa:Insecto benéfico

#### A. Promedios de las relaciones Insecto dañino:Insecto benéfico (ID:IB), para los seis muestreos realizados en la periferia de un cañal

Con base al cuadro 22, se puede establecer que para los muestreos efectuados, existe una relación promedio ID:IB de 2.96 :1 (por cada 100 insectos benéficos hay 296 insectos dañinos capturados) para el color de trampa verde y para los colores de trampa anaranjado, azul y amarillo las relaciones son 2.29 :1, 2.05 :1 y 1.69 :1, respectivamente. Con lo que se puede decir que existe una mayor relación de insectos dañinos que benéficos para los colores de trampa evaluados.

**Cuadro 22. Promedios de las relaciones insecto dañino:insecto benéfico, para los seis muestreos realizados en la periferia de un cañal, en la finca California. Escuintla, Guatemala. 1,997.**

COLOR	AMARILLO	VERDE	AZUL	ANARANJADO
MUESTREO				
PRIMERO	0.78:1	1.68:1	1.67:1	1.13:1
SEGUNDO	2.19:1	5 1	3.53:1	3.67:1
TERCERO	1.34:1	2.43:1	1.57:1	2.16:1
CUARTO	1.73:1	3.9:1	1.88:1	1.95:1
QUINTO	1.96:1	2.92:1	0.99:1	1.93:1
SEXTO	2.15:1	1.85:1	2.68:1	2.87:1
PROMEDIO	1.69:1	2.96:1	2.05:1	2.29:1

**B. Promedios de las relaciones chinche salivosa:Insecto benéfico (CHS:IB), para los seis muestreos realizados en la periferia de un cañal.**

Con base al cuadro 23, se puede establecer que para los muestreos efectuados, existe una relación CHS:IB de 2.40 :11 (por cada 100 insectos benéficos hay 240 chinches salivosas capturadas) para el color de trampa verde y para los colores de trampa azul, anaranjado y amarillo las relaciones son 1.31 :1, 1.30 :1 y 1.26 :1, respectivamente. Con lo que se puede decir que existe una mayor relación de chinche salivosa que insectos benéficos para los colores de trampa evaluados.

**Cuadro 23. Promedios de las relaciones chinche salivosa/Insecto benéfico, para los seis muestreos realizados en la periferia de un cañal, en la finca California. Escuintla. Guatemala. 1,997.**

<b>COLOR</b>	<b>AMARILLO</b>	<b>VERDE</b>	<b>AZUL</b>	<b>ANARANJADO</b>
<b>MUESTREO</b>				
<b>PRIMERO</b>	0.55:1	0.88:1	0.92:1	0.54:1
<b>SEGUNDO</b>	1.92:1	4.81:1	2.73:1	2.52:1
<b>TERCERO</b>	1 1	1.58:1	0.4:1	1.18:1
<b>CUARTO</b>	1.25:1	3.14:1	2.6:1	1.2:1
<b>QUINTO</b>	1.46:1	2.51:1	0.74:1	1.36:1
<b>SEXTO</b>	1.35:1	1.49:1	0.49:1	0.99:1
<b>PROMEDIO</b>	1.26:1	2.40:1	1.31:1	1.30:1

### B.3.5. Análisis de Varianza

**Cuadro 24. Resumen del análisis de varianza para establecer el color de trampa que captura mayor número de insectos dañinos, insectos benéficos, chinche salivosa.**

Escuintla, Guatemala. 1,997.

	F.V	GL	SC	CM	FC	P()	C.V
<b>INSECTOS DAÑINOS</b>	<b>BLOQUES</b>	15	876303.6094	58420.2406	5.46	0.0001 **	<b>36.91</b>
	<b>TRATAMIENTOS</b>	3	620828.2969	206942.7646	19.34	0.0001 **	
	<b>ERROR EXP.</b>	45	481528.953	10700.643			
	<b>TOTAL</b>	63	1978660.859				
<b>INSECTOS BENEFICOS</b>	<b>F.V</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>FC</b>	<b>P()</b>	<b>C.V</b>
	<b>BLOQUES</b>	15	67159.4844	4477.2990	2.87	0.0055	<b>23.80</b>
	<b>TRATAMIENTOS</b>	3	201076.2969	67025.4323	40.04	0.0001 **	
	<b>ERROR EXP.</b>	45	75319.9531	1673.7767			
<b>TOTAL</b>	63	343555.7344					
<b>CHINCHE SALIVOSA</b>	<b>F.V</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>FC</b>	<b>P()</b>	<b>C.V</b>
	<b>BLOQUES</b>	15	816253.00	54416.8667	6.33	0.0001 **	<b>48.38</b>
	<b>TRATAMIENTOS</b>	3	508289.6250	169429.8750	19.71	0.0001 **	
	<b>ERROR EXP.</b>	45	386842.375	8596.497			
<b>TOTAL</b>	63	1711385.00					

\*\* = Altamente significativo.

Con base al cuadro 24, se observa que existen diferencias altamente significativas en las poblaciones de insectos dañinos, benéficos y chinche salivosa, capturados por las trampas de color, por lo que se procedió a realizar la prueba de medias de tukey para comparar y determinar cual de los tratamientos evaluados capturó mayor número de dichos insectos (cuadro 25).

## 8.3.6. Prueba de medias

Cuadro 25. Prueba de medias para insectos dañinos, insectos benéficos y chinche salvosa.

Escuintla, Guatemala. 1,997.

INSECTOS DAÑINOS	TRATAMIENTOS	MEDIAS	GRUPOS
	Verde	424.24	A
Amarillo	339.19	A	
Anaranjado	194.37		B
Azul	194.19		B
INSECTOS BENEFICOS	TRATAMIENTOS	MEDIAS	GRUPOS
	Amarillo	246.19	A
Verde	201.25		B
Azul	140		C
Anaranjado	100		D
CHINCHE SALIVOSA	TRATAMIENTOS	MEDIAS	GRUPOS
	Verde	313.25	A
Amarillo	240.69	A	
Anaranjado	107.06		B
Azul	105.50		B

Al realizarse la prueba de medias para las diferentes variables respuesta como se observa en el cuadro 25 se puede inferir lo siguiente:

**A. Insectos dañinos:** La prueba demostró que los colores de trampa verde y amarillo son iguales entre sí, y capturaron mayor número de insectos dañinos que los colores anaranjado y azul.

**B. Insectos Benéficos:** La prueba demostró que el color de trampa amarillo capturó mayor número de insectos benéficos que los demás tratamientos, mientras el color anaranjado capturó menos insectos.

**C. Chinche salvosa:** La prueba demostró que los colores verde y amarillo son iguales entre sí, y capturaron mayor número de chinche salvosa que los colores anaranjado y azul.

## 8.4. TALUD DE UN QUINEL

**8.4.1. Familias de insectos dañinos, benéficos y otros insectos que no son considerados dañinos ni benéficos, capturados por las trampas adhesivas, instaladas en el talud de un quinel.**

### **Insectos Dañinos**

Los insectos dañinos capturados por los diferentes colores de trampa, se observan en el cuadro 26, lo que corresponde a 18 familias, donde el color de trampa anaranjado obtuvo el mayor promedio de insectos capturados por trampa por muestreo, siendo de 687 (31.29%) y representadas por 17 familias, luego le siguieron los colores amarillo: 528 (24.04%) representadas por 17 familias, verde: 509 (23.19%) representadas por 17 familias, azul: 471 (21.48%) representadas por 17 familias.

El número promedio y el porcentaje de las principales familias de insectos capturados por trampa por muestreo, fué el siguiente (se tomaron únicamente las familias que reportaron mayor número de insectos atrapados): el color amarillo, Cercopidae 94 (17.79%), Cerambycidae 84 (15.89%), Cicadellidae 76 (14.31%), Formicidae 75 (14.28%) y Chloropidae 40 (7.52%). Para el color verde, Cercopidae 108 (21.16%), Formicidae 100 (19.59%), Cicadellidae 65 (12.71%), Cerambycidae 60 (11.73%) y Chloropidae 34 (6.68%). Para el color azul, Formicidae 104 (22.07%), Chloropidae 83 (17.50%), Cicadellidae 62 (13.15%), Cerambycidae 57 (12.13%) y Cercopidae 52 (11.03%). Para el color anaranjado, Formicidae 342 (49.82%), Cerambycidae 63 (9.10%), Cercopidae 58 (8.50%), Cicadellidae 56 (8.11%) y Chloropidae 39 (5.66%) (cuadro 29).

Las características de las principales familias de insectos dañinos capturados por las trampas

adhesivas, se describieron en la ubicación dentro de un cafetal (Inciso 8.2.1), sin embargo aparece una nueva familia: **Cerambycidae**: Los adultos se alimentan de flores, las larvas son barrenadoras de madera y producen túneles circulares (18).

### **Insectos Benéficos**

Los insectos benéficos capturados por los diferentes colores de trampa, se observan en el cuadro 27, lo que corresponde a 24 familias, donde el color de trampa amarillo obtuvo el mayor promedio de insectos capturados por trampa por muestreo, siendo de 584 (36.88%) y representadas en 21 familias. luego le siguieron los colores azul: 351 (22.15%) representadas en 18 familias, verde: 416 (26.29%) representadas en 20 familias, anaranjado: 232 (14.68%) representadas en 20 familias.

El número promedio y el porcentaje de las principales familias de insectos capturados por trampa por muestreo, fué el siguiente (se tomaron únicamente las familias que reportaron mayor número de insectos atrapados): el color amarillo, Phoridae 347 (59.43%), Dolychopodidae 174 (29.80%), Syrphidae 19 (3.25%), Histeridae 15 (2.49%), Braconidae 4 (0.64%) y Staphylinidae 4 (0.64%). Para el color verde, Dolychopodidae 204 (49.06%), Phoridae 163 (39.13%), Syrphidae 15 (3.56%), Histeridae 11 (2.56%), Braconidae 3 (0.80%) y Staphylinidae 2 (0.52%). Para el color azul, Dolychopodidae 248 (70.82%), Phoridae 58 (16.40%), Syrphidae 14 (4.09%), Histeridae 11 (2.99%), Staphylinidae 4 (1.00%) y Braconidae 2 (0.67%). Para el color anaranjado, Dolychopodidae 114 (49.07%), Phoridae 69 (29.77%), Histeridae 18 (7.89%), Syrphidae 8 (3.44%), Staphylinidae 4 (1.72%) y Braconidae 3 (1.36%), (cuadro 29).

Las características de las principales familias de insectos benéficos capturados por las trampas adhesivas, se describieron en la ubicación dentro de un cafetal (Inciso 8.2.1), sin embargo aparece una nueva familia: **Staphylinidae**: Ninguna especie es dañina, y se consideran benéficos

porque las larvas son depredadoras (18).

### **C. Insectos que no son considerados dañinos ni benéficos**

Los insectos que no son considerados dañinos ni benéficos capturados por los diferentes colores de trampa, se observan en el cuadro 28, lo que corresponde a 11 familias, donde el color de trampa verde obtuvo el mayor promedio de insectos capturados por trampa por muestreo, siendo de 365 (26.58%) y representadas en 10 familias, luego le siguieron los colores amarillo: 349 (25.42%) representadas en 10 familias, anaranjado: 345 (25.14%) representadas en 11 familias, azul: 314 (22.86%) representadas en 10 familias.

El número promedio y el porcentaje de las principales familias de insectos capturados por trampa por muestreo, fué el siguiente (se tomaron únicamente las familias que reportaron mayor número de insectos atrapados): el color amarillo, Lonchopteridae 122 (32.43%), Culicidae 116 (33.11%), Bibionidae 85 (24.22%), Tipulidae 14 (3.92%) y Ptilodactylidae 5 (1.48%). Para el color verde, Culicidae 141 (38.56%), Lonchopteridae 118 (32.43%), Bibionidae 73 (20.10%), Tipulidae 17 (4.71%) y Ptilodactylidae 7 (1.87%). Para el color azul, Lonchopteridae 101 (32.25%), Bibionidae 94 (29.91%), Culicidae 90 (28.80%), Tipulidae 16 (4.99%) y Ptilodactylidae 5 (1.59%). Para el color anaranjado, Culicidae 138 (40.05%), Bibionidae 110 (31.84%), Lonchopteridae 78 (22.66%), Ptilodactylidae 9 (2.66%) y Tipulidae 2 (0.63%). (cuadro 29).

Las características de las principales familias de estos insectos capturados por las trampas adhesivas, se describieron en la ubicación dentro de un cañal (inciso 8.2.1).

**Cuadro 26. Insectos dañinos capturados por muestreo por familia según color sobre las trampas adhesivas, instaladas en el talud de un quinel, en la finca California. Escuintla, Guatemala. 1,997.**

No.	ORDEN	FAMILIA	NUMERO DE MUESTREO																								PROMEDIO				PORCENTAJE			
			1				2				3				4				5				6				A		B		C		D	
			A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D				
1	Hymenoptera	Fenilidae	9	14	15	8	23	38	27	31	44	31	22	105	20	27	17	51	281	401	357	1624	75	87	188	232	75.33	89.87	104.00	342.00	14.28	18.58	22.87	49.82
2	Coleoptera	Elateridae	3	3	4	4	8	10	3	1	2	2	5	0	7	11	7	7	31	19	22	20	34	27	24	31	13.83	12.00	10.83	10.50	2.82	2.38	2.30	1.53
3	Coleoptera	Curculionidae	2	0	0	2	4	3	4	4	1	1	1	2	0	1	2	8	1	2	0	1	2	2	0	1	1.87	1.50	1.17	1.87	0.32	0.28	0.25	0.24
4	Coleoptera	Bruchidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	10	4	5	0.83	1.87	0.87	0.83	0.18	0.33	0.14	0.12
5	Coleoptera	Chrysomelidae	18	14	21	16	27	32	28	18	7	3	7	8	36	27	22	18	28	35	24	28	34	27	25	17	24.50	23.00	20.83	17.00	4.84	4.52	4.42	2.48
6	Coleoptera	Carabidae	84	38	48	28	88	73	84	40	88	83	87	48	148	88	106	201	48	46	38	24	67	80	31	34	83.83	69.87	57.17	62.50	15.88	11.73	12.13	9.10
7	Coleoptera	Scydidae	11	8	3	5	1	5	1	1	1	4	2	2	5	1	1	5	8	2	7	11	11	11	19	28	8.00	4.83	6.60	8.53	1.14	0.86	1.17	1.28
8	Coleoptera	Polyphaga	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	0.00	0.00	0.17	0.80	0.00	0.00	0.04	0.07
9	Coleoptera	Tenebrionidae	8	2	5	8	0	0	0	0	4	3	0	3	5	8	8	11	5	2	4	4	11	6	12	16	5.50	3.17	5.00	8.67	1.04	0.62	1.08	0.87
10	Diptera	Tephritidae	18	11	14	8	37	38	28	30	11	17	7	14	88	58	83	71	28	32	29	38	58	30	40	77	33.87	31.17	28.83	38.00	8.70	6.13	6.12	6.78
11	Diptera	Chloropidae	23	21	17	18	15	21	18	20	17	12	37	17	78	60	170	70	33	28	127	21	71	81	128	87	38.87	34.00	82.60	38.83	7.82	8.88	17.50	5.88
12	Hemiptera	Cercopidae	88	74	80	63	142	154	91	73	48	80	20	21	138	111	53	84	38	28	25	27	110	218	73	102	83.83	107.87	52.00	58.33	17.79	21.18	11.03	9.50
13	Hemiptera	Cixiidae	85	78	71	67	72	81	81	81	43	88	88	51	188	88	80	83	38	46	41	43	48	47	31	44	75.50	84.87	62.00	66.87	14.31	12.71	13.16	8.11
14	Hemiptera	Floricidae	2	1	10	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	3	7	5	3	3	0	1	8	1.87	1.33	2.87	1.87	0.32	0.28	0.57	0.24
15	Hemiptera	Membracidae	0	1	0	1	1	2	0	2	0	2	15	3	0	1	8	1	5	13	7	8	8	8	2	4	3.00	4.80	4.00	2.83	0.57	0.88	0.86	0.41
16	Hemiptera	Aphididae	3	2	0	3	36	33	10	14	32	18	8	32	57	43	34	42	147	141	27	73	81	87	29	52	58.33	58.87	28.87	38.00	11.26	9.84	6.28	5.24
17	Hemiptera	Thysanidae	8	18	8	10	22	23	11	5	1	2	3	2	4	7	3	2	1	0	0	0	0	0	0	0	8.17	8.00	4.33	3.17	1.17	1.57	0.82	0.48
18	Hemiptera	Cixiidae	0	0	0	0	5	4	0	0	0	0	0	0	0	2	4	0	0	0	0	3	0	0	0	0	1.17	1.33	0.00	0.00	0.22	0.28	0.00	0.00
TOTAL			341	282	287	232	481	487	382	298	304	284	282	308	735	638	688	638	888	802	777	1822	808	882	804	740	528	808	471	887	100.00	100.00	100.00	100

A= amarillo, B= Verde, C= Azul, D= anaranjado

**Cuadro 27. Insectos benéficos capturados por muestreo por familia según color sobre las trampas adhesivas, instaladas en el talud de un quinel, en la finca California. Escuintla, Guatemala. 1,997.**

No.	ORDEN	FAMILIA	NUMERO DE MUESTREO																								PROMEDIO				PORCENTAJE			
			1				2				3				4				5				6				A	B	C	D	A	B	C	D
			A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D												
1	Hymenoptera	Bracridae	8	8	6	7	4	7	8	8	2	1	0	1	7	0	0	3	0	0	0	0	4	0	0	3.97	3.33	2.33	3.17	0.63	0.80	0.87	1.38	
2	Hymenoptera	Chalcididae	7	4	0	2	8	0	2	1	1	0	0	0	0	0	0	1	8	3	1	1	0	0	0	3.33	1.17	0.50	0.83	0.57	0.28	0.14	0.36	
3	Hymenoptera	Dipteridae	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.90	0.00	0.00	0.00	0.12	0.00	0.00		
4	Hymenoptera	Dryinidae	1	0	2	1	0	3	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.17	0.60	0.33	0.60	0.03	0.12	0.10	0.23		
5	Hymenoptera	Encyrtidae	3	2	1	7	6	1	8	6	0	2	0	0	0	0	0	2	2	0	0	1	2	0	2.00	1.50	1.17	3.17	0.34	0.36	0.33	1.38		
6	Hymenoptera	Polyblastidae	1	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0.67	0.17	0.00	0.60	0.11	0.04	0.00	0.00		
7	Hymenoptera	Proctotrupidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0.17	0.00	0.00	0.17	0.03	0.00	0.00	0.07		
8	Hymenoptera	Pteromalidae	3	2	2	3	3	3	4	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1.17	0.83	1.00	0.83	0.20	0.20	0.28	0.36		
9	Hymenoptera	Pentapleurae	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.33	0.00	0.00	0.17	0.08	0.00	0.00	0.07		
10	Hymenoptera	Syrphidae	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.17	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.00		
11	Hymenoptera	Vespididae	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	1	5	0	1	1	2	2	0	0	1	0.33	1.33	0.50	0.83	0.06	0.32	0.14	0.36		
12	Coleoptera	Carabidae	3	4	7	0	1	1	2	1	1	3	1	0	1	5	0	1	1	2	2	0	0	1	1.50	3.00	2.87	1.17	0.28	0.72	0.78	0.90		
13	Coleoptera	Cicadellidae	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0.17	0.17	0.00	0.00	0.06	0.07		
14	Coleoptera	Lycidae	1	0	1	0	1	1	1	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	3	0.83	0.67	0.83	0.33	0.14	0.18	0.24	0.14		
15	Coleoptera	Staphylinidae	3	3	1	2	5	1	7	4	1	0	2	0	7	2	4	7	3	3	4	2	4	4	3.83	2.17	3.50	4.00	0.88	0.52	1.00	1.72		
16	Coleoptera	Coccinellidae	0	0	2	0	1	4	0	0	1	4	0	0	5	1	6	6	2	1	0	1	2	1	1.83	1.83	1.87	1.60	0.31	0.44	0.48	0.65		
17	Coleoptera	Heteridae	8	6	7	11	6	0	1	0	6	3	1	5	12	7	17	20	18	15	11	26	37	33	26	48	14.60	10.87	10.60	18.33	2.48	2.66	2.90	7.88
18	Coleoptera	Mordellidae	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	7	8	3	4	1.67	1.67	0.50	1.00	0.29	0.40	0.14	0.43
19	Coleoptera	Oxycidae	4	4	3	2	0	2	2	1	1	0	3	2	2	5	2	5	3	2	0	1	12	1	6	14	3.67	2.33	2.87	4.17	0.83	0.66	0.78	1.78
20	Diptera	Syrphidae	2	1	0	0	8	8	18	8	7	7	14	2	31	25	25	12	20	20	11	7	48	27	20	18	19.00	14.83	14.33	8.00	3.28	3.88	4.00	3.44
21	Diptera	Dolichopodidae	185	178	118	80	88	163	81	53	178	180	218	73	258	305	486	288	187	227	388	118	184	189	228	97	177.50	206.17	248.67	114.50	30.40	49.54	71.20	48.28
22	Diptera	Phoridae	318	174	87	84	462	185	37	87	208	198	41	48	498	185	88	108	203	128	53	32	324	128	38	68	347.00	182.83	67.50	88.17	58.43	38.13	18.40	29.77
23	Diptera	Sciaridae	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.17	0.00	0.00	0.33	0.03	0.00	0.00	0.14	
24	Diptera	Astidae	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	2	1	2	0	0.50	0.50	0.83	0.80	0.08	0.12	0.24	0.00
TOTAL			683	388	240	188	584	365	187	178	483	388	282	135	838	540	808	430	448	426	471	188	688	512	338	283	584	415	351	232	100.00	100.00	100.00	100.00

A= amarillo, B= Verde, C= Azul, D= anaranjado

**Cuadro 28. Insectos que no son considerados dañinos ni benéficos, desde el punto de vista biológico y económico, capturados por muestreo por familia según color sobre las trampas adhesivas, instaladas en el talud de un quinel, en la finca California. Escuintla, Guatemala. 1,997.**

No.	ORDEN	FAMILIA	NUMERO DE MUESTREO																								PROMEDIO				PORCENTAJE							
			1				2				3				4				5				6				A	B	C	D	A	B	C	D				
			A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D																
1	Hymenoptera	Leptidae	2	0	0	0	0	2	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	3.33	0.00	0.67	0.00	0.00	0.00	0.19
2	Hymenoptera	Apidae	0	3	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.33	0.00	0.17	0.67	0.10	0.00	0.36	0.19
3	Diptera	Culicidae	80	88	38	59	134	139	81	189	148	191	148	208	182	229	187	221	127	209	110	155	1	0	0	0	115.50	140.87	90.33	138.17	33.11	38.68	29.80	40.05				
4	Diptera	Muscidae	3	2	2	8	2	3	0	0	3	2	1	9	8	4	2	3	3	2	1	12	8	2	8	0	4.83	4.17	2.90	3.00	1.39	1.14	0.84	0.87				
5	Diptera	Calliphoridae	0	0	0	1	0	0	0	0	3	5	1	0	1	0	11	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0.67	0.83	2.00	0.33	0.19	0.23	0.64	0.10				
6	Diptera	Tipulidae	4	2	3	0	4	8	66	0	2	1	1	1	37	49	5	8	17	22	2	1	18	23	17	6	13.67	17.17	15.67	2.17	3.90	4.71	4.98	0.83				
7	Diptera	Drosophilidae	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	2	1	0	4	0	3	3	2	3	0.83	0.83	1.17	1.17	0.24	0.23	0.37	0.34				
8	Diptera	Lonchoporidae	181	110	88	86	230	301	363	284	47	84	33	28	217	121	88	98	38	38	30	24	42	45	25	20	122.17	119.33	101.17	78.17	36.02	32.43	32.28	22.89				
9	Diptera	Elleboridae	148	134	180	138	210	181	283	382	47	66	48	77	80	32	20	28	21	31	5	20	39	38	47	14	94.50	79.33	93.83	109.83	24.22	20.10	28.91	31.84				
10	Isoptera	Kalotermitidae	6	8	8	7	1	3	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	3	2	0	0	1	0	1.17	2.33	2.33	1.87	0.33	0.84	0.74	0.48				
11	Collembola	Pleurostomatidae	2	3	8	4	4	12	8	8	3	11	8	10	12	8	3	12	2	1	4	5	8	8	2	18	5.17	8.83	6.50	9.17	1.48	1.87	1.69	2.86				
TOTAL			411	348	305	284	588	817	775	845	251	352	236	325	618	448	311	340	209	307	180	208	117	118	86	88	369	365	314	346	100.00	100.00	100.00	100.00				

A= amarillo, B= Verde, C= Azul, D= anaranjado

**Cuadro 29. Promedio y porcentaje de las familias más importantes de insectos dañinos, benéficos y otros insectos, capturados por las trampas adhesivas, instaladas en el talud de un quinel, en la finca California, Escuintla, Guatemala. 1,997.**

DE INSECTO	Familia	PROMEDIO				PORCENTAJE			
		A	B	C	D	A	B	C	D
DAÑINO	Formicidae	75	100	104	342	14.28	19.59	22.07	49.82
	Cercopidae	94	108	52	58	17.79	21.16	11.03	8.50
	Cerambycidae	84	60	57	63	15.89	11.73	12.13	9.10
	Cicadellidae	76	65	62	56	14.31	12.71	13.15	8.11
	Chloropidae	40	34	83	39	7.52	6.68	17.50	5.66
	<b>TOTAL</b>	<b>368</b>	<b>366</b>	<b>358</b>	<b>557</b>	<b>69.79</b>	<b>71.86</b>	<b>75.88</b>	<b>81.18</b>
BENEFICO	Dolychopodidae	174	204	248	114	29.80	49.06	70.82	49.07
	Phoridae	347	163	58	69	59.43	39.13	16.40	29.77
	Syrphidae	19	15	14	8	3.25	3.56	4.09	3.44
	Histeridae	15	11	11	18	2.49	2.56	2.99	7.89
	Staphylinidae	4	2	4	4	0.64	0.52	1.00	1.72
	Braconidae	4	3	2	3	0.64	0.80	0.67	1.36
<b>TOTAL</b>	<b>558</b>	<b>395</b>	<b>334</b>	<b>214</b>	<b>95.63</b>	<b>94.83</b>	<b>95.29</b>	<b>91.89</b>	
OTROS	Culicidae	116	141	90	138	33.11	38.56	28.80	40.05
	Lonchopteridae	122	118	101	78	35.02	32.43	32.25	22.66
	Bibionidae	85	73	94	110	24.22	20.10	29.91	31.84
	Tipulidae	14	17	16	2	3.92	4.71	4.99	0.63
	Ptilodactylidae	5	7	5	9	1.48	1.87	1.59	2.66
	<b>TOTAL</b>	<b>341</b>	<b>356</b>	<b>306</b>	<b>338</b>	<b>97.75</b>	<b>97.67</b>	<b>97.56</b>	<b>97.83</b>

A = Amarillo, B= Verde, C= Azul, D = Anaranjado

**8.4.2. Porcentaje de insectos dañinos, benéficos y otros, capturados en seis muestreos por las trampas adhesivas, instaladas en el talud de un quinel.**

Según cuadro 30, el color de trampa adhesiva que captó mayor porcentaje de insectos dañinos fue el anaranjado con un promedio de 27.50% por muestreo, mientras que el color azul presentó el menor porcentaje promedio 22.09% de captura. Asimismo, el color de trampa adhesiva

que capturó menor porcentaje de insectos benéficos fue el anaranjado, con un promedio de 14.17 por muestreo, mientras que el amarillo presentó el mayor porcentaje promedio 37.42% de captura. Por último, el color de trampa adhesiva que capturó mayor porcentaje de insectos que no son considerados dañinos ni benéficos, fue el verde, con un promedio de 28.22% por muestreo, mientras que el color azul presentó el menor porcentaje promedio 22.24% de captura.

Con base a los promedios totales el color de trampa adhesiva que capturó mayor porcentaje de insectos dañinos, benéficos y otros, fue el amarillo, con un promedio de 28.87%, mientras que el color azul presentó el menor porcentaje promedio 22.07% de captura (cuadro 30).

#### **8.4.3. Índice de diversidad, de especies capturadas, en seis muestreos por las trampas adhesivas, instaladas en el talud de un quinal.**

Con base al cuadro 31, se observa que los valores de los colores evaluados son similares y tienden a alejarse demasiado a la unidad, por lo que hay poca diversidad de especies entre los colores.

**Cuadro 30. Porcentaje de insectos dañinos, benéficos y otros, capturados en seis muestreos por las trampas adhesivas, instaladas en el talud de un quinel, en la finca California. Escuintla, Guatemala. 1,997.**

FAMILIA	NUMERO DE MUESTREO																								PROMEDIO			
	1				2				3				4				5				6				%			
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
DANINOS	30.89	26.18	23.80	20.88	29.94	38.90	22.07	17.69	28.48	24.72	21.88	26.89	29.94	21.78	22.98	26.42	18.42	15.18	18.85	48.89	23.29	28.08	28.21	28.44	28.09	24.95	22.09	27.80
BENEFICOS	48.88	28.12	17.87	19.88	48.48	27.88	18.08	18.98	37.78	38.82	21.88	18.24	38.88	22.82	28.47	18.01	28.81	28.83	81.19	12.43	37.48	28.48	20.78	18.28	37.80	28.83	21.88	14.11
OTROS	30.08	24.88	24.08	20.81	20.78	21.88	27.48	28.93	21.88	30.37	20.21	27.84	32.08	27.88	19.22	21.01	28.84	34.73	18.18	23.88	28.28	28.78	24.00	17.00	28.22	28.11	22.34	28.82
PROMEDIO (%)	28.78	26.88	22.07	18.29	32.05	28.80	20.84	20.82	28.80	28.44	21.24	21.72	31.34	24.02	22.58	21.48	23.23	28.90	22.89	27.28	30.01	28.78	22.88	20.87	28.93	28.43	21.98	21.84

A = Amarillo, B = Verde, C = Azul, D = Anaranjado

**Cuadro 31. Índice de diversidad de especies, capturados en seis muestreos por las trampas adhesivas instaladas en el talud de un quinel, en la finca California. Escuintla, Guatemala. 1,997.**

INDICE DE DIVERSIDAD																								PROMEDIO			
NUMERO DE MUESTREO																											
1				2				3				4				5				6				A	B	C	D
A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
2.88	2.50	2.49	2.50	2.52	2.43	1.95	2.13	2.35	2.15	2.31	2.03	2.15	2.13	2.04	2.38	2.93	2.43	2.40	2.44	3.10	3.09	3.04	3.60	2.65	2.48	2.37	2.51

A = Amarillo, B = Verde, C = Azul, D = Anaranjado

#### 8.4.4. Relación Insecto dañino: Insecto benéfico, chiche salvosa: Insecto benéfico.

A. Promedios de las relaciones Insecto dañino: Insecto benéfico (ID:IB), para los seis muestreos realizados en el talud de un quinel.

Con base al cuadro 32, se puede establecer que para los muestreos efectuados, existió una relación promedio ID:IB de 4.32 :1 (por cada 100 Insectos benéficos hay 432 insectos dañinos capturados) para el color de trampa anaranjado y para los colores de trampa azul, verde y amarillo; las relaciones son 1.98 :1, 1.49 :1 y 1.18 :1, respectivamente. Con lo que se puede decir que existió una mayor relación de insectos dañinos que benéficos para los colores de trampa evaluados.

**Cuadro 32. Promedios de las relaciones Insecto dañino: Insecto benéfico, para los seis muestreos realizados en el talud de un quinel, en la finca California. Escuintla, Guatemala. 1,997.**

COLOR	AMARILLO	VERDE	AZUL	ANARANJADO
MUESTREO				
PRIMERO	0.72:1	1.03:1	1.43:1	1.48:1
SEGUNDO	1.27:1	1.9:1	3.52:1	2.27:1
TERCERO	0.77:1	0.92:1	1.16:1	3.41:1
CUARTO	0.9:1	0.92:1	1.28:1	3.63:1
QUINTO	2.13:1	2.34:1	2.4:1	11.77:1
SEXTO	1.28:1	1.82:1	2.11:1	3.35:1
PROMEDIO	1.18:1	1.49:1	1.98:1	4.32:1

**B. Promedios de las relaciones chinche salivosa:insecto benéfico (CHS:IB), para los seis muestreos realizados en el talud de un quínel.**

Con base al cuadro 33, se puede establecer que para los muestreos efectuados, existió una relación CHS:IB de 0.44:1 (por cada 100 insectos benéficos hay 44 chinches salivosas capturadas) para el color de trampa verde y para los colores de trampa anaranjado, amarillo y azul, las relaciones son 0.41:1, 0.28:1 y 0.28:1, respectivamente. Con lo que se puede decir que existió una menor relación de chinche salivosa que insectos benéficos para los colores de trampa evaluados.

**Cuadro 33. Promedios de las relaciones chinche salivosa:insecto benéfico, para los seis muestreos realizados en el talud de un quínel, en la finca California. Escuintla, Guatemala. 1,997.**

<b>COLOR</b>	<b>AMARILLO</b>	<b>VERDE</b>	<b>AZUL</b>	<b>ANARANJADO</b>
<b>MUESTREO</b>				
<b>PRIMERO</b>	0.2:1	0.36:1	0.34:1	0.37:1
<b>SEGUNDO</b>	0.57:1	0.79:1	0.68:1	0.65:1
<b>TERCERO</b>	0.21:1	0.28:1	0.12:1	0.27:1
<b>CUARTO</b>	0.18:1	0.28:1	0.12:1	0.26:1
<b>QUINTO</b>	0.14:1	0.09:1	0.13:1	0.29:1
<b>SEXTO</b>	0.36:1	0.84:1	0.27:1	0.61:1
<b>PROMEDIO</b>	0.28:1	0.44:1	0.28:1	0.41:1

## 8.4.5. Análisis de varianza

**Cuadro 34. Resumen del análisis de varianza para establecer el color de trampa que captura mayor número de Insectos dañinos, Insectos benéficos, chinche salvosa. Escuintla, Guatemala. 1,997.**

	F.V	GL	SC	CM	FC	P()	C.V
<b>INSECTOS DAÑINOS</b>	<b>BLOQUES</b>	15	179123.2344	11941.549	1.46	0.1627	<b>44.03</b>
	<b>TRATAMIENTOS</b>	3	61055.1719	20351.7240	2.49	0.0727	
	<b>ERROR EXP.</b>	45	368475.5781	8188.3462			
	<b>TOTAL</b>	63	608653.9844				
<b>INSECTOS BENEFICOS</b>	<b>F.V</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>FC</b>	<b>P()</b>	<b>C.V</b>
	<b>BLOQUES</b>	15	32598.4844	2173.2323	1.69	0.0891	<b>24.19</b>
	<b>TRATAMIENTOS</b>	3	145050.7969	48350.2656	37.49	0.0001 **	
	<b>ERROR EXP.</b>	45	58029.9531	1289.5545			
<b>TOTAL</b>	63	235679.2344					
<b>CHINCHE SALIVOSA</b>	<b>F.V</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>FC</b>	<b>P()</b>	<b>C.V</b>
	<b>BLOQUES</b>	15	30888.60937	2059.24062	8.93	0.0001 **	<b>52.00</b>
	<b>TRATAMIENTOS</b>	3	4891.17187	1630.39063	7.07	0.0005 **	
	<b>ERROR EXP.</b>	45	10380.57813	230.67951			
<b>TOTAL</b>	63	46160.35938					

\*\* = Altamente significativo.

Con base al cuadro 34, se observa que existen diferencias altamente significativas en las poblaciones de insectos benéficos y chinche salvosa, no así para el grupo de insectos dañinos, por lo que se procedió a realizar la prueba de medias de Tukey para comparar y determinar cual de los tratamientos evaluados capturó mayor número de dichos insectos (cuadro 35).

## 8.4.6. Prueba de medias

**Cuadro 35. Prueba de medias para insectos dañinos, insectos benéficos y chinche salvosa.**

Escuintla, Guatemala. 1,997.

INSECTOS BENEFICOS	TRATAMIENTOS	MEDIAS	GRUPOS	
	Amarillo	218.87	A	
Verde	156.06		B	
Azul	131.50		B	
Anaranjado	87.12			C
CHINCHE SALIVOSA	TRATAMIENTOS	MEDIAS	GRUPOS	
	Verde	40.250	A	
Amarillo	35.188	A	B	
Anaranjado	21.875		B	C
Azul	19.500			C

Al realizarse la prueba de medias para las diferentes variables respuesta como se observa en

el cuadro 35 se puede inferir lo siguiente:

**A. Insectos Benéficos :** La prueba demostró que el color de trampa amarillo capturó mayor número de insectos benéficos, mientras que el color anaranjado, capturó menos insectos benéficos, y en un grupo intermedio se encuentran los colores verde y azul.

**B. Chinche salvosa :** La prueba demostró que los colores de trampa verde y amarillo son iguales entre sí, porque capturaron mayor número de chinche salvosa que los colores anaranjado y azul.

Asimismo se observa que el color anaranjado puede ser un tratamiento tan bueno como el amarillo y tan malo como el azul en la captura de chinche salvosa.

## **8.5 RESUMEN GENERAL DE DATOS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN LAS UBICACIONES : DENTRO DE UN CAÑAL, PERIFERIA DE UN CAÑAL Y TALUD DE UN QUINEL.**

Los siguientes datos son un resumen general de los resultados obtenidos por los diferentes colores de trampas adhesivas, instaladas en las ubicaciones: dentro de un cañal, periferia de un cañal y talud de un quinel, donde se cuantifico e identifico a los insectos dañinos y benéficos.

### **8.5.1. Total de insectos dañinos, benéficos y otros insectos que no son considerados dañinos ni benéficos.**

Al comparar las ubicaciones donde se instalaron las trampas adhesivas, se observa que el color verde capturó numéricamente más insectos dañinos en las ubicaciones , dentro de un cañal, y periferia de un cañal, también es importante mencionar que el color amarillo, despues del color verde fue el que capturó más insectos. Asimismo se observa en el talud de un quinel, que el color anaranjado, capturó numéricamente más insectos dañinos. Al igual que en las ubicaciones antes mencionadas la trampa amarilla, capturó mas insectos después del color verde (cuadro 36).

También se puede observar para los insectos benéficos, en las ubicaciones periferia de un cañal y talud de un quinel, el color amarillo capturó mayor número de insectos benéficos, no así para la ubicación dentro de un cañal, en la cual el color azul, obtuvo mayor número de captura. Asimismo es importante mencionar que el color de trampa verde, obtuvo el segundo lugar de captura de insectos benéficos, en las tres ubicaciones evaluadas, sin embargo el color de trampa

que capturó numericamente menos insectos benéficos en las tres ubicaciones evaluadas fue el color anaranjado (cuadro 36).

El color de trampa adhesiva que capturó mayor número de insectos que no son considerados dañinos ni benéficos en las ubicaciones dentro de un cañal y periferia de un cañal es el verde. Mientras que en el talud de un quinel, el color amarillo capturó mayor número de dichos insectos (cuadro 36).

**Cuadro 36. Total de insectos dañinos, benéficos y otros, capturados por color, por las trampas adhesivas, instaladas en tres ubicaciones, en la finca California, Escuintla, Guatemala. 1,997.**

TIPO DE INSECTO	DENTRO DE UN CAÑAL					PERIFERIA DE UN CAÑAL					TALUD DE UN QUINEL				
	COLORES				TOTAL	COLORES				TOTAL	COLORES				TOTAL
	A	B	C	D		A	B	C	D		A	B	C	D	
<b>DAÑINOS</b>	6680	7716	2668	3021	20085	5427	6791	3107	3110	18435	3165	3053	2828	4119	13165
<b>BENEFICOS</b>	3130	3364	3617	1597	11708	3939	3220	2240	1600	10999	3483	2483	2095	1377	9438
<b>OTROS</b>	2081	3593	2322	1732	9728	2270	3301	2595	2025	10191	2000	2101	1842	2003	7948
<b>TOTAL</b>	11891	14673	8607	6350	41521	11636	13312	7942	6735	39625	8648	7637	6785	7499	30549

A= Amarillo, B= Verde, C= Azul, D= Anaranjado

### **8.5.2 Porcentaje de las familias más importantes de insectos dañinos, benéficos y otros insectos que no son considerados dañinos ni benéficos.**

Las familias más importantes de **Insectos dañinos**, capturadas en las tres ubicaciones en estudio fueron: Cercopidae, Cicadellidae, Chloropidae, Tingidae, Tephritidae, Formicidae y Cerambycidae (no todas las familias mencionadas se encuentran en las tres ubicaciones a la vez), como se observa en el cuadro 37.

Al comparar el porcentaje de captura, entre las familias más importantes de insectos dañinos capturados en las ubicaciones dentro de un cañal y periferia de un cañal, se observa que la familia Cercopidae es notoriamente mayor que las otras familias, mientras en el talud de un quinel no existe dicha diferencia de captura porque todas las familias obtuvieron porcentajes similares (cuadro 37).

Al comparar los porcentajes totales en las ubicaciones evaluadas, se observa que el color verde capturó mayor porcentaje de insectos dañinos en las ubicaciones dentro de un cañal y periferia de un cañal. Mientras en el talud de un quinel, se aprecia que el color anaranjado obtuvo mayor porcentaje de captura (cuadro 37).

Las familias más importantes de **Insectos benéficos**, capturadas en las tres ubicaciones en estudio fueron: Phoridae, Dolychopodidae, Histeridae, Braconidae, Syrphidae y Staphylinidae (no todas las familias mencionadas se encuentran en las tres ubicaciones a la vez), como se observa en el cuadro 37.

Al comparar el porcentaje de captura, entre las familias más importantes de insectos benéficos, capturados en las ubicaciones: dentro de un cañal, periferia de un cañal y talud de un

quinel se observa que las familias Phoridae y Dolychopodidae son notoriamente mayor que las otras familias. Al comparar los porcentajes totales en las ubicaciones evaluadas, se observa que el color azul capturó mayor porcentaje de insectos benéficos en las ubicaciones dentro de un cañal y periferia de un cañal. Asimismo en el talud de un quinel, se aprecia que el color amarillo es el que obtuvo mayor porcentaje de captura de insectos benéficos (cuadro 37).

Las familias más importantes de insectos que no son considerados dañinos ni benéficos, capturadas en las tres ubicaciones en estudio fueron: Lonchopteridae, Culicidae, Bibionidae, Ptilodactylidae y Tipulidae (dichas familias se encuentran en las tres ubicaciones a la vez), como se observa en el cuadro 37. La razón por la cual a estos insectos no se les considera dañinos ni benéficos es porque se clasificaron desde el punto de vista biológico y económico. **Biológico:** porque dichos insectos no entran en la categoría de parasitoides y depredadores. **Económico:** porque no son insectos que dañen a las plantas cultivadas.

Al comparar el porcentaje de captura, entre las familias más importantes de insectos que no son considerados dañinos ni benéficos, en las ubicaciones dentro de un cañal y periferia de un cañal, se observa que la familia Lonchopteridae es notoriamente mayor que las otras familias, mientras en el talud de un quinel, son las familias Lonchopteridae y Culicidae las que obtuvieron mayor porcentaje de captura (cuadro 37).

Al comparar los porcentajes totales en las ubicaciones evaluadas, se observa que el color anaranjado capturó mayor porcentaje de insectos que no son considerados dañinos ni benéficos en las ubicaciones talud de un quinel y periferia de un cañal. Asimismo se aprecia en la ubicación, dentro de un cañal que la trampa de color verde obtuvo mayor porcentaje de captura de dichos insectos (cuadro 37).

**Cuadro 37. Porcentaje de las familias más importantes de insectos dañinos, benéficos y otros, capturados por las trampas adhesivas instaladas dentro de un cañal, periferia de un cañal y talud de un quinel, en la finca California. Escuintla, Guatemala. 1,997.**

TIPO DE INSECTOS	DENTRO DE UN CAÑAL				PERIFERIA DE UN CAÑAL				TALUD DE UN QUINEL						
	FAMILIA	PORCENTAJE				FAMILIA	PORCENTAJE				FAMILIA	PORCENTAJE			
		A	B	C	D		A	B	C	D		A	B	C	D
DAÑINO	Cercopidae	79.76	82.54	60.83	67.86	Cercopidae	70.96	73.80	54.33	55.08	Cercopidae	17.79	21.16	11.03	8.50
	Cicadellidae	10.58	9.54	16.94	15.72	Cicadellidae	10.43	9.51	16.99	13.89	Cicadellidae	14.31	12.71	13.15	8.11
	Formicidae	0.49	0.32	2.14	2.28	Formicidae	1.58	4.84	6.40	5.34	Formicidae	14.28	19.59	22.07	49.82
	Chloropidae	1.72	1.36	5.88	2.62	Chloropidae	3.26	1.86	6.63	6.78	Chloropidae	7.52	6.68	17.50	5.66
	Tephritidae	2.92	3.45	7.91	6.09	Tephritidae	2.75	3.12	5.25	5.21	Cerambycidae	15.89	11.73	12.13	9.10
	Tingidae	1.83	1.40	2.06	1.99										
	<b>TOTAL</b>	<b>97.31</b>	<b>98.61</b>	<b>95.76</b>	<b>96.57</b>	<b>TOTAL</b>	<b>88.98</b>	<b>93.14</b>	<b>89.60</b>	<b>86.30</b>	<b>TOTAL</b>	<b>69.79</b>	<b>71.86</b>	<b>75.88</b>	<b>81.18</b>
BENEFICO	Phoridae	49.49	52.82	26.93	38.82	Phoridae	55.70	44.94	27.10	40.44	Phoridae	59.43	39.13	16.40	29.77
	Dolychopodidae	26.81	31.84	65.30	36.32	Dolychopodidae	31.96	41.27	61.47	43.81	Dolychopodidae	29.80	49.06	70.82	49.07
	Histeridae	6.42	5.59	2.29	6.39	Histeridae	2.11	4.16	3.30	4.50	Histeridae	2.49	2.56	2.99	7.89
	Braconidae	7.41	2.82	1.47	8.02	Braconidae	1.29	1.55	1.47	1.88	Braconidae	0.64	0.80	0.87	1.36
	Syrphidae	3.58	2.68	1.02	3.57	Syrphidae	1.68	1.77	1.16	1.38	Syrphidae	3.25	3.56	4.09	3.44
											Staphylinidae	0.86	0.52	1.00	1.72
	<b>TOTAL</b>	<b>93.71</b>	<b>95.75</b>	<b>97.01</b>	<b>93.11</b>	<b>TOTAL</b>	<b>92.74</b>	<b>93.70</b>	<b>94.51</b>	<b>92.00</b>	<b>TOTAL</b>	<b>96.28</b>	<b>95.63</b>	<b>95.96</b>	<b>93.26</b>
OTROS	Lonchopteridae	58.53	73.28	56.12	45.73	Lonchopteridae	54.85	60.50	43.55	37.28	Lonchopteridae	35.02	32.43	32.25	22.66
	Culicidae	21.10	11.94	21.58	38.97	Culicidae	22.29	17.12	17.69	34.72	Culicidae	33.11	38.56	28.80	40.05
	Ptilodactylidae	11.53	8.85	7.19	4.79	Ptilodactylidae	3.48	4.12	2.93	4.69	Ptilodactylidae	1.48	1.87	1.59	2.66
	Bibionidae	5.57	4.43	13.18	8.60	Bibionidae	14.32	16.03	34.14	21.63	Bibionidae	24.22	20.10	29.91	31.84
	Tipulidae	1.25	0.97	0.39	0.58	Tipulidae	3.26	1.00	0.42	0.59	Tipulidae	3.92	4.71	4.89	0.63
	<b>TOTAL</b>	<b>97.98</b>	<b>99.47</b>	<b>98.45</b>	<b>98.67</b>	<b>TOTAL</b>	<b>98.19</b>	<b>98.76</b>	<b>98.73</b>	<b>98.91</b>	<b>TOTAL</b>	<b>97.75</b>	<b>97.67</b>	<b>97.56</b>	<b>97.83</b>

A= Amarillo, B= Verde, C= Azul, D= Anaranjado

**8.5.3. Comparación poblacional Insecto benéfico-chinche salvosa, en las ubicaciones dentro de un cañal, periferia de un cañal y talud de un quinel para los meses de octubre y noviembre, 1,996.**

**Cuadro 38. Comparación poblacional Insecto benéfico-chinche salvosa, en las ubicaciones dentro de un cañal, periferia de un cañal y talud de un quinel para los meses de octubre y noviembre. Escuintla, Guatemala. 1,996.**

UBICACIÓN	TIPO DE INSECTO	PROMEDIO							
		OCTUBRE				NOVIEMBRE			
		A	B	C	D	A	B	C	D
Dentro cañal	Chinche salvosa	1137	1359	362	435	391	467	88	156
	Insecto benéfico	627	639	584	311	312	405	641	177
Periferia cañal	Chinche salvosa	685	847	311	302	557	812	222	253
	Insecto benéfico	775	569	354	277	420	473	412	247
Talud quinel	Chinche salvosa	104	100	54	55	73	124	49	65
	Insecto benéfico	612	420	324	236	527	409	404	226

A= Amarillo, B= Verde, C= Azul, D= Anaranjado

En el estudio de trampas adhesivas realizado en la finca California, se efectuaron seis muestreos, de los cuales cuatro se hicieron en el mes de octubre y dos en el mes de noviembre del año 1996, por consiguiente, los datos que se observan en el cuadro 38, son promedios semanales.

Al comparar los colores evaluados en las ubicaciones en estudio, se observa que a mayor población de chinche salvosa mayor población de insectos benéficos y viceversa (pero no en todos los casos). Respecto a la chinche salvosa este comportamiento se debe principalmente, a los factores abióticos y entre estos tenemos el clima, siendo los más influyentes la precipitación,

humedad relativa y temperatura. (cuadro 47 de apendice 1). Se observa que dichos factores van disminuyendo a medida que se aproxima la época de verano, razón por la cual la mayor parte de la población de adultos de chinche salivosa ponen sus huevos debajo de la superficie terrestre, entran en diapausa y emergen nuevamente cuando las condiciones climáticas son apropiadas, es decir, primeras lluvias en época de invierno.

#### **8.5.4 Porcentaje promedio de insectos dañinos, benéficos y otros insectos que no son considerados dañinos ni benéficos.**

Con base al cuadro 39, al comparar las ubicaciones donde se instalaron las trampas adhesivas, se observa que el color verde obtuvo mayor porcentaje promedio de captura de **Insectos dañinos** en las ubicaciones , dentro de un cañal y periferia de un cañal ; pero en el talud de un quinel fué el color anaranjado que, obtuvo mayor porcentaje promedio. Asimismo, se puede observar para **insectos benéficos**, en las ubicaciones periferia de un cañal y talud de un quinel, el color amarillo obtuvo mayor porcentaje promedio de captura de insectos benéficos, no así para la ubicación dentro de un cañal, en la cual el color azul, obtuvo mayor porcentaje promedio. Sin embargo el color de trampa que capturó menor porcentaje promedio de insectos benéficos en las tres ubicaciones evaluadas fue el color anaranjado. Esto se debió a que el insecto no es estimulado a la percepción de dicho color (6000 Armstrong). También se puede observar para los **insectos que no son considerados dañinos ni benéficos**, que el color de trampa que obtuvo mayor porcentaje promedio de captura de dichos insectos, en las tres ubicaciones en estudio fue el verde.

**Cuadro 39. Porcentaje promedio de insectos dañinos, benéficos y otros insectos, capturados por las trampas adhesivas, instaladas dentro de un cañal, en la periferia de un cañal y en el talud de un quinel, en la finca California, Escuintla, Guatemala, 1,997.**

FAMILIA	PROMEDIOS											
	%											
	DENTRO DE UN CAÑAL				PERIFERIA DE UN CAÑAL				TALUD DE UN QUINEL			
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
<b>DANINOS</b>	32.54	38.01	13.64	15.81	29.37	36.93	16.78	16.92	26.06	24.35	22.09	27.50
<b>BENEFICOS</b>	24.75	28.20	33.63	13.42	36.01	28.42	21.05	14.51	37.50	26.83	21.56	14.11
<b>OTROS</b>	21.05	36.82	23.86	18.26	22.01	32.69	23.85	21.45	26.23	28.11	22.34	23.32
<b>PROMEDIO (%)</b>	26.11	34.35	23.71	15.83	29.13	32.68	20.56	17.65	29.93	26.43	21.99	21.64

A= Amarillo, B= Verde, C= Azul, D= Anaranjado

#### 8.5.5. Promedio del índice de diversidad de especies.

Al comparar las ubicaciones donde se instalaron las trampas adhesivas (cuadro 40), se observa que los colores verde y anaranjado atraparon mayor diversidad de especies en la ubicación dentro de un cañal. En la periferia de un cañal los colores verde y azul atraparon mayor diversidad de especies. En el talud de un quinel el color azul, atrapo mayor diversidad de especies.

Cuadro 40. Promedio del índice de diversidad de especies. Escuintla, Guatemala. 1,997.

<b>INDICE DE DIVERSIDAD</b>											
<b>PROMEDIO</b>											
<b>DENTRO DE UN CAÑAL</b>				<b>PERIFERIA DE UN CAÑAL</b>				<b>TALUD DE UN QUINEL</b>			
<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>
1.82	1.72	1.76	1.73	1.97	1.82	1.81	1.96	2.65	2.48	2.37	2.52

A= Amarillo, B= Verde, C= Azul, D= Anaranjado

#### 8.5.6. Promedio de las relaciones Insecto dafino:insecto benéfico.

Al comparar las relaciones Insecto dafino:insecto benéfico en el cuadro 41, se observa que el color verde obtuvo mayor relación, en las ubicaciones: dentro de un cañal y periferia de un cañal. Mientras en la ubicación, talud de un quinel, el color anaranjado fue el que obtuvo mayor relación Insecto dafino:insecto benéfico. Asimismo el único color de trampa que obtuvo la menor relación Insecto dafino:insecto benéfico, fue el color azul, en la ubicación dentro de un cañal. Por lo que se infiere, que existe una mayor relación Insecto dafino:insecto benéfico, tanto para los colores de trampa evaluados, como para las ubicaciones.

**Cuadro 41. Promedio de las relaciones Insecto dañino:insecto benéfico. Escuintla, Guatemala. 1,997.**

<b>INSECTO DAÑINO:INSECTO BENEFICO</b>											
<b>PROMEDIO</b>											
<b>DENTRO DE UN CAÑAL</b>				<b>PERIFERIA DE UN CAÑAL</b>				<b>TALUD DE UN QUINEL</b>			
<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>
2.30:1	2.68:1	0.88:1	2.21:1	1.69:1	2.96:1	2.05:1	2.29:1	1.18:1	1.49:1	1.98:1	4.32:1

A= Amarillo, B= Verde, C= Azul, D= Anaranjado

**8.5.7. Promedio de las relaciones chinche salivosa:insecto benéfico.**

Al comparar las relaciones chinche salivosa:insecto benéfico en el cuadro 42, se observa que el color verde obtuvo mayor relación, en las ubicaciones dentro de un cañal y periferia de un cañal. Razón por la cual se dice, que el color verde atrae más la chinche salivosa que a los insectos benéficos en comparación con los otros colores evaluados. Asimismo el único color de trampa en dichas ubicaciones que obtuvo una relación chinche salivosa:insecto benéfico menor de 1 fue el azul. También se observa en el talud de un quinel que todos los colores evaluados obtuvieron una relación chinche salivosa:insecto benéfico menor de 1; por lo tanto se capturó mayor número de insectos benéficos que adultos de chinche salivosa, lo cual puede conducir a un desequilibrio biológico en el futuro.

**Cuadro 42. Promedio de las relaciones chinche salivosa:insecto benéfico. Escuintla, Guatemala. 1,997.**

<b>CHINCHE SALIVOSA:INSECTO BENEFICO</b>											
<b>PROMEDIO</b>											
<b>DENTRO DE UN CAÑAL</b>				<b>PERIFERIA DE UN CAÑAL</b>				<b>TALUD DE UN QUINEL</b>			
<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>
1.78:1	2.15:1	0.52:1	1.51:1	1.26:1	2.40:1	1.31:1	1.30:1	0.28:1	0.44:1	0.28:1	0.41:1

A= Amarillo, B= Verde, C= Azul, D= Anaranjado

8.5.8. Resumen del análisis de varianza y prueba de medias, para establecer el color de trampa y la ubicación que captura mayor número de insectos dañinos, insectos benéficos y chinche salivosa en las ubicaciones dentro de un cañal, periferia de un cañal y talud de un quínel.

A. Análisis de varianza

Cuadro 43. Resumen del análisis de varianza para establecer el color de trampa que captura mayor número de insectos dañinos, insectos benéficos, chinche salivosa en las ubicaciones en estudio. Escuintla, Guatemala. 1,997.

	F.V	GL	SC	CM	FC	P()	C.V
<b>INSECTOS DAÑINOS</b>	EXP. (UBIC.)	2	409763.792	204881.896	18.80	0.0001**	
	BLOQUES DENTRO UBICACIONES	45	2420261.703	53783.593	4.94	0.0001**	
	COLORES	3	1098813.516	366271.172	33.62	0.0001**	<b>38.78</b>
	EXP. * COLOR	6	805064.625	134177.437	12.32	0.0001**	
	ERROR EXP.	135	1470868.109	10895.319			
	TOTAL	191	6204771.745				
<b>INSECTOS BENEFICOS</b>	EXP. (UBIC.)	2	39829.1979	19914.5990	12.53	0.0001**	
	BLOQUES DENTRO UBICACIONES	45	149433.2187	3320.7382	2.09	0.0006**	
	COLORES	3	403979.1667	134659.7222	84.70	0.0001**	<b>23.77</b>
	EXP. * COLOR	6	96971.5521	16161.9253	10.17	0.0001**	
	ERROR EXP.	135	214638.7813	1589.9169			
	TOTAL	191	904851.9167				
<b>CHINCHE SALIVOSA</b>	EXP. (UBIC.)	2	1562397.198	781198.599	103.22	0.0001**	
	BLOQUES DENTRO UBICACIONES	45	2225162.047	49448.045	6.53	0.0001**	
	COLORES	3	1082152.807	360717.602	47.66	0.0001**	<b>66.61</b>
	EXP. * COLOR	6	476599.802	79433.300	10.50	0.0001**	
	ERROR EXP.	135	1021701.141	7568.157			
	TOTAL	191	6368012.995				

\*\* = Altamente significativo.

A todos los datos de los experimentos a= dentro de un cañal, b= periferia de un cañal y c = talud de un quinet, se les aplicó un análisis a través del programa SAS para establecer la normalidad de los datos y por los resultados obtenidos no se hizo necesario aplicar ningún tipo de transformación.

Con base al cuadro 43, se observa que existieron diferencias significativas en los colores evaluados, ubicaciones, y la Interacción color por ubicación. Seguidamente se comparó y determinó a través de la prueba de medias de Tukey cual fue el mejor color, ubicación e interacción color por ubicación, en la captura de insectos dañinos, insectos benéficos y chinche salivosa (cuadro 44).

**B. Prueba de medias para establecer el color de trampa adhesiva, que captura mayor número de insectos dañinos, benéficos y chinche salivosa.**

Al realizar la prueba de medias de Tukey para determinar cual fue el mejor color que capturó mayor número de insectos dañinos, benéficos y chinche salivosa sin importar la ubicación de las trampas cuadro 44, se puede inferir lo siguiente:

**a. Insectos dañinos:** La prueba demostró que los colores de trampa verde y amarillo capturaron mayor número de insectos dañinos, mientras que el color anaranjado y azul son los colores que capturan menos insectos.

**b. Insectos Benéficos:** La prueba demostró que el color de trampa amarillo capturó mayor número de insectos benéficos, luego le siguieron los colores: verde, azul y anaranjado (que capturó menos insectos).

**c. Chinche salvosa:** La prueba demostró que el color de trampa verde capturó mayor número de adultos de chinche salvosa, luego le siguieron los colores amarillo, anaranjado y azul. Estos dos últimos son iguales estadísticamente.

**Cuadro 44. Prueba de medias para establecer el color de trampa que captura mayor número de insectos dañinos, insectos benéficos, chinche salvosa en las ubicaciones dentro de un cañal, periferia de un cañal y talud de un quínel. Escuintla, Guatemala. 1,997.**

INSECTOS DAÑINOS	TRATAMIENTOS	MEDIAS	GRUPOS
	Verde	365.71	A
Amarillo	318.04	A	
Anaranjado	213.54		B
Azul	179.23		B
INSECTOS BENEFICOS	TRATAMIENTOS	MEDIAS	GRUPOS
	Amarillo	220.23	A
Verde	189.19		B
Azul	165.85		C
Anaranjado	95.65		D
CHINCHE SALIVOSA	TRATAMIENTOS	MEDIAS	GRUPOS
	Verde	250.52	A
Amarillo	202.96		B
Anaranjado	85.69		C
Azul	75.48		C

C. Prueba de medias para establecer el mejor color y ubicación de trampa, sobre la captura de insectos dañinos, benéficos y chinche salvosa.

Cuadro 45. Prueba de medias para establecer el color y ubicación de trampa que captura mayor número de insectos dañinos, insectos benéficos y chinche salvosa, en las ubicaciones dentro de un cañal, periferia de un cañal y talud de un quinel. Escuintla, Guatemala. 1,997.

	UBICACIÓN	COLOR	MEDIAS	GRUPOS
	<b>INSECTOS DAÑINOS</b>	Dentro cañal	Verde	482.25
Periferia cañal		Verde	424.44	a
Dentro cañal		Amarillo	417.50	a b
Periferia cañal		Amarillo	339.19	c
Talud quinel		Anaranjado	257.44	d
Talud quinel		Amarillo	197.44	e
Periferia cañal		Anaranjado	194.37	e f
Periferia cañal		Azul	194.18	e f g
Talud quinel		Verde	190.43	e f g
Dentro cañal		Anaranjado	188.81	e f g
Talud quinel		Azul	176.75	f g
Dentro cañal		Azul	166.75	g
<b>INSECTOS BENEFICOS</b>	UBICACIÓN	COLOR	MEDIAS	GRUPOS
	Periferia cañal	Amarillo	246.19	a
	Dentro cañal	Azul	226.06	a b
	Talud quinel	Amarillo	218.88	a b c
	Dentro cañal	Verde	210.25	b c
	Periferia cañal	Verde	201.25	b c
	Dentro cañal	Amarillo	195.63	c
	Talud quinel	Verde	156.06	d
	Periferia cañal	Azul	140.00	d
	Talud quinel	Azul	131.50	d
	Periferia cañal	Anaranjado	100.00	e
	Dentro cañal	Anaranjado	99.82	e
Talud quinel	Anaranjado	87.13	e	
<b>CHINCHE SALIVOSA</b>	UBICACIÓN	COLOR	MEDIAS	GRUPOS
	Dentro cañal	Verde	398.06	a
	Dentro cañal	Amarillo	333.00	b
	Periferia cañal	Verde	313.25	b c
	Periferia cañal	Amarillo	240.69	d
	Dentro cañal	Anaranjado	128.13	e
	Periferia cañal	Anaranjado	107.06	e
	Periferia cañal	Azul	105.50	e
	Dentro cañal	Azul	101.44	e
	Talud quinel	Verde	40.25	f
	Talud quinel	Amarillo	35.29	f
	Talud quinel	Anaranjado	21.88	f
Talud quinel	Azul	19.50	f	

Al realizar la prueba de medias de Tukey para determinar cual fue la mejor ubicación y color de trampa que capturó mayor número de insectos dañinos, benéficos y chinche salvosa como se observa en el cuadro 45, se puede inferir lo siguiente:

**a. Insectos dañinos:** La prueba demostro que utilizando los colores de trampa verde en las ubicaciones dentro de un cañal y periferia de un cañal y amarillo dentro de un cañal, capturaron mayor número de insectos dañinos.

**b. Insectos benéficos:** La prueba demostro que utilizando los colores de trampa amarillo en las ubicaciones dentro de un cañal y talud de un quinel y azul dentro de un cañal, capturaron mayor número de insectos benéficos. Al utilizar el color anaranjado en cualquiera de las ubicaciones evaluadas se capturaron menos insectos benéficos. En una zona intermedia de captura de dichos insectos se encuentran los colores verde, dentro y periferia de un cañal y amarillo dentro de un cañal.

**c. Chinche salvosa:** La prueba demostró que utilizando el color de trampa verde dentro de un cañal, capturó mayor cantidad de chinche salvosa que los demas tratamientos. Los dos tratamientos iguales estadísticamente que le siguieron al anterior fueron los colores amarillo dentro de un cañal y verde en la periferia. Además se observa que al colocar trampas de cualquier color en el talud de un quinel se capturaron menor número de chinche salvosa.

## **9.CONCLUSIONES**

- 1. El color y ubicación de trampa, adecuado para capturar mayor número de insectos dañinos que benéficos es el color verde instalado dentro de un cañal y en la periferia de un cañal.**
- 2. El color y ubicación de trampa, adecuado para capturar mayor número de adultos de chinche salivosa es el color verde instalado dentro y periferia de un cañal.**
- 3. La ubicación tiene influencia en la captura de insectos dañinos, benéficos y chinche salivosa, según el color de trampa que se utilice, ya que el mayor número de insectos dañinos atrapados se obtuvo con el color verde, dentro o en la periferia de un cañal; el menor número de insectos benéficos con el color anaranjado en las tres ubicaciones; y la mayor captura de chinche salivosa se obtuvo utilizando el color verde dentro de un cañal.**

## 10. RECOMENDACIONES

1. Utilizar trampas de color verde en las ubicaciones dentro de un cañal y periferia de un cañal para capturar mayor número de insectos dañinos que benéficos.
2. Utilizar el color de trampa verde en las ubicaciones dentro de un cañal y periferia de un cañal, para el monitoreo y control de focos de adultos de chinche salivosa.
3. No deben emplearse trampas adhesivas de ningún color en el talud de un quinel, porque los fines para lo cual se instalan dichas trampas es capturar, monitorear y controlar focos de chinche salivosa y dadas las relaciones chinche salivosa:insecto benéfico para los colores amarillo, verde, azul y anaranjado de: 0.28 :1, 0.44 :1, 0.28 :1 y 0.41 :1, respectivamente, se establece que la captura de insectos benéficos es mayor que dicha plaga.

## 11. BIBLIOGRAFIA

1. AGOSTINI H., J.J. 1980. Rendimiento y calidad de 2 híbridos de zacate buffel (Cenchrus ciliaris L.) dañado por diferentes poblaciones del complejo mosca pinta Aeneolamia alofaciala L. y Prosapia simulans W. Tesis Ing. Agr. México, Universidad Autónoma de México. 105 p.
2. ARRIOLA, A.M. 1993. Evaluación de 6 orientaciones y 2 colores de trampas utilizadas como atrayente visual para el control de adultos de chinche salivosa en Santa Lucía Cotzumalguapa, Escuintla. Investigación Infefencial EPSA. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 54 p.
3. AVILA, J.J. 1996. Evaluación del número de trampas para el monitoreo de chinche salivosa (Aeneolamia sp.) en la caña de azúcar (Saccharum officinarum) en la Democracia, Escuintla. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 42 p.
4. BARFIELD, C.S 1986. El muestreo en el manejo integrado de plagas. Turriaba, Costa Rica, CATIE, Manejo Integrado de Plagas. p. 25-29
5. BARRIOS, A.; PEREZ Z.,E. s.f. Chinche salivosa Aeneolamia sp. Guatemala, DIGESA. 11 p.
6. BORROR, D.J.; WHITE, R.E. 1976. A field guide to insects. Boston, Massachusetts. E.E.U.U., s.n. 404 p.
7. CALDERON, M. 1986. Salivita o mion de los pastos, plaga importante de las gramíneas en la América tropical (chinche salivosa). Revista Colombiana de Entomología. 2(8):1-8.
8. CARRILLO, E. et al. 1995. Resumen del estudio preliminar sobre pérdidas en tonelaje y rendimiento de azúcar, causadas por el daño de la chinche salivosa (Aeneolamia sp.) en Guatemala. Guatemala, CENGICAÑA. 11 p.
9. \_\_\_\_\_; JUAREZ, L. 1997. Manejo integrado de la chinche salivosa (Aeneolamia sp.). Guatemala. Guatemala, CENGICAÑA. 5 p.
10. Centro Guatemalteco de Investigación y Capacitación de la Caña de Azúcar. 1997. Plan regional para el manejo integrado de la chinche salivosa (Aeneolamia sp.) en la zona cañera guatemalteca. Guatemala. 53 p.
11. CIBA GEIGY (Gua). 1981. Técnicas experimentales de campo en el estudio de artrópodos. 2 ed. Suiza. 205 p.

12. CIFUENTES, L. 1994. Evaluación de colores de plástico para la captura de adultos de chinche salivosa Aeneolamia sp. en el cultivo de la caña de azúcar Saccharum officinarum L. en el Ingenio Tzulá, San Andrés Villa Seca, Retalhuleu. Investigación Inferencial, ESPA. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Centro Universitario Suroccidente. 34 p.
13. COLMENAR, J.A. 1994. Evaluación de cuatro densidades de trampas amarillas para el control y monitoreo de la chinche salivosa (Aeneolamia sp.), en la finca Barranquía, Ingenio Tierra Buena, Nueva Concepción, Escuintla. Investigación Inferencial, ESPA. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 61 p.
14. CORONADO P., R.; MARQUEZ D., A. 1972. Introducción a la entomología; morfología y taxonomía de los insectos. México, Limusa. 282 p.
15. CHAMORRO, A., A. A. 1988. Evaluación de la eficiencia de cinco diferentes tipos y dos tonalidades de pintura amarilla, utilizados como atrayente visual de la mosca del mediterráneo (Ceratitis capitata). Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 58 p.
16. DE BACH, P. 1968. Control biológico de las plagas de insectos y malas hierbas. Mexico, Continental. 949 p.
17. DOMINGUEZ, R. R. 1979. Apuntes de taxonomía de insectos. Chapingo, México, Universidad Autónoma Chapingo, Departamento de Parasitología Agrícola. 240 p.
18. \_\_\_\_\_. 1990. Taxonomía Neuróptera a Coleóptera. Chapingo, México, Universidad Autónoma Chapingo, Departamento de Parasitología Agrícola. 474 p.
19. \_\_\_\_\_. 1990. Taxonomía Protura a Homoptera. Chapingo, México, Universidad Autónoma Chapingo, Departamento de Parasitología Agrícola. 256 p.
20. \_\_\_\_\_. 1990. Taxonomía Strepsiptera a Hymenoptera. Chapingo, México, Universidad Autónoma Chapingo, Departamento de Parasitología Agrícola. 305 p.
21. ECHEVERRIA, E. 1992. Diagnóstico del programa varietal en el cultivo de la caña de azúcar (Saccharum officinarum) en la empresa Pantaleón S. A. Diagnostico EPSA. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 45 p.
22. FLORES C., S. 1976. Manual de la caña de azúcar. Guatemala, Instituto Técnico de Capacitación y Productividad. 172 p.

23. GREATHEAD, D.J. ; WAAGE, J.K. 1983. Oportunities for biological control of agricultural pest in developing countries. Washington, E.E.U.U., World Bank Technical Paper no. 11. 44 p.
24. GUATEMALA. INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL. 1976. Diccionario geográfico de Guatemala. 2 ed. Guatemala. tomo 3, p. 41-42.
25. GUATEMALA. INSTITUTO NACIONAL DE SISMOLOGIA, VULCANOLOGIA, METEOROLOGIA E HIDROLOGIA. 1972. Atlas climatológico de la República de Guatemala. Guatemala. 62 p.
26. GUTIERREZ, J.M. 1996. Acaros asociados al cultivo de naranja (Citrus sinensis L. Osbek) en la aldea Quiajola, San Sebastian Huehuetenango. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 58 p.
27. HOLDRIDGE, L. 1951. Ecología basada en zonas de vida. Costa Rica, IICA. 216. p.
28. INGENIERÍA DE CAMPO (Col.) 1994. Estudio semidetallado de los suelos de la zona cañera del sur de Guatemala. Guatemala, Asociación de Azucareros de Guatemala. 347 p.
29. KREBS, C. J. 1985. Ecología, estudio de la distribución y la abundancia. 2 ed. Mexico, s.n. p. 495-533.
30. LOPEZ, Q., A. 1983. Plagas agrícolas. In Simposio Nacional de Parasitología Agrícola (10., 1983, México). México, Instituto para el Mejoramiento de la Producción de Azúcar. s.p.
31. METCALF, CLELL L. 1992. Insectos destructivos e insectos útiles: sus costumbres y control. Mexico, Continental. 1208 p.
32. POSADAS, M. E. 1996. Evaluación de tonalidades de color verde en su capacidad atrayente de adultos de chinche salvosa (Aeneolamia sp.) en el cultivo de la caña de azúcar (Saccharum officinarum) en el Ingenio Tuluá, municipio de San Andrés Villa Seca, Retalhuleu. Investigación Inferencial, EPSA. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Centro Universitario Suroccidente. 32 p.
33. RODRIGUEZ T.,M. 1980. Manejo y control de plagas de insectos. México, Limusa. V.3, 521 p.
34. SALAZAR, J.D. 1992. Evaluación de seis insecticidas granulados y 2 cepas de hongo Metarhizium anisopliae en el control de Aeneolamia postica. Costa Rica, Instituto Tecnológico de Costa Rica, Departamento de Agronomía. 30. p.

35. TEJEDA POMA, V. H. 1993. Evaluación de cuatro unidades de muestreo para estimar densidades de plagas en caña de azúcar (Saccharum officinarum) Siquinalá, Escuintla. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 81 p.
36. VAN DEN BOSCH, R.; MESSENGER, P.S.; GUTIERREZ, A.P. 1982. An introduction to biological control. N.Y., E.E.U.U. Plenum Press. 247 p.
37. VAN EMDEN, H. F. 1977. Control de plagas y su ecología. Barcelona, España, Omega. Cuadernos de Biología. 65 p.

Vo. Bo.

*Potualle*



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS  
CENTRO DE DOCUMENTACION  
E INFORMACION  
AGRICOLA  
FACULTAD DE AGRONOMIA

**ANEXO**

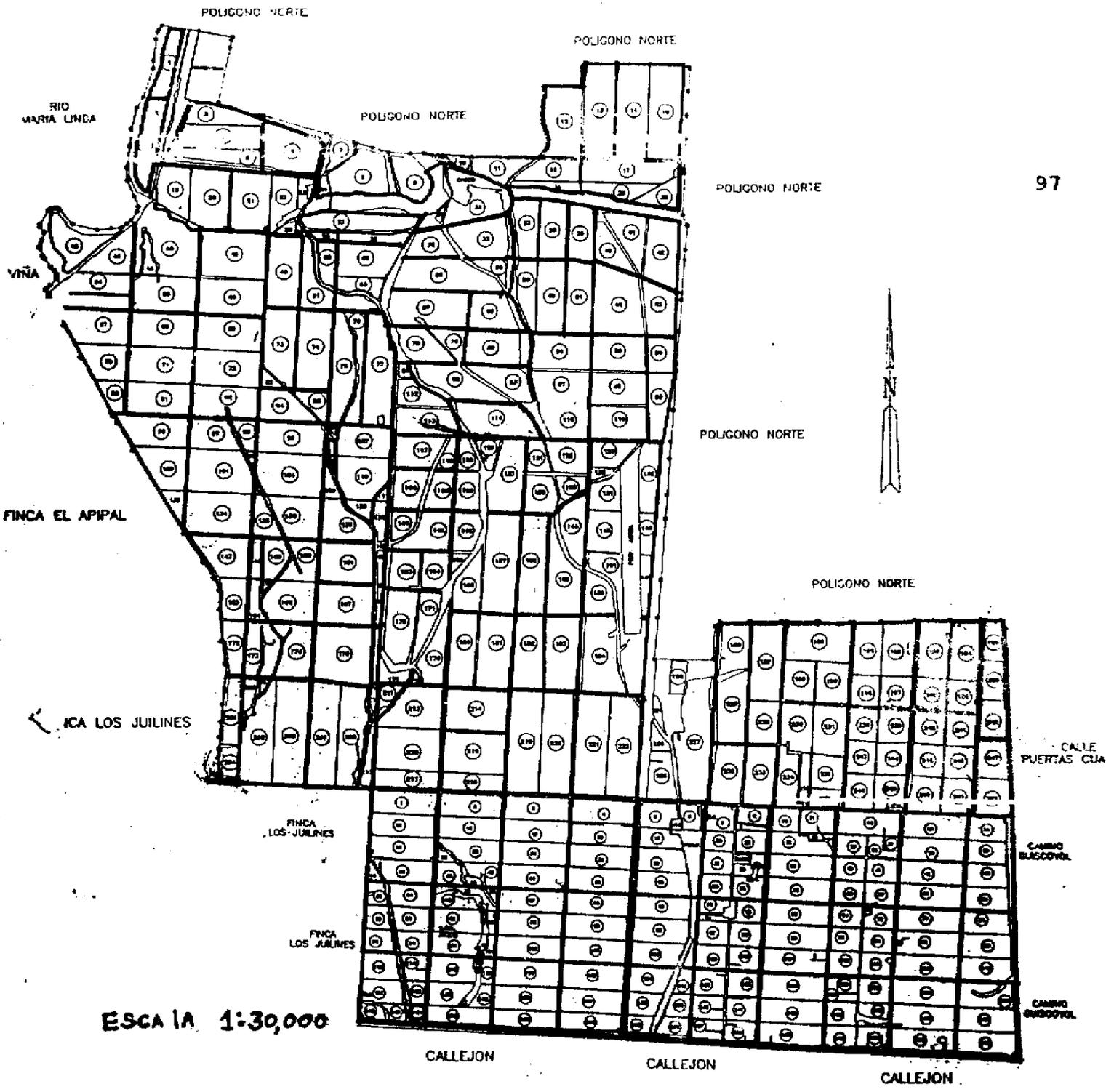
---

**Cuadro 46A. Distribución de los tratamientos en los experimentos evaluados. Finca California. Escuintla, Guatemala. 1,997.**

BLOQUE	EXPERIMENTO "a"				EXPERIMENTO "b"				EXPERIMENTO "c"			
	DENTRO DE UN CAÑAL		CAÑAL		PERIFERIA DE UN CAÑAL		CAÑAL		TALUD DE UN QUINEL		QUINEL	
I	B	A	C	D	A	C	B	D	B	D	C	A
II	C	D	A	B	A	C	D	B	B	A	C	D
III	D	C	A	B	B	C	D	A	D	B	C	A
IV	C	D	B	A	D	C	A	B	D	B	C	A
V	A	D	B	C	D	B	C	A	D	C	B	A
VI	A	C	B	D	D	A	C	C	A	C	B	D
VII	C	A	B	D	D	A	C	B	D	A	B	C
VIII	A	B	D	C	C	B	A	D	C	B	D	A
IX	A	D	B	C	C	A	D	B	A	B	C	D
X	C	B	A	D	A	C	B	D	C	A	B	D
XI	C	D	A	B	D	C	A	B	B	C	A	D
XII	B	C	D	A	A	B	C	D	B	D	C	A
XIII	A	C	B	D	A	C	B	D	C	A	B	D
XIV	D	B	C	A	A	B	D	C	B	C	A	D
XV	C	D	A	B	D	A	C	B	D	C	A	B
XVI	A	C	B	D	A	D	C	B	D	A	C	B

**Cuadro 47A. Datos de precipitación, humedad relativa y temperatura, correspondientes a los meses de octubre y noviembre del año 1996, de la estación meteorológica tipo "B" instalada en la finca California, Escuintla.**

		OCTUBRE	NOVIEMBRE
<b>Precipitación</b>	<b>Mensual</b>	218.8	11.92
<b>Humedad Relativa</b>	<b>Máxima</b>	99	93.00
	<b>Mínima</b>	32	22.25
<b>Temperatura</b>	<b>Máxima</b>	34.5	34.08
	<b>Mínima</b>	21.5	21.57



**Figura 1A. Mapa de la finca California, ubicada en el municipio de Guanagazapa, departamento de Escuintla. Guatemala. 1,997.**

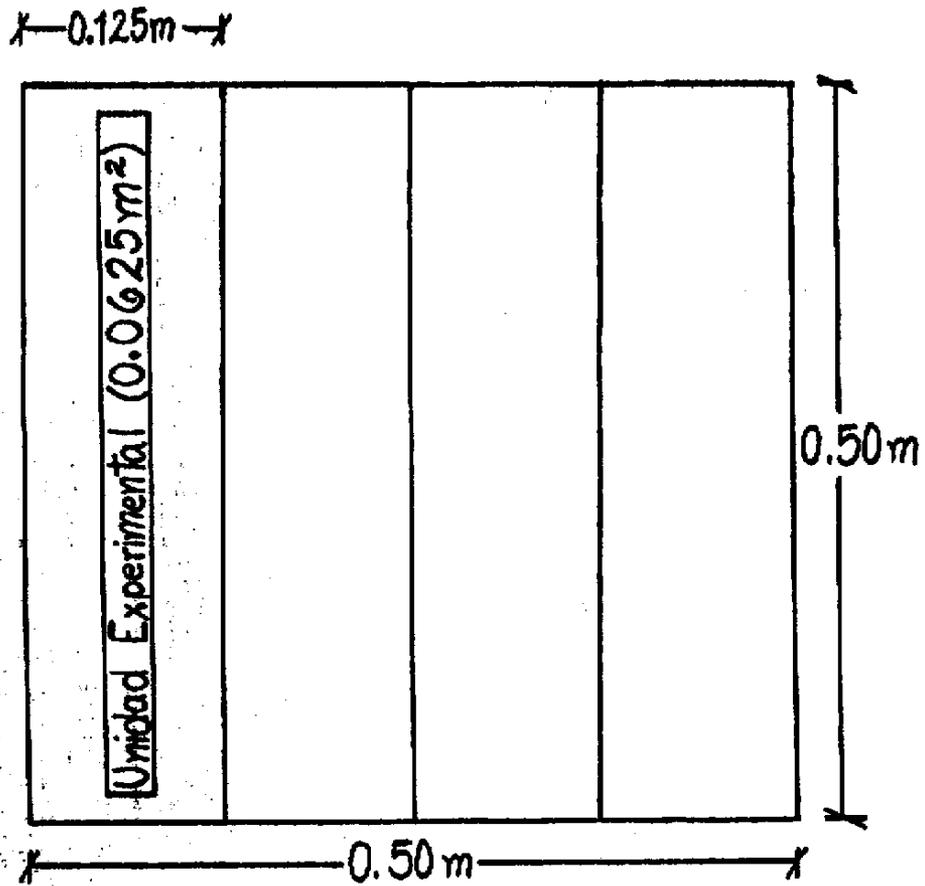
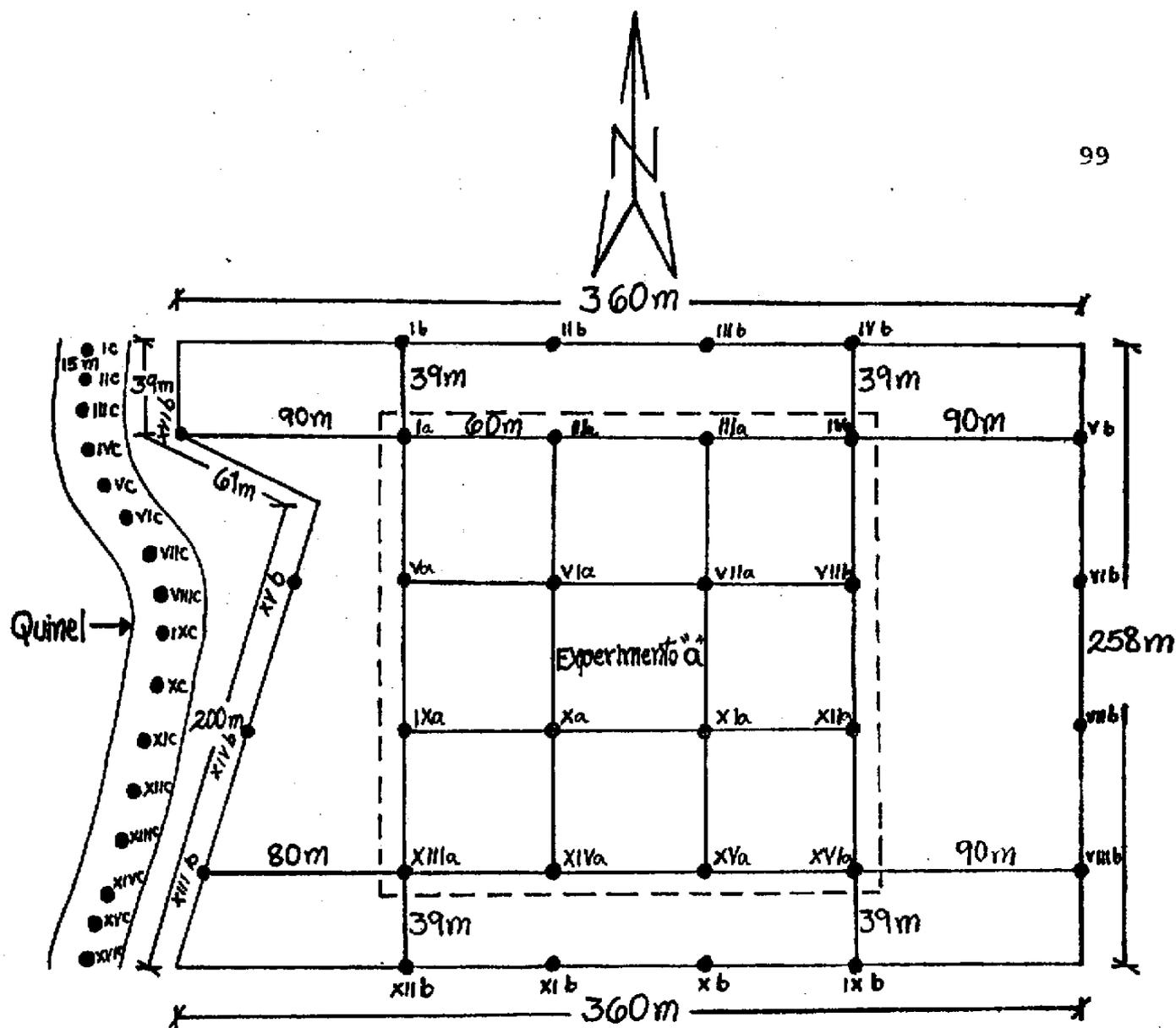


Figura 2A. Representación de una unidad experimental. Escuintla, Guatemala. 1,997.



● = Trampa adhesiva.

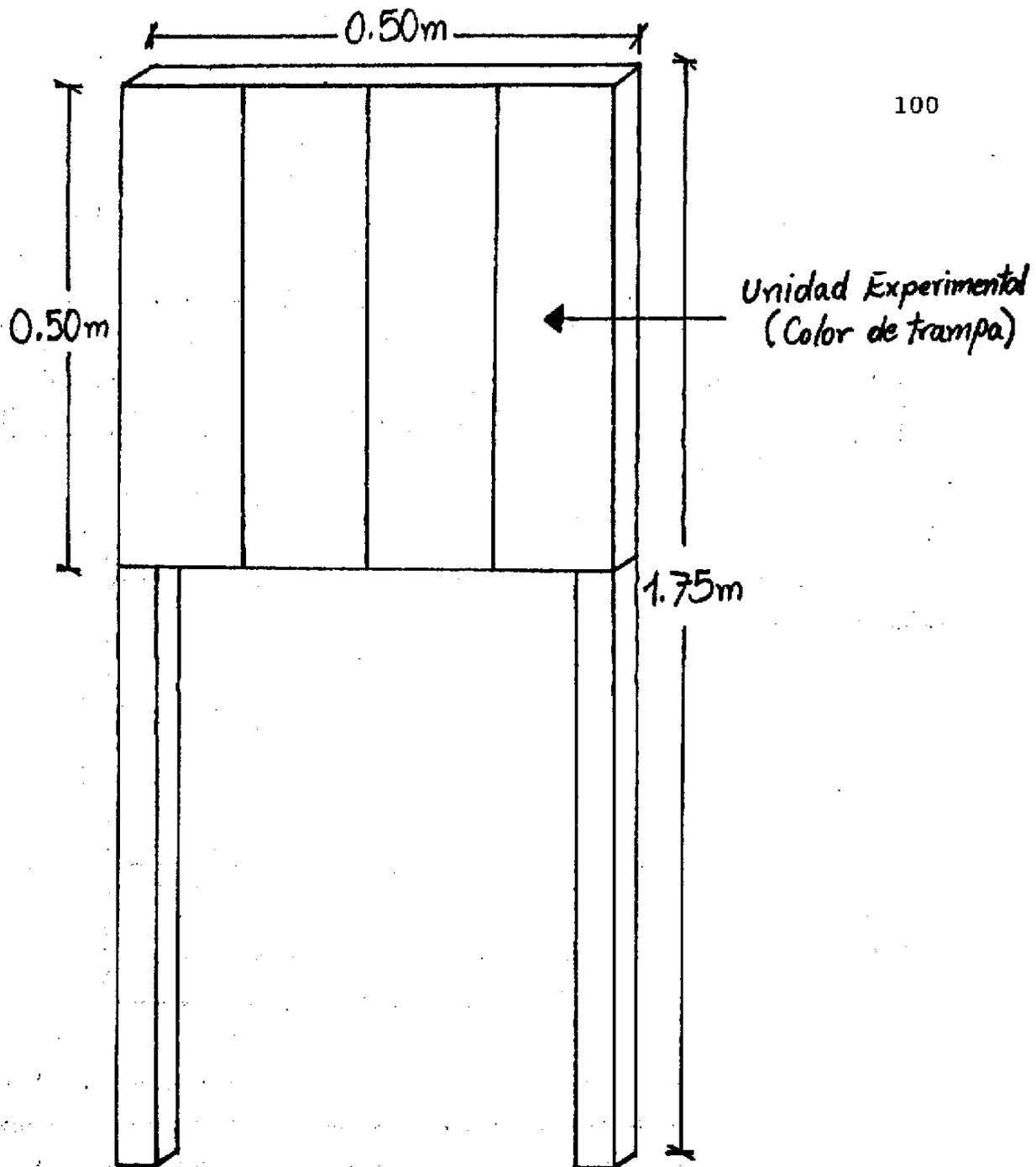
Ia, IIa..... XIVa = Bloques dentro de experimento "a" (dentro de un cañal)

Ib, IIb..... XIVb = Bloques dentro de experimento "b" (periferia de un cañal)

Ic, IIc....., XIVc = Bloques dentro de experimento "c" (Talud de un quinel)

Escala 1mm : 2m.

Figura 3A. Croquis de campo sobre la distribución de tratamientos en los tres experimentos realizados en la finca California. Escuintla, Guatemala. 1,997.



**Figura 4. Esquema de una trampa (bloque) instalada en el campo. Escuintla, Guatemala. 1,997.**

## **GLOSARIO** : Glosario de los términos más importantes usados (6,17,18,19,20).

- Agalla.-** Crecimiento anormal de los tejidos vegetales causados por el estímulo de un animal o por otra planta.
- Apical.-** Situado en el ápice o cerca del ápice de una estructura.
- Artejos.-** Partes o divisiones que integran un apéndice, como los tarso, antenas y palpos de los insectos.
- Basal.-** En la base ; cerca del punto de unión (de un apéndice).
- Celda anal.-** Celda en el área anal del ala ; la celda 1A (Diptera).
- Celda costal.-** Espacio del ala entre la costa y la subcosta.
- Celda discoidal (1M).-** Celda cerca de la mitad del ala (Hymenoptera).
- Celda discoidal (Cu1).-** Celda cerca de la mitad del ala (Hymenoptera).
- Celda submarginal.-** Una o más celdas situadas inmediatamente detrás del punto de fusión de la celda marginal (Hymenoptera).
- Celda submedia (M + Cu1).-** Celda detrás de la celda mediana en la porción basal del ala (Hymenoptera).
- Clavo (clavus).-** Porción anal oblonga o triangular de las alas anteriores (Hemiptera Y Homoptera).
- Cilpeo (Clypeus).-** Esclerito en la parte inferior de la cara, entre la frente y el labro.
- Cocon.-** Capullo sedoso dentro del cual se forma la pupa.
- Comículo.-** Una de un par de estructuras en la parte posterior del abdomen (áfidos).
- Costa :** Vena longitudinal que usualmente forma el margen anterior del ala.
- Coxa.-** Segmento basal de la pata.
- Depredador.-** Animal que captura y devora sus presas, consumiendo cierto número de estas durante su vida.
- Diapausa.-** Período en el que se interrumpe el desarrollo y se reduce la actividad metabólica y durante el cual cesan el crecimiento, diferenciación y metamorfosis ; período de dormancia no inmediatamente referible a las condiciones adversas del medio ambiente.
- Eclosión.-** Salida del huevo.
- Elitro.-** Ala anterior endurecida, coriácea o córnea (Coleoptera, Dermaptera, algunos Homoptera).
- Entomófago.-** Que se alimenta de insectos.
- Esclerito.** Placa endurecida de la pared del cuerpo limitada por suturas o por áreas membranosas.
- Escutelo.-** Esclerito del noto (notum) torácico ; el meso escutelo (meso scutellum) se observa como un esclerito más o menos triangular detrás del pronoto (Hemiptera, Homoptera y Coleoptera).
- Espina.-** Crecimiento externo de la cutícula en forma de púa.
- Espuela.-** Espina móvil (cuando presente en un segmento de una pata usualmente se localiza en el ápice del mismo).
- Estigma.-** Engrosamiento de la membrana alar a lo largo del borde costal cerca del ápice.
- Esternito.-** Pieza o subdivisiones que forman la placa ventral en los segmentos del cuerpo de los insectos
- Fémur.-** Tercer segmento de la pata, localizado entre el trocánter y la tibia.
- Filiforme.-** En forma de hilo ; antena filiforme.

**Filófago.-** Que se alimenta de plantas.

**Fórmula tarsal.-** Número de segmentos tarsales en las patas anteriores, medias y posteriores respectivamente.

**Fusiforme.-** En forma de huso, alargado y cilíndrico, grueso en la parte media y con los extremos puntilagudos.

**Hematófago.-** que se alimenta de sangre.

**Mesonoto.-** Esclerito dorsal del mesotórax.

**Mesopleura (s) (mesopleuron ; pl., mesopleura):** Esclerito lateral del mesotórax ; la parte superior del episterno en el mesotórax.

**Notaulix (pl., notaulices):** Sutura parapsidal.

**Notopleura (s) (notopleuron ; pl., notopleura):** Área de dorso torácico, en el extremo lateral de la sutura transversa.

**Nudo (node) :** Hinchazón o dilatación en forma de bulto o de nudo.

**Ocelo (s) (ocellus ; pl., ocelli) :** Ojo simple de un insecto o de cualquier otro artrópodo.

**Ovipositar :** Poner o depositar huevos.

**Palpo labial :** Una de dos estructuras en forma de antena originada en el labio.

**Palpo maxilar :** Estructura pequeña en forma de antena originada en la maxila.

**Palpo :** Proceso segmentado que nace en las maxilas o en el labio.

**Parasitoide :** Animal que vive en o dentro del cuerpo de otro animal vivo (su hospedero), por lo menos durante una parte del ciclo biológico, alimentándose en los tejidos de su hospedero ; la mayoría de insectos parásitos entomófagos eventualmente matan a su huésped.

**Partenogénesis :** Desarrollo del huevo sin fertilización.

**Paurometábolo (paurometabolous) :** Con metamorfosis simple, el joven y el adulto viven en el mismo hábitat y los adultos son alados.

**Peciolo :** Base o tallo ; tallo angosto por medio del cual el abdomen se une al tórax (Hymenoptera) ; en las hormigas el primer segmento en forma de nudo o de bulto en el abdomen.

**Pedicelo:** Segundo segmento de la antena ; tallo del abdomen ; entre el tórax y el gaster (hormigas).

**Pollembriónia (polyembryony):** Huevo que se desarrolla en dos o más embriones.

**Prepecto (prepectus):** Área a lo largo del margen antero-ventral del mesepistero, separada por una sutura (Hymenoptera).

**Proboscis :** Las piezas bucales prolongadas o extendidas en forma de pico.

**Pronoto (pronotum):** Esclerito dorsal del protórax.

**Propodeo (propodeum) :** Porción posterior del tórax, la cual en realidad es el primer segmento abdominal unido al tórax (Hymenoptera, suborden Apocrita).

**Prosterno (Prosternum) :** Esterno o esclerito ventral del protórax.

**Protórax:** El primer segmento o anterior del tórax.

**Pubescente :** Peludo, cubierto con pelos cortos y finos.

**Pupa (s) (pl., pupae) :** Estado entre la larva y el adulto en los insectos con metamorfosis completa, no se alimenta y usualmente es inactivo.

**R.-** Es la tercera vena longitudinal de las alas de los insectos, comienza en la base del ala y se divide en no más de 5 ramas.

**Retliculado** : Parecido a una red.

**Saprófago (saprophagous)**: Que se alimenta en materiales animales o vegetales muertos o descompuestos, tales como la carroña, estiércol, leños podridos, etc.

**Subcosta (Sc)** : Vena longitudinal entre la costa (s) y el radio (R).

**Tarso (s) (tarsus ; pl., tarsi)** : Último segmento de la pata inmediatamente después de la tibia, consiste de uno o más "segmentos" o subdivisiones.

**Tergito** : Piezas o subdivisiones del dorso de los segmentos.

**Tibia (s) (pl., tibiae)** : Cuarto segmento de una pata entre el fémur y el tarso.

**Trocanter** : Segundo segmento de la pata entre la coxa y el fémur.

**Trofalaxis (trophalaxis)** : Intercambio de líquido del canal alimenticio entre los miembros de una colonia de insectos sociales y organismos huéspedes ya sea mutuamente o unilateralmente ; la trofalaxis puede ser estomodeal (por la boca) o proctodeal (por el ano).

**Vena espuria o falsa vena** : Engrosamiento en forma de vena en la membrana alar entre dos venas verdaderas ; vena adventicia longitudinal entre la R y la M, que cruza la vena r-m transversa (Diptera).

**Vena humeral**: Rama de la subcosta que sirve para reforzar el ángulo humeral del ala (Neuróptera y Lepidóptera).

**Vena marginal**: Vena en o justo dentro del margen del ala ; la vena que forma el lado posterior de la celda marginal (Hymenoptera).

**Vena recurrente**: Una de dos venas transversas inmediatamente posteriores a la vena cubital (Hymenoptera) ; vena en la base del ala entre la costa y subcosta, extendida oblicuamente desde la subcosta a la costa (Neuróptera).

**Ventral** : Inferior o por debajo ; perteneciente al lado inferior del cuerpo.



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

Ref. Sem.012-98

LA TESIS TITULADA: "EVALUACION DE TRAMPAS ADHESIVAS SOBRE LA CAPTURA DE INSECTOS DAÑINOS E INSECTOS BENEFICOS EN EL CULTIVO DE LA CAÑA DE AZUCAR (Saccharum spp.) EN LA FINCA CALIFORNIA. ESCUINTLA".

DESARROLLADA POR EL ESTUDIANTE: MIGUEL ANGEL MORALES MASSELLA

CARNET No: 9210156

HA SIDO EVALUADA POR LOS PROFESIONALES: Ing. Agr. Filadelfo Guevara Chávez  
 Ing. Agr. Marco Romilio Estrada Muy

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

Ing. M.Sc. Alvaro Gustavo Hernández Dávila  
 ASESOR

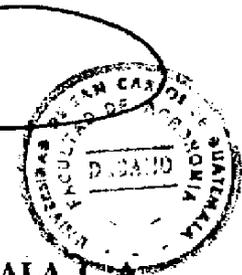
Ing. M.Sc. Eduardo Carrillo Aguilar  
 ASESOR

Ing. Agr. Fernando Rodríguez  
 DIRECTOR DEL



I M P R I M A S E

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



cc: Control Académico  
 Archivo

APARTADO POSTAL 1545 • 01091 GUATEMALA, C.A.

TELEFONO: 769794 • FAX: (5022) 769770