

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
CENTRO UNIVERSITARIO DE SUROCCIDENTE  
INGENIERÍA EN AGRONOMIA TROPICAL



TRABAJO DE GRADUACIÓN

Evaluación de trampas cromáticas para el control de *Thysanopteros* “trips” en *Elettaria cardamomum* Maton “Cardamomo” *Zingiberaceae*, en finca Las Margaritas, San Francisco Zapotitlán Suchitepéquez.

Por:

T.P.A. Norma Liliana Pastor Lara

Carné: 201340217

DPI: 2717 08484 1006

pastorlara95@gmail.com

Mazatenango, Suchitepéquez, marzo 2025.

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**  
**CENTRO UNIVERSITARIO DE SUROCCIDENTE**

M.A. Walter Ramiro Mazariegos Biolis

Rector

Lic. Luis Fernando Cordón Lucero

Secretario General

**MIEMBROS DEL CONSEJO DIRECTIVO DEL CENTRO UNIVERSITARIO DE  
SUROCCIDENTE**

M.A. Luis Carlos Muñoz López

Director en Funciones

**REPRESENTANTE DE PROFESORES**

MSc. Edgar Roberto del Cid Chacón

Vocal

**REPRESENTANTE GRADUADO DEL CUNSUROC**

Lic. Vilser Josvin Ramírez Robles

Vocal

**REPRESENTANTES ESTUDIANTILES**

TPA. Angelica Magaly Domínguez Curiel

Vocal

PEM y TAE. Rony Roderico Alonzo Solís

Vocal

## **COORDINACIÓN ACADÉMICA**

M. Sc. Bernardino Alfonso Hernández Escobar  
Coordinador Académico

Dr. Álvaro Estuardo Gutiérrez Gamboa  
Coordinador Carrera de Licenciatura en Administración de Empresas

M.A. Rita Elena Rodríguez Rodríguez  
Coordinadora Carrera de Licenciatura en Trabajo Social

Dr. Nery Edgar Saquimux Canastuj  
Coordinador de las Carreras de Pedagogía

MSc. Víctor Manuel Nájera Toledo  
Coordinador Carrera de Ingeniería en Alimentos

MSc. Martín Salvador Sánchez Cruz  
Coordinador Carrera de Ingeniería Agronomía Tropical

MSc. Karen Rebeca Pérez Cifuentes  
Coordinadora Carrera de Ingeniería en Gestión Ambiental Local

MSc. Tania María Cabrera Ovalle  
Coordinadora Carrera de Licenciatura en Ciencias Jurídicas y Sociales,  
Abogacía y Notariado

Lic. José Felipe Martínez Domínguez  
Coordinador de Área

## **CARRERAS PLAN FIN DE SEMANA**

Lic. Néstor Fridel Orozco Ramos  
Coordinador de las Carreras de Pedagogía

M.A. Juan Pablo Ángeles Lam  
Coordinador Carreras de Periodista Profesional y  
Licenciatura en Ciencias de la Comunicación

## DEDICATORIA

A Dios

Sea la Gloria, pues por su poder eficaz que actúa en nosotros, él puede hacer muchísimo más de lo que nos podemos imaginar o pedir.

A mis Padres

Aura Lara Blanco y Roberto Pastor Aguilar, por su esfuerzo y sacrificio entregado, por sus enseñanzas de humildad, valores de honestidad y de respeto hacia los demás, gracias por su ejemplo de ser mejores personas cada día. Gracias por su amor incondicional.

A mis Hermanos

Sandra, Deysi y Brayan, por mostrar su cariño y apoyo con palabras de aliento cada vez que venía la duda, por motivarme a seguir esforzándome cada día. Agradecida con todo mi corazón.

A mi Hija

Greysshell, por ser el motivo más grande de superación, de querer ser mejor persona cada día y ser mi fuerza para no rendirme ante los obstáculos de la vida. Gracias por creer en mí mi niña.

## **AGRADECIMIENTOS**

Profundamente agradecida con mi asesor Ingeniero Francisco Espinoza por compartir sus conocimientos, sus orientaciones, su paciencia y su motivación han sido fundamentales para mi formación.

A los docentes que compartieron sus conocimientos a lo largo de la preparación de nuestra profesión.

Mi gratitud se extiende a la Universidad de San Carlos de Guatemala, por su excelencia académica que ha fomentado el desarrollo de impulsar profesionales exitosos.

Reconozco con agradecimiento a Finca Las Margaritas por abrir sus puertas y permitirme realizar el proceso de investigación.

Sincero agradecimiento a mis compañeros de promoción por su apoyo, motivación incondicional.

## INDICE

RESUMEN.....	v
ABSTRACT.....	vi
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. JUSTIFICACIÓN .....	2
III. REVISIÓN DE LITERATURA.....	3
3.1. Marco Conceptual.....	3
3.1.1. Distribución y origen la especie <i>Elettaria cardamomum</i> “Cardamomo” .....	3
3.1.2. Clasificación taxonómica de <i>Elettaria cardamomum</i> .....	3
3.1.3. Morfología de planta de cardamomo ( <i>E. cardamomum</i> ) .....	4
3.1.4. Requerimientos agroclimáticos de <i>E. cardamomum</i> .....	5
3.1.4.1. Temperatura.....	5
3.1.4.2. Precipitación pluvial .....	5
3.1.4.3. Horas Luz .....	5
3.1.5. Principales plagas en el cardamomo.....	5
3.1.5.1. Descripción de <i>Sciothrips cardamomi</i> “trips” .....	5
3.1.5.2. Clasificación taxonomica del trips <i>Sciothrips cardamomi</i> .....	6
3.1.5.3. Biología de los trips .....	6
3.1.5.4. Características de trips según suborden .....	8
3.1.6. Trampas para insectos .....	11
3.1.6.1. Utilización de trampas de colores .....	11
3.1.6.2. Densidad de trampas .....	12
3.2. Marco Referencial.....	12
3.2.1. Ubicación geográfica del experimento.....	12
3.2.2. Vías de acceso.....	12
3.2.3. Clima de finca Las Margaritas.....	12

3.2.3.1. Precipitación pluvial anual.....	13
3.2.4. Condiciones climáticas.....	13
3.2.5. Zona de vida.....	13
3.2.6. Suelo .....	14
3.2.7. Investigaciones relacionadas al control de trips .....	14
IV. OBJETIVOS .....	15
4.1 General .....	15
4.2 Específicos.....	15
V. HIPOTESIS .....	16
VI. METODOLOGIA.....	17
Localización del experimento.....	17
Diseño experimental.....	17
Factores evaluados .....	18
Dimensiones del experimento.....	19
Tamaño de unidad experimental.....	20
VII. PRESENTACION Y DISCUSION DE RESULTADOS.....	29
VIII. CONCLUSIONES .....	39
IX. RECOMENDACIONES .....	41
X. REFERENCIAS.....	42
XI. ANEXOS .....	45

## INDICE DE TABLAS

Tabla	Pagina
1. Clasificación taxonómica de la especie <i>Ellataria cardamomum</i> . L Maton, en el sistema APG IV .....	3
2. Clasificación taxonómica de la especie de trips <i>Sciothrips cardamomi</i> .	6
3. Inventario de especies de trips (insecta: Thysanoptera) del género <i>Frankliniella</i> asociados a los cultivos de las regiones Centro y Occidente de Guatemala .....	10
4. Cuadro de registros de condiciones del clima durante la investigación ... ..	13
5. Descripción de los tratamientos evaluados para la captura de trips en <i>E. cardamomum</i> Matus .....	18
6. Promedio de capturas de trips realizadas por cada tratamiento.....	29
7. Resultados del análisis (ANDEVA) de la captura de trips adultos en el cultivo de <i>E. cardamomum</i> .....	30
8. Prueba de comparación de medias con el criterio de Tukey, para factor color de trampa. ....	30
9. Datos de monitoreo de trips obtenidos de campo.....	32
10. Insectos capturados en trampas en el área de investigación sector Jaboncillo. ....	38
11. Datos transformados de la variable número de adultos .....	45
12. Informe de análisis entomológico Analab muestra de trips del cultivo de <i>E. cardamomum</i> .....	46

## INDICE DE FIGURAS

<b>Figura</b>	<b>Pagina</b>
1. Ciclo biológico de vida general del orden Tysanoptera “trips”.....	8
2. Comparativo del abdomen cónico y tubular del suborden terebrantia y tubulifera.....	9
3. Modelo de altura de trampas cromáticas para la captura de trips en cultivo de <i>E. cardamomum</i> .....	19
4. Croquis de distribución de los tratamientos aleatorizados del experimento en el sector el Jaboncillo .....	20
5. Croquis de la distribución de las trampas en cada unidad experimental.....	21
6. Muestreo de trips en tallo de <i>E. cardamomum</i> .....	25
7. Ubicación de trips dentro de las inflorescencias y flores de <i>E. cardamomum</i> .....	25
8. Gráfica de comportamiento de la captura de trips adultos y la dinámica de trips en pseudotallos e inflorescencias de <i>E. cardamomum</i> en finca Las Margaritas.....	33
9. Comportamiento de trips durante monitoreo en sección Jaboncillo.....	34
10. Imágenes de características anatómicas y morfológicas del trips del cardamomo <i>S. cardamomi</i> bajo el Microscopio.....	36
11. Insectos capturados en las trampas cromáticas.....	47
12. Corte de estacas a las longitudes para alturas requeridas por las trampas.....	47
13. Rotulación de los diferentes tratamientos empleados en la evaluación de trampas cromáticas.....	48
14. Recolección de trips e insectos capturados en las trampas cronotrópicas.....	48
15. Colocación de estacas y trampas cromática y la aplicación del adhesivo.....	49
16. Fotografías del adhesivo y solvente con atomizador de aplicación atomizador.....	49

## RESUMEN

### **Evaluación de trampas cromáticas para el control de *Thysanopteros* “trips” en *Elettaria cardamomum* Maton “Cardamomo” *Zingiberaceae*, en finca Las Margaritas, San Francisco Zapotitlán Suchitepéquez.**

La investigación se realizó en Finca Las Margaritas del municipio de San Francisco Zapotitlán, Suchitepéquez, específicamente en la evaluación de trampas cromáticas adherentes para el control de trips *Sciothrips cardamomi*, plagas en el cultivo de cardamomo *Elettaria cardamomum*.

Ante la problemática que generan los trips en Finca Las Margaritas, al ser la plaga de mayor importancia para el cultivo de cardamomo, provoca daño directo al fruto por medio del perforado de su aparato bucal, provocando cicatrices a los frutos inmaduros, reduciendo la calidad del fruto en un 90%, con lo que pierde la calidad de exportación, por tales razones, se evaluó trampas cromáticas adherentes para el control de trips que afectan al cultivo de *E. cardamomum*.

La investigación consistió en evaluar trampas cromáticas adherentes, cuyos colores fueron: rojo, amarillo, azul y las alturas de colocación de las trampas, medida desde el suelo fue de 0.75 m, 1.25 m y 1.75 m.

La investigación se realizó en el sector Jaboncillo de Finca Las Margaritas desde el 24 de mayo hasta el 15 de agosto del año 2022, la revisión de las trampas se realizó con frecuencia de 15 días, también se realizó monitoreo de las poblaciones de trips en los tallos de *E. cardamomum* con frecuencia de 15 días.

Los resultados mostraron que la población de trips en Finca Las Margaritas se incrementa en los meses de mayo a junio y se reducen en los meses de marzo y abril.

Se encontró que la evaluación con la trampa de color azul fue más efectiva en la captura de trips de la especie *Sciothrips cardamomi*.

## ABSTRACT

### **Evaluation of chromatic traps for the control of Thysanopteros “thrips” in *Elettaria cardamomum* Maton “Cardamomo” Zingiberaceae, in Las Margaritas farm, San Francisco Zapotitlán Suchitepéquez.**

The research was carried out at Finca Las Margaritas in the municipality of San Francisco Zapotitlán, Suchitepéquez, focused on the evaluation of adherent chromatic traps for the control of Trips *Sciothrips cardamomi*, pests in the cardamom crop *Elettaria cardamomum*.

In view of the problems generated by Thrips in Finca Las Margaritas, being the most important pest for the cardamom crop, causing direct damage to the fruit by scraping its mouthparts, causing scars to the unripe fruit, reducing the quality of the fruit by 90%, thus losing its exportable value, for such reasons, adherent chromatic traps were evaluated for the control of Thrips that affect the crop of *E. cardamomum*.

The research consisted of evaluating adherent chromatic traps, the colors of the traps were: red, yellow, blue and the heights of placement of the traps, measured from the ground, were 0.75 m, 1.25 m and 1.75 m.

The research was carried out in the Jaboncillo sector of Finca Las Margaritas from May 24 to August 15, 2022, the traps were checked every 15 days, and the populations of trips on the stems of *E. cardamomum* were also monitored every 15 days.

The results showed that the trips population at Finca Las Margaritas increased in the months of may to june and decreased in the months of march and april.

It was found that there is a difference in the color of the trap on the capture of adult tris of the species *Sciothrips cardamomi*, while no difference was found between the heights of placement of the traps for the capture of trips, no relationship was found between the height of the trap and the color for the capture of trips.

## I. INTRODUCCIÓN

Finca Las Margaritas se encuentra situada en el municipio de San Francisco Zapotitlán ubicada a una altitud promedio de 970 msnm.

Tiene una extensión de 315 hectáreas, las cuales se distribuyen por sectores, dedicándose a la diversidad de producción agrícola, tales como: *Macadamia integrifolia* (Macadamia), *Elettaria cardamomum* (Cardamomo), *Musa x paradisiaca* (Banano), *Hevea brasiliensis* (Hule), y *Coffea arabica* (Café). Al incorporar la producción de cardamomo es de importancia para la finca ya que el cultivo no solo ofrece beneficios económicos, sino que también contribuye a una agricultura más sostenible y diversificada.

La producción de *E. cardamomum* "Cardamomo" ha presentado problemas con trips, que no eran de importancia en el país hasta hace unas décadas atrás (Chub M. & Nunes Z., 2018). Los trips pueden afectar hasta el 35% de la producción de frutos de *E. cardamomum*, reduciendo el precio hasta 10 veces en comparación al precio de cardamomo sin daño (AGEXPORT, 2014).

En la finca, los trips del fruto de *E. cardamomum*, se consideran un problema que afecta la producción de cardamomo, por lo que en el área agrícola se requiere innovar las prácticas que se utilizan en el campo que permitan mantener un control de los trips plaga de *E. cardamomum*, siendo este el motivo para la realización de la investigación que evaluó trampas adherentes de tres colores, rojo, amarillo y azul, colocadas a tres alturas desde el suelo, 0.75 m, 1.25 m, y 1.75 m, dicha investigación se estableció en el sector El Jaboncillo; el diseño estadístico experimental fue en bloques completamente al azar con arreglo combinatorio, las variables respuesta fueron las capturas de trips adulto en la trampa por color altura.

## II. JUSTIFICACIÓN

El cardamomo es una de las especies más valiosas en el comercio agrícola, más en regiones donde su producción es una fuente importante de ingresos agrícolas. La presencia de trips compromete el desarrollo de las plantas de cardamomo afectando la calidad y cantidad de producción.

La investigación fue centrada en el manejo de esta plaga por trampas cromotrópicas contribuyendo a largo plazo al mejorar la calidad del cardamomo cosechado. Además, conduce al manejo integrado de plagas que esto puede ser más sostenibles y respetuosas con el medio ambiente el cual resulta con menos dependencia de químicos, y pueda diseñar estrategias que conserven la biodiversidad en los agroecosistemas.

De igual forma, se contribuye al desarrollo de técnicas y tecnologías innovadoras para el monitoreo y control de la plaga, así mismo los resultados pueden ser utilizados para capacitar a los agricultores en mejores prácticas de manejo de plagas, contribuyendo al desarrollo rural

### III. REVISIÓN DE LITERATURA

#### 3.1. Marco Conceptual

##### 3.1.1. Distribución y origen la especie *Elettaria cardamomum* “Cardamomo”

Según Oliva (2013) el cultivo de cardamomo es originaria de las selvas tropicales de India meridional, Ceilán, Malasia y Sumatra, la India y en la actualidad se cultiva también en Nepal, Tailandia y países de América Central, entre los que destaca Guatemala, que es el mayor productor mundial.

Pertenciente a la familia *Zingiberaceae*, la planta fue introducida a Guatemala en 1914 por el alemán Oscar Majus Kloeffer, quien trabajaba en la finca Chinasayub, en el departamento norteño de Alta Verapaz. (Oliva, 2013)

##### 3.1.2. Clasificación taxonómica de *Elettaria cardamomum*

**Tabla 1. Clasificación taxonómica de la especie *Ellataria cardamomum*. L Maton, en el sistema APG IV**

<b>Clase</b>	<i>Equisetopsida</i> C. Aardh
<b>Subclase:</b>	<i>Magnoliidae</i> Novák ex Takht.
<b>Superorden</b>	<i>Lilianaes</i> Takht
<b>Orden:</b>	<i>Zingiberales</i> riseb
<b>Familia:</b>	<i>Zingiberaceae</i> Martinov
<b>Género</b>	<i>Elettaria</i> Maton

**Fuente: Tropicos.org (2023)**

### 3.1.3. Morfología de planta de cardamomo (*E. cardamomum*)

La morfología de *Elettaria cardamomum* constituye su fruto completo, el cual es de gran valor culinario y medicinal.

**Planta:** Tiene un tallo vegetativo rígido o erecto con hojas, de entre 2 y 4 metros de altura, que constituye la parte aérea de la planta.

**Tallo:** El tallo es estéril de gruesos rizomas o tallos subterráneos, son de color verde claro en la base, con un diámetro de 3 a 5 cm. (Julian, 2022).

**Flores:** de la planta nacen de un tipo de tallo llamado escapo basal, este consiste en un tallo floral desprovisto de hojas que nace directamente del rizoma, estas brotan a partir del tercer o cuarto año del cultivo. Flores de color amarillo, azules o de color blanco con franjas purpuras o rojizas, 2.5 centímetros de largo por 2 centímetros de ancho. Estas están en racimos terminales llamado escapo floral o floral. Los tallos florales pueden medir entre 80 y 150 centímetros de largo por 1 centímetro de ancho. (Julian ,2022)

**Raíz:** El sistema de raíces puede alcanzar longitudes de entre 0.7 y 1.5 metros, siendo su crecimiento principalmente horizontal, su profundidad es inferior a 30 centímetros.

**Hojas:** Sus hojas alternas, sensibles lanceoladas, acuminadas y enteras, entre 40 y 60 centímetros de longitud, con vaina foliar voluminosa que envuelve el tallo. (Julian, 2022)

**Frutos:** Los frutos son capsulas, de forma ovoide con un ápice puntiagudo de color verde y tamaño entre 1-4 centímetros de largo por 0,5-1 centímetros de ancho, según la variedad. Los frutos se recogen antes de su madurez y se secan al sol o con calor artificial para evitar que estallen. Las capsulas se comercializan como especia aromática. (Julian, 2022)

Su impacto económico, reside en el raspaje sobre las capsulas en formación durante la alimentación, reduciendo el tamaño, peso y numero de semillas, reducción del aroma y una mayor caída de flores (Chub & Nunez, 2018). Las poblaciones son observables durante la estación seca, descendiendo notablemente durante la estación lluviosa (junio – noviembre).

### **3.1.4. Requerimientos agroclimáticos de *E. cardamomum***

El cultivo de cardamomo suele ser muy beneficioso tanto económico como ambiental, pero requiere de atención cuidadosa a sus condiciones climáticas para optimizar su producción y garantizar su desarrollo.

#### **3.1.4.1. Temperatura**

La temperatura media que necesita el cultivo de cardamomo está comprendida entre los 18 y 35 grados Celsius.

#### **3.1.4.2. Precipitación pluvial**

Las precipitaciones adecuadas para el cultivo son de 1,500 y 3,700 mm anuales, no tolera estaciones secas de tres meses.

#### **3.1.4.3. Horas Luz**

Es una planta adaptada a vivir bajo un ambiente sombreado para su correcto desarrollo. Sombra entre el 60 y 70 % .no tolera exposición solar directa. (Julian, 2022)

### **3.1.5. Principales plagas en el cardamomo**

Hasta hace poco, no había problemas de plagas, con la excepción del barrenador de tallo y perforador de cápsula *Cholus pilicauda* (Coleoptera: Curculionidaehace) unos años atrás el trips no era plaga importante en la plantación, pero desde que ingresaron materiales contaminados estos se expandieron en todas las regiones de Guatemala (Chub & Nunez ,2018)

Los trips de cardamomo, fueron encontrados en Alta Verapaz e identificado en el 2014 como *Sciothrips cardamomi*, está emergiendo como una plaga devastadora en el cardamomo. El insecto ya se encuentra en casi todas las áreas cardamomeras. (Chub & Nunez, 2018)

#### **3.1.5.1. Descripción de *Sciothrips cardamomi* “trips”**

Los trips tienen predilección para alimentarse de la inflorescencia, por lo que en época de floración estos migran de las vainas de las hojas al tallo floral (González & Rodríguez, 1990)

Según Chub & Nunez (2018), los frutos dañados presentan malformaciones, aberturas, reducción de aroma, menor cantidad y tamaño de semillas y reducción de la capacidad germinativa, haciéndolas no deseables para la exportación.

En la fase de producción provocan heridas de color café oscuro en el área de la cascara del fruto debido a la muerte del tejido, este se encuentra en tallos, espigas flores y en frutos tiernos.

Las poblaciones de insectos se incrementan en periodos de mayor temperatura y menor precipitación suelen afectar más cuando las condiciones son secas en las zonas productoras de Guatemala, a los meses de marzo a mayo, periodo que coincide con la fase de mayor floración del cardamomo.

### 3.1.5.2. Clasificación taxonomica del trips *Sciothrips cardamomi*

**Tabla 2. Clasificación taxonómica de la especie de trips *Sciothrips cardamomi***

<b>FILUM:</b>	<b>ARTRÓPODA</b>
<b>CLASE:</b>	Insecta
<b>ORDEN:</b>	<i>Thysanoptera</i>
<b>FAMILIA:</b>	<i>Thripidae</i>
<b>SUBFAMILIA:</b>	<i>Delphacinae</i>
<b>GÉNERO:</b>	<i>Sciothrips</i>
<b>ESPECIE:</b>	<i>Sciothrips cardamomi</i>

**Fuente: Ibol, I. (2014).**

### 3.1.5.3. Biología de los trips

Los trips son insectos difíciles de identificar, cuyo tamaño puede variar de 0,3 a 14 mm de longitud. Tienen el cuerpo alargado, cilíndrico y de coloración, pero su color puede variar entre el negro, el amarillo, y distintas tonalidades de castaño. (Futurcrop, 2020)

El ciclo de vida (huevo a adulto) es de 25 a 30 días. La reproducción es principalmente sexual, aunque las hembras vírgenes son capaces de poner huevos viables durante el verano (Barrillas, 2017).

- **Huevos**

Los huevos con forma de riñones blancos se insertan en vainas de las hojas o brácteas florales por el fuerte ovopositor del adulto. Los huevos eclosionan en alrededor de una semana (Barrillas, 2017)

- **Larvas**

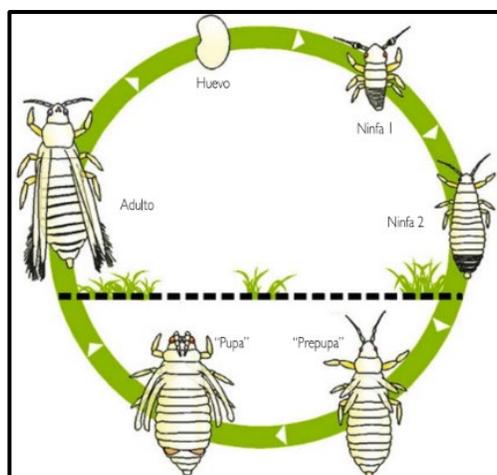
Las larvas transparentes son aproximadamente 1/25 de pulgada de largo. La etapa larval consta de tres etapas larvales separadas por mudas en el curso de 15 a 21 días (Barrillas, 2017)

- **Pupa**

Las pupas se asemejan a las larvas excepto por la presencia de almohadillas de ala (alas incompletamente desarrolladas). Hay 2 pupas: la prepupa y pupa, ninguno de los cuales se alimentan las etapas. Las pupas se convierten en adultos en 10 a 15 días (Barrillas, 2017)

- **Adulto**

La cabeza y el abdomen de estos trips son de color marrón gris oscuro y el tórax y las patas son de color marrón amarillento pálido. Las hembras miden aproximadamente 1/4 de pulgada de largo. Los machos son ligeramente más pequeños (Barrillas, 2017)



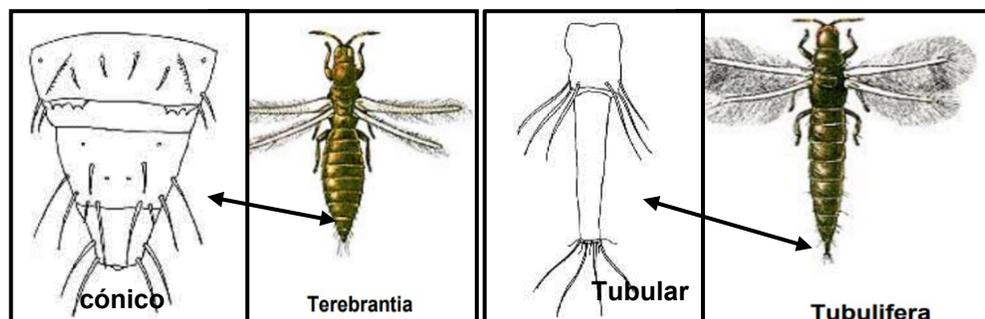
**Figura 1. Ciclo biológico de vida general del orden Tysanoptera “trips”.**  
**Fuente: Jimenez & Zumbado, (2018)**

#### **3.1.5.4. Características de trips según suborden**

Los trips son insectos del orden Thysanoptera y se dividen en varios subórdenes, entre los cuales se encuentran Tubulifera y Terebrantia donde sus características distintivas pueden ser por su segmento abdominal, resaltando que el suborden tubulifera suelen ser fitófagos que se alimentan de las savia de las plantas pueden transmitir virus de igual forma los de suborden terebrantia estos pueden ser principalmente fitófagos con diferente comportamiento, de las cuales especies son depredadores (Varón & Santos, 2011).

**Terebrantia:** su característica es su segmento del abdomen cónico. Las hembras de los terebrantia tienen un ovopositor falciforme que le permite incrustar los huevos en los tejidos vegetales (Gonzales, 2016).

**Tubulifera:** su segmento abdominal es forma tubular, estos dejan sus huevos sobre la tierra o maderas.



**Figura 2. Comparativo del abdomen cónico y tubular del suborden terebrantia y tubulifera.**

**Fuente: Renata y Soto (2003).**

- **Especies de trips plaga en Guatemala**

Suy (2018) cita el documento oficial del MAGA, “Lista general de plagas reportadas en Guatemala”, únicamente se encuentran reportadas *Frankliniella occidentalis* (Pergande) y *Thrips tabaci*.

Porres (2008) en su Tesis “Inventario de especies de Trips del género *Frankliniella*” realizada en las regiones centro y occidente de Guatemala indica que indentificò 15 especies del mismo género en 60 cultivos que son de importancia económica, encontrando con más abundancia en todos los departamentos con un 87.8% la especie de *Frankliniella occidentalis*, y con menos abundancia la especie *Frankliniella gossypiana* con el 13.4%, *Frankliniella isularis* 9.0% y *Frankliniella cephalica* con 5.2%. adjuntando que las especie *Frankliniella insularis* se encuentran a alturas mayores de 1050-2350m y la especie *Frankliniella cephalica* 451-1650m, como se muestra en la siguiente tabla.

**Tabla 3. Inventario de especies de trips (insecta: Thysanoptera) del género *Frankliniella* asociados a los cultivos de las regiones Centro y Occidente de Guatemala**

<b>Especie</b>	<b>Número de muestras</b>	<b>% dentro de <i>Frankliniella</i></b>
<i>Frankliniella akaina</i> Mound y Murallo	4	1.5 %
<i>Frankliniella annulipes</i> Hood	5	1.9 %
<i>Frankliniella brumnea</i> (Priesner)	1	0.4 %
<i>Frankliniella cephalica</i> Crawford	14	5.2 %
<i>Frankliniella difficilis</i> Hood	1	0.4 %
<i>Frankliniella fallaciosa</i> Priesner	2	0.7 %
<i>Frankliniella gardeniae</i> Moulton	2	0.7 %
<i>Frankliniella gossyouana</i> (Hood)	36	13.4 %
<i>Frankliniella insularis</i> (Franklin)	24	9.0 %
<i>Frankliniella invasor</i> Sakimura	4	1.5 %
<i>Frankliniella minuta</i> (Moulton)	3	1.1 %
<i>Frankliniella occidentalis</i> (Pergande)	220	82.1 %
<i>Frankliniella parvula</i> Hood	6	2.2 %
<i>Frankliniella standleyana</i> Hood	1	0.4 %
<i>Frankliniella vargasi</i> Renata y Mound	10	3.7 %

**Fuente: Porres (2008).**

- **Métodos de control de Trips**

Toledo (2019) indicó que la manera más adecuada para el control de trips debe de manejarse dentro de un manejo integrado de plagas y aplicar los diferentes tipos de prácticas.

**Métodos culturales:** Son todas aquellas prácticas y labores agrícolas utilizadas desde el establecimiento del cultivo y durante todo su ciclo de vida. empleando prácticas como uso de trampas o plantas repelentes (VISAR MAGA, 2015).

**Método biológico:** Estos actúan a través de enemigos naturales, como la chinche pirata (*Orius insidiosus*), el ácaro depredador *Amblyseius swirskii*, uso de hongos entomopatógenos como hongos *Isaria fumosorosea* y *Beauveria bassiana*. (Toledo, 2019).

**Método mecánico:** Son aquellos que evitan o dificultan el contacto directo de la plaga con las plantas; entre estos se encuentra el uso de barreras.

**Métodos etológicos:** Son métodos que utilizan el comportamiento de la plaga para controlarla, un ejemplo son las trampas cronotrópicas (trampas de color). (VISAR MAGA, 2015)

**Método químico:** considerando la rotación de moléculas tomado en cuenta su grupo químico y mecanismo de acción (Toledo, 2019).

### **3.1.6. Trampas para insectos**

Las trampas son dispositivos que atraen a los insectos para capturarlos o destruirlos. Comúnmente se utilizan para detectar la presencia de los insectos o para determinar su ocurrencia estacional y su abundancia, con miras a orientar otras formas de control (Barrillas, 2017).

Las ventajas del uso de trampas no dejan residuos tóxicos, operan continuamente, son afectadas por las condiciones agronómicas del cultivo y, en muchos casos, tienen un bajo costo de operación y las limitaciones no se conocen agentes atrayentes para muchas plagas importantes y que solo actúan contra los adultos y no contra las larvas (Barrillas, 2017).

#### **3.1.6.1. Utilización de trampas de colores**

La mayoría de los insectos fitófagos se caracterizan por una respuesta positiva frente a los pigmentos amarillos; no obstante, en los géneros y especies de Thysanoptera la atracción del color es variable (Jimenez , Diaz, & López, 2004).

### **3.1.6.2. Densidad de trampas**

Las trampas se deben colocar a una densidad de 2 a 4 trampas por 1000 metros cuadrados en el caso de detección, y 1 trampa por cada superficie de 5 a 25 metros cuadrados en el caso de control de plagas (Futurcrop, 2020).

El número de trampas por cultivo varía según estén destinadas a facilitar información de muestreo o la captura masiva de la plaga. Deben considerarse factores como la densidad de población de la plaga. Pueden colocarse de 1 a 2 trampas de feromonas por hectárea puede ser suficientes para la detección y seguimiento de las plagas; y de 10 a 20 trampas para las capturas masivas (Futurcrop, 2020).

## **3.2. Marco Referencial**

### **3.2.1. Ubicación geográfica del experimento.**

La investigación fue realizada en finca Las Margaritas en el cultivo de *E. cardamomum*) establecido en el sector Jaboncillo. Se encuentra a 780 metros sobre el nivel del mar, ubicado en las coordenadas 14°37'8.3" de latitud norte de 91°30'50.9".de latitud oeste, ubicada en el municipio de San Francisco Zapotitlán, Suchitepéquez.

### **3.2.2. Vías de acceso**

La finca se encuentra ubicada en el kilómetro 169 de la capital en el departamento de Suchitepéquez. Para llegar a ella se toma la carretera Interamericana hacia Mazatenango, pasando por el municipio de San Francisco Zapotitlán, luego a 1km sobre la vía hacia Pueblo Nuevo Suchitepéquez se encuentra el acceso a la finca hacia el norte a 2 km por el camino empedrado se encuentra el casco de la finca.

### **3.2.3. Clima de finca Las Margaritas**

La finca se encuentra ubicada a 780 metros sobre el nivel del mar, se ubica en una región de clima húmedo, con vegetación de bosque natural, esta no tiene una estación seca definida, la temperatura promedio es de 26°C y tiene una humedad relativa promedio anual del 85%.

### 3.2.3.1. Precipitación pluvial anual

El promedio de precipitación pluvial para el año 2021 según los registros de la finca (2022), fue de 5,372 mm distribuidos en 365 días del año de enero a diciembre.

### 3.2.4. Condiciones climáticas

Las condiciones del clima fueron realizadas quincenalmente durante 5 meses de la investigación iniciando desde el mes de marzo hasta el mes de julio, en donde presentaron variaciones de la temperatura máxima y la precipitación pluvial.

**Tabla 4. Cuadro de registros de condiciones del clima durante la investigación**

Mes (15días)	Humedad Relativa%	Precipitación (mm)	Temperatura Máxima C°	Temperatura Mínima C°
Marzo	66	271	27	17
Abril	73	14	27,9	17
Abril	76	274	27,6	17,5
Mayo	73	283	27	17
Mayo	83	405	26,6	17
Junio	85	588	26,5	1
Junio	87	310	26,5	17
Julio	86	192	26	17
Julio	85	197	26	17

**Fuente: Autor (2022)**

Se pueden observar los promedios de humedad relativa y de temperatura que se presentaron. La temperatura mínima no varía, pero si la temperatura máxima varia en el mes de abril con 27.9C°, la más alta. Lo que si varió fue la precipitación pluvial ya que a la primera quincena del mes de junio y mayo presentaron de 588mm y 405mm fueron los acumulados más altos.

### 3.2.5. Zona de vida

La zona de vida que se encuentra dentro de la finca “Bosque muy húmedo subtropical cálido (bmh-Sc).

### 3.2.6. Suelo

Según Analab (2023) en su informe “análisis de suelo químico realizado en sector jaboncillo finca Las Margaritas”, los suelos suelen ser ricos en materia orgánica, así también presenta elementos deficientes como lo son N, P, K, S, Mg, Cu, Zn, B, además son poco profundos, en las pendientes inclinadas, que son un índice de erosión.

### 3.2.7. Investigaciones relacionadas al control de trips

Barillas (2017) evaluó el control etológico para reducir la incidencia del trips, utilizaron trampas de color amarillo, azul, rojo, verde y blanco y tres segmentos de altura generando resultados de mayor atracción por trips adultos hacia las trampas de color azul con el estrato de 0.6m a 0.75 m.

Jiménez, Diaz y López (2004), evaluaron trampas con adherentes para determinar la preferencia de color y altura en *Trips Palmy* karny en el cultivo de papa, encontró que el color azul a una altura de 0.3 m sobre el suelo tiene mayor cantidad de individuos capturados.

Castro et al. (2018) con control etológico de *Trips* sp. y *Spodoptera* spp. con fermentos naturales en Ecuador, evaluó tipos de atrayentes naturales (jugo de caña, melaza y vinagre de guineo) y color de trampas (amarillo y celeste) colocando a 0.50 m de altura del suelo. Encontró que las trampas color amarillo capturó más insectos con el atrayente natural de vinagre de guineo.

Vargas, Villalobos y Gonzalez (2011) el estudio realizado en finca de comercial de aguacate hass en Costa Rica, donde se realizaron trampeos y la eficiencia de los colores de trampa azul y amarillo a altura de 1 metro y 2 metros con respecto al suelo para atracción del trips, obteniendo que las trampas de color azul a una altura de dos metros atrajeron más trips.

## IV. OBJETIVOS

### 4.1 General

Evaluar trampas cromáticas adhesivas y la altura de colocación para capturar trips en el cultivo de *E. cardamomum* Maton de finca Las Margaritas.

### 4.2 Específicos

1. Evaluar el efecto del color de la trampa sobre la cantidad de adultos de Trips capturados.
2. Determinar el efecto de la altura de colocación de la trampa sobre la captura de trips en *E. cardamomum*.
3. Determinar si existe relación entre el color de la trampa y la altura de colocación para la captura de trips
4. Monitorear la población de trips en la plantación de *E. cardamomum* sector El Jaboncillo durante el desarrollo de la evaluación.
5. Determinar la especie de trips que afecta las plantas de *E. cardamomum*.
6. Determinar las especies de insectos que son capturados por las trampas evaluadas.

## V. HIPOTESIS

### Hipótesis nula

Ho. Los colores de la trampa producirán el mismo efecto sobre la captura de trips "*Tysanoptera*" en la plantación de *E. cardamomum*.

Ho. La altura de colocación de la trampa producirá el mismo efecto sobre la captura de trips "*Tysanoptera*" en la plantación de *E. cardamomum*

Ho. La interacción entre altura de colocación de la trampa y el color de la misma producirá el mismo efecto sobre la captura de trips "*Tysanoptera*"

## VI. METODOLOGIA

Para alcanzar los objetivos específicos del uno al seis se procedió de la siguiente forma.

**6.1. Para evaluar el efecto del color de la trampa sobre la cantidad de adultos de trips capturados en el cultivo de E. cardamomum**, se procedió de la siguiente forma

### 1. Descripción

Para la evaluación del efecto del color en la trampa se realizó mediante un modelo estadístico de bloques completos al azar combinando dos factores color (amarillo, azul y rojo) y altura.

#### Localización del experimento

La evaluación se realizó en sector “Jaboncillo” de finca Las Margaritas, en el municipio de San Francisco Zapotitlán del departamento de Suchitepéquez, ubicada en las coordenadas geográficas: latitud Norte 14°37’8.3” y longitud O. este 91°30’50.9”. a una altitud promedio de 970 metros sobre el nivel del mar

#### Diseño experimental

Los factores se evaluaron usando el diseño bloques completos al azar, con arreglo combinatorio, cuyo modelo estadístico se describe a continuación.

$$Y_{ijk} = \mu + a_i + B_j + (aB)_{ij} + Y_k + \epsilon_{ijk}$$

Donde:

- **Y<sub>ijk</sub>**= es la variable de respuesta observada en la ijk-esima unidad experimental.
- **μ** = media general.
- **a<sub>i</sub>**= efecto del i-ésimo nivel del factor A “Color de trampa”
- **B<sub>j</sub>** =efecto del j-ésimo nivel del factor B “Altura de colocación de la trampa”
- **(aB)<sub>ij</sub>** = efecto de la interacción entre el i-ésimo nivel del factor a y el j-ésimo nivel del factor B.
- **Y<sub>k</sub>** = efecto del k-ésimo bloque.
- **ε<sub>ijk</sub>**= error experimental asociado a la ijk-ésima unidad experimental.

### Factores evaluados

**A.** Trampas color amarillo, azul y rojo.

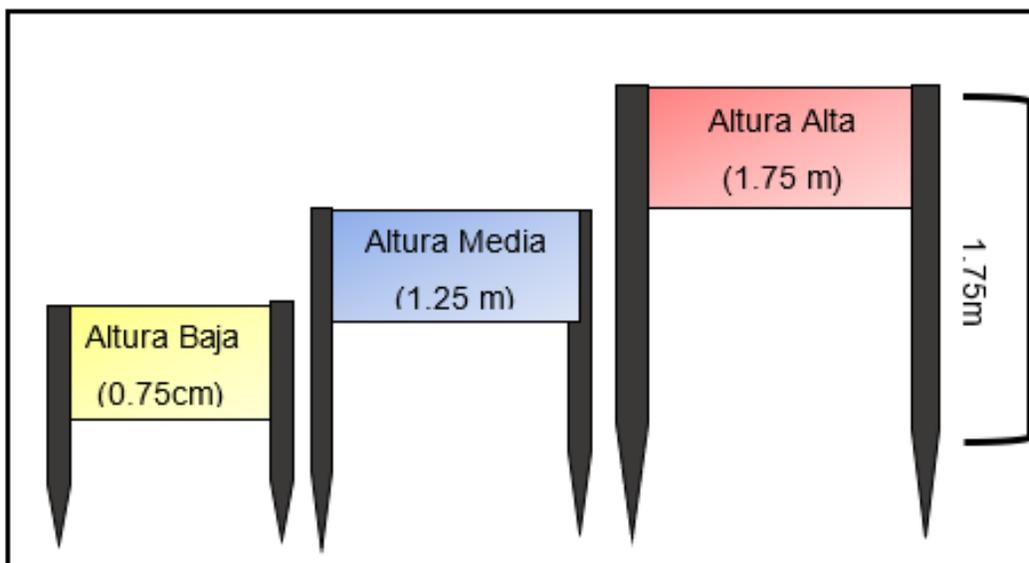
**B.** Altura de colocación de la trampa; baja a 0.75 m, altura media de 1.25 m y alta a 1.75m.

Se describen los tratamientos evaluados en la tabla 5, y la forma de las trampas se presenta en la figura 3.

**Tabla 5. Descripción de los tratamientos evaluados para la captura de trips en *E. cardamomum* Matus**

<b>FACTOR A (COLOR)</b>	<b>FACTOR B (ALTURA)</b>	<b>COMBINACIONES</b>	<b>TRATAMIENTOS</b>
<b>AMARILLO</b>	0.75 cm	A1B1	T1
<b>AMARILLO</b>	1.25 m	A1B2	T2
<b>AMARILLO</b>	1.75 cm	A1B3	T3
<b>AZUL</b>	0.75 cm	A2B1	T4
<b>AZUL</b>	1.25 m	A2B2	T5
<b>AZUL</b>	1.75 m	A2B3	T6
<b>ROJO</b>	0.75 cm	A3B1	T7
<b>ROJO</b>	1.25 m	A3B2	T8
<b>ROJO</b>	1.75 m	A3B3	T9

**Fuente: Autor (2022)**



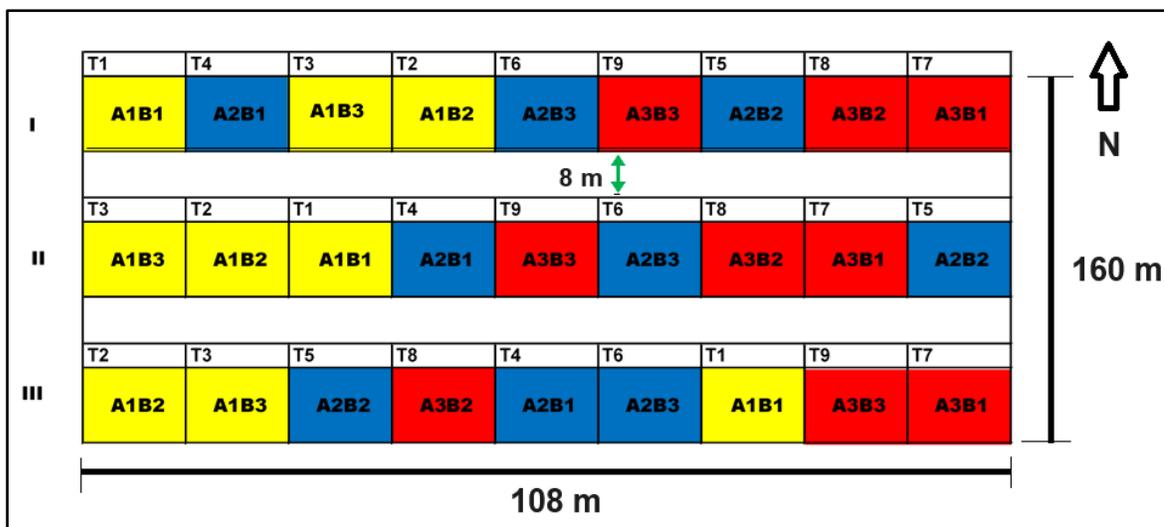
**Figura 3. Modelo de altura de trampas cromáticas para la captura de trips en cultivo de *E. cardamomum***

Como se muestra, la altura de las trampas fueron medidas desde el suelo hasta el borde superior de la trampa

#### **Dimensiones del experimento**

El experimento contó con tres bloques, una cantidad de nueve tratamientos y tres repeticiones, por lo cual se tuvo un total de veintisiete unidades experimentales

Tamaño del área total del experimento: Ancho= 160 m, Largo=108 m, Área: 17,280 m<sup>2</sup>= 1.73 ha.



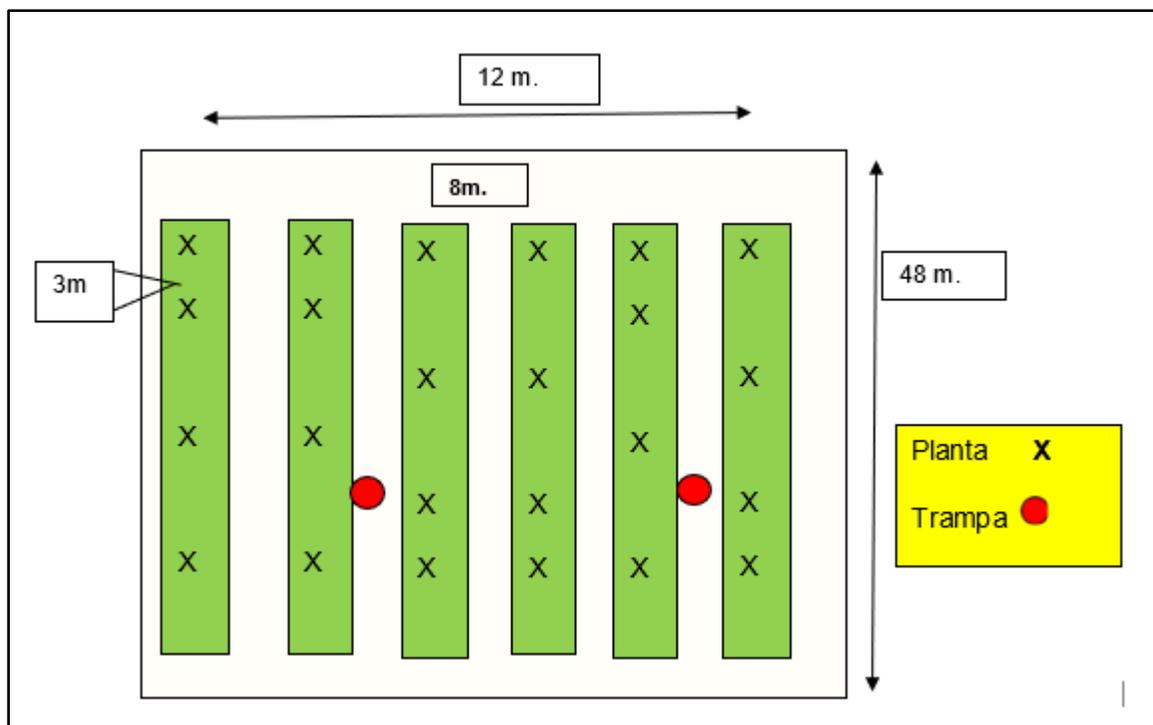
**Figura 4. Croquis de distribución de los tratamientos aleatorizados del experimento en el sector el Jaboncillo.**

**Fuente: Autor (2022).**

Como se muestra, el número de unidades experimentales dentro de cada bloque fue de nueve que fue igual al número de tratamientos incluidos en el experimento.

### **Tamaño de unidad experimental**

La unidad experimental consistió en dos trampas establecidas en cada unidad, con dimensiones de 60 cm de largo por 60 cm de ancho cada trampa, con un total de 18 trampas por bloque.



**Figura 5. Croquis de la distribución de las trampas en cada unidad experimental.**

**Fuente: Autor (2022).**

El tamaño de cada unidad experimental es de doce metros de largo y cuarenta y ocho metros de ancho, en el cual se tienen seis surcos de cardamomo, con distanciamientos de tres metros entre cada planta y ocho metros entre surcos, así también se colocó dos trampas en un área de 576 metros cuadrados.

### **Materiales**

- 18 trampas de color amarillo
- 18 trampas de color azul
- 18 trampas de color rojo
- 108 estacas de tarro
- 1L. de pegamento
- 1 atomizador (750ml)
- 2 L. de gasolina
- 1 lb de pita

- 1 nylon de color
- 21 rótulos de plástico
- 1 lupa
- Aguja de disección
- 1 recipiente con alcohol (70%)
- 1 estudiante EPS

Con una cinta métrica se trazaron tres parcelas de 108 metros de largo por 48 de ancho dejando 8 metros entre cada parcela, estas se delimitaron con estacas de tarro y cintas de nylon en los inicios y finales de las parcelas, posteriormente se colocaron rótulos con el número de bloque y de los distintos tratamientos.

La unidad experimental consistió en dos trampas de medidas 60cm de largo por 60cm de ancho establecidas al azar en un área de 576 metros cuadrados con un total de tres bloques con nueve tratamientos teniendo un total de veintisiete (27) trampas evaluadas, cuantificando cada ocho días la cantidad de trips adultos capturados en las trampas con la finalidad de evaluar el color con más capturas de trips adultos.

## **2. Variable**

- a. Número de trips adultos capturados por color

## **3. Análisis de las variables**

El análisis estadístico de los datos fue por medio de análisis de varianza (Andeva) en el cual se utilizó el programa estadístico Infostat, previo al Andeva, los datos fueron tabulados en Excel por tratamiento y repetición donde se realizaron transformaciones para que los datos cumplieran con la regla de normalidad utilizando la ecuación  $X+1$ .

En el análisis se presentaron los datos diferencias significativas entre los tratamientos se llevaron a cabo la comparación de múltiple de medias, realizándose la prueba de Tukey al 5% de significancia por lo que se logró determinar el mejor tratamiento para la captura de trips.

**6.2. Para determinar el efecto de la altura de colocación de la trampa sobre la captura de trips en *E. cardamomum*, se procedió de la siguiente forma**

### **1. Descripción**

Para determinar el efecto de la altura de colocación de la trampa se realizó el modelo estadístico de bloques completos al azar combinando el factor altura (altura baja 0.75m, altura media 1.25m y altura alta 1.75m) color. (Ver tabla 5)

Se realizaron cortes a las estacas de tarro con medidas de (0.75cm), (1.25 m) y (1.75 m.) de altura. Se colocaron dos trampas dentro de cada parcela, ubicadas en el segundo y el final del surco, enterradas al suelo a una profundidad de 15 cm, con un total de 108 estacas aleatorizadas en los tratamientos (ver anexo)

Para el cumplimiento de este objetivo se tomó en cuenta el diseño estadístico el cual consistió en tres bloques con nueve tratamientos con tres repeticiones haciendo un total de veintisiete (27) unidades experimentales, la altura de las trampas fueron medidas desde el suelo hasta el borde superior de la trampa así mismo se cuantificaron la cantidad de trips adultos capturados en intervalos de ocho días con la finalidad de determinar la altura de la trampa con más capturas.

### **2. Variable**

- a. Numero de trips adultos capturados por altura

### **3. Análisis de variables**

Para determinar el resultado de la variable cantidad de trips capturados por altura, se realizó la tabulación de datos obtenidos de campo para ser procesados en el Andeva en el cual no se encontró diferencia significativa por lo que indica que todas las aturas de las trampas capturaron la misma cantidad de trips.

- 6.3. Para determinar si existe relación entre el color de la trampa y la altura de colocación para la captura de trips en *E. Cardamomum*, se procedió de la siguiente forma**

### **1. Descripción**

Para poder llevar el cumplimiento de este objetivo fue necesario el uso de diseño experimental de bloques completos al azar, con arreglo combinatorio donde su modelo estadístico describe la interacción que se obtuvieron entre el factor altura y factor color.

### **2. Variable**

- a. Numero de trips adulto capturados

### **3. Análisis de variable**

Este se realizó mediante el Andeva el cual presentò resultados no significativos en el efecto de la captura de trips sobre la altura de colocación de las trampas por lo que no se necesitó prueba de medias.

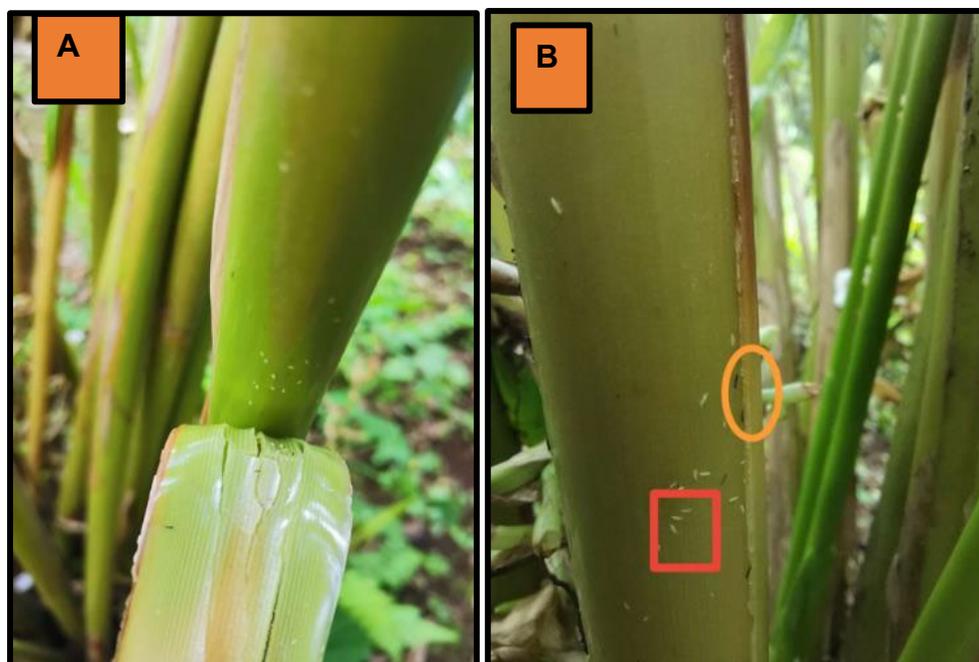
- 6.4. Para monitorear la población de trips en la plantación de *E. cardamomum* en finca Las Margaritas, se procedió a la siguiente forma**

### **1. Descripción**

Para el cumplimiento de este objetivo se realizaron monitoreos en el sector Jaboncillo utilizando la fórmula para determinar el número de plantas a muestrear, este proceso se realizó a inicios del mes de marzo hasta el mes de julio con la finalidad de conocer la cantidad de trips presentes en partes específicas tales como pseudotallo e inflorescencia de la planta de cardamomo.

El método de monitoreo fue realizado de la siguiente forma:

Para la realización del monitoreo en la parte del tallo se desprendió el peciolo foliar que presentaba una apariencia de pudrición o seca (imagen A), donde se captó la presencia de trips en estado de ninfa, la cual se contó 6 tallos al azar en los cuatro puntos cardinales de la planta.



**Figura 6. Muestreo de trips en tallo de *E. cardamomum***

Por otro lado, se realizó el monitoreo en la parte floral, para esto se tomó 4 bandolas al azar monitorearon 3 flores de cada bandola con un total de 12 flores monitoreadas al azar en toda la planta.



**Figura 7. Ubicación de trips dentro de las inflorescencias y flores de *E. cardamomum*.**

### 3. Variable

- a. Cantidad de trips localizados parte floral y tallo.

### 4. Análisis de variable

Para determinar el resultado del monitoreo de la población de trips se realizó el muestreo desde el mes de marzo hasta julio con intervalos de 15 días de acuerdo a la fórmula para determinar el número de plantas a monitorear, utilizando un nivel de confiabilidad del 95%, un error muestral de 0.10 y una proporción de confianza del 0.50.

$$n = \frac{N * z^2 * p * q}{d^2(N - 1) + Z^2 * p * q}$$

$$n = \frac{2077 * 1.96^2 * 0.5 * 0.5}{0.10^2 * 2076 + 1.96^2 * 0.5 * 0.5} = 92 \text{ Plantas}$$

### 6.5. Para determinar la especie de trips que afecta las plantas de *E. cardamomum* en finca Las Margaritas, se procedió de la forma siguiente

#### 1. Descripción

En la determinación de la especie de trips para el cultivo de cardamomo, se capturó y colocó los trips en una solución de alcohol etílico al 70% para conservación de la muestra y ser llevados al laboratorio.

Luego en el laboratorio se extrajeron los trips del alcohol y se introdujeron en una solución de hidróxido de potasio (KOH) al 10% (esto para blanquearlos), se dejaron en la solución por 12 horas. En el portaobjetos se colocó una gota de glicerina para la manipulación del insecto se realizó con aguja de disección para colocar las alas abiertas, se colocó el cubre objetos y se observaron bajo el microscopio a objetivos de 4x, 10x y 40x , las fotografías se tomaron con un celular montado al microscopio.

Para la identificación la muestra fue llevada a los laboratorios de Anacafé para determinar su especie.

## 2. Variables

- a. Identificar características en alas, antenas, fémur, abdomen y cabeza del trips.

## 3. Análisis de variable

Para determinar el análisis en el laboratorio se involucraron métodos y técnicas como las claves de identificación de la morfología del insecto, basado en la observación directa de características físicas en estereomicroscopio y microscopio, en este caso tamaño, forma y estructuras específicas como alas, antenas, fémur, abdomen y cabeza.

La guía que se utilizó fue la de Renata y Soto (2003) con el título clave ilustrada para los géneros Thysanoptera, por medio de esto se observaron las características antes mencionadas par determinar la especie.

- 6.6. **Para determinar las especies de insectos que son capturados por las trampas evaluadas**, se procedió de la siguiente forma

### 1. Descripción

Para determinar las especies capturadas en las trampas evaluadas, se realizaron observaciones en campo con intervalos de 8 días para visualización de insectos diferentes a los trips capturados en los diferentes colores de trampa. Para esto, se realizaron nueve muestreos iniciando en el mes de mayo hasta el mes de julio durante la investigación en el sector Jaboncillo.

Para tener una mejor visualización en las trampas, se realizó limpieza del área adherente con solvente (gasolina) aplicado con atomizador con el fin de quitar los restos de insectos adheridos a las trampas para luego aplicar otra capa de pegamento para las próximas capturas.

### 2. Variable

- a. Número de insectos diferentes al trips capturados por color de trampa

### **3. Análisis de variable.**

Para obtener los resultados se realizó la recolección de datos en el campo, en las veintisiete (27) unidades experimentales tabulando los datos obtenidos en Excel, y así se obtendrán las sumatorias de los insectos diferentes a los trips presentes en las trampas de colores.

## VII. PRESENTACION Y DISCUSION DE RESULTADOS

### 7.1. Evaluación del efecto del color de la trampa sobre la cantidad de adultos de trips capturados en el cultivo de *E. cardamomum*.

- **Variable: Numero de trips adultos capturados por color**

Resultados en campo de la evaluación de trampas color, la investigación fue conducida según planificación desde el mes de mayo hasta mes de agosto, dónde los datos obtenidos de la variable fueron transformados para que cumplieran las reglas de normalidad (ver anexo) teniendo como variable: cantidad de trips adultos capturados por color.

**Tabla 6. Promedio de capturas de trips realizadas por cada tratamiento**

Tratamiento	Factor A (color)	Factor B (altura)	Repeticiones			
			I	II	III	Media
T1	Amarillo	Baja (0.75m)	78	46	34	52.7
T2	Amarillo	Media (1.25m)	115	53	63	77.0
T3	Amarillo	Alta (1.75m)	119	60	40	73.0
T4	Azul	Baja (0.75m)	707	742	56	501.7
T5	Azul	Media (1.25m)	409	493	436	446.0
T6	Azul	Alta (1.75m)	696	339	483	506.0
T7	Rojo	Baja (0.75m)	86	115	59	86.7
T8	Rojo	Media (1.25m)	114	190	68	124.0
T9	Rojo	Alta (1.75m)	125	107	71	101.0

**Fuente: Autor (2022).**

**Tabla 7. Resultados del análisis (ANDEVA) de la captura de trips adultos en el cultivo de *E. cardamomum***

F.V.	SC	GI	CM	F	p-valor
<b>Modelo</b>	3.92	10	0.39	8.12	0.0001
<b>BLOQUE</b>	0.52	2	0.26	5.44	0.0158
<b>Factor A (color)</b>	3.25	2	1.63	33.72	<0.0001**
<b>Factor B (altura)</b>	0.12	2	0.06	1.28	0.3049
<b>Factor A (color)*Factor B (altura)</b>	0.01	4	3.3-03	0.07	0.9906
<b>Error</b>	0.77	16	0.05		
<b>Total</b>	4.69	26			

C.V. = 13.2%

De acuerdo al análisis de varianza de la variable captura de Trips adultos, existió diferencia altamente significativa en el factor, debido a que el p-valor es menor o igual que 0.01, esto indicó que al menos uno de los niveles del factor “A”, en este caso color de trampa, produjo un efecto distinto en el número de adultos capturados, por lo tanto, se rechazó la hipótesis nula, que indicaba que todos los colores de las trampas mostrarían el mismo resultado con respecto a las capturas de trips adultos.

El coeficiente de variación fue de 13.2%, lo cual indicó un adecuado manejo del experimento, tomando en cuenta que su valor es menor que 20%

De acuerdo con el análisis de varianza, se realizó una prueba de medias de Tukey, para determinar el color de trampa que produjo la mayor captura de adultos, o sea para determinar el mejor nivel del factor “a”, como se observa a continuación.

**Tabla 8. Prueba de comparación de medias con el criterio de Tukey, para factor color de trampa.**

<i>Factor A (color)</i>	<i>Medias Transf</i>	<i>Media (adultos)</i>	
<i>Azul</i>	2.61	484.55	A
<i>Rojo</i>	1.99	103.88	B
<i>Amarillo</i>	1.79	67.55	B

Comparador de Tukey ( $W$ ) = 0.267

Como se observó de acuerdo con la prueba de medias de Tukey al 5% de significancia, del factor “a”, las trampas de color azul produjeron el mayor número de adultos capturados, con un promedio de 484.5 adultos, este color fue mejor estadísticamente que los otros dos colores evaluados.

Los resultados en finca Las Margaritas coincidieron con los resultados de Barillas (2017), quien encontró que la mayor captura de trips la realizó el color de trampa azul, también la sección de altura es significativa en la captura de trips de 0.6m a 0.75 m sobre el suelo.

### **8.2. Determinación del efecto de la altura de colocación de la trampa sobre la captura de trips en *E. cardamomum*.**

- **Variable: Numero de trips adultos capturados por altura**

De acuerdo a los resultados del análisis de varianza (tabla 8), se demostró que la variable cantidad de trips capturados por altura no es afectada por la altura de colocación.

En el caso del factor B, altura de colocación de la trampa, no se encontró diferencia significativa, debido a que el p-valor el mayor que 0.05, lo que indicó que todas las alturas de la planta produjeron el mismo efecto en el número de adultos capturados, por lo tanto, se aceptó la hipótesis nula, que indicaba que todas las alturas de colocación de la trampa capturarían la misma cantidad de trips adultos.

Las alturas de la trampa que capturaron más trips adultos fueron 1.75m con 506 individuos capturados y a la altura de 0.75 m, con 501 individuos capturados.

### **8.3. Relación entre el color de la trampa y la altura de colocación para la captura de trips en *E. Cardamomum*.**

- **Variable: Numero de trips capturados**

Para el resultado de la variable captura de trips adulto sobre la altura de la trampa se realizó el análisis de varianza (ver tabla 8) que indicó lo siguiente:

No se encontró significancia en la interacción entre el color de la trampa y la altura de colocación sobre la cantidad de adultos de trips capturados, por lo que no se necesitó realizar prueba de medias.

El MAGA (2015), en su plan integrado de trips recomendò hacer los monitoreos de trips en los tallos y hojas secas que se encuentran en los tallos, siendo esta altura donde se puede colocar las trampas al ser la altura donde se encuentran los tallos florales y el tallo vegetativo de la planta donde se encuentran hospedados los trips.

#### 8.4. Monitoreo de la población de trips en la plantación de *E. cardamomum* en finca Las Margaritas.

##### Variable: Cantidad de trips localizados parte floral y tallo

Los resultados del monitoreo se realizaron en sector Jaboncillo correspondiente a la variable; “cantidad de trips localizados en la parte floral y tallo”.

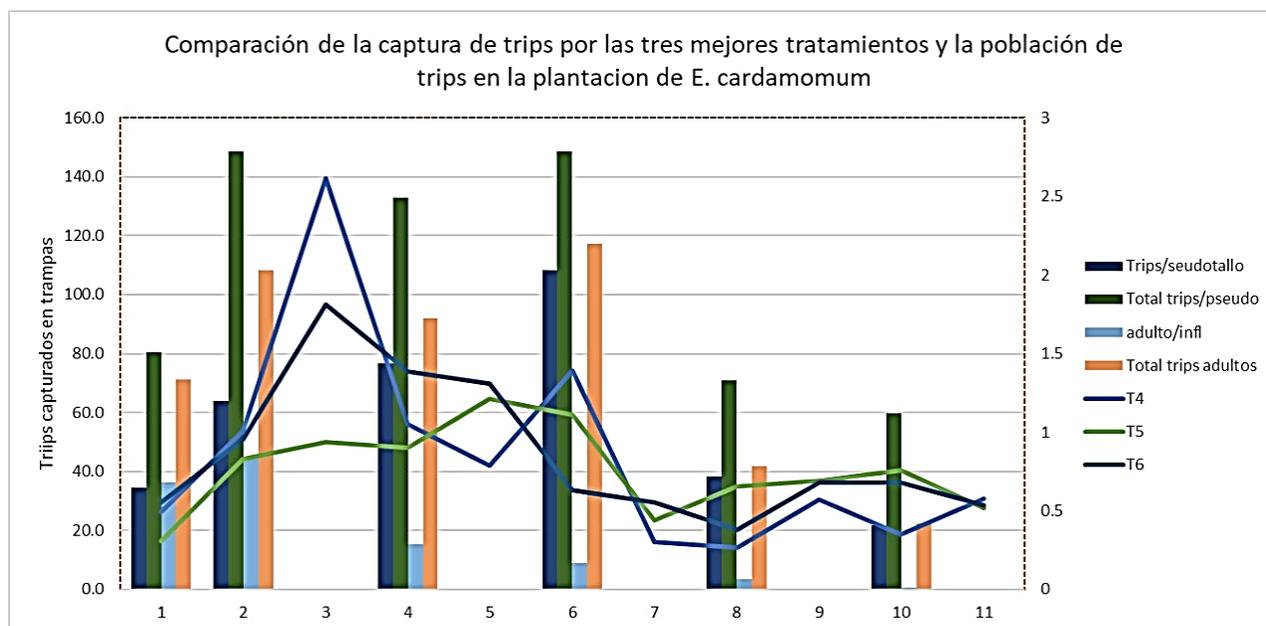
En la siguiente tabla se realizaron los datos de los nueve monitoreos donde se especificaron trips adultos y ninfas visualizados en las plantas de cardamomo.

**Tabla 9. Datos de monitoreo de trips obtenidos de campo.**

Monitoreo	Pseudotallos		Flores
	Adulto	Ninfa	Adulto
1	255	325	302
2	238	537	476
3	352	522	479
4	359	476	378
5	662	876	460
6	794	583	158
7	1122	416	91
8	397	336	36
9	226	392	6
<b>Total</b>	<b>4404</b>	<b>4463</b>	<b>2386</b>

La mayor cantidad de trips se capturaron con las trampas “color azul” lo cual se relaciona con la población de trips adultos cuantificados durante monitoreos en inflorescencias y pseudotallos de *E. cardamomum*, la frecuencia del monitoreo fue quincenal, realizados en la última semana de marzo hasta la primera semana del mes de julio; en la figura 8 se

observó la dinámica del comportamiento de captura de los tres mejores tratamientos que se evaluaron.



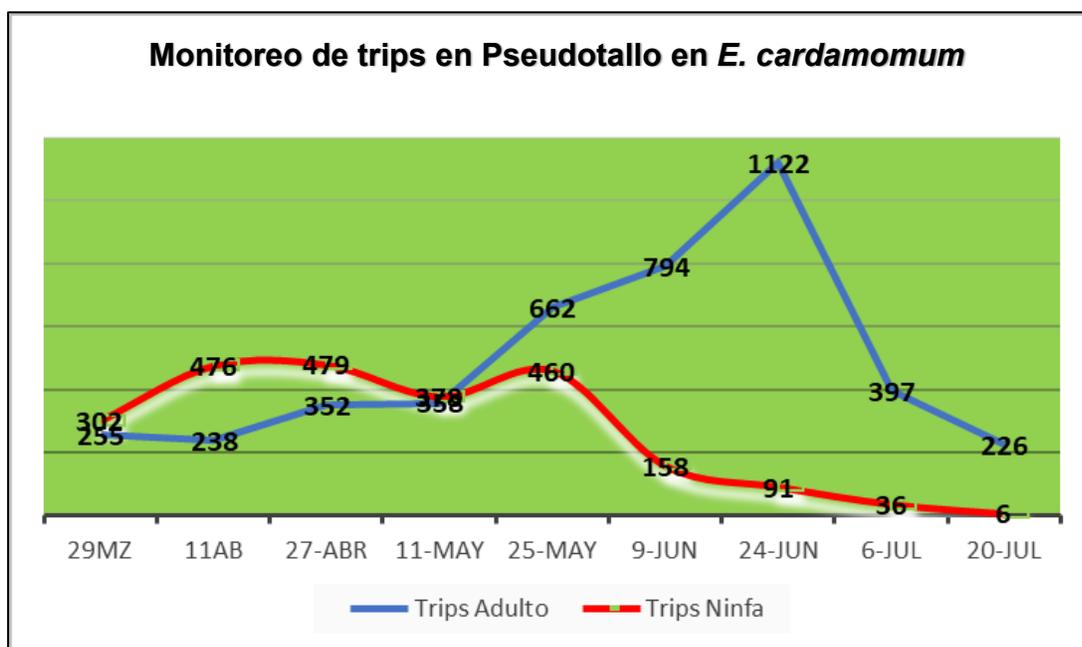
**Figura 8. Gráfica de comportamiento de la captura de trips adultos y la dinámica de trips en pseudotallos e inflorescencias de *E. cardamomum* en finca Las Margaritas**

En la gráfica se observó que la población de trips en el pseudotallo disminuyó al igual que la captura en las trampas, así mismo se cuantificaron trips adultos en la inflorescencia durante los meses de abril a mayo donde se obtuvo mayor presencia de floración, aunque en los meses de junio y julio aún se tenía presencia de algunas plantas de *E. cardamomum* con inflorescencia.

Los resultados del monitoreo de trips se presentan gráficamente en la figura 9, en el área de sector Jaboncillo, desde los meses de marzo a julio en los nueve monitoreos, los primeros monitoreos de 29 de marzo hasta el 11 de abril se observa que el comportamiento de la población de trips adultos se mantuvo en niveles bajos debido a que se encontraban en condiciones de época seca, por otro lado, se observó que se incrementan en el monitoreo cinco que se realizó del 25 de mayo hasta el 24 de junio donde se prolongó un pico de la población teniendo la cantidad más alta de trips cuantificados en las tallos de 1,122 trips en 92 plantas muestreadas (12.19 trips/planta),

en el monitoreo realizado el 6 de julio al 20 de julio se observó que la población de trips adultos se reducen, al realizar el muestreo directo en campo se observaron presencia de trips muertos en las plantas, esto pudo ser causa por los días lluviosos que se presenciaron durante esa semana.

Por lo general los trips adultos son susceptibles al exceso de humedad, ya que estos se refugian en las vainas del tallo y en flores siendo estas afectadas por el agua de lluvia (Toledo Perdonó & Sagastume Mena, 2019). Contrario al estado ninfa de los trips, se pudo observar más presencia en época seca en los tallos con un incremento de la población del 11 de abril hasta el 25 de mayo, disminuyendo de manera equilibrada en los últimos monitoreos debiéndose también a los días lluviosos, estos por su apariencia más débil son aún más susceptibles.



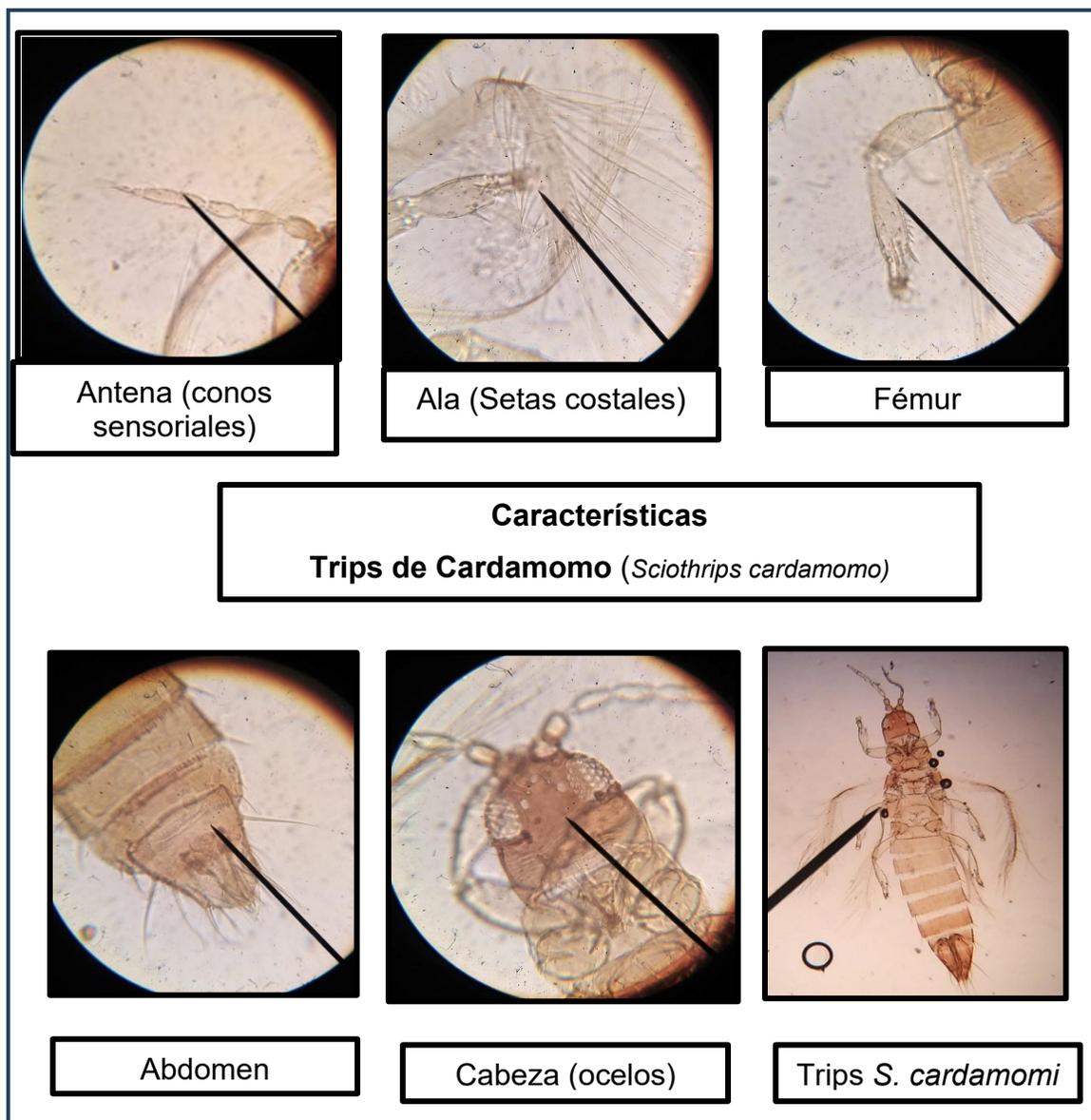
**Figura 9. Comportamiento de trips durante monitoreo en sección Jaboncillo.**

### **8.5. Determinación de la especie de trips que afecta las plantas de *E. cardamomum* en la finca.**

#### **Variable: Identificación características en alas, antenas, fémur, abdomen y cabeza del trips**

Para obtención de resultados de la variable “trips” se enviaron muestras al laboratorio de Asociación Nacional del Café (Analab).

según Yucuté (2023) en su informe de análisis entomológico de Analab (Ver anexo) determinó que la muestra de trips analizada se encontró la presencia de la especie *Sciothrips cardamomi* (*Thysanoptera*: Thripidae), donde añadió del daño causado por el trips en flores y capsulas de cardamomo, produciendo lesiones que conducen a un retraso en el crecimiento y las flores dañadas caen prematuramente. (Yucuté, 2023).



**Figura 10. Imágenes de características anatómicas y morfológicas del trips del cardamomo *S.cardamomi* bajo el Microscopio.**

**Fuente: Autor (2022).**

Se pudo contemplar una serie de fotografías en las cuales se observaron las características de los trips capturados durante la evaluación de trampas cromáticas, la familia *Thripidae* contiene especies dañinas que principalmente atacan flores y follaje de ornamentales, frutales y hortalizas Cardenas (2017), según las claves por Cárdenas, longitud del cuerpo es entre 0.5 a 1.7 mm, Las alas, tanto anteriores como posteriores

presentan flecos en los márgenes posterior y anterior antenas de 6 a 8 segmentos, después del sexto segmento los artejos son cortos y delgados.

#### **8.5. Determinación de las especies de insectos capturados por las trampas evaluadas.**

##### **Variable: Número de insectos diferentes a los trips capturados por color de trampa**

Este objetivo se realizó para determinar los insectos que también son capturados por las trampas de colores y conocer el impacto sobre insectos que pueden ser benéficos, el cual en la tabla 10 se pudo observar la captura de insectos atraídos por los colores de las trampas evaluadas una de ellas, mariquita roja (*Cycloneda* sp.) esta pertenece a la familia *Coccinellidae* presente en el color amarillo a una altura de 0.75 cm, según (Pilar Armas, 2000) son reportados como controladores naturales de áfidos, moscas blancas, ácaros entre otros por esto son utilizados para trabajar en el manejo integrado de plagas en diferentes cultivos, utilizando este insecto en sus estado de larva debido a que consume diariamente de 262-430 individuos de áfidos.

**Tabla 10. Insectos capturados en trampas en el área de investigación sector Jaboncillo.**

<b>Insectos</b>	<b>Color</b>	<b>Altura</b>
<i>Phaenicia sericata</i> (Mosca verde)	Amarillo	0.75 m
<i>Musa domestica</i> (Mosca común)	Azul/Rojo	1.25 / 1.75 m
<i>Cycloneda sanguinea</i> (Mariquita roja)	Amarillo	0.75 metros
<i>Deloyala guttata</i> (Escarabajo tortuga negra)	Azul/Amarillo	1.25 / 0.75 m
<i>Charidotella sexpunctata</i> (Escabajabajo tortuga dorada)	Azul /Amarillo	1.25 / 0.75 m
<i>Tipula</i> (zancudo)	Amarillo	0.75 m

**Fuete: Autor (2022).**

También se capturó a la avispa amarilla que fue atraída por la trampa de color azul y amarillo a una altura de 0.75 m sobre el suelo, según el “instituto de biología” de la UNAM, la *A. exótica* son polinizadoras y en su alimentación larvaria son depredadoras y son utilizadas sus larvas para combatir contra plaga en la agricultura como; larvas de la mosca *Apidoletes aphidimyza* y larvas de díptero *Epysyrphus balteaus* para el control de pulgones.

## VIII. CONCLUSIONES

1. El efecto de la cantidad de trips capturados por las trampas de color azul obtuvieron mayor captura en trips adultos en el sector Jaboncillo con un promedio de 484.5 trips adultos por trampa.
2. Mediante el análisis de medias se comprobó que el color azul fue el mejor nivel del factor por atracción del color del insecto trips.
3. En la altura de colocación de la trampa en el área de Jaboncillo no hubo significancia en cuanto a la altura y la captura de trips por lo que las tres alturas tuvieron un promedio de 501 trips en la altura de 0.75 y 506 trips capturados por trampa en la altura de 1.75 m, mostraron la misma acción de captura.
4. En la relación del efecto que se pronunció entre la captura y la altura de colocación de la trampa no produjo ningún efecto en la captura de trips en las trampas.
5. En el monitoreo se manifestaron comportamientos de las dinámicas de población altos de trips adulto en los meses de mayo (662 trips adultos) a junio (1122 trips adulto) e incrementos en trips ninfa en los meses abril (537 trips ninfa) hasta el mes de mayo (876 trips ninfa).
6. En el comportamiento de la captura de trips adultos y la dinámica del monitoreo se observó que la población de trips en los tallos disminuyeron y al mismo tiempo se verificó que disminuyó la cantidad de trips capturados en las trampas, esto indicó que la acción de las trampas del tratamiento trampa azul mostró más capturas sobre los trips adultos.

7. La especie de trips que afecta el cultivo de cardamomo en finca Las Margaritas, es la especie *Sciohrips cardamomi* (Thysanopera: Thripidae) ya que provocó lesiones que conducen al retraso de crecimiento y a la caída de flores prematuras.
  
8. Las especies que fueron más atraídos por las trampas de colores azul y amarillo de las trampas durante la investigación más relevantes fueron: *Cycloneda* sp, *Deloyala guttata*, *charidotella sexpunctata*, *Allograpta* sp.

## IX. RECOMENDACIONES

1. A la finca Las Margaritas se le sugiere utilizar el uso de método de control con trampas de color azul en todos los sectores con plantas en producción, con el fin del cumplimiento de la variable captura de mayor número de trips adultos, así poder controlar la población de trips.
2. Es conveniente instalar las trampas a una altura adecuada que sea accesible para los trips, en este caso a altura baja de 0.75m y altura alta de 1.75m sobre el nivel del suelo, ya que es donde suelen estar presente los trips.
3. Se sugiere a los productores de cardamomo considerar la posibilidad de complementar las trampas cromáticas de color azul que resultaron de la variable cantidad de capturas de trips adultos con otro método, como control biológico para obtener resultados sobre la captura de trips adultos.
4. Realizar monitoreos constantes en el cardamomo y en las trampas de color azul más efectiva en la captura de trips, con el fin de conocer el comportamiento dinámico que estas tienen sobre disminución de la población de trips.
5. Para la captura de la especie *Sciotrhips cardamomi* se debe buscar alternativas de control biológicos para disminuir los daños que esta especie causa a plantaciones en producción para aminorar las poblaciones de trips hospedados en el cultivo.
6. Se sugiere la colocación de trampas adherentes de color azul y amarillo dentro de los sectores donde se encuentra la plantación de cardamomo, con el fin de obtener nuevas especies de importancia biológica y tener un mejor control sobre las poblaciones de trips.

## X. REFERENCIAS

- AGEXPORT. (24 de abril de 2014). *Cardamomo: Thrips avanza en el territorio nacional de producción*. AGEXPORT HOY. <https://agexporthoy.export.com.gt/sectores-de-exportacion/sector-agricola/cardamomo-thrips-avanza-en-el-territorio-nacional-de-produccion/>
- Barrillas Eguizabal, L. F. (2017). Evaluacion de Trampas etologicas para el control de trips (*Sciotrips ardamomi*) en el cultivo de cardamomo en alta Verapaz: <http://www.repositorio.usac.edu.gt/7868/1/TESIS%20LUIS%20FERNANDO%20BARRILLAS%20EGUIZABAL.pdf>
- Cano Alfaro, M. Y. (2007). Riqueza y abundancia de trips (*Thysanoptera*, *Thripidae*) en el peten: <https://biblioteca-farmacia.usac.edu.gt/tesis/B165.pdf>
- Cardenas, E. (2017). Especies de trips (*Thysanoptera: Thripidae*) mas comunes en los invernaderos de flores de la Sabana, Bogota. Obtenido de Universidad Nacional de Colombia: [https://www.researchgate.net/publication/314511128\\_Especies\\_de\\_trips\\_Thysanoptera\\_Thripidae\\_mas\\_comunes\\_en\\_invernaderos\\_de\\_flores\\_de\\_la\\_Sabana\\_de\\_Bogota](https://www.researchgate.net/publication/314511128_Especies_de_trips_Thysanoptera_Thripidae_mas_comunes_en_invernaderos_de_flores_de_la_Sabana_de_Bogota)
- Castro, C., Vera, M., Ganchozo, B., Valverde, L., & Ortega, J. (2018). *Control etologico de thrips sp. (insecta: Thysanoptera) y Spodoptera spp. (Lepidoptera: noctuidae) con fermentos naturales en sandia (Citrullus vulgaris L)*. Obtenido de Nota de investigacion: [http://scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=s2072-92942018000200006](http://scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s2072-92942018000200006)
- Chub M., P., & Nunes Z., C. (2018). *Efectividad del inhibidor de quitina (Benzoilfenilurea), Triflumoron, en el manejo de Sciothrips cardamomi Ramk, (Thysanoptera: thripidae), en el cultivo de cardamomo*. <https://www.icta.gob.gt/publicaciones/Informes%20Finales%20IICA-CRIA%202020/2%20CARDAMOMO/InhibidorQuitina-CECI-C%20Nunes/Inf%20Final%20Triflumoron%20Diagramado.pdf>

- Gonzales, B. (16 de agosto de 2016). *Orden Tysanoptera*. Obtenido de Slideshare : <https://es.slideshare.net/PilarSantosRodriguez1/orden-syphonaptera-y-thysanoptera>
- Univerdisad Agrícola. (2023). *Insectos depredadores de plagas agricolas*. Obtenido de Entomologia: <https://universidadagricola.com/insectos-depredadores-de-plagas-agricolas/#:~:text=Los%20insectos%20depredadores%20se%20diferencian%20de%20los%20insectos,tama%C3%B1o%20suele%20ser%20mayor%20que%20el%20su%20presa.>
- Jiménez Jiménez, S. F., Díaz Torres, I., & López Alfonso, D. (2004). Evaluación de trampas engomadas para determinar preferencias de color y altura en *Thrips palmi karny* (*Thysanoptera: thripidae*) en papa. *Fitosanidad*, 8(4), 49-52. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=209117865008>
- Jimenez, D., & Zumbado, M. (2018). *Insectos de importancia agricola*. Obtenido de Guia basica de Entomologia: <http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/H10-10951.pdf>
- Oliva, O. R. (27 de agosto de 2013). *Historia del cardamomo en Guatemala*. Obtenido de La Informacion : [https://www.lainformacion.com/economia-negocios-y-finanzas/con-cien-anos-de-historia-el-cardamomo-guatemalteco-deleita-al-mundo\\_v4o4oFmZ5MsASxDBNKHqV/](https://www.lainformacion.com/economia-negocios-y-finanzas/con-cien-anos-de-historia-el-cardamomo-guatemalteco-deleita-al-mundo_v4o4oFmZ5MsASxDBNKHqV/)
- Pilar Armas, B. (2000). *Estudio biologico de cycloneda sanguinea y su capacidad depredadora en condiciones controladas de cri artesanal*. Obtenido de sanidad vegetal, La Habana.
- Renata, A., & Soto, G. (2003). Clave ilustrada para los géneros de *Thysanoptera* y especies de *Frankliniella* presentes en cuatro zonas hortícolas en alajuela, Costa Rica. *Agronomía Costarricense* 27(2): 55-68. 2003. [https://infoagro.go.cr/rev\\_agr/v27n02\\_055.pdf](https://infoagro.go.cr/rev_agr/v27n02_055.pdf)
- Soto Rodriguez, G., Rodriguez Arrita, J., Gonzalez Muñoz, C., Cambero Campos, J., & Renata Salazar, A. (2017). *Clave para la identificación de géneros de Thrips (Insecta: Thysanoptera) comúnmente asociados a plantas ornamentales en Centroamérica*. *Acta Zool. Mex* vol.33 no.3 Xalapa dic. 2017.

[https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0065-17372017000300454](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0065-17372017000300454)

Tohom Suy, D. N. (septiembre de 2018). *Evaluación de dos métodos de control de thrips (Frankliniella occidentalis) en el cultivo de arveja dulce, San Andrés Sematabaj, Sololá*. Obtenido de Tesis Ingeniero agronomo, universidad Landivar: <http://recursosbiblio2.url.edu.gt/tesiseortiz/2018/06/14/Tohom-Daniel.pdf>

Toledo-Perdomo, C. E. (2019). Enemigos naturales nativos de Mosca blanca (*Hemiptera: Aleyrodidae*) en el cultivo de ejote francés en Chimaltenango, Guatemala. *Ciencia, Tecnología Y Salud*, 6(2), 98–106.  
<https://doi.org/10.36829/63CTS.v6i2.790> Toledo Perdomo, C. E., & Sagastume

Toledo-Perdomo, Claudia & Sagastume-Mena, Héctor. (2019). Comportamiento de poblaciones de trips (Insecta: Thysanoptera) asociados al ejote francés (*Phaseolus vulgaris* L.) en Guatemala. *Revista Científica de FAREM-Estelí*. 76-85. 10.5377/farem.v0i30.7890. *Tropicos.org*. (14 de enero de 2024). Obtenido de Jardín Botánico: <https://tropicos.org/name/34500572>

Villalobos, Keylor & Vargas Martínez, Alejandro & González-Herrera, Allan. (2011). Fluctuación Poblacional de los Trips (Insecta: Thysanoptera) Asociados al Cultivo de Aguacate (*Persea americana* Mill) en. *Métodos en Ecología y Sistemática*. 6. 44-52. VISAR MAGA. (Marzo de 2015). *Plan de Manejo Integrado de Thrips del Cardamomo*. Obtenido de <https://vsip.info/manual-de-plan-de-manejo-integrado-de-thrips-de-cardamomo-pdf-free.html>

Vo. Bo.



Lcda. Ana Teresa de González  
Bibliotecaria CUNSUROC



## XI. ANEXOS

**Tabla 11. Datos transformados de la variable número de adultos**

Tratamiento	Factor A (color)	Factor B (altura)	Repeticiones		
			I	II	III
<b>T1</b>	Amarillo	Baja (0.75cm)	1.89	1.66	1.53
<b>T2</b>	Amarillo	Media (1.25m)	2.06	1.72	1.80
<b>T3</b>	Amarillo	Alta (1.75m)	2.08	1.78	1.60
<b>T4</b>	Azul	Baja (0.75cm)	2.85	2.87	1.75
<b>T5</b>	Azul	Media (1.25m)	2.61	2.69	2.64
<b>T6</b>	Azul	Alta (1.75m)	2.84	2.53	2.68
<b>T7</b>	Rojo	Baja (0.75cm)	1.93	2.06	1.77
<b>T8</b>	Rojo	Media (1.25m)	2.06	2.28	1.83
<b>T9</b>	Rojo	Alta (1.75m)	2.10	2.03	1.85

**Fuente: Autor (2022).**

Tabla 12. Informe de análisis entomológico Analab muestra de trips del cultivo de *E. cardamomum*

Orden:	30 - 3138	
Cliente:	NORMA LILIANA PASTOR LARA	
Unidad productiva:	LAS MARGARITAS	
Localización:	San Francisco Zapotitlán, Suchitepequez	
Cultivo:	Otros	



**INFORME DE ANÁLISIS ENTOMOLÓGICO (P-3)**

LAB Pr108 FP3 Versión 2

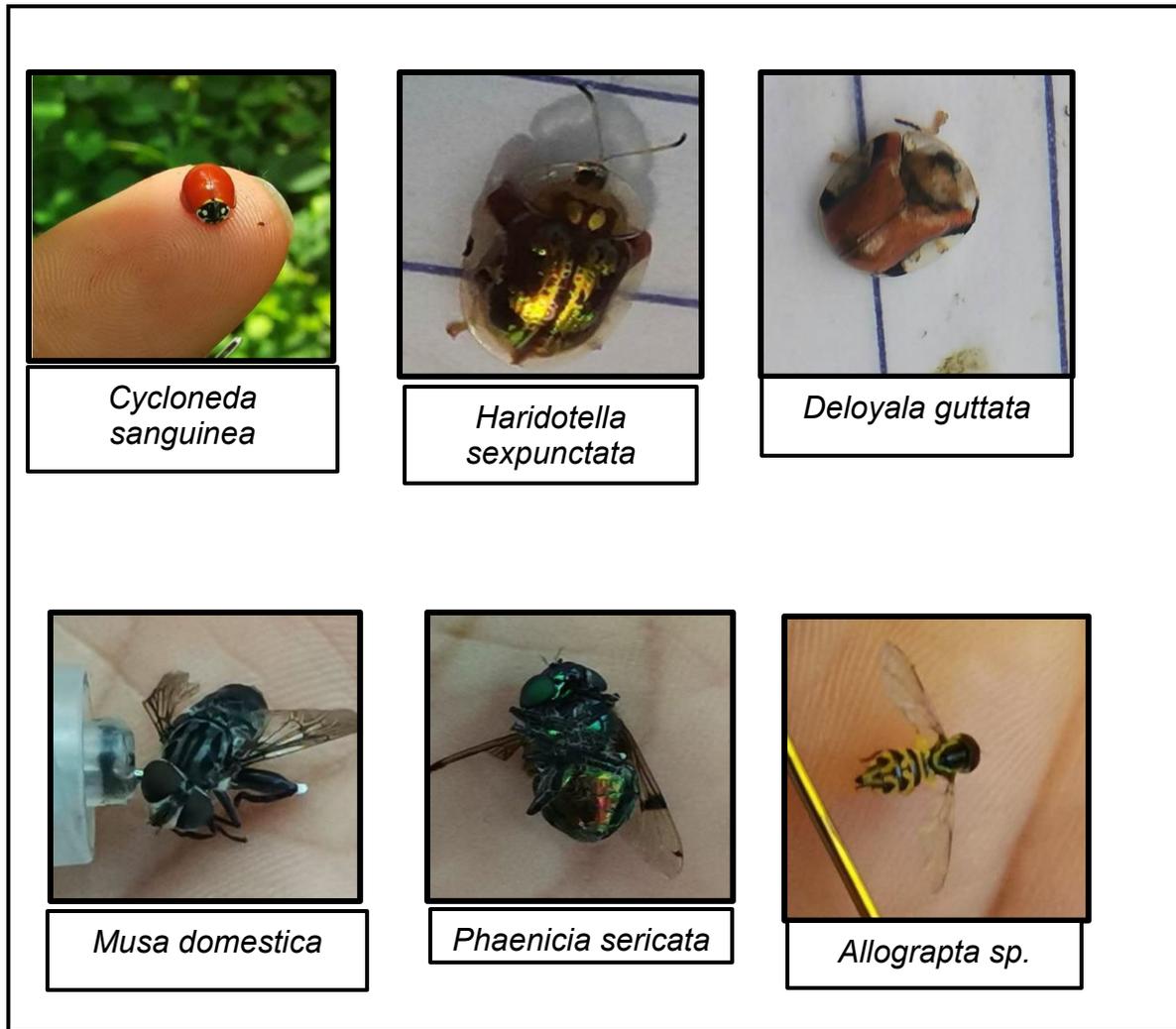
No. De laboratorio	Identificación de la muestra	Resultado
		Determinación
10759	MUESTRA ÚNICA	En la muestra analizada se encontró la presencia de <i>Scirtothrips cardamoni</i> (Thysanoptera: Thripidae). Daña flores y cápsulas de cardamomo, producen lesiones que conducen a un retraso en el crecimiento y las flores dañadas caen prematuramente.

Bibliografía: Claves y diagnóstico  
 Metodología : Observación directa al Estéreomicroscopio y Microscopio

<p>Fecha de ingreso: lunes, 17 de julio de 2023                  Fecha de ejecución: viernes, 31 de marzo de 2023                  Fecha de entrega: jueves, 3 de agosto de 2023                  Muestra no conforme: NO APLICA                  Desviación de método: NO APLICA</p>	  <hr style="width: 100%;"/> <p>Ing. Agr. Carlos Yucuté Especialista de Plantas y Especiales</p>
---	--

1. Los resultados de este informe son validos únicamente para la muestra como fue recibida en el Laboratorio y en su impresión **ORIGINAL**.
2. Los resultados de este informe corresponden a muestras recibidas de acuerdo a los Criterios de Aceptación establecidos por Analab
3. El Laboratorio **ANALAB**, no se responsabiliza por el uso inadecuado que se le de a este informe.
4. La reproducción parcial o total de este informe deberá ser autorizada por escrito por **ANALAB**.

\*Todo documento fuera del servidor Control\_Documentos(\lancgua05) y de la carpeta \Publicados se considera una copia no controlada\*



**Figura 11. Insectos capturados en las trampas cromáticas**



**Figura 12. Corte de estacas a las longitudes para alturas requeridas por las trampas.**



**Figura 13. Rotulación de los diferentes tratamientos empleados en la evaluación de trampas cromáticas.**



**Figura 14. Recolección de trips e insectos capturados en las trampas cromotrópicas.**



**Figura 15. Colocación de estacas y trampas cromática y la aplicación del adhesivo.**



**Figura 16. Fotografías del adhesivo y solvente con atomizador de aplicación atomizador.**

Universidad de San Carlos de Guatemala  
Centro Universitario del Sur Occidente  
Agronomía Tropical



Mazatenango, 12 de septiembre de 2024

Dr. Mynor Otzoy Rosales  
Coordinador de Carrera de Agronomía Tropical  
Centro Universitario del Sur Occidente  
Universidad de San Carlos de Guatemala  
Su despacho.

Respetable Doctor Otzoy,

Por este medio informo que he completado el proceso de asesoría y revisión del trabajo de investigación inferencial del Ejercicio Profesional Supervisado de la Carrera de Agronomía Tropical que fue realizado por la T.P.A. **Norma Liliana Pastor Lara**, carné número **201340217** y con título: **"Evaluación de trampas cromáticas para el control de Thysanopteros "trips" en *Elettaria cardamomum* Maton "Cardamomo" *Zingiberaceae*, en finca Las Margaritas, San Francisco Zapotitlán Suchitepéquez."**, y de conformidad con la normativa de la carpeta EPSAT, este documento cumple con los requisitos para que sea considerado como documento de graduación y por lo tanto, sea sometido a las revisiones siguientes establecidos en la normativa EPSAT.

Sin otro particular, Atentamente,

**"ID Y ENSEÑAD A TODOS"**

Ing. Agr. Francisco Javier Espinoza Marroquin

Asesor-Evaluador



Oficio CAT-TG-132022  
Mazatenango, 2 de octubre 2024.

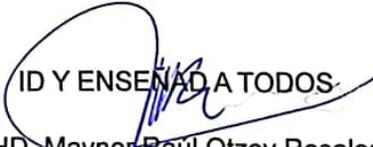
Licenciado Luis Carlos Muñoz López  
Director en funciones  
Centro Universitario del Sur Occidente.  
Universidad de San Carlos de Guatemala.  
Su despacho.

Señor Director en funciones:

Con fundamento en el normativo de Trabajos de Graduación de la Carrera de Agronomía Tropical, me permito hacer de su conocimiento que la estudiante **T.P.A. Norma Liliana Pastor Lara**, quien se identifica con número de **Carne: 201340217**, ha concluido su trabajo de graduación titulado: **Evaluación de trampas cromáticas para el control de *Thysanopteros* "trips" en *Elettaria cardamomum* Maton "Cardamomo" *Zingiberaceae*, en finca Las Margaritas, San Francisco Zapotitlán Suchitepéquez.**, el cual fue asesorado por Ing. Agr. Francisco Javier Espinoza Marroquin y revisado como documento de graduación por el PhD. Maynor Raúl Otzoy Rosales en función de las atribuciones que me corresponden en el rol de Coordinador de la Carrera.

En términos de lo expresado, hago constar que la estudiante T.P.A. Pastor Lara, ha cumplido con lo normado, razón por la que someto a su juicio el documento que se acompaña, para que continúe con el trámite correspondiente de graduación.

Sin otro particular, esperando haber cumplido satisfactoriamente con la responsabilidad inherente al caso, le reitero las muestras de mi consideración y estima. Deferentemente,

  
ID Y ENSEÑAR A TODOS.  
PHD. Maynor Raúl Otzoy Rosales  
Coordinador de la Carrera de  
Agronomía tropical





UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
CENTRO UNIVERSITARIO DEL SUR OCCIDENTE  
MAZATENANGO, SUCHITEPEQUEZ  
DIRECCIÓN DEL CENTRO UNIVERSITARIO

**CUNSUROC/USAC-I-15-2025**

DIRECCION DEL CENTRO UNIVERSITARIO DEL SUROCCIDENTE,  
Mazatenango, Suchitepéquez, cinco de marzo de dos mil veinticinco

Encontrándose agregados al expediente los dictámenes del asesor y revisor, SE AUTORIZA LA IMPRESIÓN DEL TRABAJO DE GRADUACIÓN TITULADO: "EVALUACIÓN DE TRAMPAS CROMÁTICAS PARA EL CONTROL DE Thysanopteros "trips" en Ellettaria cardamomum Maton "Cardamomo" Zingiberaceae, EN FINCA LAS MARGARITAS, SAN FRANCISCO ZAPOTITLÁN SUCHITEPÉQUEZ", de la estudiante: TPA. Norma Liliana Pastor Lara. Carné: 201340217. CUI: 2717 08484 1006 de la carrera Ingeniería en Agronomía Tropical.

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

M.A. Luis Carlos Muñoz López  
Director



/gris