



Uleam
UNIVERSIDAD LAICA
ELOY ALFARO DE MANABÍ

FACULTAD DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

Extensión Pedernales

Carrera de Ingeniería Agropecuaria

**TRABAJO DE TITULACIÓN
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO AGROPECUARIO**

TÍTULO

Control de mosca blanca (*Bemisia tabaci*), empleando diferentes
trampas en el cultivo de pepino (*Cucumis sativus L.*) en el sitio
Mache

AUTOR

Zambrano Centeno Verónica Stefanía

TUTOR

Ing. Cristhian Figueroa Macías Mgs.

Pedernales-Manabí-Ecuador

2025



CERTIFICACIÓN DE APROBACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

El tribunal evaluador

Certifica:

Que el trabajo de fin de carrera modalidad Proyecto de Investigación titulado: Control de mosca blanca (*Bemisia tabaci*), empleando diferentes trampas en el cultivo de pepino (*Cucumis sativus L.*) en el sitio Mache realizado y concluido por la Srta. Zambrano Centeno Verónica Stefanía, ha sido revisado y evaluado por los miembros del tribunal.

El trabajo de fin de carrera antes mencionado cumple con los requisitos académicos, científicos y formales suficientes para ser aprobado.

Pedernales, 27 de enero de 2025

Para dar testimonio y autenticidad firman:



Dr. Derli Alava Rosado

PRESIDENTE DE TRIBUNAL



Ing. Raúl Macías Chila

MIEMBRO DEL TRIBUNAL



Ing. Renato Mendieta

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

En calidad de docente tutor Cristhian Figueroa Macías Mgs, de la Facultad Ciencias Agropecuaria de la Extensión Pedernales de la Universidad Laica "Eloy Alfaro" de Manabí, CERTIFICO:

Haber dirigido y revisado el trabajo de investigación bajo la autoría de la estudiante, Zambrano Centeno Verónica Stefanía legalmente matriculado/a en la carrera de Ingeniería Agropecuaria período académico 2024 cumpliendo el total de 400 horas, bajo la opción de titulación de Proyecto de Investigación cuyo tema del proyecto es "Control de mosca blanca (*Bemisia tabaci*), empleando diferentes trampas en el cultivo de pepino (*Cucumis sativus L.*) en el sitio Mache".

La presente investigación ha sido desarrollada en apego al cumplimiento de los requisitos académicos exigidos por el Reglamento de Régimen Académico y en concordancia con los lineamientos internos de la opción de titulación en mención, reuniendo y cumpliendo con los méritos académicos, científicos y formales, suficientes para ser sometida a la evaluación del tribunal de titulación que designe la autoridad competente. Particular que certifico para los fines consiguientes, salvo disposición de Ley en contrario.

Pedernales, Pedernales, 27 de enero de 2025



Ing. Cristhian Figueroa Macías, Mgs

TUTOR DE TRABAJO DE TITULACIÓN

AUTORÍA DE RESPONSABILIDAD

Yo, Zambrano Centeno Verónica Stefania, con DNI: 1315453736, declaro que el presente trabajo de "CONTROL DE MOSCA BLANCA (*Bemisia tabaci*), EMPLEANDO DIFERENTES TRAMPAS EN EL CULTIVO DE PEPINO (*Cucumis sativus L.*)

Consecuentemente declaro que las ideas y contenidos expuestos en el presente trabajo son de mi autoría, en virtud de ello me declaro responsable del contenido, veracidad y alcance de la investigación antes mencionada.

Pedernales, Pedernales, 27 de enero de 2025

Zambrano Verónica

Zambrano Centeno Verónica Stefania

C.I. 1315453736

**APROBACIÓN DEL TRIBUNAL
UNIVERSIDAD LAICA "ELOY ALFARO DE MANABÍ"
FACULTAD DE INGENIERÍA AGROPECUARIA**

TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN

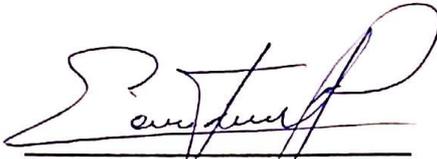
**"CONTROL DE MOSCA BLANCA (*Bemisia tabaci*), EMPLEANDO
DIFERENTES TRAMPAS EN EL CULTIVO DE PEPINO (*Cucumis sativus* L.)
EN EL SITIO MACHE"**

TESIS DE GRADO

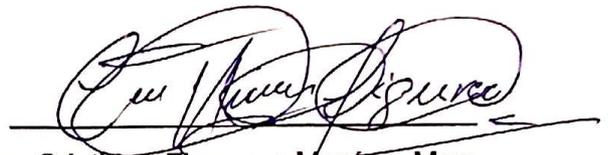
Sometida a consideración del tribunal de revisión, sustentación y legalizada por el Honorable Consejo de Extensión como requisito previo a la obtención del título de:

INGENIERO AGROPECUARIO

APROBADO POR:



Dr. Derli Álava Rosado
Decano de la Extensión Pedernales



Ing. Cristhian Figueroa Macías, Mgs.
Tutor de tesis

Dr. Derli Álava Rosado
Presidente



Ing. Raúl Macías Chila
Tribunal 1



Ing. Renato Mendieta
Tribunal 2

DEDICATORIA

Dedico este trabajo, en primer lugar, a Dios, quien me ha guiado, dado fuerzas y bendecido en cada paso de este camino. A mis padres, por su amor incondicional, sacrificio y constante apoyo, quienes me enseñaron el valor del esfuerzo y la perseverancia. Y a mis amigos y seres queridos, por su paciencia, comprensión y por estar siempre a mi lado, compartiendo cada momento de esta travesía.

Zambrano Centeno Verónica Stefanía

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por permitirme alcanzar mis metas con salud, a mi familia, especialmente a mi madre Sra. Anita Centeno Bone, mi padre Sr. Lupercio Zambrano Chila, mi esposo Sr. Nikolay Álvarez Cotera, mis hermanos y cuñado Israel Cotera Vera, por su amor y apoyo incondicional. También extendo mi gratitud a mis docentes, en especial al Mgtr. Raúl Macías Chila; Ing. Jacinto Andrade Almeida; Ing. Renato Mendieta Vivas; Ing. Javier Suárez Villa; Ing. Carmelo Menéndez Cevallos; Ing. Tyrone Zambrano; Mgs. Paola Alvarado Parrales; Dr. Henry Intriago Mendoza; Abg. Lorena Vélez López; e, Ing. Cristhian Figueroa Macías, por su guía y valiosos consejos. Agradezco a mis amigos y compañeros por su colaboración y motivación; y, finalmente, a la Sra. Sirlendi Vera Bravo y al Ing. Milton Álvarez Tituana, Mgs. por su apoyo incondicional.

¡Gracias a todos!

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó en el sitio Mache perteneciente a la parroquia Cojimíes del cantón Pedernales con el objetivo de evaluar el control de la mosca blanca (*Bemisia tabaci*), empleando diferentes trampas en el cultivo de pepino (*Cucumis sativus* L.), considerando que este insecto plaga ocasiona daños considerables en este cultivo, se identificó la eficacia de las trampas para la (*B tabaci*) por medio del número de individuos por trampa, altura y número de frutos por planta. Se utilizó un DBCA, con tratamientos sorteados al azar distribuidos en campo, se aplicó diferentes tipos de trampas para el control de este insecto plaga, los resultados de la investigación determinan lo siguiente: El tratamiento que presentó mejor eficacia (T2 miel) por sus características de atrayente, adherentes y número de insectos capturados, en cuanto a los costos de producción de se establecieron en \$256,75 en insumos y herramientas, los costos por tratamientos fueron de \$51,35.

Palabras claves: Control, trampas, daños, eficacia, estudio.

ABSTRACT

This research work was carried out at the Mache site belonging to the Cojimíes parish of the Pedernales canton with the aim of evaluating the control of the whitefly (*Bemisia tabaci*), using different traps in the cucumber crop (*Cucumis sativus* L.), considering that this pest insect causes considerable damage in this crop, the effectiveness of the traps for (*B. tabaci*) was identified through the number of individuals per trap, height and number of fruits per plant. A DBCA was used, with randomly drawn treatments distributed in the field, with plants planted 50 cm between plants and 1.2 m between rows, where different types of traps were applied to control this pest insect, the results of the research determine the following: The treatment that presented the best efficacy (T2 honey) for its characteristics of attractant, adherents and number of insects captured, in terms of production costs were established at \$ 256.75 in inputs and tools, the costs per treatment were \$ 51.35.

Keywords: Control, traps, damage, effectiveness, study.

INDICE DE CONTENIDO

CERTIFICACIÓN DE APROBACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN.....	ii
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR.....	iii
AUTORÍA DE RESPONSABILIDAD	iv
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL.....	v
DEDICATORIA.....	vi
AGRADECIMIENTO	vii
RESUMEN	8
ABSTRACT	9
INDICE DE FIGURAS	14
ÍNDICE DE TABLAS	14
ÍNDICE DE ANEXOS	16
CAPITULO I.....	17
1. CONTEXTUALIZACION DE LA INVESTIGACIÓN	17
1.1 INTRODUCCIÓN	17
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	19
1.2.1 IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES	21
✓ Variable independiente.....	21
✓ Variable dependiente	21
1.2.2 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN.....	21
1.3 HIPOTESIS	22

Ho	22
H1	22
1.4 OBJETIVOS DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN.....	22
1.4.1 Objetivo general.....	22
1.4.2 Objetivos específicos	22
1.5 JUSTIFICACIÓN	23
1.6 MARCO TEÓRICO.....	25
1.6.1 Antecedentes.....	25
1.7 Bases Teóricas	27
1.7.1 Mosca Blanca (Bemisia tabaci).....	27
1.7.2 Taxonomía de la mosca blanca (B. tabaci).....	28
1.7.3 Ciclo biológico de mosca blanca (Bemisia tabaci)	29
1.7.4 Daños que ocasiona la mosca blanca (Bemisia tabaci).....	30
1.7.5 Manejo de daños por mosca blanca (Bemisia tabaci).....	31
1.7.6 Generalidades del cultivo de pepino	32
1.7.7 Descripción taxonómica del pepino	34
1.7.8 Control de mosca blanca	35
1. Control cultural:	35
2. Control etológico:	35
3. Control mecánico: Se pueden utilizar	35
4. Control biológico:.....	36



5. Control químico:	36
1.7.9 Tipos de trampas	38
✓ Trampas cromáticas	36
✓ Amarillo	37
✓ Azul:	37
✓ Negro.....	38
✓ Trampas de feromonas	38
✓ Trampas delta	38
✓ Trampas de agua	38
✓ Trampas de luz.....	39
2.1 Métodos de investigación.....	39
2.1.1 Localización	39
2.1.2 <i>Duración Del Trabajo</i>	40
2.1.3 Características climatológicas.....	40
2.2 MÉTODO Y TÉCNICA DE LA INVESTIGACIÓN	41
2.2.1 Método de investigación	41
2.2.2 <i>Técnicas de aplicación</i>	41
2.3 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	41
2.3.1 Diseño Experimental.....	42
2.4 Tratamientos	42
2.5 Análisis de Variancia	43

2.5.1	Análisis Funcional	44
2.5.1.2	Delineamiento de parcelas	44
2.5.2	<i>Materiales y equipos</i>	45
2.6	MANEJO DEL EXPERIMENTO	46
2.6.1	Preparación del terreno.....	46
2.6.2	Semillero.....	46
2.6.3	Siembra.....	47
2.6.4	Control de malezas	47
2.7	VARIABLES EVALUADAS.....	47
2.7.1	Control y evaluación de plagas por medio de trampas	47
2.7.2	Altura de planta.....	47
2.7.3	Número de frutos por plantas.....	47
CAPITULO III		48
3.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	48
3.1	Resultado de métodos y técnicas de investigación.....	48
3.1.1	Comprobación de hipótesis o contestación a las preguntas de investigación	48
3.2	Análisis y discusión de los resultados	48
3.2.1	Evaluación de plaga a los 15 días	48
3.3	Discusión de resultados	59
3.4	DATOS COMPLEMENTARIOS.....	61

3.4.1	Análisis Económico.....	61
3.4.2	PRESUPUESTO.....	61
4.	CONCLUSIONES.....	62
5.	RECOMENDACIONES.....	63
6.	BIBLIOGRAFÍA.....	64
7.	ANEXOS.....	74

INDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Ciclo biológico de mosca blanca (<i>Bemisia tabaci</i>).....	29
Figura 2.	Localización de la investigación.....	40
Figura 3.	Insectos capturados a los 15 días.....	49
Figura 4.	Insectos capturados a los 30 días.....	51
Figura 5.	Altura de planta a los 30 días.....	53
Figura 6.	Altura de planta a los 60 días.....	55
Figura 7.	Altura de planta a los 90 días.....	57
	57	
Figura 8.	Frutos por planta.....	59

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Taxonomía de la mosca blanca (<i>Bemisia tabaci</i>).....	28
----------	---	----

Tabla 2.	Clasificación taxonómica del pepino (<i>Cucumis sativus</i> L)	35
Tabla 3.	Estructura de los tratamientos	42
Tabla 4.	Distribución de los tratamientos en campo	43
Tabla 5.	Esquema de Análisis de Varianza	43
Tabla 6.	Delineamiento de parcela	44
Tabla 7.	Materiales y equipos.....	45
Tabla 8.	Materiales para la siembra	46
Tabla 9.	Evaluación de plaga a los 15 días	48
Tabla 10.	Evaluación de plaga a los 15 días	49
Tabla 11.	Evaluación de plaga a los 30 días	50
Tabla 12.	Evaluación de plaga a los 30 días	50
Tabla 13.	Altura de plantas a los 30 días	51
Tabla 14.	Altura de plantas a los 30 días	52
Tabla 15.	Altura de plantas a los 60 días	53
Tabla 16.	Altura de plantas a los 60 días	54
Tabla 17.	Altura de plantas a los 90 días	55
Tabla 18.	Altura de plantas a los 90 días	56
Tabla 19.	Frutos por plantas.....	57
Tabla 20.	Frutos por plantas.....	58
Tabla 21.	Cuadro resumen de los tratamientos/variables	59
Tabla 22.	Costos generales.....	61

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexos 1.	Llenado de fundas para semillero.....	74
Anexos 2.	Limpieza de terreno.....	74
Anexos 3.	Realización de hoyos para trasplante y toma de coordenadas...	75
Anexos 4.	Trasplante.....	75
Anexos 5.	Colocación de estructura para desarrollo del cultivo y colocación de trampas	76
Anexos 6.	Riego del cultivo	76
Anexos 7.	Colocación de trampas y aplicación de tratamientos.....	77
Anexos 8.	Toma de datos.....	79
		79
Anexos 9.	Presencia de insectos en las trampas	80
Anexos 10.	Identificación de insectos capturados.....	81
		81

CAPITULO I

1. CONTEXTUALIZACION DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 INTRODUCCIÓN

Las plagas pueden causar daños importantes en el cultivo de pepino, lo que conlleva una reducción en el rendimiento, y un perjuicio económico. El manejo integrado de plagas consiste en la aplicación de diferentes métodos de combate, con base en la densidad poblacional de la plaga, con el fin de reducir al máximo el uso de plaguicidas sintéticos, a la vez que se obtiene un rendimiento apropiado. Esto conduce a una producción más sostenible, alimentos más sanos (inocuos) para los consumidores, y un ambiente más saludable para los agricultores (Monge & Padilla, 2019).

Bemisia tabaci es un insecto plaga que se presenta comúnmente en zonas tropicales y subtropicales alrededor del planeta y posee la capacidad de afectar a más de seiscientas plantas de origen cultivada y de origen silvestre. El daño que ocasiona se debe al efecto de varios insectos sobre la planta infectada, por ejemplo; debilidad de las plantas ocasionada por la extracción de nutrientes; problemas fisiológicos causados por el biotipo B de *B. tabaci* (madurez irregular en tomate y plateado en cucurbitáceas); la excreción de sustancias azucaradas que favorecen el crecimiento de hongos sobre las plantas (*i.e. fumagina*); y la transmisión de begomovirus (*Geminiviridae*) (Cuèllar & Morales, 2006, pág. 1).

El pepino (*Cucumis sativus* L.) se cultiva en casi todo el mundo especialmente son destinados para ser consumidos frescos y al ambiente, esta hortaliza esta

categorizada en el puesto número cuatro como la de mayor consumida en el mundo, en tercer lugar, se encuentra el tomate (*Solanum lycopersicum L.*), en segundo lugar, la col (*Brassica oleracea L. var. capitata*) en primer lugar, la cebolla (*Allium cepa L.*). Los pepinos no solo son productos imprescindibles para la alimentación del hogar, sino que también son utilizados por su versatilidad en la industria cosmética y en el área de la salud (Gamboa, 2021, pág. 11).

En el Ecuador los cultivos de pepinos se pueden cultivar tanto en áreas cálidas de la región Interandina y en áreas tropicales, la superficie cultivada en el país ha aumentado a 82.544 kg/ha, en primer lugar, se encuentra la provincia de Guayas en la producción de esta hortaliza, que incluye variedades no productoras de semilla como la variedad *Beit Alpha* (pepino libanés) (Chacón & Monge, 2020). El área de plantaciones de Los Ríos y Manabí es de 532 hectáreas, con un rendimiento de 16,2 toneladas/hectáreas. Debido a la demanda comercial, esta hortaliza presenta una mayor importancia económica para los agricultores de la provincia, es bien valorada por su bajo contenido calórico y por su alto valor nutricional (Hidrovo & Vélez, 2016).

Los productos característicos de Pedernales y que se cultivan debido a su importancia económica y con las zonas cultivadas son: cacao, plátano, maíz y café. Otros cultivos que también se encuentran en esta zona incluyen: yucas, maní, fréjoles, papayas, cítricos, bananos, sandías, mamey, mangos, zapallos, maracuyá y pepinos (GADM-P, 2021).

La presente investigación se estableció con la finalidad de realizar un adecuado control de mosca blanca (*B. tabaci*), empleando diferentes trampas en el cultivo de pepino (*Cucumis sativus* L.), de forma que se pueda ayudar a los productores dedicados al cultivo de esta hortaliza y de esta forma evitar el uso desmedido de agroquímicos para el control de estos insectos plagas, lo cual genera un impacto negativo tanto en el suelo, en el cultivo y en la salud del consumidor. En la actualidad se buscan alternativas eficientes y de bajo impacto negativo para el medio ambiente, por ello se aplica el MIP (Manejo Integrado de Plagas), aplicando diferentes tipos de trampas para el control de mosca blanca (*B. tabaci*) en el cultivo de pepino (*Cucumis sativus* L.).

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las plagas que ocasionan daños en los cultivos de pepino (*Cucumis sativus* L.), son una de las limitantes biológicas en su producción. La *B. tabaci* provoca pérdidas de rendimiento productivo alrededor del 70% y, por lo tanto se tiene en cuenta el impacto que genera en la economía de los productores que cultivan esta hortaliza (Huera, 2018).

La *B. tabaci* ha afectado gravemente a 17 provincias de Ecuador, lo que ha provocado pérdidas de rendimiento por cosecha del 25% al 50% se identificaron 23 hospederos, 11 de estos se ocasionan daños a cultivos más vulnerables como: pimientos, tomates, melones, sandías, pepinos, por lo tanto, el alto uso de insecticidas para controlarlos puede generar consecuencias y daños en la salud humana, los suelos y especies del ambiente (Valarezo et al, 2008).

Por ello, es imprescindible la búsqueda de nuevos métodos como: control biológico, mecánico y control mediante productos biológicos que permitan realizar un buen manejo sin ocasionar daños al medio ambiente y al ser humano. La importancia económica de *B. tabaci*, depende en gran medida de sus efectos parásitos directos e indirectos sobre el huésped, la presencia de colonias jóvenes y maduras son absorbentes de savia puede provocar daños directos como hojas amarillas y defoliación y en los frutos, este insecto inserta su bastón su bastón para aspirar el contenido celular, provocando una momificación debido a lesiones profundas y cambios en la morfología y fisiología de las células, tejidos y órganos afectados (Loaiza, 2022).

Las altas densidades de poblaciones de *B. tabaci* o moca blanca en plantaciones hortícolas y frutales necesitan del uso repetido de pesticidas químicos sintéticos, pero el efecto no es totalmente efectivo, su utilización continua puede ocasionar la exterminación de enemigos naturales (también llamados agentes benéficos), aumentar los costos de producción y aumentar la resistencia de las poblaciones de mosca blanca a los insecticidas, todo lo cual afecta directamente la salud de los agricultores, consumidores y del medio ambiente (Castresana, 2016).

Se tiene conocimiento de la mosca blanca como un insecto difícil de controlar debido a su alta tasa de reproducción y su amplio rango de hospederos, se puede encontrar en algunos cultivos de importancia agrícola, por ende, ocasionan grandes pérdidas económicas, en esta investigación se buscó evaluar el control

de la mosca blanca (*Bemisia tabaci*), empleando diferentes tipos de trampas en el cultivo de pepino (*Cucumis sativus* L.) y de esta manera prevenir y controlar la presencia de este insecto plaga.

1.2.1 IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES

- ✓ **Variable independiente:** Tipos de trampas para el control de la mosca blanca (*Bemisia tabaci*) (población de plagas, daño de plagas en área foliar, número de individuos capturados, estado fisiológico y umbral económico de la plaga)

- ✓ **Variable dependiente:** Datos biométricos (Evaluación de plagas a los 15 y 30 días, altura de la planta a los 30 y 60 días y número de frutos por planta) tomados y analizados después de establecer el cultivo de (*Cucumis sativus* L).

1.2.2 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

Interrogantes planteadas para cumplimiento de los objetivos planteados.

¿Se realizará un mejor control de mosca blanca (*Bemisia tabaci*), al emplear diferentes tipos de trampas en el cultivo de pepino (*Cucumis sativus* L) y se reducirán los niveles de daños causados por este insecto?

¿La aplicación de diferentes tipos de trampas para controlar la mosca blanca (*Bemisia tabaci*) presenta eficacia al realizar control sistematizado para determinar el número poblacional de (*Bemisia tabaci*), para cada planta?

¿La aplicación de diferentes tipos de trampas y sus componentes permiten mantener un equilibrio entre los gastos económicos que genera el cultivo y la utilización de este método de control sobre la producción obtenida?

1.3 HIPOTESIS

Ho: La utilización de diferentes tipos de trampas para el control sistemático de la mosca blanca (*Bemisia tabaci*) en el cultivo de pepino (*Cucumis sativus L*) establecido en el sitio Mache, no influyen en el control y disminución de esta plaga.

H1: La utilización de diferentes tipos de trampas para el control sistemático de la mosca blanca (*Bemisia tabaci*, en el cultivo de pepino (*Cucumis sativus L*) establecido en el sitio Mache, influye en el control y disminución de esta plaga.

1.4 OBJETIVOS DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

1.4.1 Objetivo general

Evaluar el control de la mosca blanca (*Bemisia tabaci*), empleando diferentes trampas en el cultivo de pepino (*Cucumis sativus L.*), en el sitio Mache.

1.4.2 Objetivos específicos

- ✓ Evaluar el daño ocasionado por la mosca blanca (*Bemisia tabaci*) y su población en el cultivo de pepino en el sitio Mache (daño de plagas en área foliar, número de individuos capturados, estado fisiológico y umbral económico de la plaga).



- ✓ Identificar la eficacia de las trampas para la mosca blanca (*Bemisia tabaci*), en el cultivo de pepino en el sitio Mache.
- ✓ Realizar un análisis económico de las trampas utilizadas para el control de mosca blanca (*Bemisia tabaci*), en el cultivo de pepino en el sitio Mache.

1.5 JUSTIFICACIÓN

La (*Bemisia tabaci*) se considera como una de las plagas de primer orden que afectan los cultivos de pepinos a escala global, debido a su fácil propagación, cuando se encuentran en los estados de adultos y ninfas, este es el periodo en el que causan grandes daños a las plantas, porque tienen que comer y reproducirse, también reducen la vitalidad de las plantas y afectan directamente su producción (Puculpala, 2019).

La (*Bemisia tabaci*) es una de las plagas que presenta económicamente importante de cultivos de invernadero y de campo. Se alimentan de plantas, causando daños directos a los cultivos, y porque portan virus y secretan melaza, lo que contribuye a la presencia de hollín y afectan el proceso fotosintético de las plantas (Murillo, et al, 2020).

Esta plaga es una de las más comunes en agricultura y horticultura, se presenta durante periodos particularmente calurosos y húmedos y posee la capacidad de ocasionar daños a varias plantas de donde extrae la savia. Esto se ha convertido en un dolor de cabeza para muchos agricultores, haciendo que las hojas cambien de color, se sequen y se caigan. También puede notar hojas retorcidas o deformadas cubiertas con una melaza brillante y pegajosa. Esta

melaza también puede atraer otras plagas más pequeñas, como hormigas o hollín. Otro peligro de la mosca blanca es que puede propagar enfermedades de una planta a otra, lo que significa que existe riesgo de infección al hospedarse en una planta enferma y luego una sana (Hortícolas Almería , 2023).

Las trampas aseguran la presencia oportuna de ciertas especies de plagas en los cultivos, proporcionan información que los técnicos utilizan para decidir dónde y cómo realizar el tratamiento; algunas moscas de la fruta, como la mosca del Mediterráneo, han tenido éxito utilizando trampas para capturar la plaga en masa. A menudo se utilizan trampas atractivas con algún cebo, una técnica conocida como "cebo y mata", para controlar las poblaciones de esta plaga se utilizan trampas cebadas con sales de amonio y aminos (Cuenca, 2023).

De acuerdo a lo antes mencionado el daño que *Bemisia tabaci* ocasiona en los cultivos de hortalizas puede ser de tres tipos: por succión directa, por transmisión de virus y por excreciones azucaradas. El presente trabajo de investigación se realizó con la finalidad de establecer técnicas de control durante el manejo de *B. tabaci* por lo que es necesario conocer y analizar algunas de sus características biológicas, a fin de poder emplear diversas técnicas de control.

Podemos afirmar la importancia de la evaluación del control de la mosca blanca (*Bemisia tabaci*), en el cultivo de pepino con la aplicación de diferentes trampas que encontramos en nuestro medio productivo del cantón Pedernales, especialmente en el sitio Mache donde se implementara la presente

investigación con aplicación de diferentes métodos para el control de este insecto plaga que ocasiona daños económicos considerable dentro de la producción.

1.6 MARCO TEÓRICO

1.6.1 Antecedentes

Según Valarezo et al, (2008), las dimensiones socioeconómicas y ambientales del impacto se analizaron en 1998 y se llevaron a cabo en 1998; la evaluación incluyó muestreos en 1999 y 2000 para determinar la identificación y distribución de huéspedes, especies y parásitos. Los datos fueron recolectados en 23 localidades de los departamentos de Manabí, Guayas, Los Ríos, Pichincha e Imbabura. Los resultados muestran que este insecto es la principal plaga dañina en 17 provincias del Ecuador, causando del 25 al 50% de las pérdidas de cultivos, y 23 hospederos, 11 de los cuales son los más destacados, en los siguientes cultivos: pimientos, tomates, melones, sandías, pepinos, soja y frijoles.

Menciona también Espinel et al, (2018), varios estudios actuales han demostrado la capacidad de la mosca blanca para resistir muchos de los pesticidas utilizados para controlarla, generando problemas ambientales y económicos porque los productores suelen utilizar grandes cantidades de pesticidas sintéticos. Esto aumenta los costos de producción y aumenta el nivel de contaminación del suelo, el agua y la salud humana. En los últimos años, los problemas relacionados con la mosca blanca han alcanzado una escala global, por lo que la investigación básica y aplicada se ha centrado en el desarrollo de métodos alternativos de control.

La investigación de PROAIN (2020) sugiere que el monitoreo de la *Bemisia tabaci* debe iniciarse cuando emergen las plántulas, puede usarse para capturar adultos a medida que avanzan por el campo e indicar cuándo debe comenzar el monitoreo de muestreo para detectar ninfas. Para detectar ninfas se deben tomar muestras de hojas viejas y medias. Los planes de control también deben considerar los enemigos naturales, esto incluye la eliminación de residuos de cultivos después de la cosecha.

Según un estudio realizado por Huera (2018), mencionó que el control conductual de la mosca blanca se realizó en el cultivo de pepinos (*Cucumis sativus* L.) utilizando trampas tipo cinta azul y amarilla durante 4 semanas y se colocaron 20 trampas azules para su instalación y 20 trampas amarillas en cultivo de pepino, se plantearon los siguientes objetivos: utilizar los métodos más efectivos para un mejor control de plagas, colocar trampas de cinta amarilla y azul en zanjas en cada arado del cultivo de encurtido (*Cucumis sativus* L.) y utilizar trampas de cinta para reducir la frecuencia del uso de fungicidas químicos en el control de plagas. Debido a que estas plagas dañan directamente las hojas, flores y frutos del pepino, dan como resultado un bajo rendimiento de producción y una mala calidad del producto. Por lo tanto, se recomienda a los agricultores que utilicen trampas de banda amarilla y azul para prevenir la propagación de plagas mediante el control y seguimiento del comportamiento.

1.7 Bases Teóricas

1.7.1 Mosca Blanca (*Bemisia tabaci*)

La *Bemisia tabaci* forma parte de la familia Aleyrodidae, se han descrito más de 1500 especies de mosca blanca. Los adultos miden de 1 a 1,5 mm de largo, con un cuerpo de color amarillo brillante y alas blancas. Tienen piezas bucales mordedoras versátiles que permiten a algunas especies comer más de 500 especies de plantas diferentes. Las hembras viven un poco más que los machos, entre 14,5 a 55,3 días en comparación con 6,4 a 34 días, y sus nidos son sensibles a la temperatura. Durante su reproducción sus complejos rituales de apareamiento pueden durar varios minutos. Las hembras fertilizadas producen una generación mixta, mientras que las hembras no fertilizadas producen una generación femenina pura. En su proceso de desarrollo, la *Bemisia tabaci* pasa por 4 estadios de ninfa diferentes (Celia, 2021).

La *B. tabaci* pueden dañar las plantas al chupar su savia, provocando marchitez, retraso en el crecimiento e incluso la muerte, liberan una sustancia pegajosa llamada melaza. El elemento puede recubrir cualquier objeto sobre el que caiga, hojas, capullos de flores, parabrisas, suelos de hormigón, etc. Además, esta "melaza" puede desarrollar una variedad de mohos (a menudo llamados "fumagina"), creando una mezcla pegajosa y antiestética. Estos mohos pueden impedir que la luz llegue a la superficie de la hoja, reduciendo el proceso de fotosíntesis. Las moscas blancas adultas también pueden transmitir diversos virus y enfermedades a plantas sanas (EMPRESA CANNA, 2013).

La *B. tabaci* son un diminuto insectos de color amarillo que están cubiertos de una cera protectora que les da un aspecto blanco, con un tamaño de menos de 2 milímetros, se alimenta de savia utilizando sus piezas bucales giratorias para extraer azúcar de las plantas, lo que provoca que las hojas se decoloren, se sequen y caigan (Almeira , 2023).

1.7.2 Taxonomía de la mosca blanca (*B. tabaci*)

De acuerdo con (Sikazwe, 2020) la *B. tabaci* se puede hospedar alrededor de novecientas especies y a la vez pueden transmitir un aproximado de ciento once virus. La mosca blanca presenta la siguiente clasificación taxonómica descrita en la Tabla 1 a continuación:

Tabla 1. Taxonomía de la mosca blanca (*Bemisia tabaci*)

Reino: Animalia

Filo: Arthropoda

Subfilo: Hexapoda

Clase: Insecta

Subclase: Pterygota

Orden: Hemiptera

Suborden: Sternorrhyncha

Superfamilia: Aleyrodoidea

Familia: Aleyrodidae

Género: Bemisia

Nombre científico: *Bemisia tabaci*

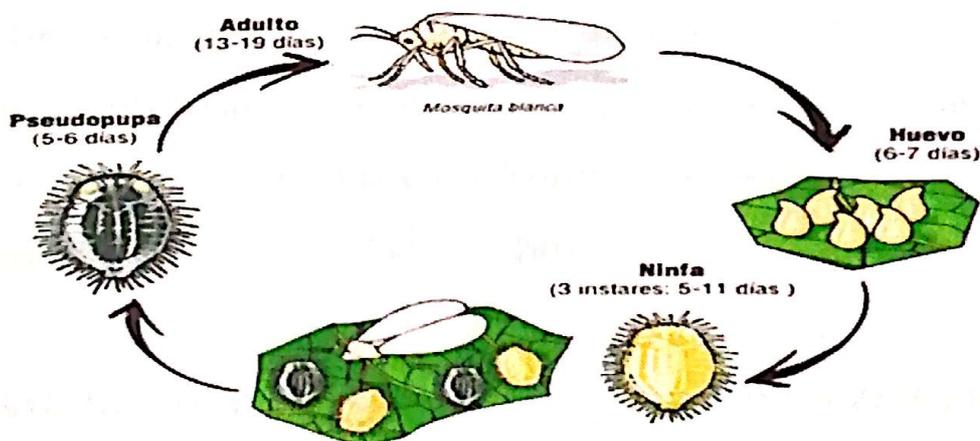
Fuente: (Sikazwe, 2020) Taxonomía de la mosca blanca

1.7.3 Ciclo biológico de mosca blanca (*Bemisia tabaci*)

Las poblaciones de *B. tabaci* aumentan en los meses cálidos, desde el mes de mayo permanecen en altos números desde junio, julio, agosto y septiembre y disminuyen después de estos meses, la *B. tabaci* tiene cuatro estadios: huevo, larva, pupa y adulto. Las temperaturas para su desarrollo están entre 16°C y 34°C, limitándose temperaturas inferiores a 9°C y superiores a 40°C. Los meses de desarrollo de la *Bemisia tabaci* depende primordialmente de las temperaturas, las plantas huésped y la humedad (Carvajal, 2024).

La mosca blanca pone huevos redondos o semicirculares en el envés de hojas jóvenes. Los huevos son blancos al principio y luego se vuelven de color marrón oscuro. A una temperatura promedio de 30°C, el desarrollo de huevo a adulto puede tardar hasta 20 días, pero a temperaturas más altas este tiempo es más corto. El tiempo de vida de un macho adulto es de aproximadamente 28 días y la de las hembras, de 60 días (Urbina, 2023).

Figura 1. Ciclo biológico de mosca blanca (*Bemisia tabaci*)



Fuente: (Deals, 2022) Ciclo biológico de mosca blanca (*Bemisia tabaci*)



1.7.4 Daños que ocasiona la mosca blanca (*Bemisia tabaci*)

En la actualidad se menciona que las especies de *Bemisia tabaci* representan un grupo de especies con múltiples biotipos diferentes, cada uno con diferentes características biológicas, como afinidad por diferentes plantas hospedantes y la capacidad de actuar como vectores de diferentes virus vegetales. El virus se propaga y causa enfermedades graves en tomates, pepinos y otros cultivos hortícolas. Como se mencionó anteriormente, hay muchos factores que contribuyen a la muerte de las cochinillas inmaduras, incluidos enemigos naturales (depredadores), parasitoides y patógenos, factores climáticos (como la lluvia y el viento) y otros que dependen de la planta huésped y de factores fisiológicos naturales (Naranjo, Caña, & Ellswort, 2004).

La *Bemisia tabaci* se encuentra en la parte inferior de las hojas de los cultivos infectados y desde este punto se alimenta de la savia de la planta hasta que se produce el daño; el mayor daño causado por esta mosca blanca se asocia con la gran *Bemisia tabaci* alada, la cantidad de melaza secretada que sirve como sustrato para el crecimiento de un hongo llamado "negrita". Por tanto, la proliferación de estos hongos en hojas y ramas reduce la capacidad de realizar la fotosíntesis, los mecanismos de crecimiento, la nutrición y la supervivencia de la planta, también afectan el crecimiento de los frutos de los cultivos y reduce su calidad en su etapa madura (Ramos, 2024).

La alimentación excesiva de la mosca blanca en las hojas afecta los procesos fisiológicos de la planta, como resultado de ellos las hojas se debilitan, se

vuelven amarillas, se deforman e incluso se caen. El rendimiento de los cultivos puede verse significativamente reducido a causa de este daño. Las siguientes pérdidas se deben a diversas razones. En cultivos de hortalizas y frutas, la fumagina puede contaminar las frutas y dañar su calidad, mientras que la pérdida de calidad por manchas de fibras y problemas de desmotado puede ser el daño económicamente más grave causado por la *Bemisia tabaci* (Carvajal, 2024).

Cuando las poblaciones de *Bemisia tabaci* son muy altas, el consumo de savia puede afectar la fisiología de las plantas, lo que resulta en un crecimiento reducido, las hojas pueden marchitarse y caer bajo la luz solar directa y el daño a las hojas puede a su vez afectar el crecimiento del fruto y reducir el rendimiento y se reduce el valor estético de los cultivos al chupar la savia y excretar melaza. Esto es imprescindible para las plantas ornamentales. La melaza sobre la fruta la vuelve pegajosa y la suciedad se adhiere a la fruta y favorece el desarrollo de la fumagina (*Cladospora*) y dificulta la comercialización de frutas. En casos severos, los frutos se pudren. La fumagina también puede crecer en las hojas, disminuyendo la fotosíntesis y la transpiración (Empresa Koppert, 2024).

1.7.5 Manejo de daños por mosca blanca (*Bemisia tabaci*)

La mosca blanca es uno de los insectos plagas presente en varios cultivos es imprescindible el desarrollo de técnicas y métodos para su manejo biológico y sostenible el cual dependerá de la comprensión de los mecanismos de los factores que controlan el crecimiento de poblaciones de este insecto durante todo el año en cultivos y plantas silvestres (Naranjo, Caña, & Ellswort, 2004).

El control de *Bemisia tabaci* es complejo y difícil. Por tanto, el enfoque más eficaz es tomar medidas preventivas como el seguimiento constante de plantas y cultivos. También se recomienda la poda aérea, especialmente para cultivos de invernadero, así como el uso excesivo de fertilizantes químicos, otra opción es utilizar productos fitosanitarios como insecticidas piretroides, espiromefeno, espirotetramato y sulfoxaflor, o utilizar trampas (Ramos, 2024).

Los factores que determinan el daño a los cultivos incluyen el grado de infección, el tipo de planta y el cultivar; los métodos de muestreo estacional para esta mosca blanca se pueden dividir en dos categorías: los que se usan para monitorear la etapa inmadura y los que se usan para el monitoreo. El muestreo y la aplicación deben realizarse a más tardar a las 8:00 de la mañana o de la tarde debido a la fuga de plagas. Para insectos adultos, la técnica de muestreo con placa adhesiva amarilla se ha utilizado ampliamente con buenos resultados. Estas trampas se colocan dentro y fuera del cultivo, aprox. 28 a 78 cm sobre el suelo, 20 trampas cada 15 m entre trampas por ha (Bedford, 2020).

1.7.6 Generalidades del cultivo de pepino

El pepino (*Cucumis sativus L.*) es una planta herbácea anual dicotiledónea perteneciente a la familia de las cucurbitáceas, esta familia de plantas también incluye otros cultivos como la calabaza, la sandía, el melón cantalupo y dulce, el calabacín de verano o de invierno, el chayote, el cundeamor, el pepino angolo o zocato, los hongos vegetales y el guícharo. La planta del encurtido puede haberse originado en el norte de la India, ya que *Cucumis Hardwickii* Royle, que

se cree que es su antepasado, se encuentra silvestre en esa región. Los pepinos se cultivan en la India desde hace 3.000 años, desde donde originalmente se extendieron hacia el oeste hasta Oriente Medio, donde eran conocidos por los egipcios, griegos y romanos (Fornaris, 2001).

El (*Cucumis sativus* L.) o pepino es una verdura India, que también se cultiva en el norte de Asia desde hace 3000 años, su plantación se extendió a Grecia e Italia, y posteriormente también a China. Los pepinos pueden crecer en cualquier suelo, pero crecen mejor en suelos franco a franco arenoso bien drenados, Si el suelo no es el ideal se deben brindar las condiciones adecuadas para evitar el exceso de humedad (Hidrovo & Vélez, 2016).

El (*Cucumis sativus* L.) es considerado como una hortaliza de cultivo fácil, con solo proporcionar el agua y los fertilizantes necesarios son suficientes para producir frutos abundantes, pero para optimizar el proceso se debe modernizar la forma de trepar de esta planta y controlar eficazmente las enfermedades e insectos plaga que pueden ocasionar daños a este cultivo (Huera, 2018).

El pepino (*Cucumis sativus* L.) es un miembro de la familia de las cucurbitáceas, que también incluye calabazas, calabacines, melones, sandías y calabazas. Generalmente, las plantas de pepino son monoicas: producen flores masculinas y femeninas en la misma planta. Las flores masculinas del tallo principal aparecen antes que las femeninas y son mucho más numerosas. Muchos híbridos modernos son monoicos y producen solo flores femeninas, y todas las especies se denominan cultivares femeninos (Orzolek et al, 2017).

Las plantas de (*Cucumis sativus* L) son de gran importancia en la economía para los países donde se cultiva, ya que existe un alto consumo de pepinos (ya sean frescos o procesados) en el mercado interno. Las fuentes de nutrientes variarán según el análisis físico y químico del suelo y la zona en la que se cultiva el pepino. Suele aplicarse directamente al suelo o con fertilización foliar, algunos autores creen que la fertilización foliar es una excelente práctica para el cultivo de pepino (García & Soliz, 2016).

El cultivo de pepino debe realizarse en suelos con buena permeabilidad al agua y con capacidad de retener la humedad, el suelo no debe estar compacto y el pH debe estar entre 5,8 y 6,6. Son muy sensibles al frío e incluso una pequeña helada dañará las plantas y los frutos. La cantidad de plantas a esta distancia esta alrededor de 8400-10500 plantas por hectárea. Las recomendaciones de fertilización son de acuerdo a los resultados de los análisis anuales del suelo. Si no existen análisis de suelo, la dosis recomendada para aplicar de NPK (nitrógeno, fósforo, potasio) para pepinos cortados es de 30 a 50 a 50 libras por hectárea, al momento de la siembra y 30-50-50 libras por hectárea anterior a la siembra usando un mecanismo de riego por goteo. Ten época de desarrollo (Orzolek et al, 2017).

1.7.7 Descripción taxonómica del pepino

El cultivo de pepino (*Cucumis sativus* L), pertenece a las cucurbitáceas de acuerdo a (Schaefer, 2024) describe la clasificación en la tabla 2 a continuación:

Tabla 2. Clasificación taxonómica del pepino (*Cucumis sativus* L)

Reino: Plantae

Filo: Tracheophyta

Subfilo: Angiospermae

Clase: Magnoliopsida

Orden: Cucurbitales

Familia: Cucurbitaceae

Tribu: Benincaseae

Género: Cucumis

Nombre científico: *Cucumis sativus*

1.7.8 Control de mosca blanca

Urbina (2023) mencionó que es posible controlar la mosca blanca mediante un manejo integral que incluye 5 métodos descritos a continuación:

1. **Control cultural:** Este método incluye planes adecuados de fertilización, productos para control de arvenses y rotación de cultivos.
2. **Control etológico:** Incluye la utilización de trampas para insectos de materiales como plástico amarillo con adhesivos para monitorear y controlar los insectos.
3. **Control mecánico:** Se pueden utilizar microtúneles, grandes túneles e invernaderos para proteger eficazmente los cultivos.



4. **Control biológico:** Se recomienda utilizar pesticidas biológicos a base de extractos de ricino y berberina.
5. **Control químico:** El control químico se debe aplicar cuando aparecen las primeras ninfas y se debe alternar con pesticidas biológicos. Los ingredientes recomendados son acetamiprid, imidacloprid y tiametoxam.

Las trampas aseguran la captura oportuna de ciertas especies de insectos plaga en las áreas de cultivo, de forma que proporcionan información que los técnicos requieren para poder decidir dónde y cómo realizar el tratamiento. La ubicación de la trampa es muy importante para la importancia de la captura. Para cultivos de exterior se deben colocar trampas a diferentes alturas dependiendo del cultivo, el tipo de trampa e incluso el tipo de plaga. Por ejemplo, la posición de la placa trampa cambia según el color de las placas y las trampas de colores: por lo tanto, las placas trampa amarillas y azules deben colgarse verticalmente. Para plantaciones como tomates, pepinos y pimientos, las trampas deben ubicarse directamente sobre las plantas y levantarse a medida que crecen los cultivos. Según (Cuenca, 2024) las trampas para cultivos con área de cobertura pequeña debe fijarse con alambre hasta 30 cm sobre el cultivo.

1.7.9 Tipos de trampas

- ✓ **Trampas cromáticas:** Son láminas de plástico duro y duradero con adhesivo en ambos lados. Deben ser impermeables, no dañarse con temperaturas elevadas y no contener sustancias tóxicas. Las plagas (aunque también hay algunos insectos benéficos) se sienten atraídas por



determinados colores, especialmente por los siguientes de acuerdo con (Cuenca, 2024):

- ✓ **Amarillo:** Las trampas de coloración amarilla se utilizan con mayor frecuencia ya que son particularmente efectivas para detectar y capturar insectos dípteros y pulgones como moscas blancas, moscas de las hojas, moscas cuchillo, pulgones y algunos lepidópteros como *Tuta absoluta*. Como ya se mencionó, su desventaja es que también atrapan insectos beneficiosos. Las especies susceptibles a las trampas de color incluyen *Coenosia attenuetta*, *Aphidius*, *Aphelinus*, *lysiphlebus*, *Aphytis*, *Encarsia*, *Orius*, *Nesidiocoris*, *Chrisoperla* y varias especies donde se incluyen las carnívoras, incluida la mayoría de las especies de *coccinellidae*. Es imprescindible recordar que cuando las poblaciones de estos insectos benéficos son pequeñas, se deben considerar sus posibles efectos negativos.

- ✓ **Azul:** Las trampas azules y celestes son particularmente efectivas para identificar y atrapar trips. Esta coloración se usa con menor frecuencia en las trampas debido a que es menos atractivo. La capacidad de atraer menos insectos puede resultar beneficiosa cuando se intenta proteger la fauna auxiliar como *Trichogramma* para proporcionar un mecanismo de controlamiento natural contra otros insectos catalogados como plagas menores.



- ✓ **Negro:** Son muy populares para la protección de cultivos contra el hongo Tuta absoluta, que se siente atraído por el color negro, pero no atrae al importante enemigo natural de Tutánella, la pequeña, la chinche miríada *Nesidiocoris tenuis*, otros colores se emplean en menor medida, como el blanco para atrapar trips y el rojo para atrapar escarabajos.

- ✓ **Trampas de feromonas:** Utilice señuelos sintéticos que imiten las feromonas naturales liberadas por las hembras para atraer a los machos (atrae sólo machos sin aumentar la posibilidad de que pongan huevos). Se debe tener en cuenta el número de trampas utilizadas en el área, porque si utilizan un número elevado de trampas, el llamado efecto disminuye y el porcentaje total de capturas no aumenta.

- ✓ **Trampas delta.** A menudo se utiliza para monitorear las poblaciones, su presencia y desarrollo, generalmente se emplean difusores de feromonas colocados encima de papel adhesivo horizontal y cubiertos con un techo. No se aplican para capturar insectos a gran escala.

- ✓ **Trampas de agua.** El esparcidor de feromonas se colocó en el medio del cuerpo de agua para que las polillas no pudieran volar cuando entraran en contacto con el agua. Cinta adhesiva transparente impregnada de feromonas seleccionadas. A menudo se utilizan en invernaderos, colocados en franjas a lo largo de las hileras de cultivos. La efectividad netamente va a depender de su ubicación, la cual puede ser afectada por el polvo en el equipo.

- ✓ **Trampas de luz:** Generalmente, las trampas de luz son más atractivas para la hembra que para los machos. Las trampas más cercanas al suelo capturan a más machos, pero que las trampas más arriba capturan a más hembras. Las trampas de luz tienen mayores costos y costos de mantenimiento. Pero su mayor problema es que no son muy selectivos y destruyen tanto los insectos plagas como los insectos benéficos.

CAPÍTULO II

2. DESARROLLO METODOLÓGICO

2.1 Métodos de investigación

En el presente trabajo de investigación se aplicó conocimientos técnicos, basándose en los métodos bibliográficos y experimental de campo para evaluar y realizar el control de la mosca blanca (*Bemisia Tabaci*) en el cultivo de pepino. Utilizando métodos que permitan determinar el objeto de estudio y de esta forma generar una mayor confianza dentro de la investigación y poder abordar y dar solución al problema planteada sobre el control de (*Bemisia Tabaci*) cuando se inicia un cultivo de pepino.

2.1.1 Localización

La presente investigación se realizó en el sitio Mache parroquia Cojimies cantón Pedernales. Ubicada geográficamente entre la parroquia de Cojimies perteneciente al cantón Pedernales en Manabí, en las coordenadas 0.2245730,-79.8938010.



Figura 2. Localización de la investigación



Fuente: Localización de la investigación obtenida de (Google Maps, 2024)

2.1.2 Duración Del Trabajo

La investigación se desarrolló desde el mes de agosto de 2024 a diciembre de 2024, con una duración de cuatro meses.

2.1.3 Características climatológicas

De acuerdo con (Cercado, 2022) quien menciona y describe las siguientes características climáticas en las áreas cercanas a la Estación Experimental Latitud 0.

- **Precipitación medio anual:** 800–3 000 mm/año
- **Temperatura media anual:** 18–36 °C
- **Humedad relativa anual:** 82,23 %
- **Heliofanía anual:** 1070,3 (horas/sol)
- **Evaporación:** 1433,7 mm

2.2 MÉTODO Y TÉCNICA DE LA INVESTIGACIÓN

2.2.1 Método de investigación

El presente trabajo fue de carácter descriptiva-experimental, en la investigación se aplicaron conocimientos, métodos y técnicas, alternando diferentes números de tratamientos y componentes para un mayor alcance investigativo para el control de mosca blanca (*Bemisia tabaci*), empleando diferentes trampas en el cultivo de pepino (*Cucumis sativus L.*).

2.2.2 Técnicas de aplicación

Las técnicas que se emplearon en la investigación experimental fueron direccionadas a través del conocimiento científico y técnico donde se realizó un correcto y adecuado control de mosca blanca (*Bemisia tabaci*), donde se emplearon diferentes tipos de trampas en el cultivo de pepino (*Cucumis sativus L.*), cuya finalidad fue implementar un método de trapeo, el cual fue eficiente, con bajo costo de implementación y permitió el control de este insecto plaga que ocasiona daños considerables al cultivo antes mencionado.

2.3 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

El diseño aplicado dentro de la investigación fue de carácter experimental-descriptivo y observacional, donde se utilizó dos variables en estudio una variable dependiente y otra variable independiente que influyeron directamente sobre el control de mosca blanca (*Bemisia tabaci*), empleando diferentes trampas en el cultivo de pepino (*Cucumis sativus L.*).

2.3.1 Diseño Experimental

Durante la implementación del estudio en campo se utilizó un Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA), compuesto por 5 tratamientos y 4 repeticiones respectivamente, con un distanciamiento de siembra entre plantas de 0,50 m y distancia entre parcelas de 1,5 m, con un total de 20 unidades experimentales. Los datos se procesaron con la ayuda de programas estadísticos y el modelo matemático para el análisis de varianza fue el siguiente:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + \epsilon_{ij}$$

Dónde:

Y_{ij} = El total de una observación

μ = Media de la población

T_i = Efecto "i ésimo" de los tratamientos

ϵ_{ij} = Efecto del error experimental

2.4 Tratamientos

Tabla 3. Estructura de los tratamientos

T1	2% agua 1% azúcar
T2	1% agua 2% mango
T3	2% agua 1% miel
T4	2% agua



	1% melaza
--	-----------

Elaborado por Autor (Zambrano, 2024)

Tabla 4. Distribución de los tratamientos en campo

BLOQUE 1	BLOQUE 2	BLOQUE 3	BLOQUE 4	BLOQUE 5
2% agua 1% azúcar	2% agua 1% miel	2% agua 1% azúcar	2% agua 1% melaza	2% agua 1% azúcar
1% agua 2% mango	2% agua 1% melaza	2% agua 1% miel	1% agua 2% mango	2% agua 1% miel
2% agua 1% miel	1% agua 2% mango	2% agua 1% melaza	2% agua 1% azúcar	1% agua 2% mango
2% agua 1% melaza	2% agua 1% azúcar	1% agua 2% mango	2% agua 1% miel	2% agua 1% melaza

Elaborado por Autor (Zambrano, 2024)

2.5 Análisis de Variancia

El esquema del Análisis de Varianza se indica a continuación.

Tabla 5. Esquema de Análisis de Varianza

FUENTE DE VARIACIÓN	FORMULA	G.L.
Tratamientos	(t-1)	4
Repetición	(r-1)	3
Error	(r-1) (t-1)	12



Total r.t-1 19

r = número de repeticiones

Donde; r = 4

t = número de tratamientos

t = 5

Elaborado por Autor (Zambrano, 2024)

2.5.1 Análisis Funcional

Para la comparación de las medias de los tratamientos se utilizó la Prueba de Rangos Múltiple de Tukey al 5% de probabilidad.

2.5.1.2 Delineamiento de parcelas

Tabla 6. Delineamiento de parcela

NÚMERO DE REPETICIONES	4
NÚMERO DE TRATAMIENTOS	5
NÚMERO DE TOTAL DE PARCELAS	20
NÚMERO DE HILERAS POR PARCELA	4
DISTANCIAMIENTOS ENTRE REPETICIONES	1,2 m
DISTANCIAMIENTOS ENTRE HILERAS	1.2 m
DISTANCIAMIENTOS ENTRE PARCELAS	1,5 m
DISTANCIAMIENTOS ENTRE PLANTAS	0,50 m
SIEMBRA	Trasplante
LONGITUD DE PARCELA	6 m



ANCHO DE PARCELA	7.2 m
FORMA DE LA PARCELA	Rectangular
ÁREA DE LA PARCELA (6 M X 7.2 M)	43.2 m ²

Elaborado por Autor (Zambrano, 2024)

2.5.2 Materiales y equipos

Tabla 7. Materiales y equipos

Descripción de materiales

Moto guadaña
Covadora
Machete
Piola
Pintura
Pomas de 2 litros
Caña
Marcadores
Libreta de apuntes
Tarrinas
Alambre
Lupa
Cinta métrica
Fundas para germinar semillas

Trampas

Elaborador por Autor (Zambrano, 2024)

Tabla 8. Materiales para la siembra

Fundas de semillero
Agua
Semillas de pepino
Atrayentes (miel, melaza, pulpa de mango)
Azucar

Elaborador por Autor (Zambrano, 2024)

2.6 MANEJO DEL EXPERIMENTO

2.6.1 Preparación del terreno

Se realizó un análisis de suelo y posteriormente, se realizó la preparación del terreno haciendo un desbroce de malezas y se concluyó con el arado y surcado del terreno.

2.6.2 Semillero

Se realizó el semillero para ello se utilizaron fundas de 10 cm x 15 cm las cuales fueron llenadas con sustrato recolectado de la zona, después se procedió con la colocación de la semilla de pepino (*Cucumis sativus* L), se esperó hasta la germinación y después de seis días se realizó el trasplante a campo.

2.6.3 Siembra

Se realizó de forma manual colocando dos plantas por sitio a una distancia de 0,50 m entre planta y entre parcelas de 1,5 m.

2.6.4 Control de malezas

Se utilizó una moto guadaña para eliminar la maleza que se encuentra en el terreno donde se estableció el cultivo de pepino. Se realizaron dos limpiezas manuales (machete) a los 30 y 70 días de cultivos.

2.7 VARIABLES EVALUADAS

2.7.1 Control y evaluación de plagas por medio de trampas

Se aplicó diferentes tratamientos (azúcar, miel, melaza, mango) para el control de la Mosca Blanca (*Bemisia tabaci*) a los 15 y 30 días de cultivo, las trampas fueron realizadas con tarrinas colocadas abajo y pomos de 2 litros colocadas arriba y fueron pintadas con pintura color amarillo.

2.7.2 Altura de planta

Se midió la altura de las plantas a los 30, 60 y 90 días; esta medida se realizó con un flexómetro en centímetros, desde el suelo hasta el ápice de la planta.

2.7.3 Número de frutos por plantas

Se contó el número de frutos de seis plantas de las parcelas útiles tomadas al azar de cada tratamiento, considerando todas las cosechas.

CAPITULO III

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Resultado de métodos y técnicas de investigación

3.1.1 *Comprobación de hipótesis o contestación a las preguntas de investigación*

Después de realizar el respectivo análisis de datos estadísticos a través de un Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA) y análisis de varianza, se acepta la hipótesis alternativa, donde se menciona que al menos uno de los tratamientos presenta una media significativa en comparación con los demás, de forma que posee significancia estadística, después de realizar los respectivos análisis en el programa con prueba de Tukey al 5% de probabilidad.

3.2 Análisis y discusión de los resultados

3.2.1 *Evaluación de plaga a los 15 días*

Tabla 9. *Evaluación de plaga a los 15 días*

Nº	TRATAMIENTOS	I	II	III	IV	Total	Promedio
1	T1(MELAZA)	0	0	0	0	0	0
2	T2 (MIEL)	12	0	2	3	17	4,25
3	T3(FRUTA)	0	0	0	0	0	0
4	T4 (AZUCAR)	5	2	0	4	11	2,75
5	T5 TESTIGO	0	0	0	0	0	0

Tabla 10. Evaluación de plaga a los 15 días

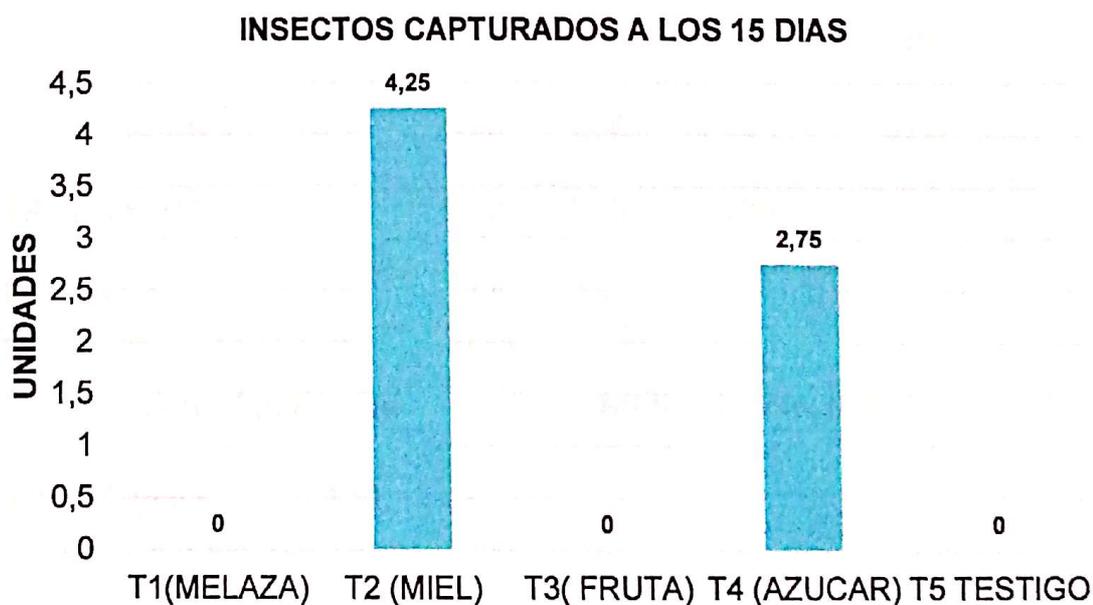
F. V.	GL	SC	CM	F. C.	F. T.	
					0.05	0.01
REPETICION	3	30	10,00	1,73 ^{NS}	3.49	5.95
TRATAMIENTO	4	63,3	15,83	2,73 ^{NS}	3.26	5.41
ERROR	12	69,5	5,79			
TOTALES	19	162,8				

^{1/ **} Altamente significativo **NS** No significativo

Prom. General	1,4
---------------	-----

En las Tablas 9 y 10 se presentan los resultados obtenidos después de realizar el respectivo registro de datos de la variable evaluación de plagas, se obtiene que los tratamientos aplicados no presentaron significancia estadística sobre las variables en estudio con un promedio general de 1,4.

Figura 3. Insectos capturados a los 15 días



El número de insecto capturados a los 15 días después de realizar la respectiva aplicación de los tratamientos (T1 melaza), (T2 miel), (T3 fruta), (T4

azúcar) (T5 testigo), se presenta en la figura 3 que el tratamiento (T2 miel) presento un promedio de 4,25 insectos capturados después de aplicar este tratamiento y el (T4 azúcar) presenta un promedio de 2,75 de insectos capturados después de aplicar este tratamiento.

Tabla 11. *Evaluación de plaga a los 30 días*

Nº	TRATAMIENTOS	I	II	III	IV	Total	Promedio
1	T1(MELAZA)	1	0	0	0	1	0,25
2	T2 (MIEL)	3	2	4	7	16	4
3	T3(FRUTA)	0	0	0	0	0	0
4	T4 (AZUCAR)	3	2	5	4	14	3,5
5	T5 TESTIGO	0	0	0	0	0	0

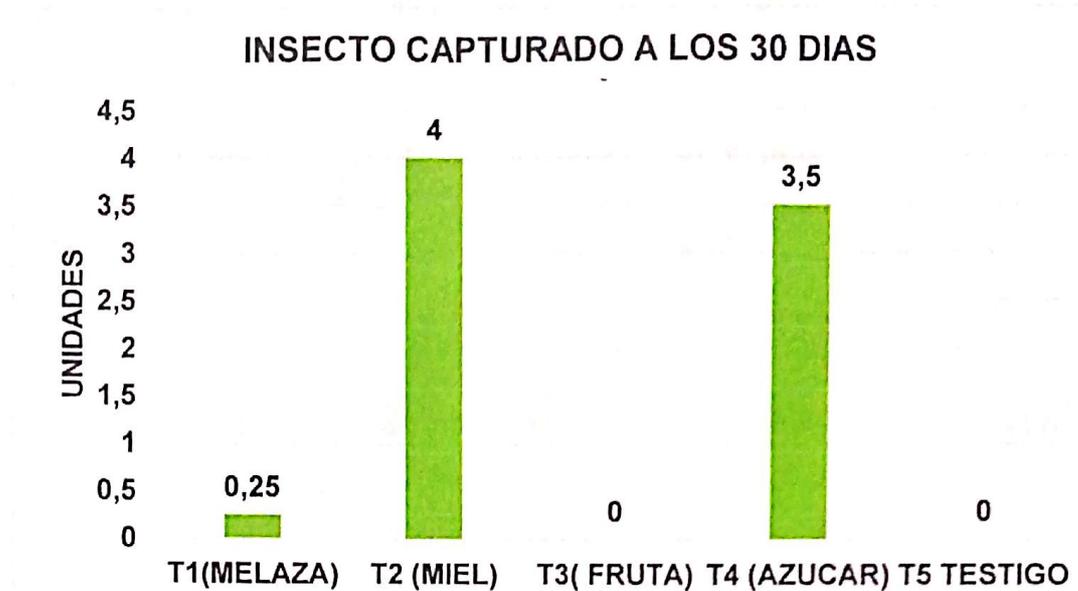
Tabla 12. *Evaluación de plaga a los 30 días*

F. V.	GL	SC	CM	F. C.	F. T.	
					0.05	0.0
						1
REPETTICION	3	5,35	1,78	1,49 <i>NS</i>	3.49	5.9
TRATAMIENTO	4	65,2	16,3	13,58 <i>**</i>	3.26	5.4
ERROR	12	14,4	1,2			1
TOTALES	19	84,95				
<i>1/ ** Altamente significativo</i>		<i>NS No significativo</i>				
Prom. General	1,55					

En las tablas 11 y 12 se presenta la evaluación de plagas a los 30 días después de aplicar cada uno de los tratamientos en estudio y realizar el registro

de datos de la variable evaluación de plagas, se obtiene que los tratamientos aplicados presentaron significancia estadística sobre las variables en estudio con un promedio general de 1,55.

Figura 4. Insectos capturados a los 30 días



El número de insecto capturados a los 30 días después de realizar la respectiva aplicación de los tratamientos (T1 melaza), (T2 miel), (T3 fruta), (T4 azúcar) (T5 testigo), se presenta en la figura 4 que el tratamiento (T1 melaza) presento un promedio de 0,25 insectos capturados, (T2 miel) presento un promedio de 4 insectos capturados después de aplicar este tratamiento y el (T4 azúcar) presenta un promedio de 3,5 de insectos capturados después de aplicar este tratamiento a diferencia de los tratamientos (T3 fruta y T5 testigo) donde se evidencio 0 insectos capturados.

Tabla 13. *Altura de plantas a los 30 días*

Nº	TRATAMIENTOS	I	II	III	IV	Total	Promedio

1	T1(MELAZA)	49	51,2	49	47,8	197	49,25
2	T2 (MIEL)	46,2	47,2	47,8	46,8	188	47
3	T3(FRUTA)	51,2	49,6	49	49,4	199,2	49,8
4	T4 (AZUCAR)	46	48,4	46	46	186,4	46,6
5	T5 TESTIGO	47,8	47,8	49,2	48,8	193,6	48,4

Tabla 14. *Altura de plantas a los 30 días*

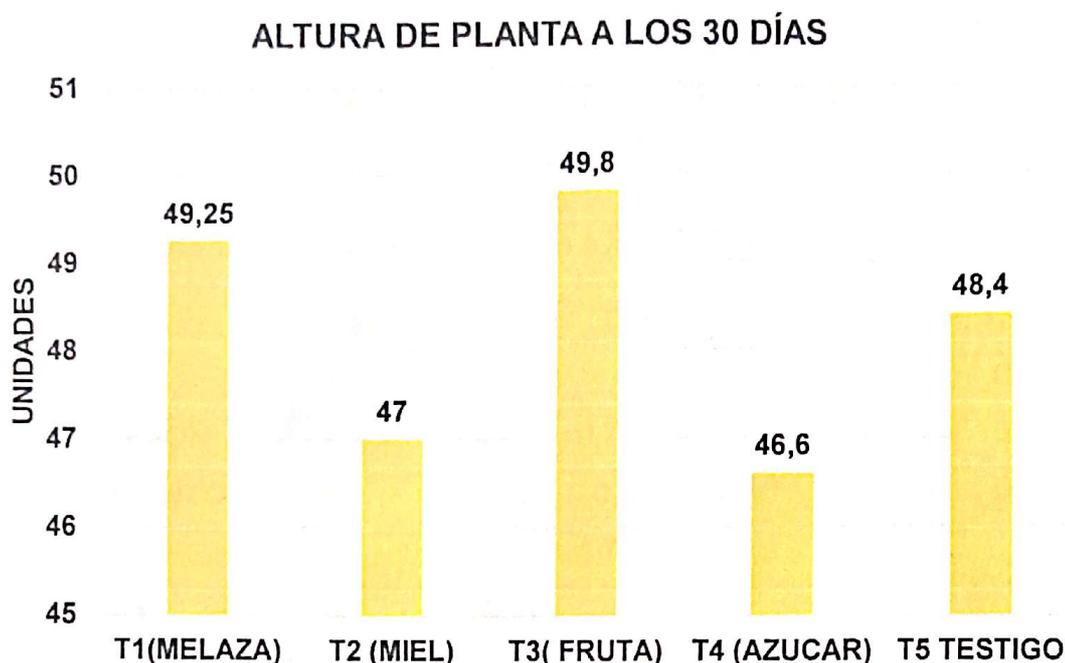
F. V.	GL	SC	CM	F. C.	F. T.	
					0.05	0.01
REPETITION	3	3,14	1,05	0,98 ^{NS}	3.49	5.95
TRATAMIENTO	4	30,81	7,70	7,17 ^{**}	3.26	5,41
ERROR	12	12,89	1,07			
TOTALES	19	46,84				

^{1/} ****** Altamente significativo **NS** No significativo

Prom. General	48,21
----------------------	-------

En las tablas 13 y 14 se presenta la evaluación de plagas a los 30 días después de aplicar cada uno de los tratamientos en estudio y realizar el registro de datos de la variable altura de plantas, se obtiene que los tratamientos aplicados presentaron significancia estadística sobre las variables en estudio con un promedio general de 48,21.

Figura 5. Altura de planta a los 30 días



La altura de planta a los 30 días después de realizar la respectiva aplicación de los tratamientos (T1 melaza), (T2 miel), (T3 fruta), (T4 azúcar) (T5 testigo), se presenta en la figura 5 que el tratamiento (T1 melaza) presentó una altura de planta promedio de 49,25 cm, (T2 miel) presentó un promedio de altura de planta de 47 cm, después de aplicar este tratamiento y el (T3 fruta) presentó un promedio de altura de planta de 49,8 cm (T4 azúcar) presenta un promedio de altura de planta de 46,6 cm después de aplicar este tratamiento a diferencia de del (T5 testigo) donde se presentó una altura de planta de 48,8 cm.

Tabla 15. *Altura de plantas a los 60 días*

Nº	TRATAMIENTOS	I	II	III	IV	Total	Promedio
1	T1(MELAZA)	73,2	77	73,2	78,4	301,8	75,45
2	T2 (MIEL)	77,4	77,4	77	77,4	309,2	77,3



3	T3(FRUTA)	74,6	74,6	74,6	71	294,8	73,7
4	T4 (AZUCAR)	78	72,4	78	78	306,4	76,6
5	T5 TESTIGO	74,4	74,4	72	74,4	295,2	73,8

Tabla 16. *Altura de plantas a los 60 días*

F. V.	GL	SC	CM	F. C.	F. T.	
					0.05	0.01
REPETITION	3	2,28	0,76	0,16 ^{NS}	3.49	5.95
TRATAMIENTO	4	41,99	10,50	2,22 ^{NS}	3.26	5,41
ERROR	12	56,63	4,72			
TOTALES	19	100,90				

^{1/} ** Altamente significativo

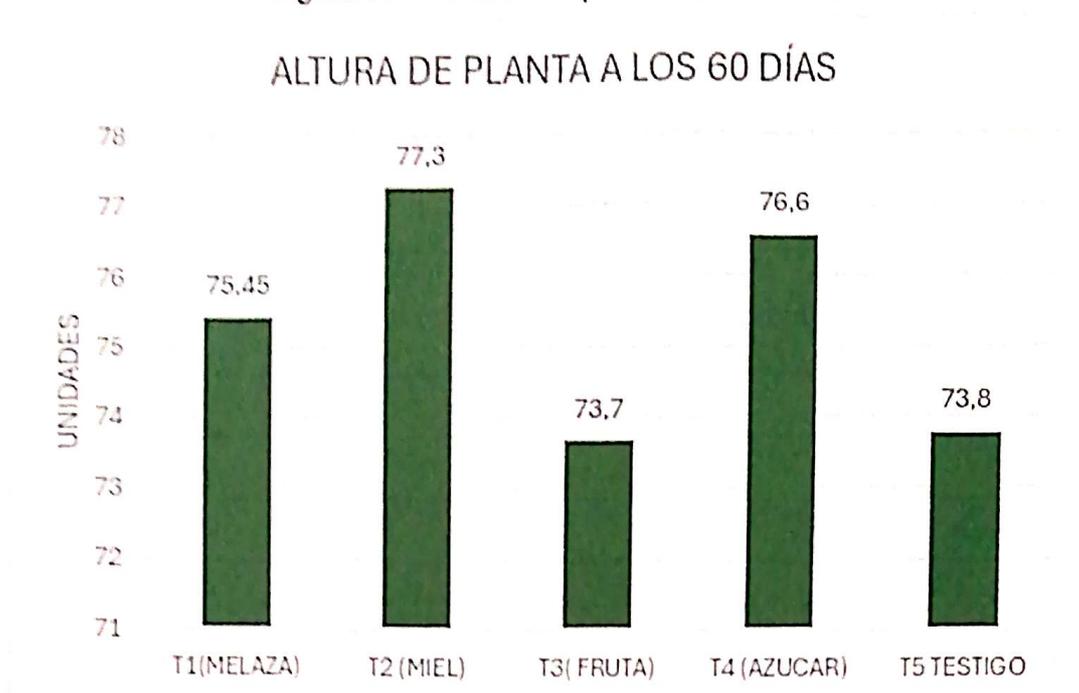
NS No significativo

Prom. General

75,37

En las tablas 15 y 16 para la altura de planta a los 60 días después de aplicar cada uno de los tratamientos en estudio y realizar el registro de datos de la variable altura de plantas, se obtiene que los tratamientos aplicados no presentaron significancia estadística sobre las variables en estudio con un promedio general de 75,37.

Figura 6. Altura de planta a los 60 días



La altura de planta a los 60 días después de realizar la respectiva aplicación de los tratamientos (T1 melaza), (T2 miel), (T3 fruta), (T4 azúcar) (T5 testigo), se presenta en la figura 5 que el tratamiento (T1 melaza) presentó una altura de planta promedio de 75,45 cm, (T2 miel) presentó un promedio de altura de planta de 77,3 cm, después de aplicar este tratamiento y el (T3 fruta) presentó un promedio de altura de planta de 73,7 cm (T4 azúcar) presenta un promedio de altura de planta de 76,6 cm después de aplicar este tratamiento a diferencia de del (T5 testigo) donde se presentó una altura de planta de 73,8 cm.

Tabla 17. *Altura de plantas a los 90 días*

Nº	TRATAMIENTOS	I	II	III	IV	Total	Promedio
1	T1(MELAZA)	104,4	104,4	106	103	417,8	104,45

2	T2 (MIEL)	105,4	107,6	105,4	105,4	423,8	105,95
3	T3(FRUTA)	106,8	102,6	106,8	106,8	423	105,75
4	T4 (AZUCAR)	107,6	107,6	104,2	106,4	425,8	106,45
5	T5 TESTIGO	109,4	109,4	109,4	107,8	436	109

Tabla 18. *Altura de plantas a los 90 días*

F. V.	GL	SC	CM	F. C.	F. T.	
					0.05	0.01
REPETICION	3	1,78	0,59	0,24 ^{NS}	3.49	5.95
TRATAMIENTO	4	44,63	11,16	4,58*	3.26	5,41
ERROR	12	29,22	2,44			
TOTALES	19	75,63				

^{1/}** Altamente significativo

NS No significativo

Prom. General

106,32

En las tablas 17 y 18 para la altura de planta a los 90 días después de aplicar cada uno de los tratamientos en estudio y realizar el registro de datos de la variable altura de plantas, se obtiene que los tratamientos aplicados presentaron significancia estadística sobre las variables en estudio con un promedio general de 106,32.



2	T2 (MIEL)	105,4	107,6	105,4	105,4	423,8	105,95
3	T3(FRUTA)	106,8	102,6	106,8	106,8	423	105,75
4	T4 (AZUCAR)	107,6	107,6	104,2	106,4	425,8	106,45
5	T5 TESTIGO	109,4	109,4	109,4	107,8	436	109

Tabla 18. *Altura de plantas a los 90 días*

F. V.	GL	SC	CM	F. C.	F. T.	
					0.05	0.01
REPETITION	3	1,78	0,59	0,24 ^{NS}	3.49	5.95
TRATAMIENTO	4	44,63	11,16	4,58*	3.26	5,41
ERROR	12	29,22	2,44			
TOTALES	19	75,63				

^{1/ **} Altamente significativo **NS** No significativo

Prom. General	106,32
----------------------	--------

En las tablas 17 y 18 para la altura de planta a los 90 días después de aplicar cada uno de los tratamientos en estudio y realizar el registro de datos de la variable altura de plantas, se obtiene que los tratamientos aplicados presentaron significancia estadística sobre las variables en estudio con un promedio general de 106,32.

Figura 7. Altura de planta a los 90 días



La altura de planta a los 90 días después de realizar la respectiva aplicación de los tratamientos (T1 melaza), (T2 miel), (T3 fruta), (T4 azúcar) (T5 testigo), se presenta en la figura 5 que el tratamiento (T1 melaza) presentó una altura de planta promedio de 104,6 cm, (T2 miel) presentó un promedio de altura de planta de 105,99 cm, después de aplicar este tratamiento y el (T3 fruta) presentó un promedio de altura de planta de 105,7 cm (T4 azúcar) presenta un promedio de altura de planta de 106,6 cm después de aplicar este tratamiento a diferencia de del (T5 testigo) donde se presentó una altura de planta de 109 cm.

Tabla 19. Frutos por plantas

Nº	TRATAMIENTOS	I	II	III	IV	Total	Promedio
1	T1(MELAZA)	4	3	2	4	13	3,25
2	T2 (MIEL)	2	6	5	3	16	4

3	T3(FRUTA)	3	5	2	4	14	3,5
4	T4 (AZUCAR)	5	4	3	3	15	3,75
5	T5 TESTIGO	4	4	3	2	13	3,25

Tabla 20. Frutos por plantas

F. V.	GL	SC	CM	F. C.	F. T.	
					0.05	0.01
REPETITION	3	5,75	1,92	1,31 ^{NS}	3.49	5.95
TRATAMIENTO	4	1,7	0,43	0,29 ^{NS}	3.26	5,41
ERROR	12	17,5				
TOTALES	19	24,95				

^{1/} ** Altamente significativo

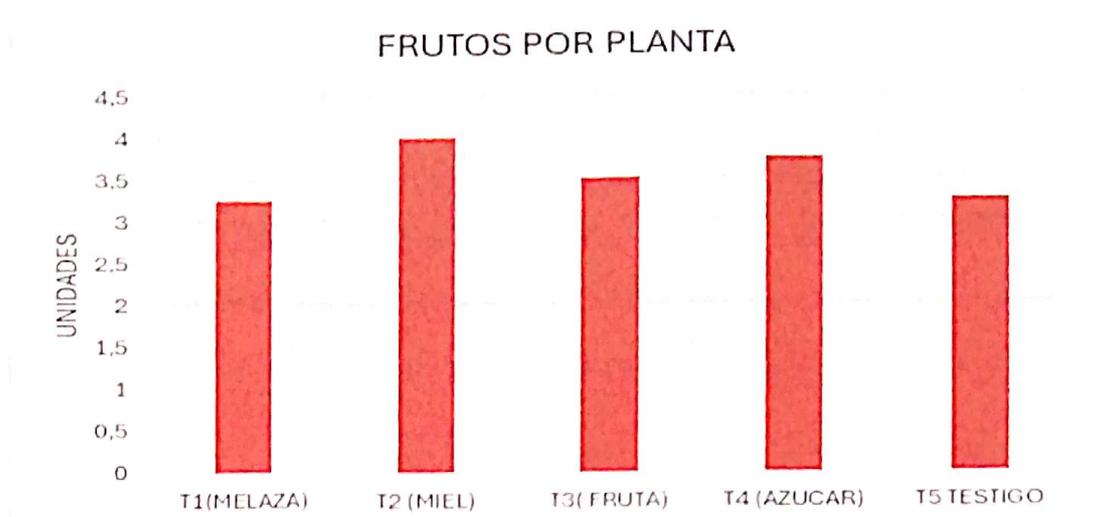
NS No significativo

Prom. General

3,55

En las tablas 19 y 20 para la variable frutos por planta después de aplicar cada uno de los tratamientos en estudio y realizar el registro de datos de la variable altura de plantas, se obtiene que los tratamientos aplicados no presentaron significancia estadística sobre las variables en estudio con un promedio general de 3,55.

Figura 8. Frutos por planta



Los frutos por planta después de realizar la respectiva aplicación de los tratamientos (T1 melaza), (T2 miel), (T3 fruta), (T4 azúcar) (T5 testigo), se presenta en la figura 5 que el tratamiento (T1 melaza) presento un número de frutos promedio de 3,25, el (T2 miel) presento un promedio de frutos de 4, después de aplicar este tratamiento y el (T3 fruta) presento un promedio de frutos planta de 3,5 el (T4 azúcar) presenta un promedio de frutos por planta de 3,6 después de aplicar este tratamiento a diferencia de del (T5 testigo) donde se presentó un promedio de frutos por planta de 3,25.

3.3 Discusión de resultados

Tabla 21. Cuadro resumen de los tratamientos/variables

Tratamientos	Evaluación de plaga a los 15 días	Evaluación de plaga a los 30 días	Altura de plantas a los 30 días	Altura de plantas a los 60 días	Altura de plantas a los 90 días	Frutos por plantas
T1(MELAZA)	0,00	0,25	49,25	75,45	104,45	3,25
T2 (MIEL)	4,25	4,00	47,00	77,30	105,95	4,00
T3(FRUTA)	0,00	0,00	49,80	73,70	105,75	3,50

T4 (AZUCAR)	2,75	3,50	46,60	76,60	106,45	3,75
T5 TESTIGO	0,00	0,00	48,40	73,80	109,00	3,25
	NS	**	**	NS	*	NS

Los tratamientos aplicados (T1 melaza, T2 miel, T3 fruta. T4 azúcar y T5 testigo) no presentaron significancia estadística sobre la evaluación de plaga a los 15 días, con un promedio de 1,4 adultos capturados menciona (Falcon, 2021) en su investigación donde realizo la interacción del factor barreras vivas x trampa de colores son altamente significativo para el factor barreras vivas, indicando que al menos algún factor difiere de los demás en ambos niveles de significación. El coeficiente de variabilidad es 25.78 %, la desviación estándar ($Sx \pm 0.192$) y el promedio de 1.58 adultos, que dan confiabilidad a los resultados.

De acuerdo a lo antes mencionado por (Falcon, 2021) en relación con la investigación realizada, se establece que para un mejor efecto de las trampas de colores se debe de colocar una barrera viva para protección del cultivo en los primeros días.

En cuanto a la variable número de frutos por plantas el Análisis de Varianza indica no significativo para la interacción de los tratamientos (T1 melaza), (T2 miel), (T3 fruta), (T4 azúcar) (T5 testigo) con un promedio de frutos por planta de 3,25. En la investigación realizada por (Falcon, 2021) en el Análisis de Varianza indica no significativo para la interacción del factor barreras vivas x trampa de colores, pero muestra altamente significativo en factor barreras vivas y significativo en factor trampa de colores indicando que al menos algún factor difiere de los demás en ambos niveles de significación. El coeficiente de

variabilidad es 5.02 %, la desviación estándar ($Sx \pm 0.245$) y el promedio de 8.44 cm, que dan confiabilidad a los resultados.

3.4 DATOS COMPLEMENTARIOS

3.4.1 Análisis Económico

Este análisis se lo realizó considerando los costos variables de los tratamientos.

3.4.2 PRESUPUESTO

En la tabla 22 a continuación se describen cada uno de los costos generales de la investigación, desde la implementación del semillero hasta la cosecha del cultivo de pimiento los cuales ascienden a 256,00 USD.

Tabla 22. Costos generales

Materiales	Unidad /medida	Cantidad	Costo unitario dólares	Total dólares
Miel de abeja	Litro	1	\$30,00	\$30,00
Azúcar	Libra	2	\$0,50	\$1,00
Melaza	Litro	1	\$2,00	\$2,00
Mango	Unidad	10	\$0,50	\$5,00
Semilla		1	\$5,00	\$5,00
	Materiales			
Machete	Unidad	2	8,00	\$16,00
Piola	Rollo	1	5,00	\$5,00
Jornales	Unidad	4	20,00	\$80,00
Semillero	Unidad	5	4,00	\$20,00

Covadora	Unidad	2	20,00	\$40,00
Pintura	Litro	1	5,00	\$5,00
Pomos	Unidad	25	\$0,15	\$3,75
Cañas	Unidad	10	\$3,00	\$30,00
Tarrinas	Unidad	25	\$0,25	\$5,00
Alambre	Unidad	1	\$5,00	\$5,00
Lupa	Unidad	1	\$3,50	\$3,50
Cinta métrica	Unidad	1	\$1,50	\$1,50
			Total	\$256,75
COSTO POR TRATAMIENTO (256,75/5 tratamientos)				\$51,35

4. CONCLUSIONES

- ✓ El daño ocasionado por mosca blanca (*Bemisia tabaci*) y su población en el cultivo de pepino es considerado un factor que genera pérdidas económicas para los agricultores, en la presente investigación se aplicaron varios tratamientos alternados los cuales permitieron la captura de este insecto, concluyendo que a los 15 días el (T2 miel) presento un promedio de 4,25 insectos capturados y el (T4 azúcar) presenta un promedio de 2,75 de insectos capturados, el número de insecto capturados a los 30 días el (T1 melaza) presento un promedio de 0,25 insectos capturados, (T2 miel) presento un promedio de 4 insectos capturados y el (T4 azúcar) presenta un promedio de 3,5 de insectos capturados.
- ✓ Las trampas con tratamientos utilizadas en el cultivo de pepino presentaron eficacia en cuanto a la captura y evaluación de la mosca (*Bemisia tabaci*) a

los 30 días blanca con un promedio de 0.35, 3 y 4. También presentaron significancia en la altura de la planta a los 30 días con un promedio de 48,25 cm. El tratamiento aplicado que presentó mejor eficacia fue el (T2 miel) debido a que este producto es atrapamoscas y tiene características atrayentes y adherentes.

- ✓ Los tratamientos utilizados presentaron eficiencia en cuanto a captura de insectos por lo que se establece los costos de producción fueron \$256,75 en insumos y herramientas, calculando el costo por tratamiento generó un costo de \$51,35.

5. RECOMENDACIONES

- ✓ La mosca blanca (*Bemisia tabaci*) causa daños considerables dentro de los cultivos por lo cual se utiliza el método de colocación de trampas más la adición de un atrayente, en ocasiones esto no es suficiente por lo que para un control mayormente efectivo se recomienda la utilización de barreras vivas antes que las plantas de pepino emerjan.
- ✓ Se recomienda la utilización de melaza como atrayente disuelta en un 25% de agua de forma que se forme una solución pegajosa y adherente y tenga mejor eficiencia en cuanto a la captura de (*Bemisia tabaci*).
- ✓ Para un control eficiente de mosca blanca (*Bemisia tabaci*), realizar monitoreo constante en el envés de las hojas para así poder identificar a tiempo las

poblaciones de este insecto, para afectar la efectividad de las trampas de color amarillo adicionar los tratamientos antes mencionados, pero en combinación, debido a que tendrían efecto atrayente por lo dulce y adherentes como el caso de la melaza y la miel por su consistencia.

6. BIBLIOGRAFÍA

1. Almeida . (30 de 03 de 2023). *Mosca blanca: Cómo reconocer, combatir y prevenir esta plaga*. Recuperado el 13 de 04 de 2024, de <https://www.sistemashorticolasalmeria.com/blog/mosca-blanca/>
2. Bedford, I. D. (2020). *Mosquita blanca*. Recuperado el 06 de 08 de 2024, de https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/600965/Mosquita_blanca.pdf&ved=2ahUKEwjrmPqn4mJAxV7RzABHV4cJhUQFnoECCsQAQ&usg=AOvVaw1Tt-2ejfg-8qRbPBtcLxhg
3. Carvajal, R. J. (2024). *La Mosca Blanca (Bemisia tabaci) como causante del daño de la hoja de moringa y de la papa; con sus tipos de controles*. Recuperado el 06 de 08 de 2024, de <https://palmerajunior.com/la-mosca-blanca-bemisia-tabaci-como-causante-del-dano-de-la-hoja-de-moringa-y-de-la-papa-con-sus-tipos-de-controles/>
4. Castresana, J. E. (2016). *Efectividad de las trampas adhesivas amarillas para el control de la mosca blanca en el cultivo de tomate *Lycopersicum esculentum* (Miller) (Solanaceae) en el norte de la provincia de entre Rios*



- . Universidad Nacional de La Plata , Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales . Recuperado el 01 de 04 de 2024, de <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/52897>
5. Celia. (25 de 05 de 2021). *¿Cómo combato la mosca blanca?* Recuperado el 05 de 09 de 2024, de https://www.planetahuerto.es/revista/como-combato-la-mosca-blanca_00107?srsIid=AfmBOoqbGgt_OBggugfu2j8jJwAMmhaUTw7O7KBeDzhcC2lj_zv938S4
 6. Cercado, G. E. (2022). *EVALUACIÓN DE MICROORGANISMOS EFICIENTES (ME) EDÁFICOS EN EL CULTIVO DE CACAO (Theobroma cacao L).* PROYECTO DE INVESTIGACIÓN, UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ – EXTENSIÓN PEDERNALES, FACULTAD DE INGENIERÍA AGROPECUARIA, Pedernales. Recuperado el 03 de 11 de 2023
 7. Chacón, P. K., & Monge, P. J. (2020). Producción de pepino (*Cucumis sativus* L.) bajo invernadero: correlaciones entre variables. *sgrado y Sociedad*. V, 18(02). Recuperado el 08 de 08 de 2024, de <https://revistas.uned.ac.cr/index.php/posgrado/article/view/2291/4191>
 8. Cuèllar, M. E., & Morales, F. J. (2006). La mosca blanca *Bemisia tabaci* (Gennadius) como plaga y vectora de virus en frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.). *Revista Colombiana de Entomología*, 32(1). Recuperado el 20 de 04 de 2024, de <https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url>



=http://www.scielo.org.co/pdf/rcen/v32n1/v32n1a01.pdf&ved=2ahUKEwiljNzK1-eFAxX3STABHfmXDrwQFnoECBcQAQ&usg=AOvVaw0yqrlhdBgdeAk1r_wj_uXMY

9. Cuenca, C. (2023). *Trampas para el control de plagas*. Recuperado el 29 de 06 de 2024, de <https://agriecuador.com/estrampas-para-el-control-de-plagas/>
10. Cuenca, C. (2024). *Trampas para el control de plagas*. Recuperado el 17 de 04 de 2024, de <https://agriecuador.com/estrampas-para-el-control-de-plagas/>
11. Deals. (2022). *Ciclo de vida deals de la mosquita blanca*. Recuperado el 09 de 08 de 2024, de <https://www.topsdeals.shop/?ggcid=610602>
12. EMPRESA CANNA. (01 de 01 de 2013). *Mosca Blanca - detallado*. Recuperado el 12 de 04 de 2024, de <https://www.canna.es/articles/mosca-blanca-detallado>
13. Empresa Koppert. (2024). *Moscas blancas*. Recuperado el 08 de 09 de 2024, de <https://www.koppert.ec/plagas-en-plantas/moscas-blancas/>
14. Espinel, et al. (12 de 2018). *Estrategia MIP para el control de Bemisia tabaci (Hemiptera: Aleyrodidae)*. *Revista Colombiana de Entomología*. Recuperado el 01 de 04 de 2024, de https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=http://www.scielo.org.co/scielo.php%3Fscript%3Dsci_arttext%26pid%3



DS0120-

04882008000200005&ved=2ahUKEwjS2aKo6eeFAxUEZzABHSm8AP4
QFnoECBAQAQ&usg=AOvVaw3RFF4HtAcibllm8NxzcNsy

15. Falcon, Y. G. (2021). *EFEECTO DE BARRERAS VIVAS Y TRAMPAS DE COLORES EN CONTROL DE MOSCA BLANCA (Bemisia tabaci) EN EL CULTIVO DE PEPINO (Cucumis sativus L.) EN CENTRO DE INVESTIGACIÓN FRUTÍCOLA OLERÍCOLA (CIFO) - UNHEVAL – HUÁNUCO – 2019*. UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN , FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS , Huànuco. Recuperado el 01 de 12 de 2024, de <https://repositorio.unheval.edu.pe/item/29e09083-de8a-4b57-8cad-1a077ba8f396>

16. Fornaris, G. J. (2001). *Conjunto Tecnológico para la Producción de Pepinillo de Ensalada*. Universidad de Puerto Rico , Colegio de Ciencias Agrícolas. Recuperado el 07 de 08 de 2024, de https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://www.upr.edu/eea/wp-content/uploads/sites/17/2016/03/PEPINILLO-CARACTERISTICAS-PLANTA.pdf&ved=2ahUKEwiin6XHslmJAxUeQjABHRdsO1QQFnoECBsQAw&usg=AOvVaw3SbE0A_7CNCZ3EYpgpfXcZ

17. GADM-P. (2021). *PLAN DE DESARROLLO Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL DEL CANTÓN PEDERNALES*. Pedernales . Recuperado el 29 de 06 de 2024, de <https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url>



=<https://pedernales.gob.ec/images/cuentas2021/PDOTGRGAD-PEDERNALES2021.pdf&ved=2ahUKEwjh68711LiHAxUERDABHfbUDAwQFnoECB8QAQ&usg=AOvVaw2VZWKfufL39WcuWAZkTL2x>

18. Gamboa, R. P. (2021). *Cultivos Trampa para el Manejo Fitosanitario del Pepino (Cucumis sativus L.)*, en el . Universidad Nacional Abierta y a Distancia_ UNAD , Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y Del Medio Ambiente-ECAPMA . Recuperado el 01 de 04 de 2024, de <https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/43182/pegamboar.pdf%3Fsequence%3D2%26isAllowed%3Dy&ved=2ahUKEwiGprnmm daFAxXXVzABHRF1ATUQFnoECBgQAQ&usg=AOvVaw2orJyFEaNI30DvgRleglta>
19. García, O. J., & Soliz, A. C. (2016). *INFLUENCIA DEL TUTORADO Y DENSIDAD POBLACIONAL EN EL RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE PEPINO H. DIAMANTE* . ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ MANUEL FÉLIX LÓPEZ , Calceta. Recuperado el 07 de 08 de 2024, de <https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/462/1/TA59.pdf&ved=2ahUKEwiQ256yromJAxXas4QlHW5qEblQFnoECBMQAQ&usg=AOvVaw0inVdNw6-DirVPVzNIIDj4>
20. Google Maps. (2024). *google*. Recuperado el 10 de 08 de 2024, de <https://www.google.com.ec/maps/dir//64JC%2B6C6+Cascada+Chindul/>



@0.2230825,-

79.8950401,16z/data=l4m8l4m7l1m0l1m5l1m1l1s0x8fd56d589f97d0f1:0

xb327d8db9080bb21!2m2!1d-

79.8789719!2d0.2305457!5m1!1e2?hl=es&entry=ttu&g_ep=EgoyMDI0M

TAwMi4xIKXMDS0ASAFQAw%3D%3D

21. Hidrovo, Z., & Vélez, V. Á. (2016). *COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE CUATRO HÍBRIDOS DE PEPINO (Cucumis sativus L) BAJO LAS CONDICIONES EDAFOCLIMÁTICAS DEL CAMPUS POLITÉCNICO DE LA ESPAM*. Calceta. Recuperado el 18 de 04 de 2024, de https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/274/1/TA56.pdf&ved=2ahUKEwj2s6KDyfSGAxVgSTABHa3yDr4QFnoECBkQAQ&usg=AOvVaw2pxis8g_VwG_bGKqTCtBIO
22. Hortícolas Almería . (30 de 03 de 2023). *Mosca blanca: Cómo reconocer, combatir y prevenir esta plaga*. Recuperado el 08 de 08 de 2024, de https://www.sistemashorticalasalmeria.com/blog/mosca-blanca/?srsltid=AfmBOopx0-HxYsUX8XU_FLwoWmRyuXry6RJvuse1aNoR_Lp7dt-4RsHo
23. Huera, M. E. (2018). *“Evaluación del control etológico de trips (Frankliniella occidentalis) y mosca blanca (Trialeurodes vaporariorum) en el cultivo de pepinillo (Cucumis sativus L.) a realizarse en la comunidad de Cunquer, Provincia del Carchi.”* . UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO , ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA , Carchi .



Recuperado el 01 de 08 de 2024, de

<https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url>

=<http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/49000/4343/1/E-UTB-FACIAG->

ING%2520AGRON-

000092.pdf&ved=2ahUKEwj7ouKxralAxVIVzABHUs0Gd4QFnoECBQQ

AQ&usg=AOvVaw0qJfR-Ffq8WaerpjWO-tya

24. Loaiza, A. d. (2022). *Efecto de tres estrategias de manejo integrado sobre mosca blanca (Bemisia tabaci Gennadius) en cultivo de tomate (Solanum lycopersicum L.), en la Estación Experimental Zapotepamba*. Universidad Nacional de Loja, Facultad Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables, Loja. Recuperado el 02 de 04 de 2024, de <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/handle/123456789/24848>
25. Monge, J. E., & Padilla, P. K. (2019). *Manejo integrado de plagas en pepino (Cucumis sativus) cultivado bajo invernadero: una experiencia*. Recuperado el 02 de 04 de 2024, de <https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url> =<https://www.kerwa.ucr.ac.cr/bitstream/handle/10669/83398/Gu%25C3%25ADa%2520pr%25C3%25A1ctica%2520MIP%2520pepino.pdf%3Fsequence%3D1%26isAllowed%3Dy&ved=2ahUKEwja4JXX0daFAxVRSjABHSoNDTYQFnoEC>
26. Murillo, et al. (25 de 06 de 2020). Evaluación de insecticidas biorracionales en el control de mosca blanca (Hemiptera: Aleyrodidae) en la producción de hortalizas. *Bioteconia*, 22(1). Recuperado el 20 de 04 de 2024, de



https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://www.scielo.org.mx/pdf/biotecnia/v22n1/1665-1456-biotecnia-22-01-39.pdf&ved=2ahUKEwiN7s2FgfKGAXSRzABHX_VAZI4ChAWegQIERA&usg=AOvVaw1Bi2QytVDxY4zvNE8pZuPc

27. Naranjo, S. E., Caña, L. A., & Ellswort, P. C. (2004). *Mortalidad de Bemisia tabaci en un sistema de cultivos múltiples*. ACM España. Recuperado el 05 de 08 de 2024, de https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://www.ars.usda.gov/ARSTUserFiles/4056/Horticultura.pdf&ved=2ahUKEwjh6MXsj4mJAXWXQTABHbD9LvsQFnoECBUQAw&usg=AOvVaw1awvoKz4_pf3dIXQKjpC1Z
28. Orzolek, M. D., Lynn, F. K., Bogash, S. M., Saviroff, M., & Harper, J. K. (05 de 06 de 2017). *Producción de Pepino*. Recuperado el 07 de 08 de 2024, de <https://extension.psu.edu/produccion-de-pepino>
29. PROAIN. (22 de 09 de 2020). *PLAGAS DE IMPORTANCIA ECONÓMICA EN PEPINO*. Recuperado el 20 de 04 de 2024, de [proain: https://proain.com/blogs/notas-tecnicas/plagas-de-importancia-economica-en-pepino](https://proain.com/blogs/notas-tecnicas/plagas-de-importancia-economica-en-pepino)
30. Puculpala, C. J. (2019). "VALIDACIÓN DE TÉCNICAS DE CONTROL ETOLÓGICO Y CULTURAL PARA MOSCA BLANCA (*Trialeurodes vaporariorum*), CULTIVO DE TOMATE RIÑÓN (*Lycopersicon esculentum*), SECTOR TUNSHI, CANTÓN RIOBAMBA, PROVINCIA



CHIMBORAZO. ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO, FACULTAD DE RECURSOS NATURALES, Riobamba. Recuperado el 25 de 04 de 2024, de <https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/10741/1/13T0883.pdf&ved=2ahUKEwjOr5O4hvKGAXW9RDABHe3jDCQ4MhAWegQIBxAB&usg=AOvVaw1ynR18NIKrVynlqjLXQ4T>

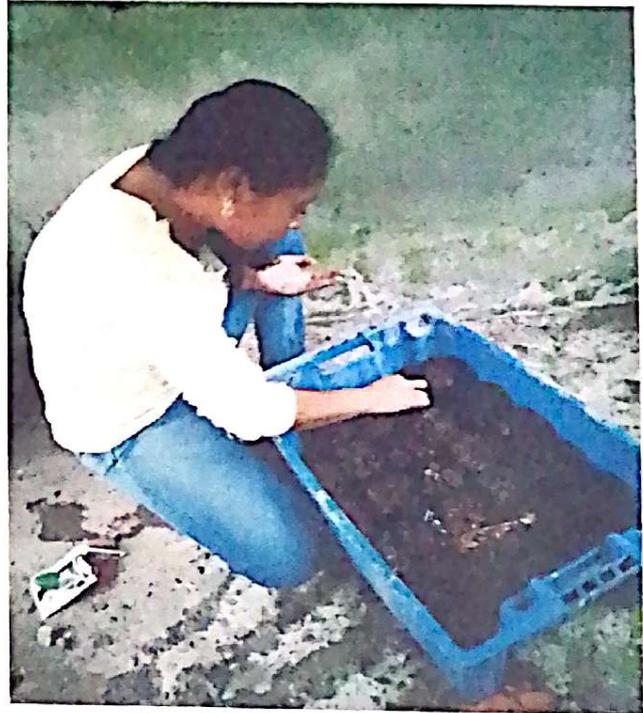
31. Ramos, P. (02 de 05 de 2024). *Mosca blanca: ¿qué es, qué daños provoca y cómo eliminarla?* Recuperado el 06 de 08 de 2024, de <https://www.eltiempo.es/noticias/mosca-blanca-que-es-que-danos-provoca-y-como-eliminarla>
32. Schaefer, H. (03 de 08 de 2024). *Pepino Cohombro Cucumis sativus*. Recuperado el 09 de 08 de 2024, de <https://ecuador.inaturalist.org/taxa/54919-Cucumis-sativus>
33. Sikazwe, G. (14 de 08 de 2020). *Bemisia tabaci*. Recuperado el 05 de 08 de 2024, de inaturalist: <https://ecuador.inaturalist.org/taxa/199414-Bemisia-tabaci>
34. Urbina, A. (09 de 09 de 2023). *Mosca blanca: ciclo de vida, daños y control en hortalizas*. Recuperado el 08 de 08 de 2024, de cambiagro: <https://blog.cambiagro.com/2023/09/16/mosca-blanca-ciclo-de-vida-danos-y-control-en-hortalizas/>



35. Valarezo, C. O., Cañarte B., E., Navarrete C., B., Guerrero, Ma., J., & Arias, B. (2008). Diagnóstico de la "mosca blanca" en Ecuador. *LA GRANJA. Revista de Ciencias de la Vida*, 07(01). Recuperado el 22 de 04 de 2024, de <https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://www.redalyc.org/pdf/4760/476047391004.pdf&ved=2ahUKEwilq4ip5eeFAxUSVTABHUIeD48QFnoECBEQAQ&usg=AOvVaw0wH7eFXNjZaF3yn0YZ-StP>

7. ANEXOS

Anexos 1. Llenado de fundas para semillero



Anexos 2. Limpieza de terreno





Anexos 3. Realización de hoyos para transplante y toma de coordenadas



Anexos 4. Transplante



Anexos 5. Colocación de estructura para desarrollo del cultivo y colocación de trampas



Anexos 6. Riego del cultivo



Anexos 7. Colocación de trampas y aplicación de tratamientos







Anexos 8. Toma de datos





Anexos 9. Presencia de insectos en las trampas



Anexos 10. Identificación de insectos capturados

