

UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

**ACOMPañAMIENTO TÉCNICO EN EL MANEJO AGRONÓMICO DE CHILE
DULCE**

POR

NATAN QUINTANILLA GONZALEZ

INFORME FINAL



CATACAMAS

OLANCHO.

MAYO, 2024

**ACOMPañAMIENTO TÉCNICO EN EL MANEJO AGRONÓMICO DE CHILE
DULCE**

**POR
NATAN QUINTANILLA GONZALEZ**

**ING. ALEX FABIÁN LÓPEZ RIVERA
Asesor Principal**

**INFORME FINAL
INFORME FINAL DE PRACTICA PROFESIONAL PRESENTADO A LA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA
INGENIERO AGRÓNOMO**

CATACAMAS

OLANCHO

MAYO, 2024

UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

Catacamas, Olancho

ACTA DE SUSTENTACIÓN

Los suscritos miembros del Comité Evaluador del Informe Final de la Práctica Profesional supervisada certificamos que:

El estudiante **NATAN QUINTANILLA GONZALEZ** del IV Año de Ingeniería Agronómica presentó su informe intitulado:

**“ACOMPañAMIENTO TÉCNICO EN EL MANEJO AGRONÓMICO DE CHILE
DULCE”**

El cual, a criterio de los evaluadores, el presente trabajo de investigación como requisito previo para optar al título de Ingeniero Agrónomo.

Dado en la ciudad de Catacamas, Departamento de Olancho, a los 24 días del mes de mayo del año

ING. ALEX LÓPEZ RIVERA

Asesor Principal

M.sc EDWARD RIVERA

Asesor Auxiliar

M.sc JORGE ALBERTO MEDINA

Asesor Auxilia

DEDICATORIA

El presente trabajo está dedicado principalmente a **Dios**, por haberme acompañado durante todos estos años de esfuerzo, por darme el ánimo de seguir adelante y la oportunidad de haber llegado hasta esta etapa como profesional, culminando satisfactoriamente mi carrera universitaria.

A mis hermanos y padres **Esteban Quintanilla** y **María Sandra Gonzalez López**, quienes con la ayuda de Dios y sacrificio me brindaron el apoyo incondicional, los cuales han sido la luz que ha iluminado mi camino durante todos estos años de estudio; quienes me enseñaron a creer en mí mismo a no perder la fe.

AGRADECIMIENTO

A **Dios**, el cual ha sido mi guía constante a lo largo de mi trayectoria, iluminando mi camino con su amor, sabiduría y su infinita bondad para poder culminar esta etapa de mi vida.

Agradezco a mi familia por el apoyo incondicional; principalmente a mis padres **Esteban Quintanilla** y **María Sandra Gonzalez Lopez**, por haberme apoyado y animado en el transcurso de mi formación académica, demostrándome paciencia y amor incondicional, lo que ha sido el fundamento sobre el cual he construido mis sueños y aspiraciones.

Expresar mis profundos agradecimientos a mis hermanos **Franklin Esteban Quintanilla Gonzalez**, **Sandra Estefany Quintanilla Gonzalez** y **Eunice Quintanilla Gonzalez** por demostrarme, ánimo y apoyo en esta trayectoria.

A mi pareja **Fabiola Marcelle Antúnez Álvarez**, por su inquebrantable apoyo y motivación diaria, por brindarme una constante inspiración en esta trayectoria, por cada palabra de aliento en cada momento difícil.

A mis compañeros, **Juan Ortiz**, **Oscar Rodríguez**, **Jonathan Rodas**, **Ballardo Rodríguez**, **Mario Reyes**, **Eduardo Ponce**, **Carlos Ponce**, **Teodoro Reyes** y **Christian Martínez**, por el apoyo y compañía en todo este trayecto.

A mis asesores, **Alex López**, **Jorge Medina** y **Edwar Rivera**, quienes me ayudaron asesorándome en mi trabajo profesional supervisado.

CONTENIDO

	Pág.
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
CONTENIDO	iv
LISTA DE TABLAS.....	vii
LISTA DE FIGURAS.....	viii
LISTA DE ANEXOS.....	ix
RESUMEN	ii
I. INTRODUCCIÓN.....	11
II. OBJETIVOS.....	12
III. REVISION DE LITERATURA.....	13
3.1. Importancia de chile pimiento	13
3.2. Situación actual de la producción de chile a nivel nacional.....	13
3.3. Origen	14
3.4. Características morfológicas del chile dulce	14
3.4.1. Tallo	14
3.4.2. Hoja.....	14
3.4.3. Flores	15
3.4.4. Fruto	15
3.4.5. Semilla	15
3.5. Clasificación taxonómica del pimiento	15
3.6. Requerimientos edafoclimáticos.....	16
3.6.1. Humedad y altitud.....	16
3.6.2. Temperatura	16
3.6.3. Luminosidad	17
3.6.4. Suelo.....	17
3.7. Manejo agronómico del cultivo	17
3.7.1.1. Uso de sustrato de coco (Hidroponía).....	17
3.7.2. Poda	17

3.7.3.	Tutorado.....	18
3.7.4.	Fertilización.....	18
3.7.5.	Cosecha.....	18
3.7.5.1.	Proyecciones de cosecha.....	18
3.8.	Enfermedades.....	19
3.8.1.	Damping-off (<i>Pythium aphanidermatum</i>).....	19
3.8.2.	Tizón del pimiento (<i>Phytophthora Capcisi</i>).....	19
3.8.3.	Mancha gris (<i>Stemphylium solani</i>).....	19
3.8.4.	Marchitez Bacteriana (<i>Ralstonia solanacearum</i>).....	20
3.8.5.	Moho gris (<i>Botrytis cinerea</i>).....	20
3.9.	Plagas.....	21
3.9.1.	Trips (<i>Frankliniella occidentalis</i>).....	21
3.9.2.	Araña Roja (<i>Tetranychus Urticae</i>).....	21
3.9.3.	Áfidos o pulgones (<i>Mysus percicae</i>).....	22
3.9.4.	Mosca blanca (<i>Bemisia tabaci</i>).....	22
3.9.5.	Picudo del pimiento (<i>Anthonomus Eugennii</i>).....	23
IV.	MATERIALES Y METODOS.....	24
4.1.	Ubicación de la empresa.....	24
4.2.	Materiales y equipo.....	25
4.3.	Metodología.....	25
4.4.	Métodos a utilizar.....	25
4.4.1.	Prácticas culturales.....	25
4.4.2.	Registro de pesos.....	27
4.4.3.	Asistencia técnica en riegos.....	28
4.4.4.	Liberación de insectos benéficos.....	30
4.4.5.	Metodología de evaluación de plantas al azar para monitoreo de plagas y enfermedades.....	31
V.	RESULTADO Y DISCUSIÓN.....	33
5.1.	Comparación de pesaje de frutos de ensayo y testigo invernadero 19.....	33
5.2.	Incidencia de plagas invernadero 20.....	34
5.3.	Incidencia de enfermedades invernadero 20.....	38
VI.	CONCLUSIONES.....	42

VII.RECOMENDACIONES.....	44
VIII. BIBLIOGRAFIAS	45
ANEXOS	49

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Clasificación taxonómica del pimiento.	15
Tabla 2. Programación semanal de actividades en prácticas culturales	27
Tabla 3. Uniformidad de riego tomadas en capillas norte y sur del invernadero 20	29
Tabla 4. Plan de liberación de benéficos	30

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Ubicación geográfica de la empresa Agro Alpha en la aldea las Tapias.	24
Figura 2. Comparación de peso entre ensayo y testigo.	33
Figura 3. Muestreo de plagas enero 2024.....	34
Figura 4. Muestreo de plagas del 30 de enero al 20 de febrero 2024.....	35
Figura 5. Muestreo de plagas del 27 de febrero al 19 de marzo 2024.....	36
Figura 6. Muestreo de plagas del 26 de marzo al 2 de abril.	37
Figura 7. Muestreo de enfermedades enero 2024.....	38
Figura 8. Muestreo de enfermedades del 30 de enero al 20 de febrero.....	38
Figura 9. Muestreo de enfermedades del 27 de febrero al 19 de marzo.....	39
Figura 10. Muestreo de enfermedades del 26 de marzo al 2 de abril.	39

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo 1. Deshije	49
Anexo 2. Eliminación de chile rey	49
Anexo 3. Definición de ejes	50
Anexo 4. Nudo	50
Anexo 5. Tutorado o enguío	51
Anexo 6. Poda	51
Anexo 7. Cosecha.....	52
Anexo 8. Peso de ensayos y testigos	52
Anexo 9. Sustrato de coco.....	53
Anexo 10. Uniformidad de riego.....	53
Anexo 11. Parámetros de porcentaje de drenaje	54
Anexo 12. Caja clima PRIVA	54
Anexo 13. Liberación de benéficos.....	55
Anexo 14. muestreos de plagas, enfermedades Y benéficos.....	56
Anexo 15. Incidencia de trips.....	57
Anexo 16. Incidencia de Mildiu	57
Anexo 17. Presencia de C. carnea	58
Anexo 18. Liberación de C. carnea adulta y huevos	59
Anexo 19. Aplicaciones de fungicidas para el Mildiu	60
Anexo 20. Preparación de artemia	60
Anexo 21. Alimentación de benéficos	62

QUINTANILLA GONZALEZ, N. 2024. Acompañamiento técnico en el manejo agronómico de chile dulce, en San Marcos de Colón, Choluteca. Trabajo Profesional Supervisado, Universidad Nacional de Agricultura, Catacamas Olancho, Pág. 64

RESUMEN

El chile dulce es una de las hortalizas de mayor producción en la agroexportadora Agro Alpha, el manejo de este cultivo tiene como por objetivo fortalecer la producción de chile mediante el manejo adecuado implementando prácticas agrícolas. Se realizó control biológico mediante la liberación de insectos benéficos, liberando *N. cucumeris*, *C. carnea* y *A. swirskii*; cada semana se aplicó la metodología de monitoreos de plagas y enfermedades donde se obtuvo incidencia, encontrando solamente incidencia de *F. occidentalis*, la plaga de mayor importancia, ya que el porcentaje de incidencia sobrepasó el nivel crítico llegando a un 5.72%, considerando que el nivel crítico es de 0.5% dentro del invernadero, y como resultado del control biológicos para el ultimo monitoreo en abril la incidencia se redujo a un 0.22%, porcentaje por debajo del nivel crítico, obtenido mediante el control por parte de benéficos y aplicaciones de productos biológicos como *B. bassiana* de manera foliar, reduciendo la cantidad de chiles con mancha plateada debido al control del trips; mediante las aplicaciones preventivas para el mildiu, se obtuvo un control en la incidencia, pero aun así llegó al nivel crítico obteniendo 2 esporulaciones/m², debido al nivel crítico alcanzado que es de una esporulación/m² se decidió realizar aplicación de boscalid+pyraclostrobin, bajando la incidencia a 1%. Se consideró nivel crítico para las demás plagas y enfermedades, desde que se encontró incidencia en el invernadero. El control de trips se vio reflejado por medio del control biológico, por parte de los ácaros y crisopas, dando un buen resultado, bajando el punto más alto de 5.72% a 0.22% la incidencia de trips. El rendimiento del cultivo se vio reflejado mediante las buenas prácticas culturales realizadas, mediante la poda se obtuvo un mayor desarrollo de la planta y frutos, obteniendo frutos más desarrollados y ramas vigorosas, mediante el pesaje de frutos de un ensayo y un testigo se obtuvo resultados comparándolos, donde el ensayo obtuvo mayor peso por fruto.

Palabras clave: incidencia, nivel crítico, insectos benéficos, monitoreo.

I. INTRODUCCIÓN

Los cultivos de ciclo corto son cruciales porque brindan alimentación a los humanos y también se destaca que los agricultores que los producen obtienen ganancias económicas en un corto período de tiempo; debido a sus múltiples usos culinarios, sabor y beneficios, el pimiento (*C. annuum* L.) es una de las hortalizas más demandadas. Debido a que se considera el segundo vegetal más consumido a nivel mundial y ocupa el quinto lugar en la producción y superficie cultivada entre las principales hortalizas, tiene una gran importancia a nivel mundial, según Pilay (2022).

El pimiento (*C. annuum* L.) representa la hortaliza de mayor importancia económica después del tomate para varios países del trópico americano, por lo que se cultiva más de 40 países y es la segunda más consumida en el mundo, Ecuador es uno de los productores agrícolas más cultivados y comercializados desde invernaderos y a campo abierto (Chuquitarco et al., 2021).

El chile dulce se cultiva en entornos protegidos para modificar las condiciones ambientales mediante la optimización de los factores que el cultivo requiere para expresar el potencial de producción de cada genotipo utilizado (Ramírez Matarrita et al., 2018).

La práctica profesional supervisada (PPS) se realizó en la empresa Agro Alpha situada en la aldea las Tapias carretera hacia Duyure, San Marcos de Colón, Choluteca; con la finalidad de reforzar los conocimientos en el cultivo de chile dulce dando acompañamiento técnico y supervisando las actividades que este requiere para su producción, de manera orgánica, ya que es uno de los mayores exportadores de chile dulce en Honduras.

II. OBJETIVOS

Objetivo general

Brindar acompañamiento técnico en el manejo del cultivo de chile dulce bajo invernadero en la empresa agroexportadora Agro Alpha, en el municipio de San Marcos de Colon Choluteca.

Objetivos específicos

Monitorear la incidencia de las principales plagas y enfermedades en el cultivo de chile dulce.

Determinar los niveles críticos de daños económicos en el cultivo de chile dulce.

Determinar factores ambientales adecuados dentro del invernadero y prácticas de uniformidad de riego y drenaje.

Implementar medidas de control biológico mediante liberación de benéficos y químico de bajo impacto.

Incrementar los rendimientos de chile dulce en el uso de buenas prácticas agrícolas.

III. REVISION DE LITERATURA

3.1. Importancia de chile pimiento

Debido a su versatilidad, que abarca desde usos culinarios hasta usos medicinales, el pimiento se ha convertido en uno de los vegetales más importantes a nivel mundial. Se ha demostrado que el fruto de pimiento contiene una gran cantidad de compuestos bioactivos que son extremadamente beneficiosos para la salud humana. En Ecuador, este cultivo es muy valioso y con el tiempo se ha convertido en uno de los más utilizados debido a su alto contenido de vitaminas y su capacidad para adaptarse a diferentes tipos de suelo (Pilay, 2022).

3.2. Situación actual de la producción de chile a nivel nacional

Honduras, país considerado con mayor área de producción de chile de colores, unas 35 hectáreas sembradas de chile de colores de la variedad bell peppers, en el departamento de Choluteca, convierte a Honduras en el país con la mayor área de producción bajo ambiente protegido de Centro América bajo la administración de la empresa Agro Alpha, la cual genera más de 700 empleos directos y alrededor de 3 mil indirectos (Digital, 2022).

Entre 8 a 10 contenedores semanales de chile de colores salen hacia el mercado de los Estados Unidos, procedentes de la empresa Agro Alpha, ubicada en el municipio de San Marcos de Colón, zona sur de Honduras. En noviembre del 2021 esta empresa envió su primer contenedor a Estados Unidos, donde ha alcanzado conquistar el mercado y poder posesionarse con el rubro, logrando actualmente exportar 638 mil kilogramos en su primera fase, generando divisas para el país (Digital, 2022).

Dicho logro también se atribuye al acompañamiento técnico que ha recibido del servicio nacional de Sanidad e Inocuidad Agroalimentaria (SENASA), de la secretaría de Agricultura y Ganadería (SAG) según el coordinador de la Unidad Nacional de Certificación de Exportaciones de la Dirección Técnica de Cuarentena Agropecuaria (Digital, 2022).

3.3. Origen

Uno de los primeros cultivos domesticados por la humanidad ha sido el pimiento (*C. annuum* L.), que se ha consumido, valorado, venerado y ofrecido a los dioses desde tiempos remotos debido a sus diversos beneficios culinarios y medicinales. (Figuroa & Lucio, 2018)

El cultivo de pimiento es originario de la región de Bolivia y Perú, el pimiento era cultivado en al menos cuatro especies diferentes además de (*C. annuum* L.). El avance completo e incluso sustituido a otro condimento bastante empleado como era la pimienta negra. De enorme trascendencia (Chiriboga, 2019).

3.4. Características morfológicas del chile dulce

3.4.1. Tallo

Cuando la planta tiene cierta edad, los tallos se lignifican un poco. El tallo es erecto y de crecimiento limitado, con un diámetro de 0,5 a 1,5 cm. Cuando la planta es mayor, los tallos se lignifican un poco (Pilay, 2022).

3.4.2. Hoja

Muestra hojas básicas, completas y su forma y tamaño va depender del cultivar, la hoja se caracteriza por tener una fundamental actividad fotosintética, por lo cual la porción y tamaño esta referente con el desarrollo y fructificación de la planta (Condés, 2017).

3.4.3. Flores

Su flor es pequeña y mide de 2 a 3 centímetros con una corola blanca. Se encuentran generalmente solitarios en los nudos del tallo y se insertan en las axilas de las hojas. La polinización autógama es similar a la de otras solanáceas. Sin embargo, también puede presentar una alogamia bajo (Barceló, 2018).

3.4.4. Fruto

Es una baya con un pericarpio jugoso y grueso y un eje placentario donde se forman las semillas. La intensidad de luz y las temperaturas evaluadas son importantes para la fecundación, mientras que temperaturas demasiado bajas permiten la caída de flores recién fecundadas o frutos (Sanchez, 2021).

3.4.5. Semilla

Las semillas maduras son mayormente de color amarillo paja, aplastadas y de forma discoidal, y son bastante pequeñas, con un tamaño promedio de 1 mm de grosor, 5.3 mm de diámetro (Fornaris 2022)

3.5. Clasificación taxonómica del pimiento

De acuerdo con Condés (2017) la clasificación taxonómica del pimiento presenta la siguiente clasificación:

Tabla 1. Clasificación taxonómica del pimiento.

División	<i>Spermatophyta</i>
Línea XIV	<i>Angiospermae</i>
Clase A	<i>Dicotyledones</i>

Rama 2	<i>Malvales-Tubiflorae</i>
Orden XXI	<i>Solanales</i> <i>(Personatae)</i>
Familia	<i>Solanaceae</i>
Genero	<i>Capsicum</i>
Especie	<i>annuum</i>

Condés (2017).

3.6. Requerimientos edafoclimáticos

3.6.1. Humedad y altitud

En su periodo de crecimiento, el cultivo de pimiento requiere una humedad relativa superior al 70%. Sin embargo, durante el período de floración y cuajado de fruto, se necesita una humedad ideal del 50 al 70%. Teniendo en cuenta que las enfermedades, la caída de flores y frutos recién cuajados pueden ocurrir si la humedad supera los rangos establecidos (Veintimilla, 2020).

La planta de chile dulce se adapta bien hasta los 1,800 msnm, alturas superiores tienen sus limitaciones (Pilay, 2022).

3.6.2. Temperatura

El pimiento es una planta que depende de la temperatura y cambia según su estado de desarrollo. Sin embargo, aunque el inicio tolera altas temperaturas, una vez que estas se elevan por encima de los 35 grados centígrados, se observan signos evidentes de estrés hídrico como la caída y el aborto floral. (Anguiano, 2018).

3.6.3. Luminosidad

Para lograr un buen cuaje, el pimiento necesita mucha luz durante todo el ciclo, especialmente durante la floración. Pudiendo cultivar un material en diferentes latitudes o épocas del año, se comporta como indiferente al fotoperiodo (Michels-Mighty et al., 2020).

3.6.4. Suelo

Preferentemente suelos altos, sueltos, profundos, con niveles adecuados de materia orgánica (2 a 3 %), fertilidad natural buena y con un pH entre 5,5 a 6,8 (Pilay, 2022).

3.7. Manejo agronómico del cultivo

3.7.1.1. Uso de sustrato de coco (Hidroponía)

Es un sustrato de buena porosidad, esto favorece el vigor de las raíces. Es capaz de retener altos niveles de humedad sin llegar a saturarse, drenando los excesos y manteniendo una adecuada relación aire-agua (Fertilab, 2024).

3.7.2. Poda

La poda es una labor agronómica realizada durante el cultivo que consiste en extraer algunas partes de la planta, como yemas, brotes desarrollados, raíces y frutos. Reduce la competencia entre los órganos de la planta, mantiene las plantas equilibradas y vigorosas, controla la dirección y la cantidad del crecimiento y reduce la competencia entre los órganos. Además, regula el balance entre el crecimiento reproductivo y vegetativo, aumenta la ventilación en las partes bajas de la planta, mejora la captura de luz y aumenta la eficiencia fotosintética, el cuajado y el tamaño de los frutos, y afecta el número y la cantidad de flores y frutos (Orozo & Lozano, 2022).

3.7.3. Tutorado

Para garantizar un buen crecimiento y desarrollo, el tutorado de las plantas es posiblemente una de las tareas más importantes y cruciales en la producción de pimientos. El tutorado en espaldera o español y el tutorado en holandés son los dos principales sistemas de tutorado utilizados para el cultivo de pimientos bajo cubierta (Intagri, 2020).

3.7.4. Fertilización

La fertilidad del suelo es un componente crucial del crecimiento de las plantas y tiene un impacto significativo en la productividad y la calidad del alimento. Es también un componente esencial porque proporciona aminoácidos, que forman las proteínas; por lo tanto, es directamente responsable del aumento de proteínas en las plantas y está directamente relacionado con la cantidad de hojas, tallos, etc. (Chiguano & Pilatasig, 2022).

3.7.5. Cosecha

El clima, el mercado y los precios determinan la época de cosecha. Pero se recolecta entre los 80 y 120 días después del trasplante. Para el mercado en fresco, el fruto se puede recolectar antes de su madurez fisiológica en verde y luego en rojo para lograr buenos precios. La floración ocurre entre 1 y 2 meses después del trasplante, y la recolección de los primeros pimientos verdes ocurre un mes después. Los pimientos rojos maduros se recolectan después en intervalos de dos semanas durante hasta tres meses (Álvarez & Pino, 2018).

3.7.5.1. Proyecciones de cosecha

Los cultivos de alto valor pueden marcar la victoria o la derrota al final de la campaña si se cosechan correctamente. Permite a los productores agrícolas planear mejor sus presupuestos, coordinar con tiempo sus actividades comerciales y contratar la cantidad correcta de

trabajadores con experiencia para tareas como la poda y la cosecha al anticipar los volúmenes y los picos de cosecha (Omnia solution, 2021).

3.8. Enfermedades

3.8.1. Damping-off (*Pythium aphanidermatum*)

Post emergencia (estado de plántula): se forman lesiones acuosas de color marrón en la parte superior e inferior del tallo. La planta no puede sostenerse, cae y muere porque la parte basal del tallo se contrae y queda más fina que la parte superior. Los sistemas radiculares se oscurecen y pudren. El estado de plántula es el más susceptible a la infección, aunque algunos de estos hongos pueden afectar a las plantas maduras produciendo clorosis, marchitamiento y podredumbre de raíces (Obregón *et al.*, 2016).

3.8.2. Tizón del pimiento (*Phytophthora Capcisi*)

Las raíces se oscurecen, se pudren y finalmente mueren. Tanto la raíz principal como la raíz secundaria están afectadas. La lesión se extiende y daña los vasos sanguíneos de la parte baja del tallo. Se puede observar una decoloración interna y externa en la región del cuello. Al principio, el follaje pierde su turgencia y se torna grisáceo, un síntoma conocido como tristeza. Con el tiempo, la copa se marchita y la planta muere. En ocasiones, los signos se manifiestan en las hojas (presencia de manchas húmedas, oscuras, circulares u ovals), en las axilas de las ramas y en las frutas causa podredumbre húmeda y moho blanco (Obregón *et al.*, 2016).

3.8.3. Mancha gris (*Stemphylium solani*)

Manchas circulares u ovals de hasta 5 mm de diámetro con centros blancos grisáceos, de consistencia seca, que a veces se confunde con daño por fitotoxicidad. Los tallos de los plantines pueden presentar lesiones en forma de estrías longitudinales de 1 a 2 mm de ancho

con bordes marrón rojizo cerca de la zona del cuello. Estos síntomas suelen aparecer en los viveros (Obregón *et al.*, 2016).

Para que se produzca la infección el hongo requiere de agua libre (riego por aspersión, rocío o lluvia). La enfermedad es grave en condiciones de alta humedad y días nublados. El viento y las salpicaduras de agua son medios de dispersión, sobre todo en viveros donde utilizan microaspersión, *S. solani* puede sobrevivir como saprófito en restos vegetales, malezas o solanáceas silvestres (Obregón *et al.*, 2016).

3.8.4. Marchitez Bacteriana (*Ralstonia solanacearum*)

La bacteria tiene cinco razas, cada una de las cuales ataca a diferentes especies en diferentes lugares. Puede sobrevivir en suelos infestados durante más tiempo, de 1 a 3 años sin el anfitrión y de cuarenta años con él. La enfermedad es altamente infecciosa tanto en cultivos de suelo como sin suelo, causando el marchitamiento de las hojas y tallos que a menudo se pueden ver durante el día y, finalmente, la muerte de la planta en su conjunto; la supervivencia de este marchitamiento está aumentada por factores como niveles altos de pH, alta humedad, temperaturas altas de 29-35°C y precipitaciones excesivas, las hojas más jóvenes se ven afectadas con un aspecto flácido que causa la marchitez de las hojas. Sin embargo, si llegan a la madurez, producen frutos más pequeños y con menos características de calidad (Walubengo, 2023).

3.8.5. Moho gris (*Botrytis cinerea*)

El hongo que causa esta enfermedad, puede afectar cualquier parte de la planta. Las hojas y flores más viejas se llenan de moho marrón y espinoso. En el tallo, se observan lesiones con anillos concéntricos que están rodeados por esporulaciones de hongos marrones. La podredumbre blanda grisácea que comienza en el cáliz o en el centro del fruto y la formación de moho de color gris oscuro se pueden ver fácilmente en el fruto. Esta enfermedad es fácil

de detectar en el campo porque las infecciones en frutos, hojas y tallos de las plantas mayores suelen cubrirse con una masa densa de color grisáceo (Obregón, 2016).

3.9. Plagas

3.9.1. Trips (*Frankliniella occidentalis*)

Los trips son insectos diminutos que miden entre 0,3 y 14 mm de longitud y causan daños alimenticios muy severos, como la defoliación de las plantas. Además, los trips dañan los cultivos comerciales al alimentar y oviponer insectos en las flores, brotes terminales, hojas y/o frutos. Pueden deformarse y decolorarse, lo que reduce el valor de la cosecha (Goldarazena, 2016).

El fruto que ataca *F. occidentalis* se vuelve bronceado y plateado. El tejido que rodea los sitios de ovipostura es decolorado y tiene depresiones. Sin embargo, su daño es más grave porque propaga el Tospovirus de la marchitez manchada del tomate (TSWV), una enfermedad que causa manchas y deformaciones graves en los frutos (Chilan, 2023).

3.9.2. Araña Roja (*Tetranychus Urticae*)

La plaga causa pérdidas significativas en los cultivos, reduciendo la productividad y la calidad física del fruto. Los niveles altos de infestación de ácaros disminuyen la producción del cultivo, mientras que la araña roja provoca clorosis de las hojas; los ácaros se alimentan de la parte inferior de las hojas, donde raspan el tejido y chupan la savia. Esto reduce el rendimiento y la calidad de los frutos, y los síntomas iniciales incluyen cicatrización y bronceado, así como puntos amarillos en las hojas. En casos graves, las telarañas también se pueden ver, las hojas se secan y las plantas eventualmente mueren (Bolda y Dara, 2015).

Daño externo: La mayoría del daño se produce en el follaje, aunque a veces se produce en frutos y tallos. En la mayoría de los casos, el daño comienza con puntos cloróticos, también

conocidos como bronceación o puntuación. La pérdida del follaje es uno de los principales daños externos, lo que puede reducir la cantidad y la calidad del fruto y tener efectos retrasados en los años posteriores (Robalino, 2023).

Daño fisiológico: Los estiletes reducen la tasa de transpiración, la actividad fotosintética y el sistema de regulación del crecimiento al destruir células individualmente. Estos efectos reducen el tamaño de las hojas y la defoliación de la planta (Robalino, 2023).

3.9.3. Áfidos o pulgones (*Mysus persicae*)

Los áfidos son insectos succionadores que amarillean y debilitan las plantas; son transmisores de virus y producen secreciones azucaradas que promueven la proliferación de hongos como la fumagina, provocando la disminución del proceso de la fotosíntesis. Los áfidos prefieren colocarse en brotes y hojas jóvenes, que deforman al clavar sus estructuras bucales para extraer la savia. La planta se debilita cuando las poblaciones son elevadas (Syngenta Ornamentales, 2018).

3.9.4. Mosca blanca (*Bemisia tabaci*)

La succión de savia y la inyección de toxina a través de la saliva pueden causar daños al insecto, debilitando la planta y creando manchas cloróticas. De igual forma, la fotosíntesis y la respiración de la planta disminuyen, como resultado de la excreción de miel de rocío sobre hojas, flores y frutos, lo que reduce la calidad de la cosecha y aumenta los costos de producción (Chilan, 2023).

El ciclo de vida de la mosca blanca requiere una gran cantidad de proteína para completar su proceso de reproducción, por lo que afecta más fuertemente las hojas y reduce el proceso fotosintético del cultivo de pimiento (Chilan, 2023).

3.9.5. Picudo del pimiento (*Anthonomus Eugennii*)

Esta plaga se ha extendido por todo el sur de los Estados Unidos, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Jamaica, Nicaragua, Panamá, Puerto Rico y República Dominicana. Esta plaga causa el mayor daño directamente en las flores y frutos del chile, donde las larvas se alimentan del pericarpio y las semillas en el fruto. La proliferación de la plaga causa pérdidas significativas que van del treinta por ciento al cien por ciento de la producción, lo que requiere de diversas técnicas de control, lo que aumenta los costos de producción (Sanchez et., al 2023).

Se ha reportado también en naciones europeas como Italia, Lituania, Eslovenia y Países Bajos. Sin embargo, en estos últimos países se han implementado diversas estrategias de emergencia para controlar la plaga, como la prohibición del cultivo de chile (EPPO 2021).

IV. MATERIALES Y METODOS

4.1. Ubicación de la empresa

La práctica Profesional Supervisada (PPS) se realizó en la empresa Agro Alpha. La empresa está situada en San Marcos de Colón, Choluteca, ubicado en las coordenadas 13.479139, -86.796948, temperatura de 16° a 31°, precipitación media anual de 1800 mm. Agro Alpha es uno de los mayores productores y exportadores de chile dulce y otras hortalizas como ser: tomates de hortalizas como ser, pepino, y chile dulce a Estados Unidos y Canadá.

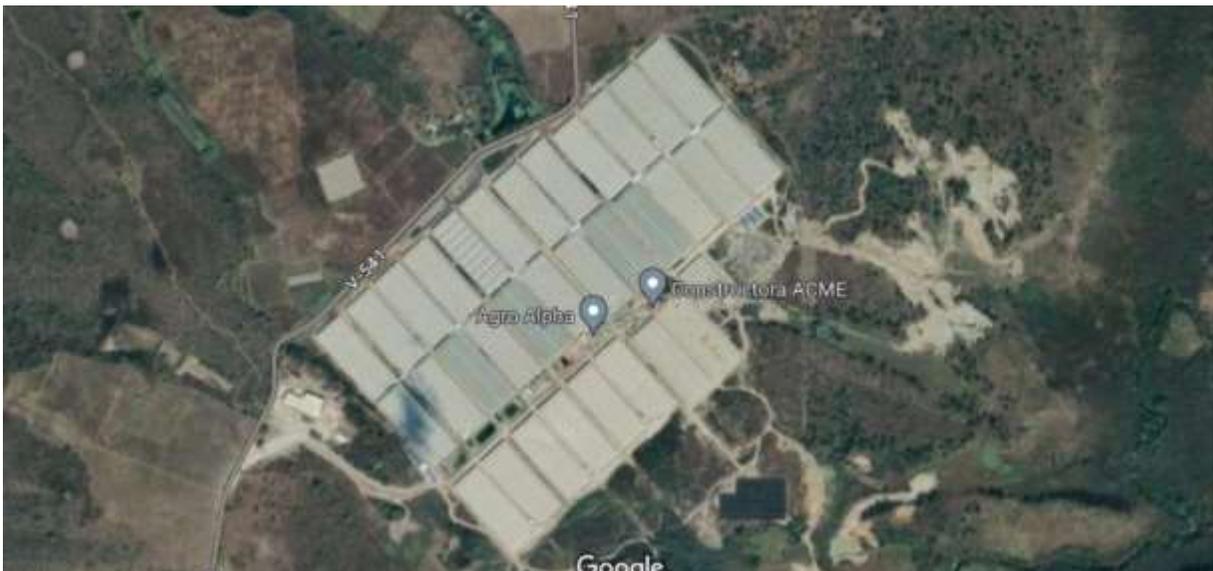


Figura 1. Ubicación geográfica de la empresa Agro Alpha en la aldea las Tapias.

4.2. Materiales y equipo

Durante la realización de la Práctica profesional se utilizaron los siguientes materiales: libreta de campo, bascula gramera, pie de rey, cestas para chiles.

Equipo: Celular, computadora, calculadora.

4.3. Metodología

4.4. Métodos a utilizar

El trabajo profesional supervisado se llevó a cabo entre los meses de enero y abril. El método utilizado fue, el inductivo, el cual se fundamentó en dos actividades principales como ser: la observación y la participación, el cual se llevó a cabo bajo invernaderos.

4.4.1. Prácticas culturales

Se desarrollaron las actividades de visitas de campos para la inspección y realización de labores culturales:

Como primera actividad se realizó el deshije; debido a que estos aprovechan la energía que demanda la planta, es por eso que se realizó porque mejora la producción de frutos, la calidad de los mismos y buena distribución de energía a la planta, se eliminaron los hijos que presentes debajo de la orqueta de la planta, dicha actividad se realizó en todo el invernadero.

Como segunda labor, se realizó la eliminación del chile rey en todas las plantas, el chile rey es el que sale en la orqueta de la planta, se eliminó ya que este también aprovecha la energía en la planta, al quitarlo esa energía se distribuye a los demás ejes seleccionados y frutos dándole una mayor concentración para su llenado.

La definición de ejes se realizó después de la eliminación del chile rey; dicha labor consistió en eliminar un eje de la planta, se eliminó desde el segundo piso; generalmente la planta posee cuatro ejes, se eliminó uno, teniendo en cuenta que el eje eliminado debe ser el menos desarrollado y vigoroso, para que la energía se aproveche en los demás ejes, esta labor también facilitó el tutorado de la planta.

Como siguiente labor cultural se realizó el nudo debajo de la orqueta en todas las plantas, el cual brindó un soporte a la planta y facilitó realizar el tutorado en los ejes.

Otra actividad realizada después del nudo fue el enguío o tutorado, este se realizó en los tres ejes seleccionados, dando una vuelta en los entrenudos de cada eje dejando 10 cm libres sin tutorar, cabe destacar que son tres cabuyas para una sola planta ya que son tres ejes, esta labor se realizó para que la planta no tenga problemas de desarrollo ya que crece de 15 a 20 cm cada dos semanas, con esta labor se evitó que el peso de los frutos quiebre los ejes.

Se realizó la poda, definiendo la cantidad de frutos por piso de la planta, de la siguiente manera: piso 0: 0 frutos, piso 1: 1 a 2 frutos, piso 3: 3 frutos, piso 4: 4 frutos, piso 5: 4 a 5 frutos; los pisos se empezaron a contar desde la orqueta, el cual es tomado como piso 0, dicha actividad se realizó a medida que la planta fue creciendo y desarrollando los frutos por piso, una vez que desarrolló el piso cinco se dejaron cinco frutos desde el piso cinco en adelante, debido a que puede haber problemas en la planta como quebradura en sus laterales debido al peso del fruto.

La cosecha se realizó cada lunes, miércoles, viernes y sábado, tomando parámetros de cosecha como ser: color del chile debido a su madurez, dependiendo del color fueron cosechados; los porcentajes de madurez entre 60 y 65% de su coloración, 65% de madurez y 35% un verde claro con excepción del rojo, el cual fue cosechado en un color chocolate.

En el transcurso que la planta fue creciendo, después de todo el proceso realizado anteriormente, se siguió una programación semanal de actividades, para darle el manejo adecuado al cultivo:

Tabla 2. Programación semanal de actividades en prácticas culturales.

Día	Actividad
Lunes	Cosecha y enguío o tutorado
Martes	Enguío o tutorado
Miércoles	Cosecha y poda
Jueves	Poda
Viernes	Cosecha y poda
Sábado	Cosecha y aseo

4.4.2. Registro de pesos

Se digitaron los pesos de los frutos por cada semana durante la práctica, para conocer el rendimiento del cultivo entre un ensayo y un testigo de chile mini; dicho cálculo se realizó tomando 60 frutas de los ensayos, rojo, amarillo y naranja, 60 de cada color descrito, realizando tres pesajes por cada color, tomando tres puntos diferentes en cada color, dicho proceso se realizó con los testigos amarillo, rojo y naranja; cada pesaje se fue dividiendo entre 60 que es la cantidad de frutos pesados por muestra y, después se sumaron las tres repeticiones de peso de cada color de ensayos y testigos, obteniendo el resultado de la suma, dicho resultado se dividió entre las tres muestras de cada color para promediar el pesaje en gramos; para este proceso se hizo uso de una báscula gramera para registrar los pesos.

4.4.3. Asistencia técnica en riegos

El sistema hidropónico en Agro Alpha consta de sustrato de coco gauluku, que funciona como soporte, donde la planta desarrolla sus raíces contando con una buena retención de agua.

Se registraron, los parámetros adecuados en el invernadero como ser la humedad absoluta la cual su óptimo rango fue y debe ser de 17 a 20 gr/m³; dichos parámetros fueron calculados por la caja clima que hay en los invernaderos.

Los rangos de déficit de humedad se obtuvieron mediante el sistema de caja clima PRIVA, el cual de manera automatizada se reflejan en cuanto está la humedad adentro del invernadero, rangos óptimos que se deben presentar de DH en el invernadero es de 7 a 10%.

Se determinó el nivel de humedad relativa adecuada para el cultivo, bajo el invernadero con el sistema de caja clima PRIVA la cual fue de un 65 a 75%,

Se realizó prácticas de uniformidad de riego, en esta prueba se tomaron los ml de riego que salen por los goteros, para ver si el riego estaba abasteciendo uniformemente al cultivo; con esta prueba se determinó los problemas que podrían presentarse y solucionarlo; el riego se programa automáticamente en PRIVA para que llegue uniforme; las pruebas de uniformidad se realizaron con botes, comparando los ml que cae en cada riego, tomando muestras; se tomaron tres camas de las capillas seleccionada al azar: es este caso se tomaron las capillas 1, 5, 9, 12, 14, 16, norte y sur, anotando la hora en que cayó el riego y los ml de riego que cayeron.

Teniendo en cuenta que los ml óptimos de riego son de 70 a 100 ml en la planta, en los casos de los goteros que abastecieron menos de 70 se hizo una revisión en la tubería de riego, cambiando niples dañados u obstruidos.

Tabla 3. Uniformidad de riego tomadas en capillas norte y sur del invernadero 20.

Hora	Capilla 1			Hora	Capilla 5		
	09:24 a. m.				08:50 a. m.		
Sur	66 ml	50 ml	75 ml	Sur	90 ml	90 ml	90 ml
Norte	68 ml	70 ml	68 ml	Norte	75 ml	98 ml	80 ml
Hora	Capilla 9			Hora	Capilla 12		
	09:24 a. m.				09:50 a. m.		
Sur	52 ml	68 ml	70 ml	Sur	80 ml	100 ml	82 ml
Norte	50 ml	68 ml	68 ml	Norte	74 ml	72 ml	84 ml
Hora	Capilla 14			Hora	Capilla 16		
	09:50 a. m.				10:40 a. m.		
Sur	90 ml	72 ml	90 ml	Sur	100 ml	90 ml	70 ml
Norte	98 ml	90 ml	100 ml	Norte	110 ml	98 ml	100 ml

Se midieron los parámetros de % de drenaje, junto a la báscula donde se recolectó el agua de entrada de dos goteros que fue la referencia de entrada de riego de todos los 12 goteros que hay en la báscula, la báscula tiene tres cocos, en cada coco hay cuatro goteros, es por eso que son 12 goteros, mediante los ml que hay de entrada y drenaje se saca el porcentaje, por ejemplo:

Entrada 2,700 ml

Drenaje 7,400 ml

Se multiplicó los 2,700 ml de entrada por seis, se multiplicó por seis porque hay tres cocos en la báscula y en un coco hay una cantidad de cuatro goteros, $4 \times 3 = 12$, entonces se multiplicó:

$$2,700 \text{ ml de entrada} \times 6 = 16,200$$

Ahora los 7,400 ml de drenaje se dividieron entre el resultado de 16,200 (entrada)

$$7,400 / 16,200 = 0.45 \times 100 = 46\%$$

Esto se realizó para ver si el coco drenaba y no se saturaba de agua, un porcentaje ideal sería de un 40 a 50, más de 50 quiere decir que el coco está drenando mucho.

Los rangos de déficit de humedad se obtuvieron mediante el sistema de caja PRIVA, el cual de manera automatizada se reflejan en cuanto está la humedad adentro del invernadero, rangos óptimos que se deben presentar de DH en el invernadero es de 7 a 10%.

4.4.4. Liberación de insectos benéficos

Se hizo liberación de benéficos dentro del invernadero, en la semana 5 y 7 del cultivo, práctica esencial para promover la salud y productividad de los cultivos de manera sostenible con el uso de depredadores naturales, dicha liberación se hizo de manera planificada.

La liberación se realizó en vasos desechables, el invernadero cuenta con 18 capillas norte y sur, 10 módulos y de 7 a 8 camas por capilla, en cada capilla se usaron 147 vasos, los ácaros *N. cucumeris* se liberaron en los vasos que se colocaron en frente de la estructura de soporte del invernadero de cada cama que fueron 10 vasos por cama, para la liberación de *N. cucumeris*; dichos vasos amarrados en la cabulla que sirve como tutorado a la planta, dejando un módulo para la liberación de *C. carnea*, los ácaros *A. swirskii* se liberaron de la misma forma, pero colocando los vasos en medio de cada módulo; y, la liberación de *C. carnea* se realizó en el último módulo de cada capilla un vaso por cama en dirección a la estructura de soporte del invernadero. Dicho proceso se realizó en capillas norte y sur.

Tabla 4. Plan de liberación de benéficos

Liberación				
Benéficos	Semana del cultivo	Dosis	Individuos/dosis	Individuos/m ²
<i>Amblyseius swirskii</i>	5	45	50,000	106
<i>Neoseiulus cucumeris</i>	5	45	50,000	106
<i>Orius insidiosus</i>	5	22	1,000	1
<i>Chrysoperla carnea</i>	12	20	500	1
<i>Aphidius colemani</i>	Presencia de pulgón			

(Agro Alpha)

Se realizó liberación *A. swirskii*, *N. cucumeris* en la semana 5 y 7 del cultivo, y liberación de *C. carnea* en la semana 12 del cultivo.

Las liberaciones se realizaron programadas, según la semana del cultivo, ya que desde la semana 11 del cultivo se considera cosecha real, se realizaron dichas liberaciones, ya que los benéficos no actúan de manera inmediata, alrededor de 4 a 5 semanas los benéficos crecen, incrementa la población ya que se están alimentando de trips.

Se realizó crianza de crisopas en el mes de marzo para poder liberar en los invernaderos, la alimentación suministrada a estas fue:

Una tableta de levadura de cerveza

Una capsula de vitamina E

Un ml de miel

Se mezcló, y se colocó adentro de las jaulas, todos los días se realizó cambio de jaulas de las crisopas, para sacar las posturas y colocar alimento todos los días, las dosis por papel de 6 cm² fueron de 500 huevos.

4.4.5. Metodología de evaluación de plantas al azar para monitoreo de plagas y enfermedades

Se identificaron áreas representativas del cultivo, donde se realizaron las evaluaciones para el monitoreo de plagas; estos sitios fueron elegidos por capillas, de esas capillas se eligió una cama al azar, y un módulo al azar; el invernadero cuenta con 18 capillas norte y 18 capillas sur, cada capilla cuenta con siete camas, dando un total de 36 capillas, se empezó de la capilla 1 sur, capilla 2 norte, capilla 3 sur hasta llegar a la capilla 18 norte, realizando el monitoreo.

Para el muestreo de *F. occidentalis*, se muestrearon 20 flores dentro de la cama y modulo que fue seleccionado al azar, donde se contaron la cantidad que hay en cada flor y se llevó un registro en una tabla, con ese registro se sacó un promedio al final del muestreo, para

observar incidencia; la fórmula que se utilizó para sacar el porcentaje de trips en el invernadero fue:

$$\frac{\text{Num. de trips de todas las flores muestreadas}}{360}$$

Cantidad de trips de todas flores de las capillas muestreadas entre 360, se sumó el total de flores que se muestrearon en el invernadero que fueron 360 flores muestreadas en total.

Los muestreos se realizaron por capilla; dentro de la misma cama y modulo seleccionado se monitoreó enfermedades presentes, vivas o muertas, benéficos, huevos de benéficos, se sumaron las cantidades de cada plaga de cada capilla muestreada que en total fueron 18, descartando los trips, se sumó la cantidad de cada enfermedad, benéficos y huevos de benéficos y cada una de estas se dividió entre 120, se divide entre 120 debido ya que cada módulo del invernadero mide 6.67 m, entonces estos metros, se multiplican por las 18 capillas muestreadas, en donde nos dio un resultado de 120 m, dicha ecuación nos dio un porcentaje de cada plaga, enfermedad, benéfico, huevos de benéficos presentes en el invernadero, se colocó la plaga, enfermedad, huevo de benéfico o benéfico en la ecuación y se dividió entre 120, por ejemplo:

$$\frac{\text{Num. de } A. Swirskii}{120}$$

$$\frac{\text{Num. de } C. carnea}{120}$$

Se realizó de la misma manera en las demás plagas, enfermedades, benéficos y huevos de benéficos encontrados, para sacar el porcentaje.

V. RESULTADO Y DISCUSIÓN

5.1. Comparación de pesaje de frutos de ensayo y testigo invernadero 19

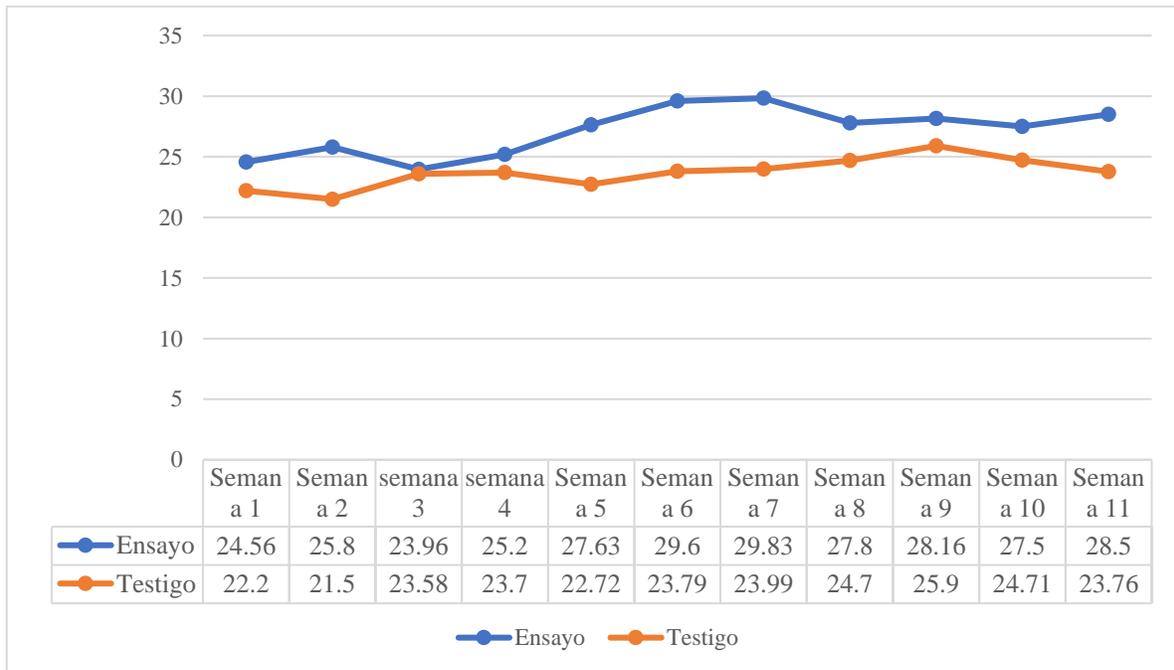


Figura 2. Comparación de peso entre ensayo y testigo.

El pesaje de los ensayos y testigo se empezó a realizar desde la fecha 28 de enero del 2024, se realizó por 11 semanas; las semanas que menos diferencia tuvieron fueron, la semana 1 a la 4 no hubo tanta diferencia en los pesos ya que entre estas cuatro semanas se obtuvo un peso de 24.88 gr que pesó el fruto, sacando un promedio, cabe destacar que el ensayo siempre tuvo mas peso que el testigo en dichas semanas, a diferencia de las semanas cinco en adelante que hubo un cambio significativo en el ensayo teniendo mas peso que el testigo, en dichas semanas se obtuvo un promedio de 28.43 gramos que pesó un fruto, dando así un rango mayor a la de los testigos, dicha labor se realizó para obtener información detallada para la comparación de los testigos y ensayos, considerando los resultados para la toma de decisiones en un futuro, para cambiar dichos testigos por los ensayos

Los ensayos pesados fueron de la variedad mini: Amarillo: E20S0102, Naranja: E20S0465, Rojo: E20S10382.

5.2. Incidencia de plagas invernadero 20

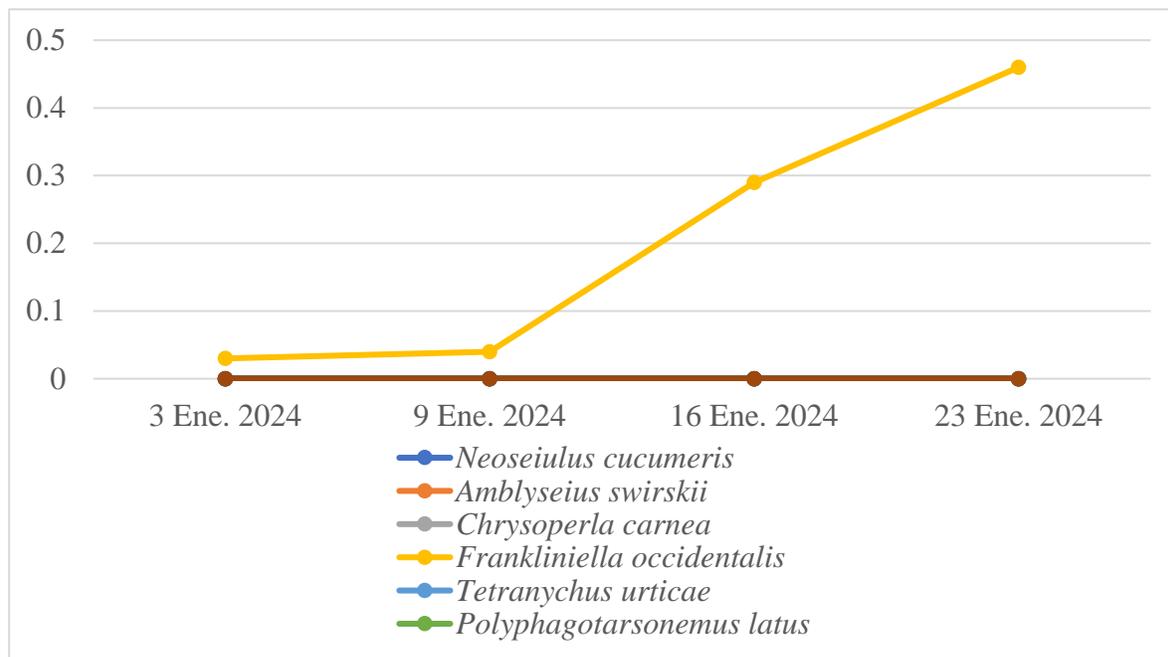


Figura 3. Muestreo de plagas enero 2024.

Los muestreos se realizaron desde la primera semana del cultivo, cada semana se fue realizando el monitoreo y sacando la incidencia en porcentaje de lo que se encontró.

El 25 de enero se realizó la primera liberación de 45 dosis de *A. swirskii* y *N. cucumeris* en el invernadero, semana cinco del cultivo, las liberaciones se realizaron de manera programada según la semana del cultivo.

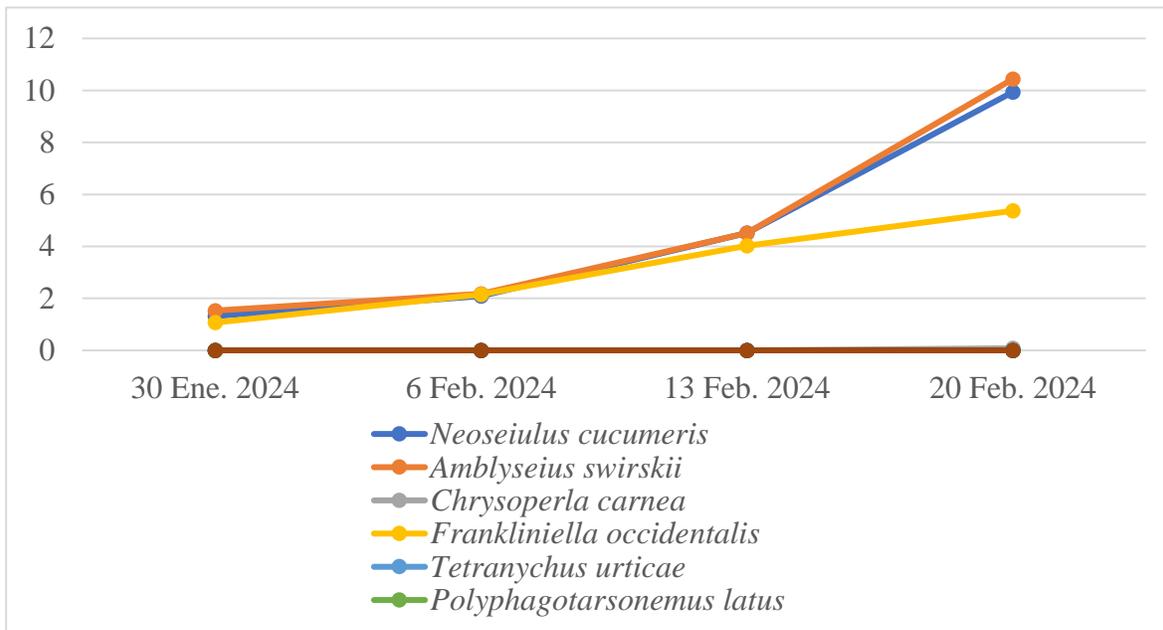


Figura 4. Muestreo de plagas del 30 de enero al 20 de febrero 2024.

El 8 de febrero se realizó la segunda liberación de insectos benéficos 45 dosis de *A. swirskii* y *N. cucumeris*, debido a la liberación se vio un aumento de población de ácaros benéficos.

Además, el 20 de febrero subió la incidencia de trips a un 5.37% un porcentaje alto, debido a que no se respetaron las medidas de prevención antes de entrar al invernadero por parte de los asignados.

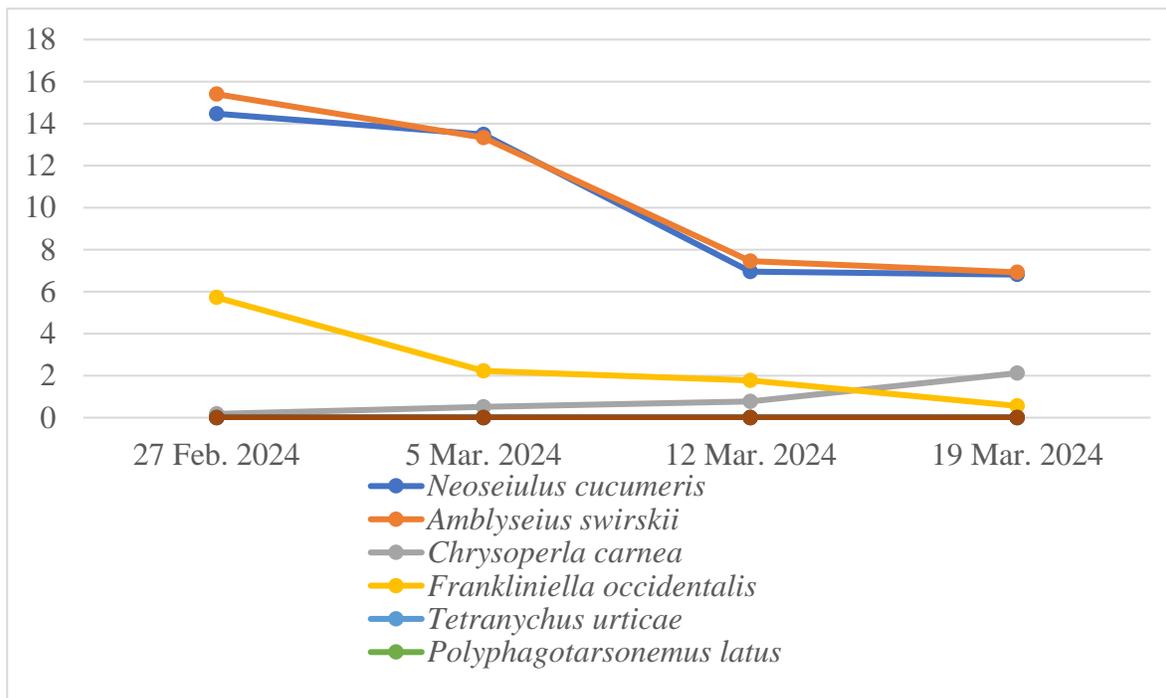


Figura 5. Muestreo de plagas del 27 de febrero al 19 de marzo 2024.

El 27 de febrero se presentó la incidencia más alta de trips con un 5.72%, el 27, 29 de febrero y 2 de marzo se realizó aplicación de *B. bassiana* foliar, bajando la incidencia en un 3.49% dando un 2.23% de incidencia en el muestreo del 5 de marzo.

El 7 de marzo realizó liberación de *C. carnea*, una cantidad de 400-600 crisopas adultas, estas crisopas se capturaron en otro invernadero para introducirlas en el invernadero donde se realizaron los muestreos, además se introdujeron unos 5,000 huevos, criados en jaulas, estos huevos se introdujeron en cuadritos de papel de unos 6 cm², donde colocaron las posturas las crisopas.

El 14 de marzo semana 12 del cultivo, se realizó liberación de larvas de *C. carnea*, se liberaron 20 dosis de *C. carnea* en el invernadero.

La población de *C. carnea* llegó a un 2.12 % el 19 de marzo, ayudando al control de *F. occidentalis* bajando el porcentaje.

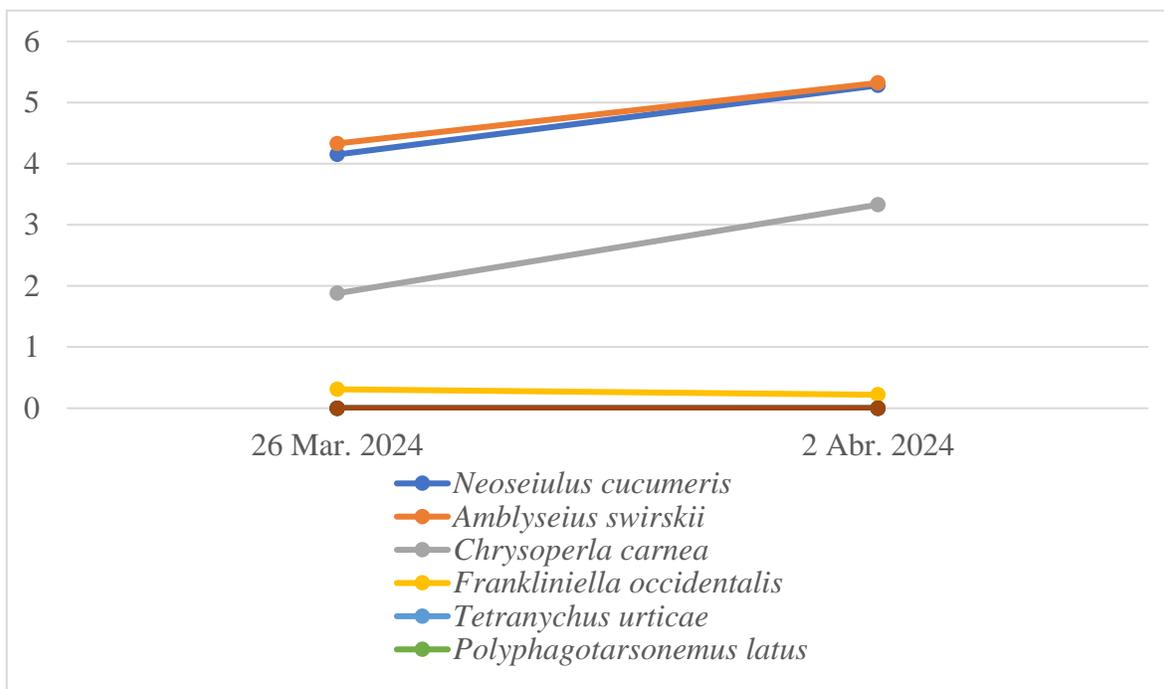


Figura 6. Muestreo de plagas del 26 de marzo al 2 de abril.

El 26 de marzo se obtuvo un balance de *C. carnea* y *F. occidentalis*, obteniendo un resultado de 0.22% de *F. occidentalis*, y un 3.33% de *C. carnea*, realizando alimentación con artemia el 4 de abril, la alimentación se realizó ya que si la incidencia de trips baja más de 0.25% se debe alimentar con artemia para evitar perdida de benéficos.

Se realizó alimentación con artemia preparada; la artemia se preparó un día antes, se colocaron 1,000 gramos de huevos de artemia en un balde, un litro de peroxido de hidrogeno al 50% y se mezcló por cinco minutos, después de la mezcla se añadió un litro de cloro mezclándolo por cinco minutos, se agregó agua, se coló para sacar los huevos y se dejó secar por un día; al día siguiente se trituraron las partículas que habían quedado adheridas, se colocó en un bote pequeño; el proceso de alimentación, se realizó esparciendo la artemia en la parte superior de la planta, en todas las camas; se fue esparciendo cada dos módulos en la cama 2 y 6 del invernadero, en todo el invernadero, para que los benéficos se alimentaran.

5.3. Incidencia de enfermedades invernadero 20

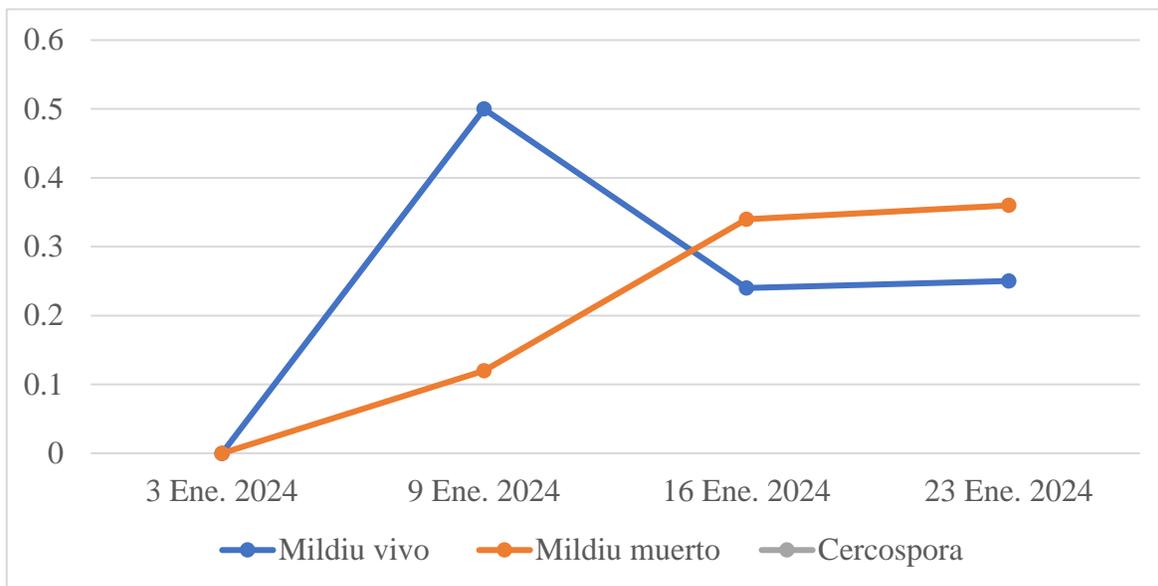


Figura 7. Muestreo de enfermedades enero 2024.

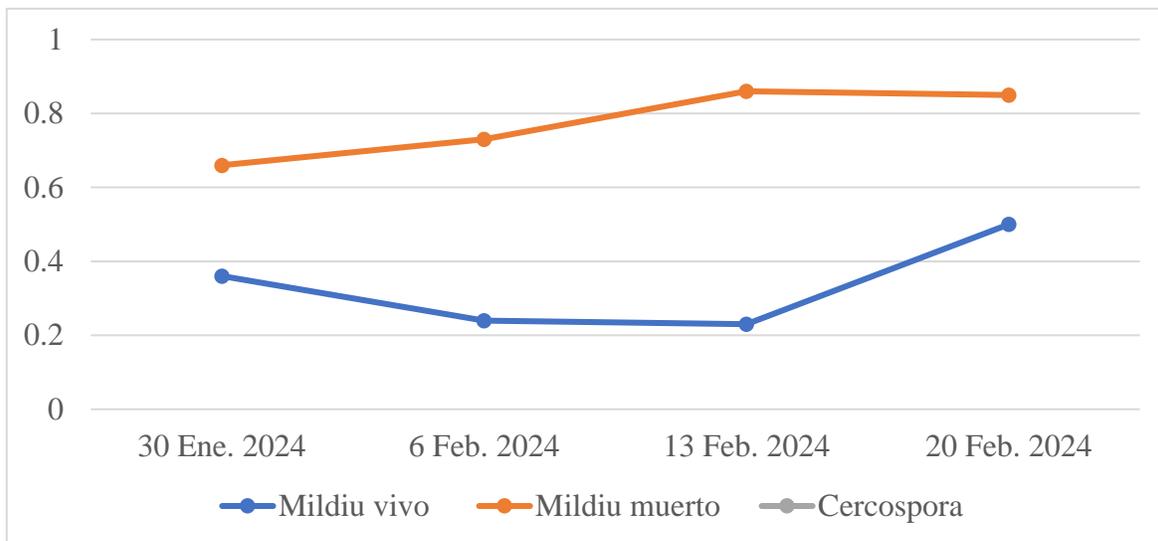


Figura 8. Muestreo de enfermedades del 30 de enero al 20 de febrero.

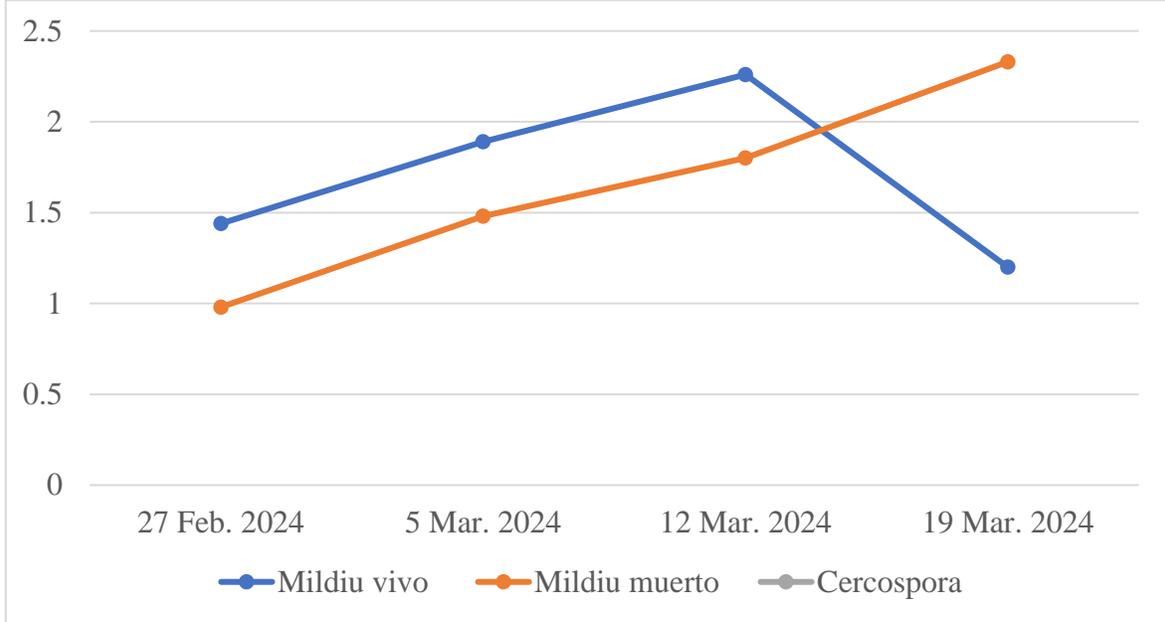


Figura 9. Muestreo de enfermedades del 27 de febrero al 19 de marzo.

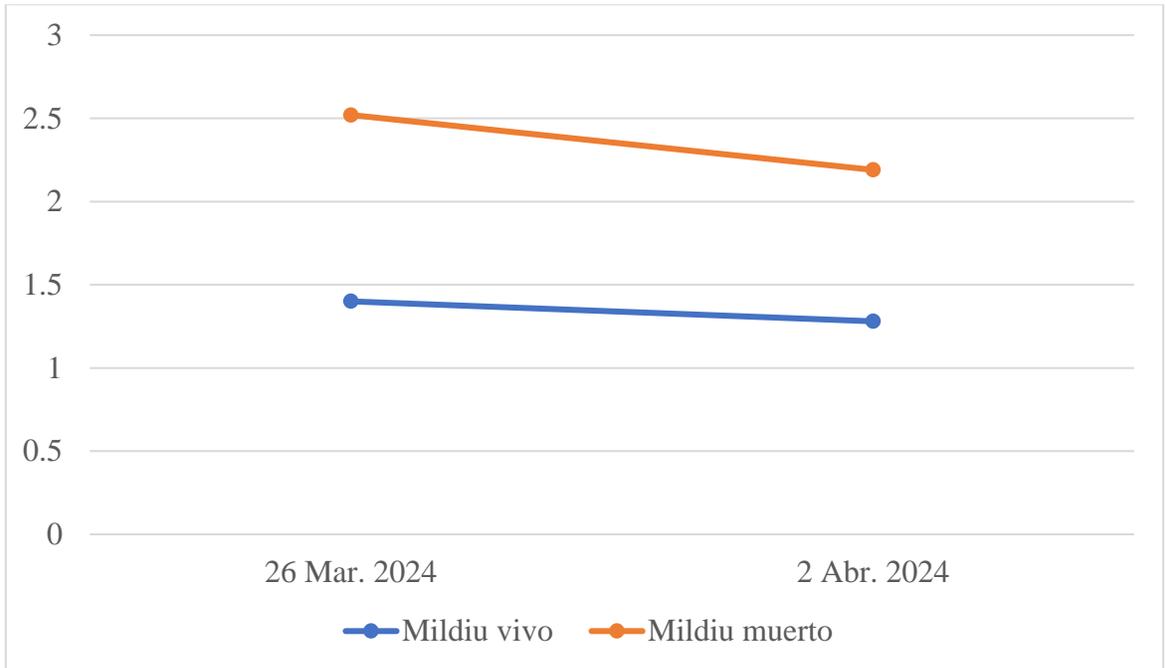


Figura 10. Muestreo de enfermedades del 26 de marzo al 2 de abril.

Desde la semana 2 del trasplanta se empieza la aplicación de fungicidas, de manera foliar:

Semana dos del trasplante

Una aplicación aceite parafínico el lunes de la semana, 10 ml/lit.

Una aplicación Hidróxido de cobre el viernes de la semana, 3 gr/lit.

Semana tres del trasplante

Una aplicación aceite parafínico el lunes, 10 ml/lit.

Una aplicación Peroxido de hidrógeno el viernes, 5ml/lit.

Semana cuatro del trasplante

Una aplicación aceite parafínico el lunes, 10 ml/lit.

Una aplicación Bacillus amyloliquefaciens el viernes, 8 ml/lit.

El 12 de marzo se realizó aplicación de boscalid+pyraclostrobin 1 gr/lit de agua, se aplicó de manera foliar, dando como resultado 1% de mildiu vivo en el siguiente muestreo, bajando el mildiu vivo.

Entre cada aplicación se dejó un periodo de 3 a 4 días para aplicar el siguiente producto de la semana, es por eso que la primera aplicación de la semana se realizó un lunes, y la segunda un viernes.

El aceite parafínico si se usa a 1 ml funciona como adherente, a 7 ml como insecticida y, a 10 ml como fungicida, en este caso las aplicaciones de aceite parafínico se usaron a 10 ml ya que actuó como fungicida contra el mildiu.

Estos productos se fueron rotando todas las semanas en el mismo orden que se presentan, desde la semana 2 del trasplante.

Los productos descritos para la prevención del mildiu se prepararon en el área de mezcla en donde hay 2 tanques de 1,100 litros de agua; según el producto a aplicar en la semana, se mezcló la dosis estipulada en 1,100 lts de agua para aplicarlos de manera foliar.

VI. CONCLUSIONES

La incidencia de plagas y enfermedades se vio reflejado debido al monitoreo de cada semana, en donde se encontró únicamente trips, la plaga de mayor impacto económico en la empresa ya que se presentaron daños de manchas plateadas en algunos frutos debido al daño que causa en la flor de la planta; así también se encontró mildiu la única enfermedad presente adentro del invernadero.

Durante el monitoreo se encontró que la plaga y enfermedad que más estaban afectando como ser el trip y el mildiu pasaron el nivel crítico que es de 0.25% trips por flor, y 1% esporulación/m² de mildiu, en donde se realizaron aplicaciones de *B. bassiana* para el control del trip y aplicaciones de fungicidas para bajar el nivel del mildiu en el invernadero.

El control biológico mediante la liberación de insectos benéficos reflejó un buen resultado en el control de trips, aun cuando la incidencia subió debido a la mala implementación de medidas preventivas por parte del personal.

Los porcentajes de drenajes y uniformidad de riego ayudaron a determinar una buena distribución de riego en el invernadero y un buen drenaje del sustrato de coco, en donde se mantuvo de un 40 a 45% de drenaje, porcentaje ideal en el drenaje; en la uniformidad se encontró problemas en la capilla 1 y 9 desde 50 a 75 ml de riego en dichas capillas, en donde el porcentaje adecuado es de 70 a 100 ml, este problema se dio debido a los nipples dañados en donde se realizó el cambio.

Se vio un incremento de rendimiento debido al uso de buenas prácticas agrícolas, desde que la planta estuvo pequeña hasta su cosecha, una de estas es la poda la que influyó a mantener la planta en buen estado, sin problemas de daños en ramas.

VII. RECOMENDACIONES

Orientar al personal para un mejor control de plagas, con en el cambio de ropa antes de ingresar a los invernaderos ya que es la forma más viable en donde las plagas pueden ingresar de un invernadero a otro, así se evitaría que la plaga llegue o sobrepase el nivel crítico establecido y dar charlas de inducción ya que ellos son los que permanecen la mayor parte del tiempo adentro del invernadero realizando actividades.

Tener en cuenta la velocidad en la que aplican los productos cada uno de los asignados a cargo de este procedimiento, ya que es fundamental la cobertura en el cultivo.

Liberar los insectos benéficos de manera adecuada y cosechar cuidadosamente, debido al desperdicio de benéficos en el suelo, incrementando la pérdida de estos.

VIII. BIBLIOGRAFÍAS

- Syngenta Ornamentales. 2022. Áfidos. (en línea, sitio web). Consultado 19 dic. 2023. Disponible en <https://www.syngentaornamentales.co/afidos#:~:text=Los%20%C3%A1fidos%20son%20insectos%20succionadores,Pasa%20por%20cuatro%20estados%20ninfales.>
- Álvarez, F; Pino, MT. 2018. Boletín Aspectos generales del manejo agronómico del pimiento en Chile (en línea). Boletín INIA, Ministerio de Agricultura, 360, 41–57. Consultado 8 ene. 2024. Disponible en <https://biblioteca.inia.cl/bitstream/handle/20.500.14001/6647/NR40853.pdf?sequence=8>
- Anguiano, M. 2018. Estudio agronómico de líneas de pimiento blanco cultivadas bajo invernadero (en línea). Ingeniero agroalimentario. Valldemosa, España, Universidad de les Illes Balears. Consultado 7 diciembre del 2023. Disponible en https://dspace.uib.es/xmlui/bitstream/handle/11201/151173/Memoria_EPSU1081.p%20df?sequence=1&isAllowed=y
- Bolda, M; Dara, S. 2015. Manual de producción de Fresa para los agricultores de la Costa Central (en línea). 2 ed. California, Estados Unidos. 80 p. Consultado 30 dic. 2023. Disponible en <https://cesantabarbara.ucanr.edu/files/228580.pdf>
- Cacuango Robalino, DN. 2023. “Evaluación de silicio para el control de araña roja (*Tetranychus Urticae* Koch) en fresa (*Fragaria Vesca*), cantón Pedro Moncayo”. Ing. agropecuario. Córdova, Ecuador, Universidad Técnica del Norte. Consultado 4 ene. 2024. Disponible en https://www.redinnovagro.in/pdfs/Referencias_bibliograficas.pdf
- Chilan Chilan, LG. 2023. Efectividad de trampas adhesivas para el control de pulgón (*Myzus persicae*), mosca blanca (*Bemisia tabaci*) y trips (*Frankliniella occidentalis*) en pimiento (*Capsicum annuum*) bajo invernadero (en línea). Tesis Ing. Agr. Manabí, Ecuador, UNESUM. Consultado 20 dic. 2023. Disponible en https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/29786/1/GingerLisbeth_Pe%C3%B1arrietaZamora.pdf
- Chiriboga, J. 2019. “ADAPTACIÓN Y RENDIMIENTO DE OCHO VARIEDADES DE PIMIENTO (*Capsicum annuum* L.) EN INVERNADERO, CANTÓN RIOBAMBA, PROVINCIA CHIMBORAZO” (en línea). Tesis Ing. Agr. Riobamba, Ecuador, ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO. Consultado 5 feb. 2024. Disponible en <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/10735/1/13T0878.pdf>

- Chiguano, NA; Pilatasig Vega EM. 2022. “CONTROL BIOLÓGICO EN EL CULTIVO DE PIMIENTO (*Capsicum annuum* L.) CON LA APLICACIÓN DE *Trichoderma harzianum*” (en línea). Tesis Ing. Agr. La Maná, Ecuador. UNIVERSIDAD DE COTOPAXI. Consultado 19 feb 2024. Disponible en <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/8646/1/UTC-PIM-000476.pdf>
- Chuquitarco, V; Rauna, J; Gaviláñez, T; Luna, R. 2021. Experiencias productivas con pimiento (*Capsicum annuum* L.) con abonos orgánicos en el subtrópico del Ecuador. Revista Multidisciplinar, 5(4):3-11. Consultado el 10 de ene. 2024. Disponible en <https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/622/813>
- CICY (Centro de Investigación Científica de Yucatán). 2020. El chile dulce, más allá de su diversidad y sus formas (en línea). Yucatán, México, Instituto Tecnológico de Conkal. Consultado 6 dic. 2023. Disponible en: https://www.cicy.mx/Documentos/CICY/Desde_Herbario/2020/2020-08-20-Basto-Pool-El-Chile-dulce.pdf
- Condés, LF. 2017. Cultivos hortícolas al aire libre (En línea). Málaga, España. Editorial Cajamar Caja rural. 786 p. Consultado 5 feb. 2024. Disponible en <https://www.floresyplantas.net/wp-content/uploads/libro-cultivos-horticolos-al-aire-libre.pdf>
- Digital, Q. A. 2022. Honduras país con mayor área de producción de chile de colores en C.A. (en línea, sitio web). Consultado 20 feb. 2024. Disponibles en <https://sag.gob.hn/noticias/2022/honduras-pais-con-mayor-area-de-produccion-de-chile-de-colores-en-c-a/>
- Espinoza-Castillo, D. F., Aragón-Sánchez, M., Aragón-García, A., Rodríguez-Leyva, E., & Rivera-Landa, M. del R. (2023). Monitoreo y fluctuación poblacional de parasitoides del picudo del chile *Anthonomus eugenii* (Cano, 1894) (*Coleoptera Curculionidae*) en una zona productora de Puebla, México (en línea). ACTA ZOOLOGICA MEXICANA 39(1), 1–9. <https://doi.org/10.21829/azm.2023.3912568>
- EPPO (European and Mediterranean Plant Protection Organization). 2021. Distribution *Anthonomus eugenii* (en línea, sitio web). Consultado 25 dic. 2023. Disponible en <https://gd.eppo.int/taxon/ANTHEU/distribution>
- Fertilab. s.f. Beneficio de la fibra de coco como sustrato (En línea, sitio web). Consultado el 10 ene. 2024. Disponible en https://www.fertilab.com.mx/AdminFertilab/Notas_Tecnicas/pdf_nota/Beneficios_de_la_Fibra_de_Coco_como_Sustrato.pdf

- Figuroa, Y; Lucio; N. 2018. Aplicación de pasta de pimiento rojo (*Capsicum Annuum*) como aditivo antioxidante en la elaboración de un chorizo parrillero (en línea). Ing. Agr. Guayaquil, México, Universidad de Guayaquil. Consultado 21 ene. 2024. Disponible en <https://repositorio.ug.edu.ec/server/api/core/bitstreams/1bd82891-1da1-4f7a-b7c7-e8672d7f981e/content>
- Fornaris, GJ; 2022. Conjunto Tecnológico para la Producción de Pimiento: Características de la planta. (en línea, sitio web). Consultado el 20 de nov. 2023. Disponible en <https://www.upr.edu/eea/wp-content/uploads/sites/17/2016/03/PIMIENTO-Caracter%C3%ADsticas-de-la-Planta-v2005.pdf>
- Goldarazena, A. 2015. Clase insecta orden *thysanoptera* (en línea). Revista IDE@A-SEA, 1-20. Consultado 1 feb. 2024. Disponible en https://www.researchgate.net/publication/280577471_Orden_Thysanoptera
- Intagri. 2020. Sistema de tutorado en pimiento bajo cubierta. Artículos Técnicos de INTAGRI (40), 3 p. Consultado 16 ene. 2024. Disponible en <https://www.intagri.com/articulos/horticultura-%20protegida/sistemas-de-tutorado-en-pimiento-bajo-cubierta>
- Michels-Mighty, J; Rodríguez-Fernández, P; Montero-Limonta, G. 2020. Producción de pimiento (*Capsicum annum* L.) en casa de cultivo protegido con fertirriego e inoculación con *Glomus cubense*. Rev. ciencia en su Pc 1(1):18-30. Consultado 16 dic. 2023. Disponible en <https://www.redalyc.org/journal/1813/181363107002/html>
- Obregón, V. 2023. Guía para la identificación de las enfermedades de pimiento en invernadero (en línea). Corrientes, Argentina, Ediciones INTA. 44p. Consultado 23 dic. 2023. Disponible en <https://es.slideshare.net/slideshow/inta-guia-identificaciondelasenfermedadesdepimientoeninvernadero0/162918642>
- Orozco-Orozco LF; Lozano-Fernandez, J. 2022. Efecto de las podas sobre el rendimiento de *Capsicum annum* L bajo dos ambientes (en línea). Revista Agronomía Mesoamericana, 33(1):1-20. Consultado 3 ene. 2024. Disponible en https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S1659-13212022000100017&script=sci_abstract&tlng=es
- Pilay, V. 2022. “Efecto del silicio sobre el desarrollo y rendimiento en el cultivo pimiento (*Capsicum annum* L.) bajo condiciones controladas” (en línea). Tesis Ing. Agr. Quevedo-Los Ríos, Ecuador, UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO. Consultado 27 dic. 2023. Disponible en <https://repositorio.uteq.edu.ec/server/api/core/bitstreams/b4fc9929-31f1-467e-97c4-e89297ed00b6/content>

- Ramírez, R; Aguilar, J; Meza, L. 2018. ADAPTABILIDAD DE SEIS CULTIVARES DE CHILE DULCE BAJO INVERNADERO EN GUANACASTE (En línea). Revista Alcances Tecnológicos 12(1): 13-23. Consultado 25 ene. 2024. Disponible en <https://bit.ly/3X1KN2S>
- Sanchez Mosquera, JV. 2021. COMPORTAMIENTO MORFOA-GROPRODUCTIVO DE DIFERENTES CULTIVARES DE PIMIENTO (*CAPSICUM ANNUM* L.) EN LA PARROQUIA LA VICTORIA. Tesis, Ing. Agr. Carchi, Ecuador, UTMACH. Consultado 8 dic. 2023. Disponible en <https://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/16568/1/TTUACA-2021-IA-DE00034.pdf>
- Solution, O. 2021 La importancia de las proyecciones de Cosecha Para Las Agroexportaciones, omniasolution (En línea). Consultado 2 ene. 2024. Disponible en: <https://omniasolution.com/2021/07/15/la-importancia-de-las-proyecciones-de-cosecha-para-las-agroexportaciones/>
- Mendoza Veintimilla, MJ. 2020. Incidencia de la fertilización nitrogenada sobre el crecimiento y producción del pimiento (*capsicum annum* L) (en línea) Tesis Ing. Agr. Machala, Ecuador, UTMACH. Consultado 20 dic. 2023. Disponible en <https://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/16141/1/TTUACA-2020-IA-DE00024.pdf>
- Walubengo, D. M. 2023. Postharvest Quality Characteristics and Sensory Evaluation of Intra and Interspecific Grafted Tomato (*Solanum lycopersicum*) (en línea). Tesis M.sc. Juja Kwale, Kenia, JOMO KENYATTA UNIVERSITY OF AGRICULTURE AND TECHNOLOGY. Consultado 13 feb. 2024. Disponible en http://ir.jkuat.ac.ke/bitstream/handle/123456789/6128/Dianah_Walubengo_Thesis%20omaggie%20%282%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y

ANEXOS
Anexo 1 Deshije



Anexo 2 Eliminación de chile rey



Anexo 3 Definición de ejes



Anexo 4 Nudo



Anexo 5 Tutorado o enguie



Anexo 6 Poda



Anexo 7 Cosecha



Anexo 8 Peso de ensayos y testigos



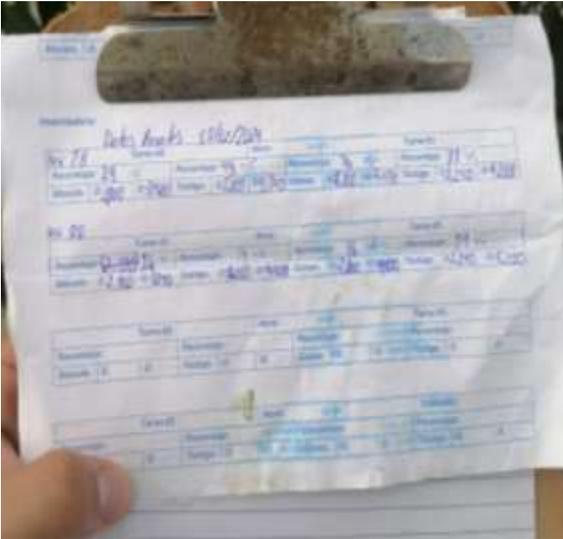
Anexo 9 Sustrato de coco



Anexo 10 Uniformidad de riego



Anexo 11 Parámetros de porcentaje de drenaje



Anexo 12 Caja clima PRIVA



Anexo 13 Liberación de benéficos



Anexo 14 muestreos de plagas, enfermedades Y benéficos

Formulario 14

FECHA: [] [] []

LOCALIDAD: []

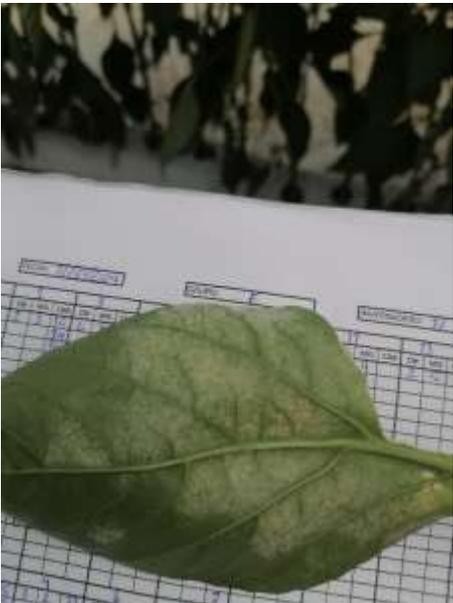
PROYECTO: []

CATEGORIA	MUESTRO 1					MUESTRO 2					MUESTRO 3					TOTAL
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
PLAGAS																
A.1.1.1.1																
A.1.1.1.2																
A.1.1.1.3																
A.1.1.1.4																
A.1.1.1.5																
A.1.1.1.6																
A.1.1.1.7																
A.1.1.1.8																
A.1.1.1.9																
A.1.1.1.10																
A.1.1.1.11																
A.1.1.1.12																
A.1.1.1.13																
A.1.1.1.14																
A.1.1.1.15																
A.1.1.1.16																
A.1.1.1.17																
A.1.1.1.18																
A.1.1.1.19																
A.1.1.1.20																
A.1.1.1.21																
A.1.1.1.22																
A.1.1.1.23																
A.1.1.1.24																
A.1.1.1.25																
A.1.1.1.26																
A.1.1.1.27																
A.1.1.1.28																
A.1.1.1.29																
A.1.1.1.30																
A.1.1.1.31																
A.1.1.1.32																
A.1.1.1.33																
A.1.1.1.34																
A.1.1.1.35																
A.1.1.1.36																
A.1.1.1.37																
A.1.1.1.38																
A.1.1.1.39																
A.1.1.1.40																
A.1.1.1.41																
A.1.1.1.42																
A.1.1.1.43																
A.1.1.1.44																
A.1.1.1.45																
A.1.1.1.46																
A.1.1.1.47																
A.1.1.1.48																
A.1.1.1.49																
A.1.1.1.50																
A.1.1.1.51																
A.1.1.1.52																
A.1.1.1.53																
A.1.1.1.54																
A.1.1.1.55																
A.1.1.1.56																
A.1.1.1.57																
A.1.1.1.58																
A.1.1.1.59																
A.1.1.1.60																
A.1.1.1.61																
A.1.1.1.62																
A.1.1.1.63																
A.1.1.1.64																
A.1.1.1.65																
A.1.1.1.66																
A.1.1.1.67																
A.1.1.1.68																
A.1.1.1.69																
A.1.1.1.70																
A.1.1.1.71																
A.1.1.1.72																
A.1.1.1.73																
A.1.1.1.74																
A.1.1.1.75																
A.1.1.1.76																
A.1.1.1.77																
A.1.1.1.78																
A.1.1.1.79																
A.1.1.1.80																
A.1.1.1.81																
A.1.1.1.82																
A.1.1.1.83																
A.1.1.1.84																
A.1.1.1.85																
A.1.1.1.86																
A.1.1.1.87																
A.1.1.1.88																
A.1.1.1.89																
A.1.1.1.90																
A.1.1.1.91																
A.1.1.1.92																
A.1.1.1.93																
A.1.1.1.94																
A.1.1.1.95																
A.1.1.1.96																
A.1.1.1.97																
A.1.1.1.98																
A.1.1.1.99																
A.1.1.1.100																
A.1.1.1.101																
A.1.1.1.102																
A.1.1.1.103																
A.1.1.1.104																
A.1.1.1.105																
A.1.1.1.106																
A.1.1.1.107																
A.1.1.1.108																
A.1.1.1.109																
A.1.1.1.110																
A.1.1.1.111																
A.1.1.1.112																
A.1.1.1.113																
A.1.1.1.114																
A.1.1.1.115																
A.1.1.1.116																
A.1.1.1.117																
A.1.1.1.118																
A.1.1.1.119																
A.1.1.1.120																
A.1.1.1.121																
A.1.1.1.122																
A.1.1.1.123																
A.1.1.1.124																
A.1.1.1.125																
A.1.1.1.126																
A.1.1.1.127																
A.1.1.1.128																
A.1.1.1.129								</								

Anexo 15 Incidencia de trips



Anexo 16 Incidencia de Mildiu



Anexo 17 Presencia de *C. carnea*



Anexo 18 Liberación de *C. carnea* adulta y huevos



Anexo 19 Aplicaciones de fungicidas para el Mildiu



Anexo 20 Preparación de artemia





Anexo 21 Alimentación de benéficos

