



UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
DR. JACOBO BUCARAM ORTIZ
CARRERA DE INGENIERÍA AGRÓNOMICA

**EVALUACIÓN DEL CONTROL CON ACARICIDAS
BOTÁNICOS Y QUÍMICOS PARA EL ÁCARO BLANCO
(*Polyphagotarsonemus latus*) EN EL CULTIVO DE
PIMIENTO (*Capsicum annuum*) SANTA LUCÍA - GUAYAS
TRABAJO EXPERIMENTAL**

Trabajo de titulación presentado como requisito para la
obtención del título de
INGENIERO AGRÓNOMO

AUTOR
SOTO JIMÉNEZ SANTIAGO DANIEL

TUTOR
ING. PEDRO ANDRADE ALVARADO M.Sc.

GUAYAQUIL – ECUADOR

2023



UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
DR. JACOBO BUCARAM ORTIZ
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

APROBACIÓN DEL TUTOR

Yo, **Ing. Pedro Andrade Alvarado**, docente de la Universidad Agraria del Ecuador, en mi calidad de Tutor, certifico que el presente trabajo de titulación: **EVALUACIÓN DEL CONTROL CON ACARICIDAS BOTÁNICOS Y QUÍMICOS PARA EL ÁCARO BLANCO (*Polyphagotarsonemus latus*) EN EL CULTIVO DE PIMIENTO (*Capsicum annuum*) SANTA LUCÍA - GUAYAS**, realizado por el estudiante **SOTO JIMÉNEZ SANTIAGO DANIEL** con cédula de identidad N° **110423227-5** de la carrera de **INGENIERÍA AGRONÓMICA**, Unidad Académica Guayaquil, ha sido orientado y revisado durante su ejecución; y cumple con los requisitos técnicos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador; por lo tanto, se aprueba la presentación del mismo.

Atentamente,

Ing. Pedro Andrade Alvarado, M.Sc.
TUTOR

Guayaquil, 06 de abril del 2023



**UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
DR. JACOBO BUCARAM ORTIZ
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Los abajo firmantes, docentes designados por el H. Consejo Directivo como miembros del Tribunal de Sustentación, aprobamos la defensa del trabajo de titulación: **EVALUACIÓN DEL CONTROL CON ACARICIDAS BOTÁNICOS Y QUÍMICOS PARA EL ÁCARO BLANCO (*Polyphagotarsonemus latus*) EN EL CULTIVO DE PIMIENTO (*Capsicum annuum*) SANTA LUCÍA - GUAYAS**, realizado por el estudiante **SOTO JIMÉNEZ SANTIAGO DANIEL** el mismo que cumple con los requisitos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador.

Atentamente,

**PhD . Daniel Mancero Castillo
PRESIDENTE**

**Ing. Simón Farah Asang
EXAMINADOR PRINCIPAL**

**Ing. Wilmer Baque Bustamante
EXAMINADOR PRINCIPAL**

**Ing. Pedro Andrade Alvarado
EXAMINADOR SUPLENTE**

Guayaquil, 04 de abril del 2023

Dedicatoria

Dedico con todo mi corazón mi tesis a mi madre, pues sin ella no lo habría logrado. Su bendición a diario a lo largo de mi vida, le agradezco a Dios por su protección y a mi madre por su cariño. Por eso le dedico mi trabajo en ofrenda por su paciencia y amor incondicional, la amo madre mía.

Así mismo, quiero dedicar este logro a mis maestros, quienes impartieron sus sabios conocimientos a cada uno de nosotros para enfrentarnos a la vida y demostrar nuestro profesionalismo.

Agradecimiento

Agradezco al Ing. Jacobo Bucaram Ortiz, PhD., y Ec. Martha Bucaram Leverone, PhD., autoridades de la Universidad Agraria del Ecuador, por permitirme terminar mis estudios en esta prestigiosa institución; a los docentes de la facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad, por haber compartido sus conocimientos, experiencias y servir de guía en toda mi carrera universitaria.

Expreso mi agradecimiento a los tutores encargados de orientarme en la ejecución de este proyecto de titulación, a mis amistades más cercanas y familiares.

Autorización de Autoría Intelectual

Yo, **SOTO JIMÉNEZ SANTIAGO DANIEL**, en calidad de autora del proyecto realizado, sobre **EVALUACIÓN DEL CONTROL CON ACARICIDAS BOTÁNICOS Y QUÍMICOS PARA EL ÁCARO BLANCO (Polyphagotarsonemus latus) EN EL CULTIVO DE PIMIENTO (Capsicum annuum) SANTA LUCÍA - GUAYAS**, por la presente autorizo a la **UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR**, hacer uso de todos los contenidos que me pertenecen o parte de los que contienen esta obra, con fines estrictamente académicos o de investigación.

Los derechos que como autor me correspondan, con excepción de la presente autorización, seguirán vigentes a mi favor, de conformidad con lo establecido en los artículos 5, 6, 8; 19 y demás pertinentes de la Ley de Propiedad Intelectual y su Reglamento.

Guayaquil, 06 de abril del 2023

SOTO JIMÉNEZ SANTIAGO DANIEL
C.I. 110423227-5

Índice general

PORTADA.....	1
APROBACIÓN DEL TUTOR	2
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN	3
Dedicatoria	4
Agradecimiento	5
Autorización de autoría intelectual.....	6
Índice general	7
Índice de tabla	10
Índice de figura.....	12
Resumen	14
Abstract	15
1. Introducción	16
1.1 Antecedentes del problema	16
1.2 Planteamiento y formulación del problema.....	17
1.2.1 Planteamiento del problema.....	17
1.2.2 Formulación del problema.....	17
1.3 Justificación de la investigación	17
1.4 Delimitación de la investigación.....	18
1.5 Objetivo general.....	18
1.6 Objetivos específicos	18
1.7 Hipótesis.....	18
2. Marco teórico.....	19
2.1 Estado del arte	19
2.2 Bases teóricas.....	20

2.2.1 Origen	20
2.2.2 Taxonomía	21
2.2.3 Morfología.....	21
2.2.3.1. <i>Raíz</i>	21
2.2.3.2. <i>Hojas</i>	22
2.2.3.3. <i>Flores</i>	22
2.2.3.4. <i>Frutos</i>	22
2.2.3.4.1. <i>Semillas</i>	22
2.2.3.4.2 . <i>Requerimiento nutricional del cultivo de pimiento</i>	23
2.2.4 Requerimiento del cultivo	23
2.2.4.1 <i>Temperatura</i>	23
2.2.4.1.1 <i>Humedad relativa</i>	23
2.2.4.1.2 <i>Luminosidad</i>	23
2.2.4.1.3 <i>Suelo</i>	23
2.2.4.1.4 <i>Riego</i>	24
2.2.4.1.5 <i>Hibrido</i>	24
2.2.4.1.6 <i>Control de plagas y enfermedades</i>	24
2.2.4.1.7 <i>Principales plagas</i>	25
2.2.4.1.8 <i>Malezas</i>	26
2.2.4.1.9 <i>Cosecha</i>	26
2.2.4.1.10 <i>Tallo</i>	26
2.2.4.1.11 <i>Flor</i>	27
2.2.4.1.12 <i>Fruto</i>	27
2.2.4.1.13 <i>Técnicas del cultivo</i>	27
2.2.4.1.14 <i>Humedad relativa</i>	27
2.2.4.1.15 <i>Aporcado</i>	27

2.2.4.1.16 Tutorado	28
2.2.4.1.17 Destellado	28
2.2.4.1.18 Deshojado	28
2.2.4.1.19 Aclareo de frutos	28
2.2.4.1.20 Ácaro blanco (<i>Polyphagotarsonemus latus</i>)	29
2.2.4.2. Descripción de los tratamientos	31
2.2.4.1.26 Aplicaciones	32
2.3 Marco legal	32
3. Materiales y métodos	34
3.1 Enfoque de la investigación	34
4. Resultados	41
5. Discusión	48
6. Conclusiones	50
7. Recomendaciones	52
8. Bibliografía	53
9. Anexos	59

Índice de tabla

Tabla 1. Descripción de los tratamientos evaluados	36
Tabla 2. Delimitación experimental	37
Tabla 3. Recursos Utilizados.....	38
Tabla 4. Análisis de varianza	40
Tabla 5. Número de frutos dañados por planta.....	41
Tabla 6. Número de hojas infestadas a los 7 días	41
Tabla 7. Hojas infestadas a los 14 días	42
Tabla 8. Número de hojas infestadas a los 30 días	42
Tabla 9. Número de frutos buenos.....	43
Tabla 10. Rendimiento por parcela / tratamiento	44
Tabla 11. Número de acaro blanco por hoja a los 7 días.....	45
Tabla 12. número de acaro blanco por planta a los 20 días	45
Tabla 13. Número de acaro blanco por planta a los 30 días.....	46
Tabla 14. Porcentaje de incidencia	47
Tabla 15. Hojas infestadas por planta a los 7 días.....	60
Tabla 16. Hojas infestadas por planta a los 14 días.....	61
Tabla 17. Hojas infestadas por planta a los 30 días.....	62
Tabla 18. Número de acaro blanco (7 días).....	63
Tabla 19. Número de acaro blanco (20 días).....	64
Tabla 20. Número de acaro blanco (30 días).....	65
Tabla 21. Porcentaje de incidencia del daño de acaro por planta. (7 días)....	66
Tabla 22. Porcentaje de incidencia del daño de acaro por planta. (30 días)	67
Tabla 23. Número de frutos dañados por planta.....	68
Tabla 24. Número de frutos buenos.....	69

Tabla 25. Rendimiento	70
-----------------------------	----

Índice de figura

Figura 1. Referencia satelital del ensayo	59
Figura 2. Croquis del ensayo experimental.....	59
Figura 3. Hojas infestadas por planta a los 14 días	61
Figura 4. Hojas infestadas por planta a los 30 días	62
Figura 5. Número de acaro blanco (7 días).....	63
Figura 6. Número de acaro blanco (20 días).....	64
Figura 7. Número de acaro blanco (30 días).....	65
Figura 8. Porcentaje de incidencia del daño de acaro por planta. (7 días)...	66
Figura 9. Porcentaje de incidencia del daño de acaro por planta. (30 días).	67
Figura 10. Número de frutos dañados por planta.....	68
Figura 11. Número de frutos buenos.....	69
Figura 12. Rendimiento por parcela / tratamiento	70
Figura 13. Radiant producto con el ingrediente activo Spinetoram.....	71
Figura 14. Semilla	71
Figura 15. Extracto de Neem orgánico.....	72
Figura 16. Avalon producto con el ingrediente activo Abamectin.....	72
Figura 17. Extracto de Ají.....	73
Figura 18. Germinador , Germinación de semillas	73
Figura 19. Preparación y delimitación del terreno	74
Figura 20. Aparición de acaros	75
Figura 21. Amarillamiento y enrollamiento en hojas nuevas y viejas a causa de Acaro blanco.	75
Figura 22. Aplicaciones en cada uno de los tratamientos	77

Figura 23. Diferencia de las características del pimiento en cada uno de los tratamientos evaluados	77
Figura 24. Peso de cada uno de los tratamientos	78
Figura 25. Finalización del ensayo experimental	79

Resumen

La investigación experimental se determinó en el Santa Lucia perteneciente al cantón Guayaquil, consistió en la evaluación del control con acaricidas botánicos y químicos para el ácaro blanco (*Polyphagotarsonemus latus*) en el cultivo de pimiento (*Capsicum annum*), con un diseño completamente al azar (DBCA) con 5 tratamientos y 4 repeticiones ,teniendo 5 tratamientos que se demostraron su efectividad: T1(Ají+agua), T2(Neem+agua), T3(Spinetoram+agua),T4(Abamectin) ,T5(testigo). Donde las variables analizadas fueron las siguientes: Números de frutos dañados, números de hojas infestada a los 7,14, 30 días, número de frutos buenos, rendimiento, número de acaro blanco por planta a los 7 ,20 ,30 días, Porcentaje de incidencia y severidad, aplicando solución de Tukey con significancia al 5%, donde el mayor tratamiento que mostro efectividad dentro del estudio fue el T1 (Ají + agua) alcanzando promedios con mayor resultado obtenido.

Palabras claves: Ácaro, azar, botánicos, dañados, promedios,

Abstract

The experimental research was determined in the Santa Lucia belonging to the Guayaquil canton, consisted of the evaluation of the control with botanical and chemical acaricides for the white mite (*polyphagotarsonemus latus*) in the cultivation of pepper (*capsicum annuum*), with a completely random design (DBCA) with 5 treatments and 4 repetitions, having 5 treatments that demonstrated their effectiveness: T1(Chili + water) , T2, (Neem + water) T3 (Spinetoram + water), T4(Abamectin) , T5 (control). where the variables analyzed were the following: Numbers of damaged fruits, numbers of infested leaves at 7,14, 30 days, number of good fruits, yield, number of white mite per plant at 7,20,30 days, Percentage of incidence and severity, applying Tukey solution with significance to 5%, where the greatest treatment that showed effectiveness within the study was T1 (Chili + water) reaching averages with greater result obtained.

Keywords: Acaricides, azar, botanicals, damaged, averages.

1. Introducción

1.1 Antecedentes del problema

Actualmente en nuestro país Ecuador se estima que se siembra Aproximadamente alrededor de 1420 Hectáreas de pimiento y su producción bordea las 6955 toneladas con un rendimiento promedio es de 4.58 Ton/Ha (Monar, 2007). El ácaro blanco (*Polyphagotarsonemus latus*) es una de las plagas más importantes ya que causan grandes daños en el cultivo de pimiento y más hortalizas dentro del país, su daño se presenta en la parte aérea de la planta ya que afecta los frutos, flores, hojas y ramas jóvenes, en si se han convertido en un verdadero problema fitosanitario y socioeconómico (Jiménez, 2006).

El insecticida químico no solo sirve para matar insectos, sino que también incluyen sustancias para poder controlar roedores, malezas, gérmenes, moho, etc. Debemos de tener mucha precaución al momento de trabajar con estos insecticidas químicos ya que algunos llegan a ser muy letales para el ser humano provocándole la muerte, esta situación en gran medida se debe a los bajos niveles de conocimientos y por otro, porque no se aplican las técnicas aconsejadas para la obtención de un buen producto.

El uso en exceso de estos productos químicos ha ocasionado un desequilibrio en diferentes ecosistemas por la eliminación de organismos benéficos, tanto que organismos que no presentaban amenaza en el cultivo hoy en día ya representan una amenaza pues es altamente destructivo en esta plantación, tratar las semillas antes de plantar, de una o más maneras físicas, cambia y estimula una serie de efectos bioquímicos y efectos biológicos en semillas y plantas. (Gonzales, 2007).

La importancia de estos insecticidas tanto químico como el biológico es que cumplen con su propósito de mejorar el rendimiento y la calidad del cultivo, eliminando y controlando la incidencia de insectos y hongos fitopatógenos.

1.2 Planteamiento y formulación del problema

1.2.1 Planteamiento del problema

Los problemas del ácaro blanco (*Polyphagotarsonemus latus*) en el cultivo de pimiento se presentan por descuido o mal manejo preventivo, en algunas ocasiones, causan daño que lleva a la pérdida total del cultivo de pimiento, los daños provocados por este insecto afectan los frutos, flores, hojas y ramas jóvenes, en su estado larvario estos poseen tres pares de patas. *P. latus*, es una plaga que es difícil de controlar a través de métodos y medios más utilizados en cuanto a la protección de cultivos. La falta de información genera pérdidas económicas en los sectores agrícolas

1.2.2 Formulación del problema

¿Cuál será el tratamiento para reducir la incidencia del ácaro blanco (*Polyphagotarsonemus latus*) en el cultivo de pimiento (*Capsicum annum*) en todo su ciclo de producción en el cantón Santa Lucia - provincia del Guayas?

1.3 Justificación de la investigación

El pimiento es muy vulnerable a plagas y enfermedades, en este caso, el acaro blanco es uno de los principales causantes de daño foliar, frutos y hojas afectando los niveles de producción y económicos a nivel nacional, también son los principales causantes de la deformación del fruto y cuando la población es alta y los ataques intensos la planta detiene su crecimiento y se produce el aborto de flores, en otras palabras se ha convertido en un problema fitosanitario y socioeconómico para los agricultores, estos se agrupan en el envés de las hojas y los terminales son óptimos para su alimentación y desarrollo (Morell, 2012).

1.4 Delimitación de la investigación

- **Espacio:** Recinto monte oscuro en el sector Santa Lucía - provincia del Guayas, cuyas coordenadas son X: 604,008.0 604,159.0, Y: 9,809,412.0 9,809,314.0 (figura 2).
- **Tiempo:** Desde el 1 de diciembre del 2021 hasta el 1 de abril del 2022
- **Población:** Agricultores del sector Santa Lucía.

1.5 Objetivo general

Evaluación del control con acaricidas botánicos y químicos para el ácaro blanco (*Polyphagotarsonemus latus*) en el cultivo de pimiento (*Capsicum annuum*) Santa Lucia - Guayas.

1.6 Objetivos específicos

- Calcular la incidencia del ácaro blanco en el cultivo de pimiento en Santa Lucia.
- Indicar el porcentaje de efectividad de cada uno de los tratamientos aplicados.
- Analizar el beneficio- costo de los acaricidas en el rendimiento del cultivo.

1.7 Hipótesis

A través del control botánico y químico se controlará al ácaro blanco en el cultivo de pimiento.

2. Marco teórico

2.1 Estado del arte

Como señala Jiménez (2006) esta plaga (*Polyphagotarsonemus latus*) no tolera las temperaturas bajas sino todo lo contrario las altas temperaturas ya que le permite elevar su población en periodos muy cortos de tiempo y son más difíciles de detectar a simple vista uno se da cuenta de su existencia cuando se comienzan a ver daños en el follaje, otro punto de gran importancia es que los ácaros también pueden reproducirse por partenogénesis, esto significa que las hembras pueden ovopositar huevecillos fértiles sin la necesidad de haberse apareado.

Así mismo (Amaiquema, 2020, p 25) en un estudio realizado afirma que el tratamiento T5, T4, T3 compuestos por Abamectin, obtuvo promedios de 3.8 y coeficiente de variación de 55.03% considerando que fueron resultados obtenidos mediante la aplicación con diferentes dosificaciones.

Gonzales (2007) menciona que el mal uso de los productos químicos está generando un desequilibrio en el agro ecosistema, esto es de gran importancia, ya que está provocando que organismos que se consideraban plagas secundarias tomen el lugar y se conviertan en plagas primarias, ocasionando así una pérdida de mayor interés económico en el cultivo.

El chile es un fruto que contiene una sustancia de pungencia elevada llamada capsaicina, esta puede aplicarse sobre los insectos plaga y les produce ardor en todo su cuerpo, es por esto que los insectos dejan de alimentarse de este y migran del lugar y mueren (Martínez, 2013).

El fruto del pimiento es importante para el consumo de los humanos principalmente por sus propiedades nutritivas, ya que poseen un alto contenido de vitaminas, carotenos y además de otros como minerales, muy aparte su sabor que

es agradable y esencial para la alimentación de los seres humanos, en si es un fruto muy valioso y requerido a nivel mundial (Bolaños, 1998).

El pimiento dulce se ve afectado por un sin número de plagas entre ellos están los insectos y ácaros como también enfermedades de tipo infeccioso, sus plagas más comunes son los minadores de las hojas (*Lyriomiza trifolli*, *Burgués*) y otras especies de ácaros, especialmente se encuentran (*P. latus*) y (*Tetranychus urticae*, *Koch*) (Saunders, 1998).

El método de control químico es efectivo ya que ayuda a controlar y prevenir un sinnúmero de plagas, virus y otras enfermedades en la planta de pimiento, como por ejemplo, el ácaro blanco (*Polyphagotarsonemus latus*) que ataca los botones florales y también las hojas terminales lo que lleva a la planta a producir frutos malformados (González, 2007).

2.2 Bases teóricas

2.2.1 Origen

El pimiento es un vegetal de la familia Solanaceae, es originaria de America del sur, aporta hidratos de carbono, vitamina C, A, B1, B2, B3 y E, es una verdura que por su contenido de vitamina B3 es recomendable para combatir enfermedades de diabetes, se adapta en zonas cálidas y medias, tolerante para el cultivo en campo abierto u en invernadero (Valverde, 1993). El género *Capsicum* se originan en las regiones tropicales y subtropicales de America, posee entre 20 a 30 especies cultivadas desde casi 7000 años. Hoy en día *Capsicum annum* l. es la que posee casi la totalidad de producción de nivel mundial (Gonzales, 2008). El chile o pimiento fue presentado al mundo por el navegante Cristóbal Colon en su regreso al viejo mundo de su primer viaje, teniendo aceptación en el siglo XVI ya se difundió su cultivo en España, Europa y todo el mundo con la colaboración de los

portugueses, dejando a un lado la pimienta negra (*Piper nigrum L.*), de gran importancia comercial entre Oriente y Occidente (Infoagro, 2022).

El pimienta es de origen botánico Sudamericano y aparecieron por primera vez en el Centro-Sur. En la antigüedad se desarrolló a partir de indicios de que Colon encontró en su primer viaje, en 1493 llegó a España y por otros países de Europa, África y Asia (Valencia, 2020, p 23).

En el Ecuador el pimienta crece y se adapta a diferentes climas, por lo tanto, puede crecer tanto en climas templados como en climas tropicales (Amaiquema, 2020, p 25).

2.2.2 Taxonomía

La taxonomía del pimienta citando a Fasagua Jiménez (2006) es:

Reino	Vegetal
Sub-reino	Embriobionta
División	Magnoliophyta
Sub-división	Magnoliopsida
Clase	Asteridae
Orden	Solanales
Familia	Solanaceae
Género	Capsicum
Especie	annuum

2.2.3 Morfología

2.2.3.1. Raíz

La raíz es axonomorfa de la que se ramifica un conjunto de raíces secundarias, la superficie explorada es de unos 30 a 50 cm en horizontal y profundiza hasta los 70 a 120 cm, con una mayor densidad radical de raíces secundarias en la parte superficial entre los 30-60 cm, el sistema radical supone entre el 5 y el 20% del

peso total de la planta y varía entre cultivares y formas culturales o condiciones de cultivo (Condés, 2017).

2.2.3.2. Hojas

Entera, lampiña y lanceoladas, con un ápice muy pronunciado (acuminado) y un peciolo largo y poco aparente. El haz es glabro (liso y suave al tacto) y de color verde más o menos intenso (dependiendo de la variedad) y brillante. El nervio principal parte de la base de la hoja, como una prolongación del peciolo, del mismo modo que las nerviaciones secundarias que son pronunciadas y llegan casi al borde de la hoja. La inserción de las hojas en el tallo tiene lugar de forma alterna y su tamaño es variable en función de la variedad, existiendo cierta correlación entre el tamaño de la hoja adulta y el peso medio del fruto (Almácigos, 2009).

2.2.3.3. Flores

Las flores aparecen de forma solitarias en los nudos del tallo, con inserción en las axilas de las hojas. Son pequeñas y constan de una corola blanca. La polinización es autógena, aunque puede presentar un porcentaje de alogamia que no supera el 10 % (InfoAgro, 2009 , p 46).

2.2.3.4. Frutos

El fruto del pimiento es una hortaliza de forma, tamaño y color diferente, semicartilaginoso y deprimida, sus colores son variables (verde, rojo, amarillo, naranja, violeta o blanco); algunas variedades van del verde al naranja y rojo cuando madura. Su tamaño es variable, su peso varía de unos pocos gramos hasta más de 500 gramos (Guato, 2017, p 33-36).

2.2.3.4.1. Semillas

Sus semillas se encuentran insertas en una placenta cónica de disposición central. Son redondas, ligeramente en forma arriñonadas de color amarillo claro, su longitud es variable de 3 a 5 mm (Guato, 2017, p 33-36).

2.2.3.4.2. Requerimiento nutricional del cultivo de pimiento

Los requerimientos nutricionales del cultivo de pimiento, entre los macronutrientes o nutrientes esenciales como Nitrógeno 220-280kg/ha, fósforo 80-100kg/ha y potasio 300-340kg/ha (Plua, 2020 , p 12).

2.2.4 Requerimiento del cultivo

2.2.4.1. Temperatura

El pimiento es un cultivo muy sensible a las bajas temperaturas. Aunque se adapta a climas templados, prefiere los climas subcálidos y cálidos. La temperatura óptima de germinación y desarrollo vegetativo es de 22°C a 25°C, y la temperatura óptima de floración y fructificación es de 26°C a 28°C. La baja temperatura conduce a la formación de frutos deformados y más pequeños (Inamhi, 2013, p.25).

2.2.4.1.1. Humedad relativa

Se permite que la humedad relativa sea superior al 70% durante el periodo de crecimiento. Pero durante la floración y el cuajado la humedad relativa óptima debe ser entre 50-70%, cuanto mayor sea la humedad, hay mayores riesgos de contraer enfermedades criptogámicas. Si la humedad relativa es baja producirá frutos asurados comúnmente llamados “asoleados” (Intia, 2002, p.14).

2.2.4.1.2. Luminosidad

“Poco exigente en fotoperiodo, aunque la intensidad de la luz sea alta. Muy exigente en intensidad, sobre todo en periodo de floración” (Arias, 2016 , p 22).

2.2.4.1.3. Suelo

Los suelos más apropiados son los francos-arenosos, que sean profundos, ricos en materia orgánica y en nitrógeno, principalmente bien drenados. Su pH óptimo debe ser neutro entre los 6,5 y 7. Los suelos demasiados pesados con mucha proporción de arcilla podrían generar anegamientos indeseados y aumenta el riesgo de sufrir enfermedades (Casafe, 2016, p.17).

2.2.4.1.4. Riego

Los pimientos son sensibles al estrés hídrico, tanto como por exceso y por déficit de humedad. El suministro de agua irregular puede provocar la caída de flores y frutos frescos y la aparición de necrosis. Se recomienda un riego moderado y frecuente. Sus requerimientos de agua para una óptima producción están entre los 600 y 1.250 mm anuales (Herrera, 2016 , p.76).

2.2.4.1.5. Híbrido

Un híbrido se considera al descendiente del cruce entre especies, géneros o, en casos raros, familias distintas. Como definición más imprecisa puede considerarse también un híbrido aquel que procede del cruce entre progenitores de subespecies distintas o de variedades de una especie (Villota, 2020, p. 6-7).

2.2.4.1.6. Control de plagas

El manejo integrado de plagas tiene como finalidad la protección del cultivo con un mínimo daño al medio ambiente. Para la producción de hortalizas la reducción (pero no necesariamente la eliminación) forman parte de sus metas. El manejo integrado de plagas consiste en el uso coordinado de prevención y cura. Como siempre, mejor prevenir que curar. Desde el semillero hasta la cosecha, debe orientar todas sus prácticas agrícolas hacia evitar brotes de plagas. El uso de prácticas preventivas puede reducir el número de aplicaciones de plaguicidas, ahorrando dinero y reduciendo el daño a la salud humana y contaminación al medio ambiente. (Cabrera, 2014) El control de enfermedades se lo realiza de manera preventiva, tratando de evitar los encharcamientos del suelo, rotación del cultivo y variedades resistentes (Plua, 2020 , p 12).

Se recomienda que las aplicaciones de tratamientos se realicen a las primeras horas del día (En la mañana, tarde o días nublados), ya que este acaro blanco se esconde de la luz directa y salen cuando el día este nublado.

2.2.4.1.7. Principales plagas

Heliothis (*Heliothis*)

Este daño que es causado por las larvas perforando las hojas y también frutos. El daño más común a los frutos atacados es la pudrición por hongos y bacterias saprófitas, reduciendo así la calidad de la cosecha y pérdidas económicas.

Pulgones (*Aphididae*)

Este pulgón se lo puede localizar en muchos otros cultivos, provocando daños importantes como en este caso el pimiento ya que se alimenta de la materia vegetal, succionando la planta y con el tiempo debilitan en la necrosis, los encuentra en los restos de la savia de las hojas provocando brotes de otras enfermedades (Cruiz, 2018).

Mosca blanca (*Aleyrodidae*)

Los daños directo (amarillentos y ocaso de las plantas) son ocasionados por larvas y adultos al alimentarse absorbiendo la energía de las hojas, los daños indirectos se deben a la proliferación de neegrilla sobre el chamizo producido en la alimentación, pintado y depreciando los frutos y dificultando el íntimo grana de las plantas. Otros daños indirectos se producen por la exhalación de virus (Gemnivirus) (Castillejos, 2007).

Trips (*Frankliniella occidentalis*)

La (*Frankliniella occidentalis*) cuando es formado mide 135 mm de dispendioso y sus luceros tiene un pigmento rojo. Corredor y Cardenas (2019) indican que el color de las hembras varía de colérico a pardo intrincado, y los machos siempre son de color colérico pálido. Los huevos amarillos no son visibles cuando de depositan en la fachada de la planta. Los adultos Trips tabaci son igualmente de color colérico pálidos hasta café intrincado pueden valorar hasta 1.3 mm de dispendioso; sus luceros son grises. Las delgadas alas de estos insectos son

bordeadas por pequeños hilillos. Sus huevos son blancos y de 0.25 mm y los depositan en la hoja, el cotiledón o la fachada floral (Inga, 2020, p 26).

Araña roja (*Tetranychus urticae*)

De entente con Arias (2013) aludido por Sánchez (2021) indica que los adultos se caracterizan por ser de tamaño muy pequeño, con guisa redondeada y de color amarillento. Los daños se ocasionan al alimentarse de la planta. Estas arañas clavan un cuchillo por el cual succionan los jugos y resultado de este sorbo los tallos producen poca densidad foliar y las hojas se enrollan.

2.2.4.1.8. Malezas

“El suelo debe mantenerse libre de malezas para evitar la competencia de luz, humedad y nutrición. Las deshierbas, en número de 3 a 4, se harán manualmente y con mucho cuidado para evitar lesiones del sistema radicular” (Jara, 2015 p.25).

2.2.4.1.9. Cosecha

(Celia, 2021) Afirma que la primera cosecha del pimiento se realiza cuando el fruto tiene las características requeridas para el mercado, estas alcanzan entre los 90 y 120 días después del trasplante. Esta cosecha se realiza de forma manual, utilizando tijeras para cortar el pedúnculo por encima de la fruta. En el campo se realiza una preselección, para rechazar los pimientos que presenten daños fitosanitarios, fisiológicos y mecánicos. El punto de cosecha del pimiento puede corresponder o no a su madurez fisiológica y los cambios dependen del híbrido utilizado (Jiménez, 2018).

2.2.4.1.10. Tallo

Tiene un crecimiento limitado entre 0.5 y 1.5m de altura, a cierta altura esta planta comienza a anunciar ramificaciones, esto depende de acuerdo con su

variedad, sus tallos secundarios se bifurcan a medida que se desarrolla la planta (Agropecuario, 1994).

2.2.4.1.11. Flor

Las flores de naciente horticultura generalmente aparecen individualmente en cada vinculación del junco, cada que la gallardía va desarrollándose en las axilas del dibujo aparece las inflorescencias, la inserción de hojas en el junco da circunscripción de guisa alterna y el combate es continuo de cuanto a su rango de la variedad (Infoagro, 2022).

2.2.4.1.12. Fruto

Este fruto es una placenta cónica central estas se encuentran incorporadas las semillas y son redondas su baya hueca y vistosas, semi cartilaginosa y deprimida.

2.2.4.1.13. Técnicas del cultivo

Marcos de plantación Tascón, (1975) manifiesta que la distancia depende de la variedad comercial que se cultiva, siendo la distancia más aconsejable las de 30 a 40 cm, entre plantas por 70 a 90 cm, entre surcos

2.2.4.1.14. Humedad relativa

De acuerdo con Agraria, Caicedo, (2004) Menciona que el pimiento en crecimiento admite HR superiores a los 70%, en cambio cuando este, está en su periodo de cuajado o floración la humedad R. optima esta entre el 50-70%.

2.2.4.1.15. Aporcado

Practica que consiste en cubrir con tierra o arena parte del tronco de la planta para reforzar su base y favorecer el desarrollo radicular. En terrenos arenosos debe retrasarse el mayor tiempo posible para evitar el riego de quemaduras por sobre calentamiento de la arena (Jiménez, 2013).

2.2.4.1.16. Tutorado

Sistema de suspensión o entable: busca crecimiento vertical, se establece un marco de pilotes de madera al final del surco y postes de 4-5 metros, donde se temple alambre calibre 14 a una altura de 140-150 centímetros, al cual se atan cabuyas o cuerdas fabricadas de cabuya o plástico Agro Exportaciones (2019).

Este es el método básico para mantener las plantas en posición vertical, consiste en que los tallos dejados después de la poda de formación, se conecta al emparrillado con una línea vertical de hilo para guiar a la planta a medida que se va desarrollando (Moreno, 2015, p 56).

2.2.4.1.17. Destellado

Durante el ciclo del cultivo de pimiento desde el inicio hasta el final de la siembra, se eliminarán los tallos inferiores. Esto se realiza para favorecer el crecimiento de los tallos seleccionados en la poda de formación, esto permite el paso de la luz y más ventilación a la planta (Olvera, 2020).

2.2.4.1.18. Deshojado

Una vez que se cosechan los primeros frutos desarrollados en la parte inferior de la planta, las hojas viejas deben ser eliminadas. Este trabajo mejor mejorar la aireación dentro del cultivo, por lo tanto, reduce la aparición de enfermedades fúngicas y moscas blancas al retirar las ninfas ubicadas debajo de estas hojas (Jiménez Pablo, 2018, p 45-48).

2.2.4.1.19. Aclareo de frutos

En general se recomienda descartar la fruta formada en el primer “cruzamiento” para poder obtener un mejor tamaño, uniformidad, precocidad y mayores rendimientos de la fruta. En plantas con escaso vigor o endurecidas por el frío, alta salinidad o generalmente desfavorables a condiciones ambientales, estos frutos deben ser eliminados por aclareo porque son muy pequeños y de mala calidad.

2.2.4.1.20. Ácaro blanco (*Polyphagotarsonemus latus*)

2.2.4.1.21. Origen

Este ácaro blanco (*Polyphagotarsonemus latus*) se presenta generalmente en regiones tropicales, tiene una variedad de plantas en regiones de clima templados, la principal planta hospedante de este insecto en el pimiento, además de otros como son el cultivo de tomate, pepino, etc. Además, debemos saber que este acaro afecta a muchos otros cultivos que son ornamentales, estos ácaros no presentan problema serio en climas templados ya que no invernan (Armijos , 2018)

2.2.4.1.22. Taxonomía

Las características taxonómicas de *Polyphagotarsonemus latus* son:

Nombre científico	<i>Polyphagotarsonemus latus</i> , Banks
Reino:	Animalia
Filo:	Arthropoda
Clase:	Arachnida
Orden:	Prostigmatas
Familia:	Tarsonemidae (Rio, 2018)

2.2.4.1.23. Morfología

Larvas

Esta larva está conformada por tres pares de patas y los ácaros adultos de cuatro en total, el último par de patas de las hembras como de los machos no se utilizan para andar, luego de que se mudan al tercer estadio larvario, la larva permanece en su cutícula aproximadamente por dos días y emergen como adulto.

Macho

Estos machos utilizan el cuarto par de patas para transportar a las hembras más jóvenes, justamente antes de que emerjan de su cutícula y como consiguiente el apareamiento da lugar tan pronto la hembra emerge.

Hembras

Se sabe que estas larvas colocan sus huevos sobre el envés de las hojas o de la superficie de frutos, la característica de sus huevos es que son ovalados y alargados, su tamaño es de unos 0.07 mm (Son grandes) a diferencia de las fases activas, además se sabe que son transparentes y son cubiertos por puntitos blancos, y estas hembras tienen una raya blanca en sus espaldas.

Adultos

Este acaro adulto mide aproximadamente 0.2 mm de largo, tiene forma oval y es ancho, con respecto a su color son amarillos pálidos o verde-amarillo todo esto dependiendo del tipo de alimentación, ósea, de los alimentos consumidos.

Daños

Los daños ocasionados por este acaro blanco (*Polyphagotarsonemus latus*) son parecidos a los que causan los virus, los daños causados provocan malformación y distorsión del crecimiento de la planta en la parte aérea, estos ácaros tienen preferencia hacia los tejidos vegetales más jóvenes o en desarrollo, como los son las yemas apicales, hojas jóvenes y también sus yemas florales, cabe mencionar que el mecanismo de deformación no se ha comprendido plenamente, se cree que, esto sucede cuando succionan el contenido de las células vegetales ya que estos ácaros también segregan sustancias que detienen el crecimiento local.

Síntomas

Un síntoma de importancia y además típico es la aparición de bordes de color marrón oscurecido en las bases de las hojas más jóvenes o totalmente desarrolladas. En un caso de incidencia más serio, la red se vuelve densa, ya que no habría más tejido verde a la vista, en el caso de infestación moderada, se logran observar puntos de color marrón, las algunas ocasiones son hundidos o rayas marrones que dan forma a una red delgada sobre las hojas.

2.2.4.1.24. Manejo de la plaga

El manejo de esta plaga del acaro blanco es complicado, ya que existen condiciones favorables para la reproducción, como: altas temperaturas y baja humedad relativa. Estos dos factores son suficientes para incrementar sus poblaciones, completando una generación en un período corto de tiempo que va de tres a cuatro días (Martínez, 2007). También el acaro puede reproducirse por partenogénesis, es decir que las hembras pueden ovipositar huevecillos fértiles sin haberse apareados con los machos. Por las altas poblaciones que ocasiona se dificulta el control de este organismo, teniendo como resultado el rápido incremento de sus poblaciones, obligado a los productores a realizar constantes aplicaciones de acariciadas para su control.

2.2.4.1.25. Métodos de control

En base a métodos de control, se realizó un estudio en la Universidad Nacional Agraria de Nicaragua, para evaluar pesticidas y también identificar el mejor tratamiento, es decir, el más efectivo para el ácaro blanco. Este proyecto utilizó cinco tratamientos incluyendo el testigo los cuales fueron: Ajo+chile+jabón, Caldo sulfocalcico, Oberón y Abamectina y el testigo sus resultados demostraron que el tratamiento Ajo+chile+jabón y Oberón presentaron el mejor efecto sobre el control de ácaro blanco al obtener menores individuos por planta y la menor incidencia.

2.2.4.2. Descripción de los tratamientos

T1 Ají: El extracto del ají actúa como un inhibidor causando buen aspecto apetitivo a los insectos, teniendo principios que se activan situándose en las semillas y la cascara, siendo estos liberadores de toxinas considerándose repelente, el chile provoca la alteración del sistema nervioso central debido a su acción como efecto repelente. Se aplicó a los 7-14-30 días.

T2 Neem: Destacado por ser uno de los mejores insecticidas natural en la eliminación de larvas de mariposas, que consumen las hojas del cultivo. Donde se establecieron 3 frecuencias de aplicación a los 7- 14-30 días con diferentes dosis de aplicación.

T3 Spinetoram: Insecticida agrícola aplicación con frecuencias, en los 7-14-30 días.

T4 Abamectin: Siendo un acaricida e insecticida agrícola causante de intoxicación del acaro en frecuencia de aplicación de 7-14-30 días.

T5 Testigo Absoluto: Como su tratamiento mismo lo dice, es testigo absoluto, en este tratamiento se aplicó agua, cuando se presentaron inconveniencias en presencia de ácaros.

2.2.4.1.26. Aplicaciones

Las aplicaciones se realizaron acorde a la planificación y frecuencias de aplicaciones, para así tomar muestras de las reacciones que presentaron cada uno de los tratamientos, las aplicaciones se la realizaron con bomba de mochila, en horas de la mañana y tarde. Donde cada tratamiento tiene sus frecuencias de aplicación estipulada.

2.3 Marco legal

Ley Orgánica de Sanidad Agropecuario

Según el **Art. 7.-** De las competencias. - En materia de sanidad agropecuaria corresponde a la Autoridad Agraria Nacional las siguientes competencias:
e) Promover y orientar la investigación científica en el área de sanidad vegetal y animal en coordinación con el ente rector de investigación. (Asamblea Nacional, 2017, p.4).

Art. 10.- Destino de los incentivos. - La Autoridad Agraria Nacional establecerá los siguientes incentivos para:

b) Establecimiento y aplicación de acciones de promoción, difusión, capacitación y asistencias técnicas destinadas a la prevención, investigación, diagnóstico de enfermedades, plagas, trazabilidad. (p.5)

Ley Orgánica de Agrobiodiversidad, Semillas y Fomento de la Agricultura Sustentable

Título preliminar objeto, ámbito y fines

Art. 7.- De los beneficios e incentivos. A fin de estimular la conservación y uso

de la agrobiodiversidad, la semilla nativa y tradicional, el Estado en sus diferentes niveles de gobierno, realizará la siguiente acción:

a) Establecer programas de transferencia e innovación tecnológica participativa para la conservación de las zonas de alta de Agrobiodiversidad, fitomejoramiento de semilla, producción y comercialización con énfasis en el desarrollo de proyectos para los pequeños y medianos productores de semillas

infracciones y sanciones por introducción de semillas y cultivos transgénicos

b) **Art. 56.-** Semillas y cultivos transgénicos. Se permite el ingreso de semillas y cultivos transgénicos al territorio nacional, únicamente para ser utilizados con fines investigativos (Asamblea Nacional, 2017, p.4).

3. Materiales y métodos

3.1 Enfoque de la investigación

Este trabajo se enfocó en contrarrestar la incidencia del ácaro blanco (*Polyphagotarsonemus latus*) y verificar el tratamiento más efectivo en el cultivo de pimiento (*Capsicum annum*).

3.1.1 Tipos de investigación

3.1.1.1. Investigación explorativa

La investigación facilitó el aporte de información para el estudio, recomendando el ensayo experimental al evaluar los insecticidas.

3.1.1.2. Investigación descriptiva

Es un tipo de investigación experimental en donde se hicieron uso de cinco tratamientos y cuatro repeticiones, para demostrar cual es el más efectivo para el control del ácaro blanco y contrarrestar su incidencia.

3.1.1.3. Investigación experimental

Este diseño se dio mediante diseño experimental, dando resultados en cuanto a la evaluación del control con acaricidas botánicos y químicos.

3.1.1.4. Investigación en campo

Determinar la eficiencia que tiene el efecto mediante control botánicos y químico en ácaro blanco, dando como resultado datos que fueron relevante para llevar a cabo la investigación.

3.1.1.5. Diseño de investigación

Experimento de un diseño de bloques completamente al azar (DBCA), estuvieron definidos por plántulas de cultivo de pimiento tomando datos de forma aleatoria con cinco tratamientos y cuatro repeticiones, haciendo uso de la prueba de Tukey al 5% teniendo como objetivo principal efectos y causas de representación confiable.

3.2 Metodología

3.2.1 Variables

3.2.1.1. Variable independiente

Utilización de cuatro tipos de acaricidas, botánicos y químicos.

3.2.1.2. Variable dependiente

3.2.1.2.1. Número de frutos dañados por planta

Para la determinación de esta variable se verifico la existencia de 1 fruto dañado por planta, tomando muestras de manera aleatoria a 7 plantas en cada tratamiento, de esta manera se determinaron los niveles de daño que existieron en el fruto, utilizando curvas de porcentaje.

3.2.1.2.2. Número de hojas infestadas por planta

Tomando muestras a los 7, 14 ,30 días y en etapa de fructificación, considerando la toma de datos en 7 plantas escogidas al azar para contabilizar el número de hojas dañada.

3.2.1.2.3. Número de frutos buenos por planta

Esta variable se obtuvo tomando 7 plantas al azar para poder verificar el número de frutos que no fueron afectados por el insecto.

3.2.1.2.4. Rendimiento por parcela/ tratamiento

Para determinar el rendimiento por parcela se tomaron 7 plantas por cada tratamiento evaluado, teniendo como objetivo determinar el número de frutos por planta.

3.2.1.2.5. Número de acaro blanco por planta

Esta variable se la tomo desde los primeros 7 días intervalos del trasplante a su lugar definitivo en tres fechas 7- 20-30 días, siendo una relación presentada en las plantas por síntomas donde el número

total de las plantas muestreadas, fueron multiplicadas por cien, utilizando la siguiente formula: Incidencia (%) = total de plantas con ácaro blanco / número de plantas muestreadas x 100.

3.2.2 Tratamientos

Tabla 1. Descripción de los tratamientos evaluados

No.	Tratamientos	Descripción	Dosis		Frecuencia de Aplicación (Días)
			Ha	Parcela	
T1	Ají	Botánico	2 Lt	0.24 cc	7-14-30
T2	Neem	Botánico	2 Lt	0.36 cc	7-14-30
T3	Spinetoram	Químico	200ml	0.24 cc	7-14-30
T4	Abamectin	Químico	200ml	0.24 cc	7-14-30
T5	Testigo Absoluto	-----	-	-	.

Soto, 2022

3.2.3 Diseño experimental

Siendo un diseño de bloques completamente al azar (DBCA) utilizando cinco tratamientos con cuatro repeticiones. El T1 se aplicó la dosis de Ají en tres frecuencias de aplicación en los primeros 7 -14-30 días. El T2 Neem su frecuencia se las realizo así mismo a los 7 -14-30 días. T3 como ingrediente activo Spinetoram en frecuencia de aplicación 7-14-30 días respectivamente. El T4 se aplicará Abamectin control químico aplicado a los 7-14-30 días con dosificación. El T5 será el tratamiento testigo en el cual se realizó el tratamiento tradicional de esa zona, el número total de parcelas es de 20 que se llevaran a cabo en este experimento.

3.2.3.1. Delimitación experimental

Tabla 2. Delimitación experimental

Tipo de diseño	DBCA
Número de tratamientos	5
Número de repeticiones	4
Ancho (m) de parcela	26
Longitud (m) de parcela	20
Distancia (m) entre plantas	0.5
Distancia (m) entre hileras	1
Número de hileras	3
Número de plantas por hileras	5
Número total de plantas del ensayo	300
Área (m ²) total del ensayo	470
Número de parcelas	20

Soto,2022

3.2.4 Recolección de datos

Mediante la ejecución del proyecto se determinaron los resultados, siendo estos de gran importancia para obtener los datos finalizados, donde fue útil la utilización de varias herramientas, para la obtención de las variables evaluadas.

3.2.4.1. Recursos técnicos

Recursos bibliográficos

información certera de fuentes confiables para así ejecutar el desarrollo de la investigación, artículos en la página de la Universidad Agraria del Ecuador, tesis, Google académico, libros, revistas, sitios web.

Materiales de oficina

Utilización de cámara fotográfica, computador, calculadora, esfero, carpeta de registro, tablero con hojas A4 para tomar apuntes de las actividades, utilización de todas estas herramientas para tomar los datos de las actividades dependiendo el cronograma.

Recursos humanos

Tomando como referencia la información por el tutor, tesistas, agricultores.

Materiales de campo

Lo que se requirió para este ensayo fue Ají, Spinetoram, Abamectin, semillas del pimiento, agua, Neem, cama de germinación, machete, estacas, GPS, cinta métrica.

Software

Herramientas tecnológicas para la elaboración del anteproyecto y power point para presentación de la tesis, trabajo final.

Recursos económicos

Mediante la ejecución del proyecto, se realizaron gastos en el trabajo experimental, incluyendo las actividades realizadas desde la germinación de las semillas, hasta la aplicación y cosecha de cada uno de los tratamientos. a continuación, se agrega un listado de los gastos ejecutados dentro del proyecto.

Tabla 3. Recursos Utilizados

Recursos	Valor unitario (\$)	Cantidad	Total (\$)
Cinta métrica	5	1	5
Machetes	6	1	6
Clavos	3	1	3
Azadón	14	2	28
Piolas	1	3	3
Bandejas G	2.50	6	15
Semillas	3	10	30
Mangueras	7	30	210
Ají	1	3	3
Spinetoram	14	2	28
Abamectin	10	2	20
Excavadora	25	1	25
Bomba	2	20	40
Viáticos	1	25	25
Total			441.00

Soto, 2022

3.2.4.2. Métodos y técnicas

Método deductivo

Verificación de varias teorías en diferentes tesis e investigación consiguiendo resultados técnicos para llevar a cabo este método.

Método inductivo

La información obtenida por medio de este estudio estará a disposición de todas las personas que estén interesadas en el mismo, para así llevar a cabo cualquier ensayo experimental basado en este método aprobando los tratamientos e información sobre los estudios experimentados.

Método sintético

Obtención de información precisa y concisa acorde los estudios realizados

Método analítico

Por medio de este método se permitió reconocer los resultados obtenidos con la conclusión de verificar hipótesis.

3.2.4.1. Técnica

Manejo del estudio del ensayo

Para la ejecución del ensayo se utilizó un diseño completamente al azar (DBCA) con 5 tratamientos y 4 repeticiones, teniendo 20 unidades experimentales, teniendo como referencia a aplicación de los siguientes tratamientos con varias frecuencias de aplicación. T1 se aplicó la dosis de Ají en tres frecuencias de aplicación en los primeros 7 -14-30 días. El T2 Neem su frecuencia se las realizo a los 7 -14-30 días, con diferente dosificación. T3 como ingrediente activo Spinetoram con frecuencia de aplicación 7-14-30 días respectivamente. El T4 se aplicó Abamectin control químico aplicado a los 7-14-30 días. El T5 será el tratamiento testigo (agua). las plántulas fueron trasplantadas cuando tenían sus dos hojas verdaderas, tomando en consideración que el suelo ya tenía que encontrarse acta, en este caso se

realizaron los surcos de manera manual por el tesista y así determinar un buen manejo al ensayo experimental.

3.2.4.2. Esquema de análisis de varianza

Diseño estadístico por bloques completamente al azar comprendiendo 5 tratamiento y 4 repeticiones, haciendo la utilidad del análisis de ANDEVA para llevar acabo las valoraciones estadísticas.

Tabla 4. Análisis de varianza

F.V	Fórmula	Desarrollo	g.l
Bloques	$(r-1)$	$(4-1)$	3
Tratamientos	$(t-1)$	$(5-1)$	4
Error experimental	$(t-1)(r-1)$	$(5-1)(4-1)$	12
Total	$(tr-1)$	$(20-1)$	19

Soto, 2022

3.2.4.3. Hipótesis estadística

H₀: Ninguna de las aplicaciones en el control con acaricidas botánicos y químicos incidirá favorablemente en el control de (*Polyphagotarsonemus Latus*) en el cultivo de (*Capsicum Annuum*).

H_a: Al menos una de las aplicaciones en el control con acaricidas botánicos y químicos incidirá favorablemente en el control de (*Polyphagotarsonemus Latus*) en el cultivo de (*Capsicum Annuum*).

4. Resultados

Analizados los datos experimentales se obtuvieron los siguientes resultados:

Calcular la incidencia del ácaro blanco en el cultivo de pimiento en Santa Lucía.

4.1.1 Número de frutos dañados por planta

Tabla 5. Número de frutos dañados por planta

Tratamientos	Medias	E.E	Significancia
T1 Ají	1.26	0.10	a
T5 Testigo	1.33	0.10	a
T2 Neem	1.36	0.10	a
T3 Spinetoram	1.37	0.10	a
T4 Abamectin	1.41	0.10	a
Promedio	1.34		
Significancia	ns		
C.V	14.29%		

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)
Soto, 2022

En esta variable se verifica que el tratamientos que mayor número de frutos dañados por planta, fue T4 Abamectin con un promedio de 2.06, así mismo el que menor daño presento fue el T1 Ají con una media de 1.26 frutos.

4.1.2 Número de hojas infestadas

Tabla 6. Número de hojas infestadas a los 7 días

Tratamientos	Medias	E.E	Significancia
T1 Ají	1.41	0.13	a
T5 Testigo	1.64	0.13	a
T3 Spinetoram	1.65	0.13	a
T2 Neem	1.68	0.13	a
T4 Abamectin	1.80	0.13	a
Promedio	1.63		
Significancia	ns		
C.V	15.50 %		

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Mediante la evaluación realizada se observan que los tratamientos que menos número de hojas infestadas a los 7 días fue el T1 (Ají) y el que mayor contaminación obtuvo fue el T4 (Abamectin)

Tabla 7. Hojas infestadas a los 14 días

Tratamientos	Medias(n)	E.E	Significancia
T5 Testigo	2.06	0.20	a
T3 Spinetoram	2.06	0.20	a
T1 Ají	2.17	0.20	a
T2 Neem	2.38	0.20	a
T4 Abamectin	2.46	0.20	a
Promedio	2.22		
Significancia	ns		
C.V	18.02%		

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)
Soto, 2022

A los 14 días en la segunda toma de muestras se obtuvo una variación de resultados en lo que respecta que T5 testigo obtuvo una disminución de medias de infestación con 2.06 media, así mismo, los tratamientos que se mantuvieron con infestación a la par fue el T2 Neem ,T4 Abamectin con 2.46 / promedio de 2.22 con coeficiente variación de 18.02%.

Tabla 8. Número de hojas infestadas a los 30 días

Tratamientos	Medias(n)	E.E	Significancia
T3 Spinetoram	2.53	0.23	a
T5 Testigo	3.00	0.23	a b
T2 Neem	3.05	0.23	a b
T4 Abamectin	3.33	0.23	a b
T1 Ají	3.58	0.23	b
Promedio	3.06		
Significancia	ns		
C.V	15.03%		

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)
Soto, 2022

El número de hojas infestada a los 30 días se obtuvo mediante la obtención y seguimiento del proyecto, se pudo demostrar que en el lapso del tiempo mencionado el T3 Spinetoram mantuvo una media de 2.53 de número de hojas, y en el T5 (testigo) aumento la media de 3.00 obteniéndose en el T2, T4, T1 medias superiores a 3.00 puesto que presentaron un mayor índice de incidencias en lo que corresponde al daño e infestación de la misma, con un promedio de 3.06 y coeficiente de variación de 15.03%. Por lo que se demuestra que existió significancia, siendo el tratamiento que obtuvo un buen resultado fue el T1 Ají +agua.

4.1.3 Número de frutos buenos

Tabla 9. Número de frutos buenos

Tratamientos	Medias(n)	E.E	Significancia
T2 Neem	4.00	0.37	a
T1 Ají	4.50	0.37	a
T4 Abamectin	4.50	0.37	a
T3 Spinetoram	4.75	0.37	a
T5 Testigo	5.00	0.37	a
Promedio	4.55		
Significancia	ns		
C.V	16.30%		

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)
Soto, 2022

El número de frutos buenos se dio mediante la obtención de los resultados en el ensayo, mediante esta evaluación se manifestó la verificación de los números de frutos sanos, teniendo presente que tanto en el T2, T1, y el T4 obtuvo números de frutos similares con medias de 4.00 a 4.50 y un promedio de 4.55 y un coeficiente de variación de 16.30 dentro de los tratamientos que obtuvieron un rendimiento con mayor cantidad de frutos sanos estuvieron el T5 con 5.00, T3 con 4.75, estando

estos dos tratamientos con un rango mínimo de diferencia pero no significativo estadísticamente.

En la variable correspondiente al rendimiento (tabla 10) se procedió a pesar los frutos cosechados por cada parcela para así obtener el peso en cada tratamiento, realizándose una sola cosecha, mostrándose que los T2 Neem T3 Spinetoram T4 Abamectin obtuvieron la misma media que fue 8.50 con promedio de 7.7 y coeficiente de variación de 23.92%, no existiendo significancia.

Es por ello que se recomienda la utilización de estos tres tratamientos puesto que muestran buenos resultados en la cosecha del producto.

4.1.4 Rendimiento

Tabla 10. Rendimiento por parcela / tratamiento

Tratamientos	Medias(n)	E.E	Significancia
T5 Testigo	6.25	0.92	a
T1 Ají	6.75	0.92	a
T4 Abamectin	8.50	0.92	a
T3 Spinetoram	8.50	0.92	a
T2 Neem	8.50	0.92	a
Promedio	7.7		
Significancia	ns		
C.V	23.92%		

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)
Soto, 2022

En los siete días (Tabla 11) se tomaron muestras respectivamente en la toma de datos como lo fue número de ácaros blancos por plantas dentro de cada parcela, se obtuvo un resultado en el T5 testigo, fue el que mayor presencia de acaro se manifestó, con media de 2.68 y promedio de 1.84 y coeficiente de variación de 13.38% siendo significativamente diferente.

4.1.5 número de acaro blanco por planta

Tabla 11. Número de acaro blanco por hoja a los 7 días

Tratamientos	Medias(n)	E.E	Significancia
T1 Ají	1.25	0.52	a
T2 Neem	2.25	0.52	a
T4 Abamectin	2.75	0.52	a
T3 Spinetoram	2.75	0.52	a
T5 Testigo	6.75	0.52	b
Promedio	3.15		
Significancia	**		
C.V	33.30%		

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)
Soto, 2022

Tabla 12. número de acaro blanco por planta a los 20 días

Tratamientos	Medias(n)	E.E	Significancia
T1 Ají	3.00	0.53	a
T2 Neem	3.25	0.53	a
T4 Abamectin	3.50	0.53	a
T3 Spinetoram	4.00	0.53	a
T5 Testigo	7.50	0.53	b
Promedio	3.62		
Significancia	ns		
C.V	24.86%		

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)
Soto, 2022

En 20 días se procedió a la toma de nuevos datos para determinar esta variable el T5 siguió teniendo un mayor índice de números de ácaros blancos con 7.50 así

mismo existiendo diferencias significativamente, con promedio de 3.62 y un cv de 24.86%.

Tabla 13. Número de acaro blanco por planta a los 30 días

Tratamientos	Medias(n)	E.E	Significancia
T1 Ají	4.00	0.50	a
T2 Neem	4.00	0.50	a
T4 Abamectin	4.50	0.50	a
T3 Spinetoram	4.50	0.50	a
T5 Testigo	7.75	0.50	b
Promedio	4.95		
Significancia	**		
C.V	20.37%		

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)
Soto, 2022

A los 30 días (tabla 13) el T5 siguió aumentando la presencia de ácaros ahora con una media de 7.75, mostrándose que el T5 se mantuvo en constante aumento de daños causados por mosca blanca, existe diferencia estadística con un CV de 20.37%.

4.1.6 Porcentaje de incidencia

La incidencia se refiere al porcentaje de hojas enfermas respecto del total de hojas evaluadas, El uso de este parámetro en el cultivo es particularmente útil para estudiar la velocidad y patrón de avance de la enfermedad, para esta determinación de variable se tomó como referencia 7 plantas escogidas de manera aleatoria en cada tratamiento, dándole seguimientos a los 7 y 30 días, y de esta manera calcular el porcentaje de incidencia.

Tabla 14. Porcentaje de incidencia

Tratamientos	incidencia					
	7 días %	E.E.	Sig	30 días%	E.E	Sig
T2 Neem	2.50	0.29	A	4.25	0.52	a
T1 Ají	2.50	0.29	A	5.25	0.52	a b
T3 Spinetoram	2.75	0.29	A	4.50	0.52	a b
T4 Abamectin	2.75	0.29	A	5.25	0.52	a b
T5 Testigo	2.75	0.29	A	6.75	0.52	b
Promedio	2.65			5.2		
Significancia	ns			ns		
C.V	22.06 %			19.86 %		

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)
Soto, 2022

Esta variable se la obtuvo mediante la recolección de datos en el campo de trabajo, en dos fechas estipuladas a los 7 y 30 días verificando las plantas que mantuvieron daños con relación al número total de las plantas. Se los especifica por grados en el T5, T3 y el T4 mantuvieron una escala de severidad de daño en un grado 2, así mismo los tratamientos que menos incidencia obtuvieron fueron T2, T1, teniendo en consideración que el porcentaje de incidencia a los 7 días fue de 22.06% y a los 30 días una incidencia de 19.86% y existiendo significancia.

5. Discusión

Para la determinación de los resultados estadísticos fue necesaria la interpretación de las relaciones que existieron en los resultados de cada uno de los tratamientos. Mediante la evolución en la ejecución del ensayo en la variable de números de frutos dañados, se demostró que el tratamiento que mayor daño obtuvo fue el T3 y el T4 (Radiant (Avalon+ agua) con medias de 1.37 y 1.41 y coeficiente de variación de 14.29. se concuerda con la investigación realizada por Amaiquema (2020), describe que el tratamiento que causa el mismo resultado fue el T5, T4, T3 equivalente a Abamectin, con dosificaciones diferentes a la misma, presentando media de 5.00 promedio de 3.8 y coeficiente variación de 55.03 % estos resultados se obtuvieron mediante estas aplicaciones con diferentes dosificaciones.

Para calcular la incidencia del ácaro blanco en el cultivo de pimiento, se determinó mediante la obtención de la sintomatología de las plantas teniendo en consideración que las plantas muestreadas se multiplicaron por cien teniendo promedios en todos los tratamientos y dichos datos se ingresaron en el infostat, donde dio como resultado que el T5 correspondiente al testigo y el T4 Abamectin dieron una media de 5.25 y 6.75 y un coeficiente de variación de 19.86% correspondiente a los 30 días. Inga (2020), en su estudio realizado pudo determinar que el T2 testigo presentó incidencia mayor con un 6.00 con promedio de 4.00 y cv de 33.57%.

Mediante la determinación del número de hojas infestada se observó que en los primeros 7 días el tratamiento que menor daño obtuvo fue el T1 Ají Tanto que Infoagro (2009) realizó un experimento donde muestra que el tratamiento que mayor número de hojas infestadas es T4 Abamectin y así mismo una disminución en lo que corresponde al tratamiento preparado con Ají+ agua, en la segunda toma de muestras se obtuvo una variación de resultados en lo que respecta que T3

Radiant (Spinetoram) +agua obtuvo una disminución de medias de infestación con 1.65 media, así mismo, los tratamientos que se mantuvieron con infestación a la par fue el T2 Neem +agua y T5 testigo con 1.64 y 1.80 media / promedio de 1.63 y coeficiente variación de 15.50% y no hubo significancia. Para determinar las hojas infestada a los 30 días se obtuvo mediante la obtención y seguimiento del proyecto, Inamhi (2013) en su investigación muestra que en el lapso del tiempo mencionado el T3 Radiant(Spinetoram) +agua mantuvo su mismo porcentaje que en los 14 días, como lo fue 2.06, y en el T5 (testigo) con la misma media, a los 30 días el T5, T4,T1,T2 medias superiores a 3.00, puesto que presentaron un mayor índice de incidencias en lo que corresponde al daño e infestación y coeficiente de variación de 15.03 %. Por lo que se demuestra que el tratamiento que obtuvo un buen resultado fue el T1 Ají +agua.

Por lo antes expresado se acepta la hipótesis Ha: Al menos una de las aplicaciones en el control con acaricidas botánicos y químicos incidirá favorablemente en el control de (*Polyphagotarsonemus Latus*) en el cultivo de (*Capsicum Annuum*). Presentando resultados favorables el T5 (Testigo).

6. Conclusiones

Al realizar esta investigación cuyo objetivo fue determinar evaluación del control con acaricidas botánicos y químicos para el ácaro blanco (*Polyphagotarsonemus latus*) en el cultivo de pimiento (*Capsicum annum*) Santa Lucia – Guayas, se concluye con los siguiente:

Una vez que se analizaron los datos se estableció que el tratamiento que alcanzo el porcentaje más sobresalientes en incidencia en dos fechas estipuladas a los 7 y 30 días verificando las plantas que mantuvieron daños con relación al número total de las plantas que se muestrearon. Se los especifica por grados en el T5 y el T4 mantuvieron una escala de severidad de daño en un grado 2, correspondiente a la ondulación de hojas nuevas y viejas, así mismo el T1 y T3, presentaron debilidad y encrespamiento hacia arriba de la lámina foliar de las hojas y brotes nuevos teniendo coeficientes de variación de 22.06 a los 7 días y 19.86 a los 30 días.

El número de frutos dañados por planta en estudio no presentó diferencia significativa mientras que en lo correspondiente a las dosis se pudo constatar la disminución en el número de frutos dañados estos productos mejoran las condiciones controlando apariencia de ácaros que causan daños en los frutos de las plantas, causándoles amarillamientos, caída y deformación en ellos , donde el porcentaje de efectividad de los tratamientos aplicados mediante los resultados obtenidos en la determinación de los frutos que presentaron menos daños fue el T1 Ají+ agua con una media de 1.26 y un promedio de 1.34 con coeficiente de variación de 14.29%.

También el número de frutos buenos se dio mediante la obtención de resultados dados por el ensayo, demostrando así que no tiene significancia con un coeficiente de variación de 16.30, teniendo presente que el T1, y el T4 obtuvo un número de frutos iguales con medias de 4.50 y 4.50

Así mismo el número de hojas infestada se vio influenciada por la presencia de ácaros, los datos obtenidos en 3 tomas de muestras tanto en los 7, 14, 30 días, se obtuvo datos con un promedio de medias en 1.41 y 1.80, no hubo diferencia estadística.

El tratamiento que mayor efectividad obtuvo al encontrar la menor presencia de ácaros fue el T3 Spinetoram con medias que varían de 2.53 hasta 3.58, respecto al rendimiento del cultivo el que mayor promedio en beneficio fue el T2 considerándose el que mayor media presentó con 8.50 con coeficiente de variación de 23.92%.

7. Recomendaciones

Una vez analizadas las conclusiones y resultados en este ensayo, se preside lo siguiente:

Se debe adecuar las dosificaciones de los insecticidas orgánicos y químicos en porcentajes de concentración para así determinar una dosis de manera correcta que requiere el cultivo para el control de la mosca blanca, y así poder implementarlo en otros cultivos.

Realizar la aplicación del T1 (Ají+ agua) puesto que generó resultados positivos, como por ejemplo la disminución de infestación en las plantas de pimiento, generando positivismo al momento de implementarlos, a su vez aporta beneficios de manera positiva en las aplicaciones realizadas.

Para futuras investigaciones implementar control con acaricidas botánicos y químicos en el cultivo de pimiento para así poder obtener los mejores resultados de producción teniendo un mayor rendimiento de producto sano con menos gastos económicos y con menor impacto ambiental.

Teniendo como consideraciones generales otras variables y parámetros a medir tanto en el comportamiento agronómico como en la producción, así los agricultores obtengan mayores ingresos económicos gracias al manejo adecuado de control con acaricidas botánicos y químicos.

8. Bibliografía

- Agro Exportaciones . (15 de Enero de 2019). Manejo del cultivo de pimiento tipo piquillo . *Manejo del cultivo de pimiento tipo piquillo* , pág. 22 .
- Agropecuario, f. d. (1994). *El cultivo del pimiento (ají dulce)*. Boletín técnico № 20. Santo Domingo: Fundación de desarrollo agropecuario .
- Almácigos. (23 de Octubre de 2009). El cultivo de pimiento. *Cultivos de ciclo corto* .
- Amaiquema, R. (2020, p 25). *Respuesta agronómica del cultivo de pimiento (Capsicum annuum) a la aplicación del fertilizante edáfico en la zona de Montalvo, Los Ríos*. Babahoyo: Respuesta agronómica del cultivo de pimiento.
- Arias, R. (2016 , p 22). *Respuesta agronómica de cultivo de pimiento (capsicum annum) con la aplicación de abonos orgánicos foliares y edáficos. la maná: Universidad Técnica de Cotopaxi*. La Maná: Universidad Técnica de Cotopaxi.
- Armijos , S. (2018). Respuesta del pimiento (*capsicum annuum l.*) a la aplicación de bioestimulantes en la parroquia el progreso, cantón Pasaje. *Respuesta del pimiento (capsicum annuum l.) a la aplicación de bioestimulantes*. Universidad técnica de Machala facultad de ciencias Agropecuarias escuela de Ingeniería Agronómica, Machala.
- Bolaños, A. (1998). *Introducción a la olericultura*. San José, CR.: universitaria estatal a distancia.
- Cabrera, A. (2014). Evaluación de cuatro tratamientos en el cultivo de pimiento (*capsicum annuum l.*) variedad tropical irazú a campo abierto, para el control

- de marchitez por phytophthora (*phytophthora capsici* leo.) en la parroquia de Imbaya provincia de Imbabura. Ibarra.
- Caicedo. (2004). Cultivo de pimiento. *Regeneración del cultivo en zonas drenadas*, 34.
- Casafe. (2016, p.17). *Siembra del cultivo de pimiento*. Buenos Aires: Casafe Ecuador. Obtenido de <https://www.casafe.org/siembra-del-cultivo-de-pimiento/>
- Castillejos, R. (2007). *Aplicación de Miyamino Pentatoato en el crecimiento de tres cultivares de chile pimiento morrón (Capsicum annuum L.) Vrds. Capistrano, Jupiter y california Wonder 300, en invernadero*. Buenavista.
- Celia, G. (2021). El cultivo del pimiento. *planeta huerto cultiva tu vida*. Planeta huerto, Ambato.
- Condés, L. (2017). cultivos agrícola al aire libre. *serie Agricultura*, 472. Obtenido de <https://www.floresyplantas.net/wp-content/uploads/libro-cultivos-horticolas-al-aire-libre.pdf>
- Corredor y Cardenas . (2019). *Biología del trips*. Colombia: Biología del trips bajo condiciones de laboratorio.
- Cruiz, M. (2018). *Eficacia de tres extractos botánicos para el control de trips en el cultivo de pimiento (Capsicum annuum L.), en la parroquia San Blas, cantón Urcuquí, provincia de Imbabura*. Espejo- El Ángel.
- Delgado, D. (2015). "Diseño de un plan de manejo técnico para la producción agrícola del cultivo de pimiento (*Capsicum annuum*) con el uso de acolchado plástico en la parroquia Juan Gómez Rendón del cantón Playas, provincia del guayas". *Guayaquil*, 44-45.
- E., T. (1975). *Pimiento: Material de enseñanza para cultivos tropicales*. INIAP.

- E., T. (1975). *Pimiento: Material de enseñanza para cultivos tropicales*. Portoviejo: INIAP.
- Fao. (2009). *Glosario de Términos Fitosanitarios*. FAO.
- FHIA, F. H. (2007). *Producción de vegetales orientales en Honduras*. Comayagua, Honduras: FHIA.
- Gonzales. (2007). Managua: Universidad Nacional.
- Gonzales. (2008). *Evaluación agronómica de cuatro materiales de Chile (capsicum frutescens) en campo abierto en una localidad en el municipio de copan ruinas, Honduras*. Chiquimula: Universidad de San Carlos de Guatemala.
- González, O. H. (2007). *Evaluación de alternativas de protección físicas y químicas de semilleros de chiltoma (Capsicum annum, L.) contra el ataque del complejo mosca blanca (Bemisia tabaci, Gennadius.) – geminivirus*. UNA, Managua, NI.: Sistemas de protección agrícola y forestal.
- Guachan, B. (2019). *Principales plagas y enfermedades en el cultivo de pimiento (Capsicum annum L.), en el barrio Santa Rosa, cantón Urcuquí*. Espejo- El Ángel: Principales plagas y enfermedades en el cultivo de pimiento.
- Guato, M. (2017, p 33-36). *Evaluación del rendimiento de tres híbridos de pimiento (capsicum annum l.) a las condiciones agroclimáticas de la comunidad la clementina, parroquia pelileo, cantón pelileo, provincia de Tungurahua*. Cevallos: Evaluación del rendimiento de tres híbridos de pimiento.
- Herrera, R. (2016 , p.76). *Incidencia en la producción del cultivo de pimiento (capsicum annum) con aplicación de diferentes laminas de riego por goteo en la zona de quinsaloma 2015*. Quevedo: incidencia en la producción del cultivo de pimiento (capsicum annum) con aplicación d. Quevedo: incidencia en la producción del cultivo de pimiento (capsicum annum).

- Inamhi. (2013, p.25). *El cultivo del pimiento y el clima en el Ecuador*. Quito, Ecuador: Inamhi Ecuador.
- InfoAgro. (2009 , p 46). *El cultivo de Pimiento*.
- Infoagro. (2022). *El cultivo del Pimiento*. Investigación. Quito: Informes de pimenton .
- Inga, C. (2020, p 26). *Efecto de tres insecticidas orgánicos en el control del pulgon verde (myzus persicae); trips (frankliniella occidentalis) en el cultivo de pimiento*. Milagro.
- Intia. (2002, p.14). *Guia del pimiento para invernaderos*. Villava. Obtenido de <https://www.intiasa.es/repositorio/images/docs/GUIADELPIMIENTO.pdf>
- Jara, J. (2015, p.25). *Evaluación de tres variedades de pimiento (capsicum annum), con dos densidades de siembra bajo invernadero, en el cantón cascales, provincia de Sucumbíos*. Santo Domingo: Universidad Tecnológica Equinoccial Sede Santo Domingo.
- Jiménez. (2006). Escala de severidad del daño de acaro blanco.
- Jiménez Pablo. (2018, p 45-48). *Identificación del agente causal(s) de la pudrición radicular en pimiento (Capsicum annum L.) en Tumbaco*. Quito: Universidad central del Ecuador.
- Jiménez, P. (2013). Producción de pimiento (*capsicum annum. l*) hibrido marconi con cuatro distancias de siembra y fertilización química en las naves. *Ingeniero agronomo*. Universidad Técnica Estatal de Quevedo., Quevedo. Obtenido de <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/568/1/T-UTEQ-0108.pdf>
- Magna, S. (2013). Pimenton Hibrido Quetzal. *Semillas magna*. Obtenido de <https://semillasmagna.com/productos/hortalizas/pimenton-hibrido-quetzal-detail>

- Martínez, V. G. (2013). *Módulo práctico: Manejo integrado de plagas*. Managua, NI, Universidad Nacional Agraria.
- Monar. (2007). *Estudio de fertilización orgánica en tres híbridos de pimiento*. Bolívar: Universidad Estatal de Bolívar.
- Morell, R. (2012). *Comportamiento poblacional de Polyphagotarsonemus latus (Bank) en pimiento (Capsicum annum, L.), en cultivo protegido*. Fitosanidad 12.
- Moreno, A. (2015, p 56). *Respuesta del cultivo de pimiento (capsicum annum l.) var. nathalie bajo invernadero a la aplicación foliar complementaria con tres tipos de lactofermentos*. Quito: Universidad Central del Ecuador.
- Olvera, J. (2020). *Interacción de poda y densidad de siembra sobre el calibre del pimiento (capsicum annum l) en el canton milagro*. Milagro: universidad agraria del Ecuador. Milagro: Universidad Agraria del Ecuador . Obtenido de https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/OLVERA%20ALARCON%20JENNIFFER%20PAULINA_compressed.pdf
- Plua, J. (2020 , p 12). *Incidencia del guano de murciélago en la productividad del pimiento(Capsicum annum) en el cantón Colimes provincia del Gauayas*. guayaquil: Incidencia del guano de murciélago en la productividad del pimiento.
- Rio, D. (2018). Efecto del cloruro de sodio de cobertura del pimiento. *Efecto del cloruro de sodio de cobertura del pimiento*. Universidad Agropecuaria de Manabí, Manabí.
- Rodríguez. (2013). *Reproducción masiva de ácaros depredadores Phytoseiidae: retos y perspectivas para Cuba*. Cuba: Protección Vegetal 28.

- Rodríguez. (2015). *Biological control of Polyphagotarsonemus latus (Banks) by the predatory mite Amblyseius largoensis (Muma) on sheltered pepper production in Cuba*. Cuba: Protección Vegetal 30.
- Saunders, K. A. (1998). *Las plagas invertebradas de cultivos anuales alimenticios en América Central*. Turrialba, CR: CATIE.
- Tascon. (1975). *Pimiento: Material de enseñanza para cultivos tropicales*. Portoviejo: INIAP.
- Valencia, F. (2020, p 23). *Comportamiento de los macronutrientes (nitrogeno, fosforo, potasio, n, p, k) en forma de drench y edáfica en dos tipos de siembra en el cultivo de pimiento*. Milagro.
- Valverde. (1993). *Comportamiento y adaptación de dos variedades de pimiento, bajo tres distanciamientos de siembra en la zona de Babahoyo*. Babahoyo: Universidad Técnica de Babahoyo.
- Villota, J. (2020, p. 6-7). *Comportamiento agronómico de dos híbridos de pimiento (capsicum annum l.) con tres niveles de nitrógeno*". Guayaquil.

9. Anexos



Figura 1. Referencia satelital del ensayo Soto, 2022

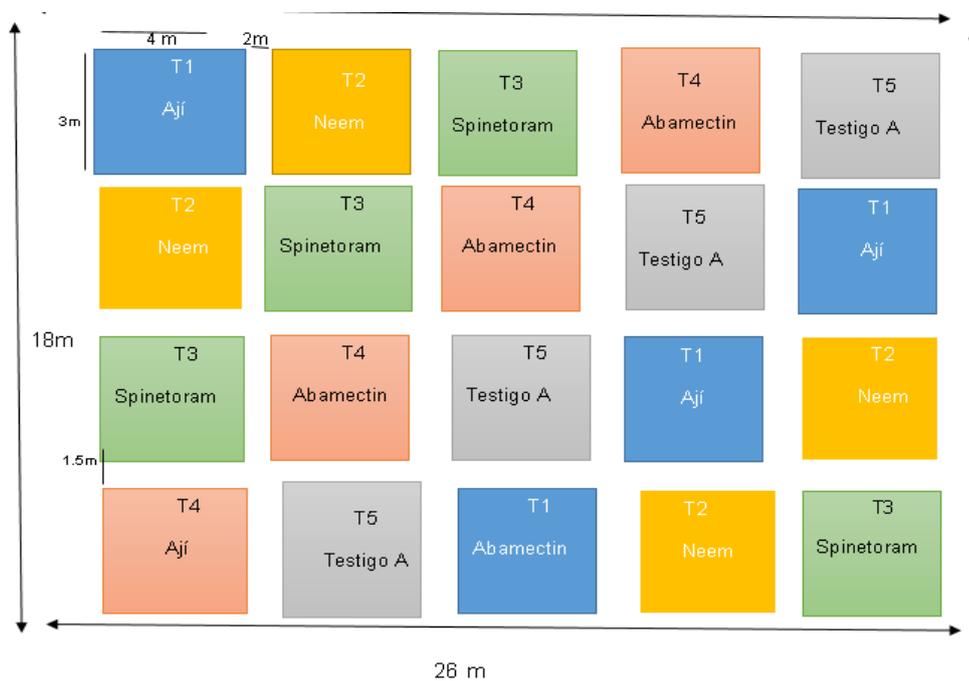


Figura 2. Croquis del ensayo experimental Soto, 2022

Tabla 15. Hojas infestadas por planta a los 7 días

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Porcentaje de incidencia / 7d	20	0.42	0.09	15.50

Cuadro de Análisis de la varianza (SC tipo III)

F.V	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0.57	7	0.08	1.26	0.3475
Tratamientos	0.31	4	0.08	1.22	0.3539
Repeticiones	0.25	3	0.08	1.31	0.3177
Error	0.77	12	0.06		
Total	1.34	19			

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=0.57182

Error: 0.0644 gl: 12

Tratamientos	Medias	n	E.E.	
T1 Ají	1.41	4	0.13	a
T2 Neem	1.64	4	0.13	a
T3 Spinetoram	1.65	4	0.13	a
T4 Abamectin	1.68	4	0.13	a
T5 Testigo	1.80	4	0.13	a

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=0.47638

Error: 0.0644 gl: 12

Soto, 2022

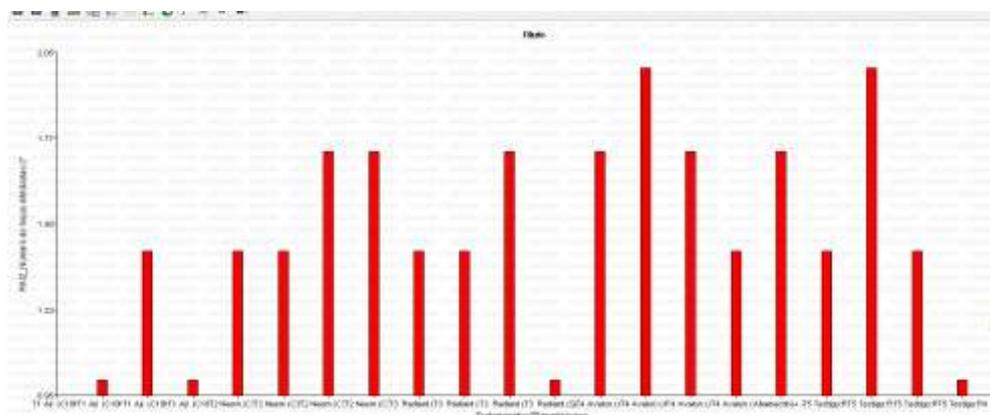


Figura 3. Porcentaje de incidencia del daño de acaro por planta. (7 días)

Tabla 16. Hojas infestadas por planta a los 14 días

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Número de Hojas infestada / planta 14d	20	0.34	0.00	18.22

Cuadro de Análisis de la varianza (SC tipo III)

F.V	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0.98	7	0.14	0.87	0.5572
Tratamientos	0.54	4	0.14	0.85	0.5220
Repeticiones	0.43	3	0.14	0.90	0.4715
Error	1.93	12	0.16		
Total	2.91	19			

Test: Tukey Alfa= 0.05 DMS=0.90361

Error: 0.1607 gl: 12

Tratamientos	Medias	n	E.E	
T5 Testigo	2.06	4	0.20	a
T3 Spinetoram	2.06	4	0.20	a
T1 Ají	2.17	4	0.20	a
T2 Neem	2.38	4	0.20	a
T4 Abamectin	2.46	4	0.20	a

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=0.75280

Error: 0.1607 gl: 12

Soto, 2022

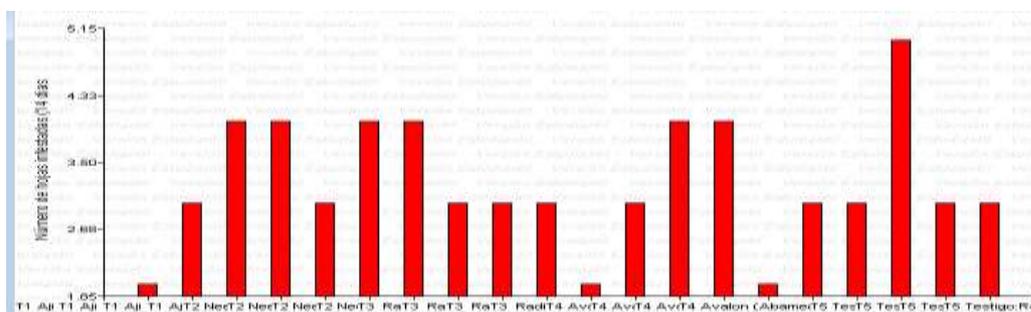


Figura 4. Hojas infestadas por planta a los 14 días

Soto, 2022

Tabla 17. Hojas infestadas por planta a los 30 días

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Número de Hojas infestada / planta 30d	20	0.58	0.34	15.03

Cuadro de Análisis de la varianza (SC tipo III)

F.V	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	3.62	7	0.52	2.39	0.0890
Tratamientos	2.52	4	0.63	2.90	0.0680
Repeticiones	1.10	3	0.37	1.60	0.2211
Error	2.60	12	0.22		
Total	6.22	19			

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=1.04964

Error: 0.2169 gl: 12

Tratamientos	Medias	n	E.E	
T3 Spinetoram	2.53	4	0.23	a
T5 Testigo	3.00	4	0.23	a b
T2 Neem	3.05	4	0.23	a b
T4 Abamectin	3.33	4	0.23	a b
T1 Ají	3.58	4	0.23	b

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=0.87446

Error: 0.2169gl: 12

Soto, 2022

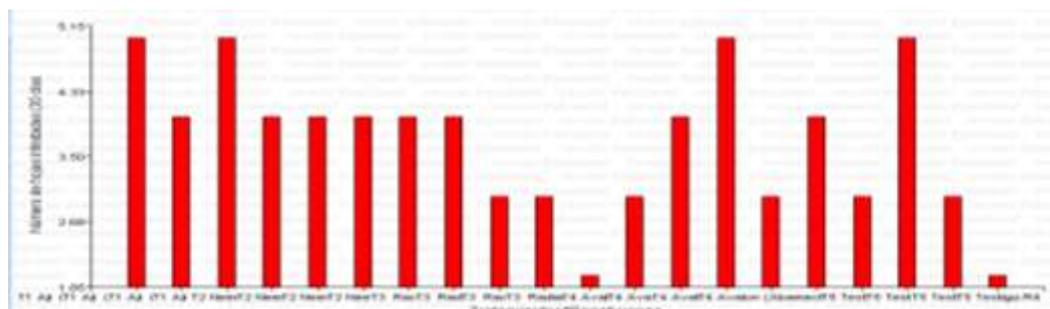


Figura 5. Hojas infestadas por planta a los 30 días

Soto, 2022

Tabla 18. Número de acaro blanco (7 días)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Número de acaro blanco / 7d	20	0.85	0.76	33.30

Cuadro de Análisis de la varianza (SC tipo III)

F.V	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	73.35	7	10.48	9.53	0.0004
Tratamientos	70.80	4	17.70	16.09	0.0001
Repeticiones	2.55	3	0.85	0.77	0.5312
Error	13.20	12	1.10		
Total	86.55	19			

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=2.36386

Error: 1.1000 gl: 12

Tratamientos	Medias	n	E.E	
T1 Aji	1.25	4	0.52	a
T2 Neem	2.25	4	0.52	a
T4 Abamectin	2.75	4	0.52	a
T3 Spinetoram	2.75	4	0.52	a
T5 Testigo	6.75	4	0.52	b

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=1.96935

Error: 1.1000 gl: 12

Soto, 2022

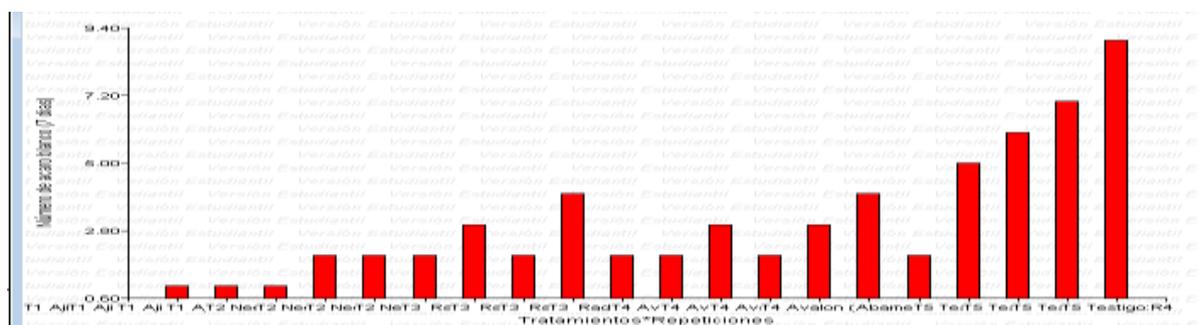


Figura 6. Número de acaro blanco (7 días)

Soto, 2022

Tabla 19. Número de acaro blanco (20 días)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Número de acaro blanco / 20d	20	0.81	0.70	24.86

Cuadro de Análisis de la varianza (SC tipo III)

F.V	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	56.35	7	8.05	7.21	0.0016
Tratamientos	55.00	4	13.75	12.31	0.0003
Repeticiones	1.35	3	0.45	0.40	0.7535
Error	13.40	12	1.12		
Total	69.75	19			

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=2.38170

Error: 1.1167 gl: 12

Tratamientos	Medias	n	E.E	
T1 Aji	3.00	4	0.53	a
T2 Neem	3.25	4	0.53	a
T4 Abamectin	3.50	4	0.53	a
T3 Spinetoram	4.00	4	0.53	a
T5 Testigo	7.50	4	0.53	b

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=1.98421

Error: 1.1167 gl: 12

Soto, 2022

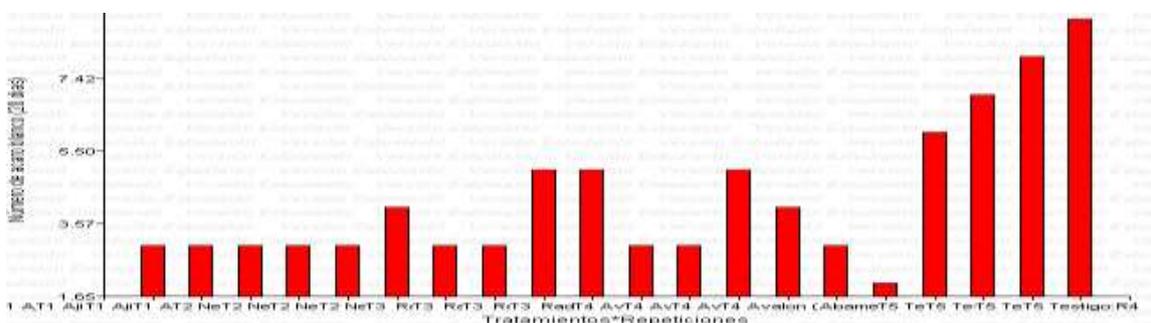


Figura 7. Número de acaro blanco (20 días)

Soto, 2022

Tabla 20. Número de acaro blanco (30 días)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Número de acaro blanco (30 días)				
Número de acaro blanco / 30d	20	0.79	0.66	20.37

Cuadro de Análisis de la varianza (SC tipo III)

F.V	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	44.75	7	6.39	6.29	0.0029
Tratamientos	40.20	4	10.05	9.89	0.0009
Repeticiones	4.55	3	1.52	1.49	0.2666
Error	12.20	12	1.02		
Total	56.95	19			

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=2.27256

Error: 1.0167 gl: 12

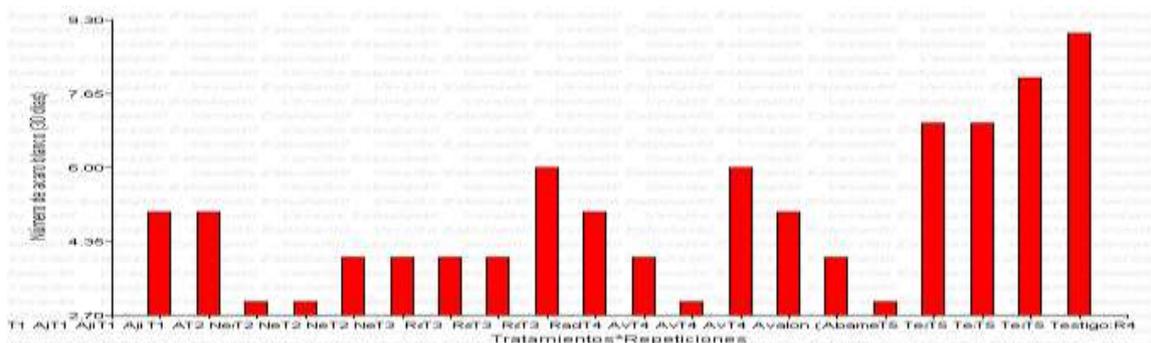
Tratamientos	Medias	n	E.E	
T2 Neem	4.00	4	0.50	a
T1 Aji	4.00	4	0.50	a
T4 Abamectin	4.50	4	0.50	a
T3 Spinetoram	4.50	4	0.50	a
T5 Testigo	7.75	4	0.50	b

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=1.89328

Error: 1.0167 gl: 12

Soto, 2022

**Figura 8. Número de acaro blanco (30 días)**

Soto, 2022

Tabla 21. Porcentaje de incidencia del daño de acaro por planta. (7 días)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Porcentaje de incidencia / 7d	20	0.42	0.09	15.50

Cuadro de Análisis de la varianza (SC tipo III)

F.V	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0.57	7	0.08	1.26	0.3475
Tratamientos	0.31	4	0.08	1.22	0.3539
Repeticiones	0.25	3	0.08	1.31	0.3177
Error	0.77	12	0.06		
Total	1.34	19			

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=0.57182

Error: 0.0644 gl: 12

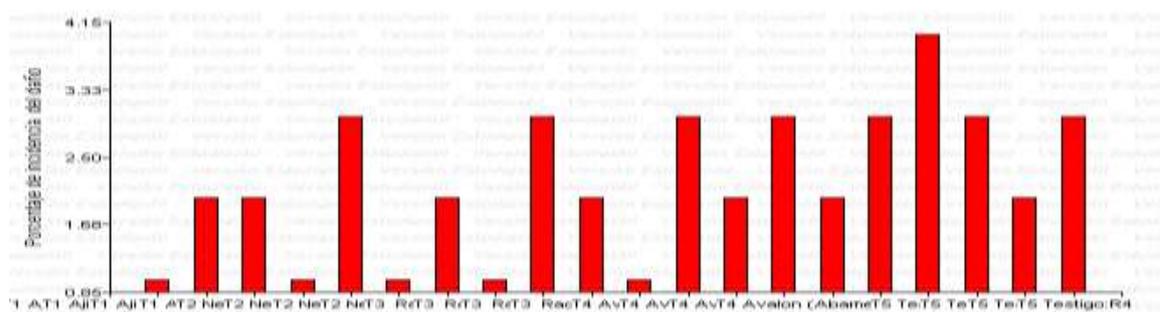
Tratamientos	Medias	n	E.E.	
T1 Ají	1.41	4	0.13	a
T2 Neem	1.64	4	0.13	a
T3 Spinetoram	1.65	4	0.13	a
T4 Abamectin	1.68	4	0.13	a
T5 Testigo	1.80	4	0.13	a

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=0.47638

Error: 0.0644 gl: 12

Soto, 2022

**Figura 9. Porcentaje de incidencia del daño de acaro por planta. (7 días)**

Soto, 2022

Tabla 22. Porcentaje de incidencia del daño de acaro por planta. (30 días)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Porcentaje de incidencia / 30d	20	0.47	0.17	13.46

Cuadro de Análisis de la varianza (SC tipo III)

F.V	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0.61	7	0.09	1.55	0.2408
Tratamientos	0.45	4	0.11	2.01	0.1577
Repeticiones	0.16	3	0.05	0.94	0.45408
Error	0.67	12	0.06		
Total	1.27	19			

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=0.53238

Error: 0.0558 gl: 12

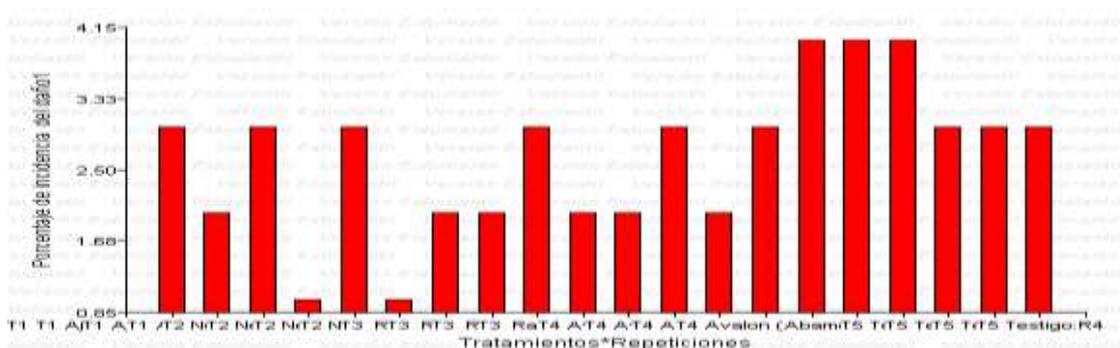
Tratamientos	Medias	n	E.E.	
T2 Neem (C ₃₅ H ₄₄ O ₁₆) + Agu..	1.56	4	0.12	a
T1 Aji (C ₁₈ H ₂₇ No ₃) + Agua..	1.64	4	0.12	a
T3 Radiant (Spinetoram) +..	1.73	4	0.12	a
T4 Avalon (Abamectin)+ Agu..	1.92	4	0.12	a
T5 Testigo	1.93	4	0.12	a

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=0.44353

Error: 0.0558 gl: 12

Soto,2022

**Figura 10. Porcentaje de incidencia del daño de acaro por planta. (30 días)**

Soto, 2022

Tabla 23. Número de frutos dañados por planta

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Número de frutos buenos	20	0.23	0.00	14.29

Cuadro de Análisis de la varianza (SC tipo III)

F.V	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0.10	7	0.01	0.38	0.8979
Tratamientos	0.05	4	0.01	0.34	0.8545
Repeticiones	0.05	3	0.02	0.43	0.7375
Error	0.45	12	0.04		
Total	0.54	19			

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=0.43410

Error: 0.0371 gl: 12

Tratamientos	Medias	n	E.E.	
T1 Ají	1.26	4	0.10	a
T5 Testigo	1.33	4	0.10	a
T2 Neem	1.36	4	0.10	a
T3 Spinetoram	1.37	4	0.10	a
T4 Abamectin	1.41	4	0.10	a

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=0.36165

Error: 0.0371 gl: 12

Soto, 2022

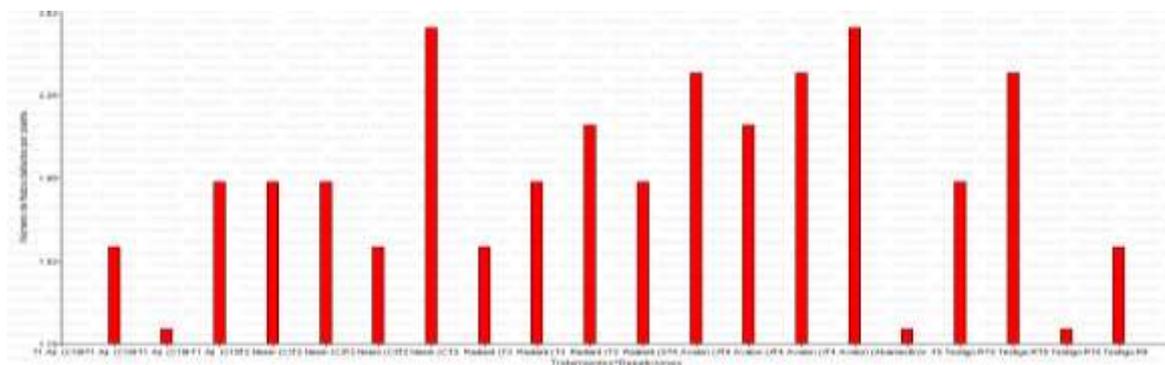


Figura 11. Número de frutos dañados por planta

Tabla 24. Número de frutos buenos

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Número de frutos buenos	20	0.49	0.00	16.30

Cuadro de Análisis de la varianza (SC tipo III)

F.V	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	6.35	7	0.91	1.65	0.2129
Tratamientos	2.20	4	0.55	1.00	0.4449
Repeticiones	4.15	3	1.38	2.52	0.1078
Error	6.60	12	0.55		
Total	12.95	19			

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=1.67150

Error: 0.5500 gl: 12

Tratamientos	Medias	n	E.E.	
T2 Neem	4.00	4	0.37	a
T1 Aji	4.50	4	0.37	a
T4 Abamectin	4.50	4	0.37	a
T3 Spinetoram	4.75	4	0.37	a
T5 Testigo	5.00	4	0.37	a

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=1.39254

Error: 0.5500 gl: 12

Soto, 2022

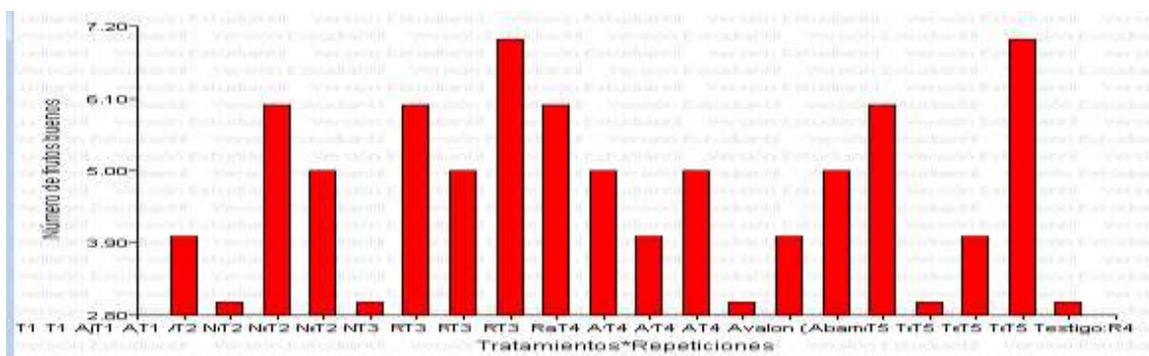


Figura 12. Número de frutos buenos

Soto, 2022

Tabla 25. Rendimiento

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Rendimiento	20	0.35	0.25	23.92

Cuadro de Análisis de la varianza (SC tipo III)

F.V	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	45.50	7	6.50	1.92	0.1538
Tratamientos	19.70	4	4.93	1.45	0.2768
Repeticiones	25.80	3	8.60	2.54	0.1060
Error	40.70	12	3.39		
Total	86.20	19			

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=4.15081

Error: 3.3917 gl: 12

Tratamientos	Medias	n	E.E.	
T5 Testigo	6.25	4	0.92	a
T1 Aji (C ₁₈ H ₂₇ No ₃) + Agua..	6.75	4	0.92	a
T4 Avalon (Abamectin)+ Agu.	8.50	4	0.92	a
T3 Radiant (Spinetoram) +..	8.50	4	0.92	a
T2 Neem (C ₃₅ H ₄₄ O ₁₆) + Agu..	8.50	4	0.92	a

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=3.45806

Error: 3.3917 gl: 12

Soto, 2022

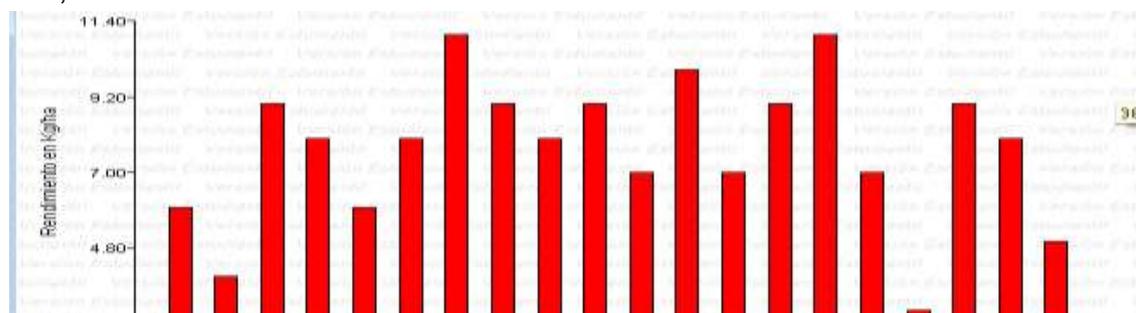


Figura 13. Rendimiento por parcela / tratamiento

Soto, 2022



Figura 14. Radiant producto con el ingrediente activo Spinetoram.
Soto, 2022



Figura 15. Semilla
Soto, 2022



Figura 16. Extracto de Neem orgánico
Soto, 2022



Figura 17. Avalon producto con el ingrediente activo Abamectin
Soto, 2022



Figura 18. Extracto de Ají
Soto, 2022



A



B

Figura 19. Germinador , Germinación de semillas
Soto, 2022



A

B



C

D

Figura 20. Preparación y delimitación del terreno
Soto, 2022



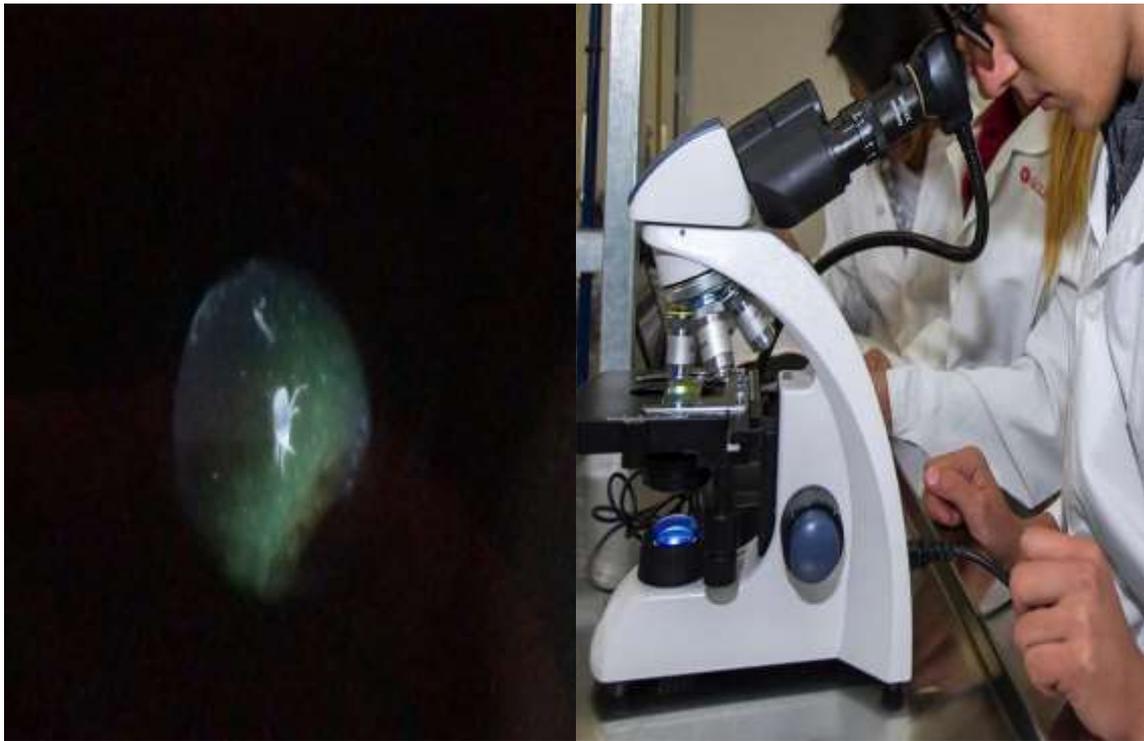
A

B

Figura 21. Aparición de ácaros
Soto, 2022



Figura 22. Amarillamiento y enrollamiento en hojas nuevas y viejas a causa de
Acaro blanco.
Soto, 2022



A

B

Figura 23. Verificación de *Polyphagotarsonemus latus* en el cultivo de pimiento

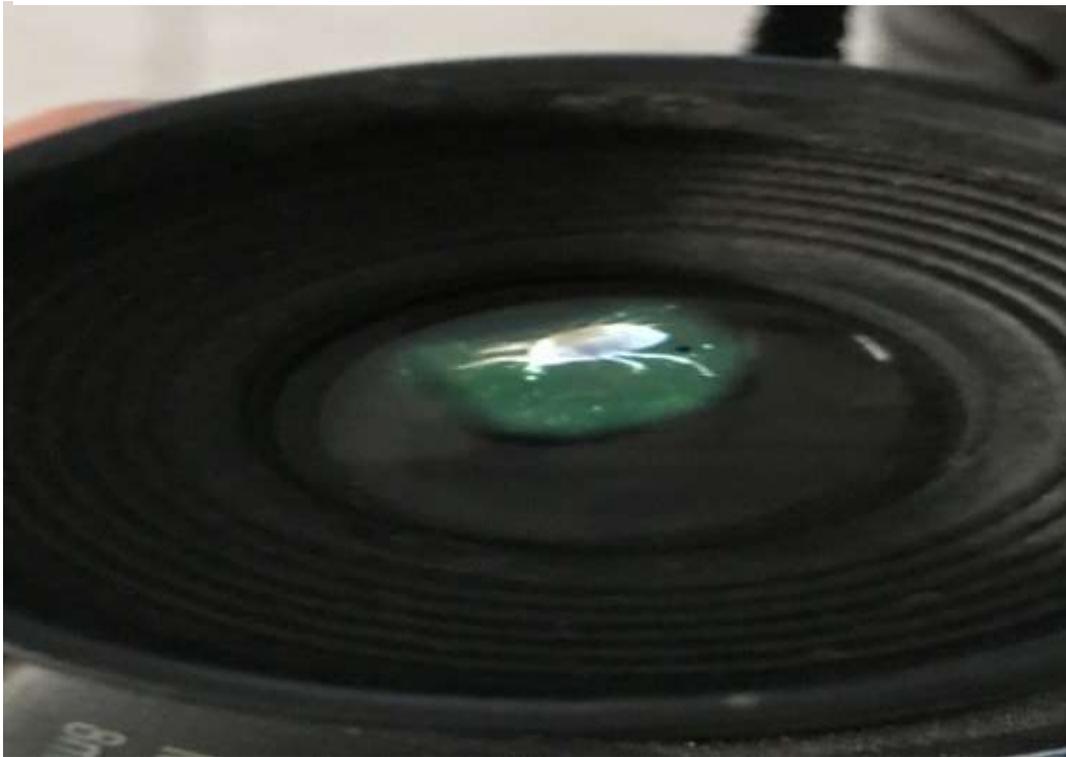


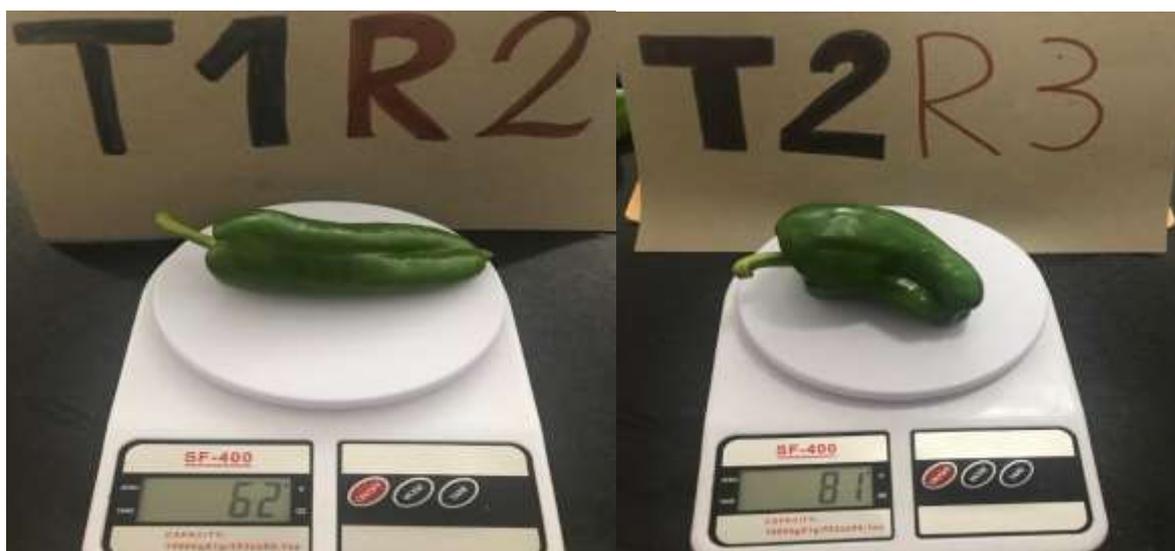
Figura 24. *Polyphagotarsonemus latus*



Figura 25. Aplicaciones en cada uno de los tratamientos
Soto, 2022



Figura 26. Diferencia de las características del pimiento en cada uno de los
tratamientos evaluados
Soto, 2022



A

B



C

D



Figura 27. Peso de cada uno de los tratamientos
Soto, 2022

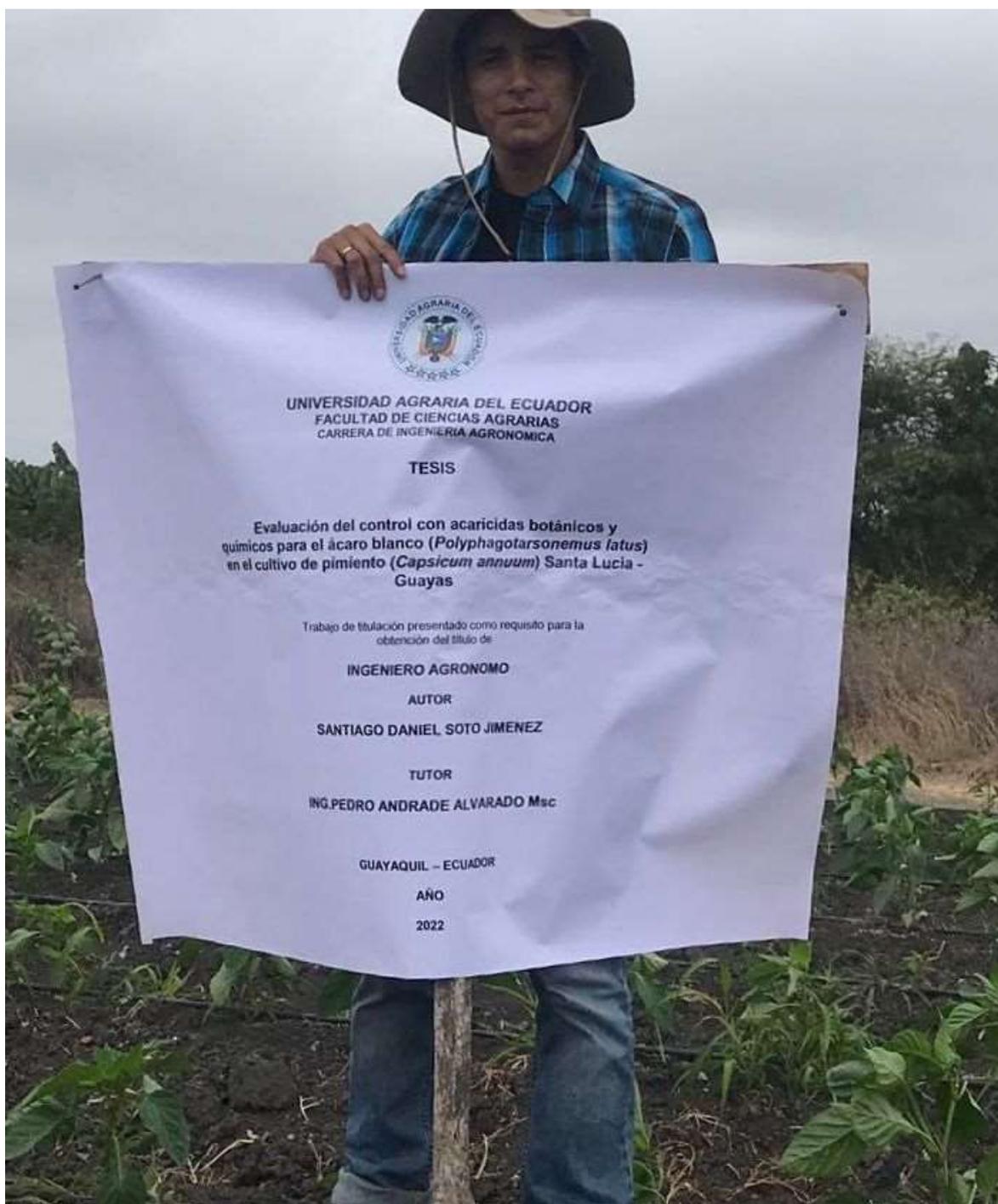


Figura 28. Finalización del ensayo experimental Soto, 2022