



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ
MANUEL FELIX LÓPEZ**

CARRERA DE INGENIERÍA AGRÍCOLA

**INFORME DE TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR PREVIO A
LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO AGRÍCOLA**

MECANISMO: PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

TEMA:

**EFFECTO DE ACARICIDAS PARA EL CONTROL DE ÁCARO
BLANCO (*Polyphagotarsonemus latus* Banks) EN PIMIENTO EN
EL VALLE DEL RIO CARRIZAL**

AUTORAS:

**AYDE ROMINA RAMÍREZ ROMERO
ANDREA KATHERINE VERA MENDOZA**

TUTOR:

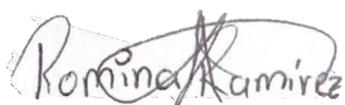
ING. SERGIO MIGUEL VÉLEZ ZAMBRANO

CALCETA, NOVIEMBRE 2023

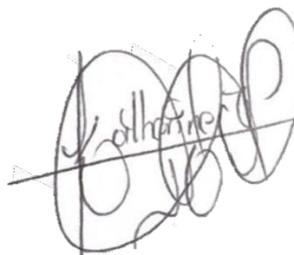
DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Ayde Romina Ramírez Romero con cédula de ciudadanía 131499929-1 y Andrea Katherine Vera Mendoza con cédula de ciudadanía 131211280-6, declaramos bajo juramento que el Trabajo de Integración Curricular titulado: **EFFECTO DE ACARICIDAS PARA EL CONTROL DE ÁCARO *Polyphagotarsonemus latus* Banks EN PIMIENTO EN EL VALLE DEL RIO CARRIZAL** es de nuestra autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional, y que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración, concedemos a favor de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso comercial de la obra con fines estrictamente académicos, conservando a nuestro favor todos los derechos patrimoniales de autores sobre la obra, en conformidad con el Artículo 114 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creativos e Innovación.



**AYDE ROMINA RAMÍREZ
ROMERO**



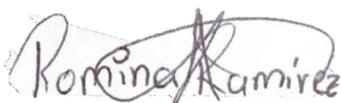
**ANDREA KATHERINE VERA
MENDOZA**

CC: 131499929-1

CC: 131211280-6

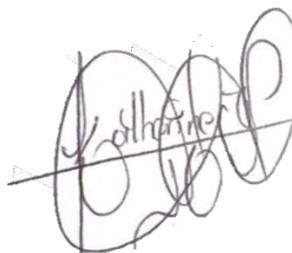
AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN

Ayde Romina Ramírez Romero con cédula de ciudadanía 131499929-1 y Andrea Katherine Vera Mendoza con cédula de ciudadanía 131211280-6, autorizamos a la Escuela Superior Politécnica de Manabí Manuel Félix López, la publicación en la biblioteca de la institución de Trabajo de Integración Curricular titulado: **EFFECTO DE ACARICIDAS PARA EL CONTROL DE ÁCARO *Polyphagotarsonemus latus* Banks EN PIMIENTO EN EL VALLE DEL RIO CARRIZAL** cuyo contenido, ideas y criterios son de nuestra exclusiva responsabilidad y total autoría.



**AYDE ROMINA RAMÍREZ
ROMERO**

CC: 131499929-1



**ANDREA KATHERINE VERA
MENDOZA**

CC: 131211280-6

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

ING. SERGIO MIGUEL VÉLEZ ZAMBRANO, Mg., certifica haber tutelado el Trabajo de Integración Curricular titulado: **EFFECTO DE ACARICIDAS PARA EL CONTROL DE ÁCARO *Polyphagotarsonemus latus* Banks EN PIMIENTO EN EL VALLE DEL RIO CARRIZAL**, que ha sido desarrollado por **AYDE ROMINA RAMÍREZ ROMERO** y **ANDREA KATHERINE VERA MENDOZA**, previo a la obtención del título de **INGENIERO AGRÍCOLA**, de acuerdo con el **REGLAMENTO DE LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR DE CARERAS DE GRADO** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

ING. SERGIO MIGUEL VÉLEZ ZAMBRANO, Mg.

CC: 131047677-3

TUTOR

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

Los suscritos integrantes del tribunal correspondiente, declaramos que hemos **APROBADO** el Trabajo de Integración Curricular titulado: **EFFECTO DE ACARICIDAS PARA EL CONTROL DE ÁCARO *Polyphagotarsonemus latus* Banks EN PIMIENTO EN EL VALLE DEL RIO CARRIZAL**, que ha sido desarrollado por, **AYDE ROMINA RAMÍREZ ROMERO** y **ANDREA KATHERINE VERA MENDOZA**, previa la obtención del título de **INGENIERO AGRÍCOLA**, de acuerdo al **REGLAMENTO DE LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR DE CARERAS DE GRADO** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

ING. CONSTANTE TUBAY GONZALO BOLÍVAR.

CC: 130457998-8

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

**ING. LEÓN CASTRO LEONARDO
XAVIER. PhD.**

CC:091867676-8

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

**ING. MESÍAS GALLO FREDDY
WILBERTO.**

CC: 120202849-2

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

AGRADECIMIENTO

Gracias Dios, hoy miro atrás y tengo tanto que agradecer, por los aciertos que me han demostrado lo capaz que puedo ser, por los fracasos que me han enseñado que puedo volver a empezar, gracias por guiarme por el sendero correcto a lo largo de mi carrera.

Le agradezco a mis padres, Doris y Manuel que han sido mi apoyo fundamental para lograr este sueño que juntos hemos cristalizado, gracias por llenarme de motivación para seguir adelante y no darme por vencida, pese a las adversidades siempre me dieron fuerzas para alcanzar con éxito esta meta.

Le agradezco a mi novio Miguel Barberán, por la motivación que me brinda día a día encaminada al éxito, siendo de motivación en mi vida, le agradezco por tanta ayuda y tantos aportes no solo para el desarrollo de mi tesis, sino también para mi vida.

Al Ing. Sergio Vélez, por ser nuestro tutor que nos guío con gran dedicación, sacrificio y responsabilidad, en el proceso investigativo. A nuestros docentes que han formado parte de la carrera de Ingeniería Agrícola que desde el primer día que ingresamos a ser parte de la familia politécnica entregaron toda su dedicación y tiempo, a la Ingeniera Geoconda López y a los trabajadores de la carrera, que aportaron desinteresadamente con sus conocimientos y apoyo logístico durante la ejecución de la investigación.

AYDE ROMINA RAMÍREZ ROMERO

AUTORA

DEDICATORIA

Dedico este trabajo principalmente a Dios, por darme la oportunidad de vivir y guiar mi camino en cada paso que doy, por haber puesto en mi camino personas que han sido mi soporte y compañía durante todo este periodo estudiantil.

Con todo el cariño y amor a mis padres Manuel y Doris quienes con su amor, paciencia y esfuerzo me han permitido llegar a cumplir hoy un sueño más, gracias por inculcar en mí, el ejemplo de esfuerzo y valentía.

AYDE ROMINA RAMÍREZ ROMERO

AUTORA

AGRADECIMIENTO

A la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López que me dio la oportunidad de una educación superior y digna de calidad, en la cual sumó a mis conocimientos profesionales.

A Dios por darme la oportunidad y fortaleza en momentos difíciles, el cual me ayudó a no decaer a pesar de aquellas adversidades que se me presentaron en el transcurso del camino académico.

De manera muy especial a mi madre y a mi esposo quienes fueron pilar fundamental para avanzar con mi meta, así mismo por ayudarme con los recursos necesarios para poder culminar mis estudios.

A mis pequeños hijos Elías y Martín, quienes fueron parte de todo este proceso de principio a fin, gracias por llegar a mi vida motivarme cada día más.

A mi cuñado el Ing. Miguel Patricio Bermúdez Valdez, por ser quien nos guio y ayudo en todo el proceso de nuestro proyecto de investigación.

A nuestro apreciado tutor el Ing. Sergio Miguel Vélez Zambrano, por haber puesto toda su confianza en nosotras.

No podía dejar de lado a quienes fueron parte fundamental en nuestra ejecución, eternamente agradecida con ustedes Don Joso, Don Javi y la Ing. Geoconda que nunca dudaron en brindarnos sus conocimientos en el trabajo de campo.

ANDREA KATHERINE VERA MENDOZA

AUTORA

DEDICATORIA

A mis padres por haberme forjado como la persona que soy en la actualidad, muchos de mis logros se los debo a ustedes entre los que incluye este. Me formaron con reglas y algunas libertades, pero al final de cuentas me motivaron constantemente para alcanzar mis anhelos.

A mi esposo gracias por el sacrificio diario para poder culminar este gran camino, y mis amados hijos Elías y Martín por ser mi fuente de motivación es inspiración.

A mi familia, mis queridos hermanos y mis adorables sobrinos, cuanto los amo, gracias a ustedes por estar ahí apoyándome siempre de una u otra forma.

ANDREA KATHERINE VERA MENDOZA

AUTORA

CONTENIDO GENERAL

DECLARACIÓN DE AUTORÍA	ii
AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN	iii
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR.....	iv
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL	v
AGRADECIMIENTO.....	vi
DEDICATORIA	vii
AGRADECIMIENTO.....	viii
DEDICATORIA	ix
CONTENIDO GENERAL	x
CONTENIDOS DE CUADROS Y FIGURAS	xii
RESUMEN.....	xiv
ABSTRACT	xv
CAPÍTULO I. ANTECEDENTES.....	1
1.1 PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	1
1.2. JUSTIFICACIÓN.....	2
1.3. OBJETIVOS.....	3
1.3.1. OBJETIVO GENERAL	3
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICO	3
1.4. HIPÓTESIS.....	3
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	4
2.1 IMPORTANCIA DEL CULTIVO DE PIMIENTO	4
2.2. DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA Y TAXONÓMICA DEL CULTIVO DE PIMIENTO	4
2.2.1. MORFOLOGÍA	4
2.2.2. TAXONOMÍA DEL PIMIENTO	5
2.3. FENOLOGÍA DEL CULTIVO DE PIMIENTO	5
2.4. REQUERIMIENTOS EDAFOCLIMÁTICOS.....	6
2.5. MANEJO DEL CULTIVO DE PIMIENTO	6
2.6. GENERALIDADES DEL ÁCARO BLANCO	7
2.7. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA DEL ÁCARO BLANCO	8
2.8. DAÑOS CAUSADOS POR EL ÁCARO BLANCO	8
2.9. CONDICIONES CLIMÁTICAS ASOCIADOS AL ÁCARO BLANCO.....	9
2.10. MANEJO INTEGRADO DE ÁCAROS	9
2.11. MÉTODO DE CONTROL QUÍMICO.....	11

	xi
2.12. ACARICIDAS	11
2.13. INGREDIENTE ACTIVO DE ACARICIDAS EN EL CONTROL DE ÁCAROS BLANCO.....	12
2.14. EXPERIENCIAS EN EL CONTROL DE ACARO BLANCO.	13
CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO.....	14
3.1. UBICACIÓN.....	14
3.2. CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS	14
3.3. DURACIÓN DEL TRABAJO.....	14
3.4. MÉTODOS Y TÉCNICAS.....	14
3.4.1. MATERIAL VEGETAL.....	14
3.4.2. FACTOR EN ESTUDIO.....	15
3.4.3. TRATAMIENTOS	15
3.5. DISEÑO EXPERIMENTAL	15
3.6. VARIABLES A MEDIR.....	16
3.6.1. VARIABLES FITOSANITARIAS.....	16
3.6.1.1. INCIDENCIA (%) DE ÁCARO BLANCO	16
3.6.1.2. SEVERIDAD (%) DE DAÑO POR ÁCARO BLANCO.....	16
3.6.2. VARIABLES DE PRODUCCIÓN.....	17
3.6.2.1. ALTURA DE PLANTA (cm)	17
3.6.2.2. NÚMERO DE FRUTOS/PLANTA.....	17
3.6.2.3. PESO DE FRUTO (g)	17
3.6.2.4. LONGITUD DE FRUTO (cm).....	18
3.6.2.5. RENDIMIENTO POR CADA PARCELA (Kg).....	18
3.7. MANEJO DEL EXPERIMENTO	18
3.7.1. ELABORACIÓN DEL SEMILLERO.....	18
3.7.2. LLENADO DE FUNDAS.....	18
3.7.3. TRASPLANTE	18
3.7.4. RIEGO	18
3.7.5. TUTOREO	19
3.7.6. FERTILIZACIÓN.....	19
3.7.7. CONTROL DE MALEZA	19
3.7.8. COSECHA	19
3.7.9. ANALISIS ESTADÍSTICO	19
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	20
4.1. EFECTO DE LOS ACARICIDAS SOBRE LA INFESTACION Y SEVERIDAD DE DAÑO DEL ACARO BLANCO EM EL CULTIVO DE PIMIENTO.....	20
4.1.1. INFESTACIÓN (%).....	20
4.1.2. SEVERIDAD (%).....	22

	xii
4.2. INCIDENCIA DEL ÁCARO BLANCO EN LA PRODUCCIÓN DEL PIMIENTO. .	24
4.2.1. ALTURA DE PLANTA (cm)	24
4.2.2. LONGITUD DE FRUTOS (cm)	26
4.2.3. NÚMERO DE FRUTOS/PLANTA	27
4.2.4. PESO DE FRUTOS/PLANTA (g).....	28
4.2.5. RENDIMIENTO POR PARCELA (Kg)	29
CAPITULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	31
5.1. CONCLUSIONES.....	31
5.2. RECOMENDACIONES	31
BIBLIOGRAFÍA	32
ANEXOS.....	40

CONTENIDOS DE CUADROS Y FIGURAS

Tablas:

Tabla 2.1. Taxonomía del pimiento.....	5
Tabla 2.2. Taxonomía del ácaro blanco.	8
Tabla 3.1. Datos Climáticos	14
Tabla 3.2. Identificación de los tratamientos con sus respectivos códigos	15
Tabla 3.3. Esquema de ADEVA	15
Tabla 3.4. Escala de severidad del daño de ácaro blanco	16
Tabla 4.1. Análisis de la varianza de la incidencia (%) de ácaro blanco a los 30, 45, 60 días.....	20
Tabla 4.2. Análisis de la varianza de la incidencia (%) de ácaro blanco a los 30, 45, 60 días.....	22
Tabla 4.3. Análisis de varianza a los 15, 30, 45, 60 día de la altura de planta (cm)	24
Tabla 4.4. Análisis estadístico de la longitud de frutos (cm) en el cultivo de pimiento	26
Tabla 4.5. Análisis de varianza de número de frutos/planta en el cultivo de pimiento	27
Tabla 4.6. Análisis estadístico de peso de frutos/planta en el cultivo de pimiento	28
Tabla 4.7. Análisis de varianza de rendimiento por parcela (Kg) en el cultivo de pimiento	29

Figuras:

Figura 4.1. Infestación (%) de ácaro blanco a los 30, 45, 60 días en plantas de pimiento	21
Figura 4.2. Severidad (%) de daño de ácaro blanco a los 30, 45, 60 días en plantas de pimiento	23
Figura 4.3. Prueba de Tukey de altura de planta (cm) a los 15, 30, 45 y 60 del cultivo de pimiento	26
Figura 4.4. Respuesta de longitud de frutos (cm) en el cultivo de pimiento	27
Figura 4.6. Respuesta de peso de frutos/planta en el cultivo de pimiento	29

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo evaluar el efecto de acaricidas en la producción del cultivo de pimiento en el valle del río Carrizal. La investigación se llevó a cabo, en el vivero de la Carrera de Ingeniería Agrícola de la ESPAM-MFL, ubicado en el sitio El Limón perteneciente al cantón Bolívar de la provincia de Manabí. Se utilizó un diseño completo al azar (DCA). El experimento estuvo conformado por 20 unidades experimentales distribuidas en cuatro replicas y cinco tratamientos. Cada unidad experimental se conformó de 10 contenedores de 5 kg de capacidad. Los acaricidas que se evaluaron fueron: Abamectina (T1), Spiromesifen (T2), Hexytizox (T3) y Propargite (T4). Con dosis de 1ml/L para los acaricidas líquidos y 1gr/L para los acaricidas sólidos. En función a estos acaricidas se evaluaron variables fitosanitarias y de producción. La cosecha y toma de datos se realizó a partir de los 60 días. El análisis de Varianza (ANOVA) se lo realizó mediante la prueba de Tukey_{0,05}. Al finalizar las evaluaciones los tratamientos que mostraron mayor efecto sobre la infestación y severidad de daño del ácaro blanco en el cultivo de pimiento fue el T4 (Propargite) y T2 (Spiromesifen) y este último acaricida disminuyó la incidencia de *P. latus* aumentando la producción (Kg/parcela).

Palabras clave: Producción, ácaros, control químico, infestación, severidad.

ABSTRACT

The objective of this research was to evaluate the effect of acaricides on the production of pepper crops in the Carrizal River valley. The research was carried out in the nursery of the Agricultural Engineering Major at ESPAM-MFL, located at El Limón site belonging to Bolívar canton, Manabí province. A complete randomized design (RCD) was used. The experiment was made up of 20 experimental units distributed in four replicates and five treatments. Each experimental unit was made up of 10 containers of 5 kg capacity. The acaricides that were evaluated were: Abamectin (T1), Spiromesifen (T2), Hexytizox (T3) and Propargite (T4). With doses of 1ml/L for liquid acaricides and 1gr/L for solid acaricides. Based on these acaricides, phytosanitary and production variables were evaluated. Harvesting and data collection were carried out after 60 days. The analysis of variance (ANOVA) was performed using the Tukey0.05 test. At the end of the evaluations, the treatments that showed the greatest effect on the infestation and severity of damage of the white mite in the pepper crop were T4 (Propargite) and T2 (Spiromesifen) and this last acaricide reduced the incidence of *P. latus*, increasing production (Kg/package).

Keywords: Production, mites, chemical control, infestation, severity.

CAPÍTULO I. ANTECEDENTES

1.1 PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

El pimiento (*Capsicum annuum* L.) es una de las hortalizas de mayor consumo a nivel mundial, debido a la combinación de su sabor, a su alto valor nutricional y económico (Olivet y Cobas, 2021). En el Ecuador, representa un rubro importante en el sector agrícola, se cultiva tanto en las costas como en los valles interandinos FAOSTAD (2020). El Censo Nacional Agropecuario, determino una producción de 8,075 toneladas de pimiento fresco (Neira, 2007), generalmente esta solanácea se establecen en la Costa y parte de la Sierra, en especial en las provincias de Guayas, Santa Elena y Manabí, siendo estas ultima que registra la mayor producción (Pinto, 2013).

Sin embargo, durante la etapa fenológica el cultivo de pimiento puede presentar problemas fitosanitarios como la presencia de malezas, enfermedades y insectos-plaga, los cuales reducen su productividad (Meza et al., 2022). En el Ecuador los productores de esta solanácea tienen grandes inconvenientes en cuanto a la producción, debido a que sus cultivos se ven afectados por el ácaro blanco (*Polyphagotarsonemus latus* Banks) ocasionando daños en el follaje que repercute en los rendimientos (Guachan, 2019).

El productor de pimiento se enfrenta a diversas problemáticas como el ataque de ácaros, lo que conlleva probablemente a reducir la superficie cultivada, por lo cual se deben realizar los estudios pertinentes sobre los acaricidas para poder encontrar alternativas de manejo y de esta manera reducir los niveles de infestación y así evitar pérdidas económicas y bajos rendimientos en el cultivo de pimiento.

Los acaricidas son muy usados a nivel mundial para el control de ácaros, es una mezcla de diferentes ingredientes activos que permite la entrada de los iones cloro a las células nerviosas e interrumpe el impulso nervioso con lo cual paraliza al ácaro (Lemus y Pérez, 2016). Estos pueden ser de contacto, estomacal o

respiratorio (De la Cruz, 2023), como los Spiromesifen y Abamectina que tienen un efecto sobre el daño del ácaro blanco en ciclo del cultivo (Raudez, 2016)

Por lo expuesto, se formula la siguiente interrogante.

¿Es posible reducir los niveles de infestación y severidad del acaro blanco en el cultivo de pimiento aplicando acaricidas?

1.2. JUSTIFICACIÓN

Según Meza et al. (2022) el pimiento (*Capsicum annuum* L.) es una hortaliza de mayor consumo mundial, puesto que, sus frutos son ricos en fibra, vitaminas A, antioxidantes y pueden comercializarse frescos o procesados. No obstante, la afectación de ácaros está generando pérdidas en la producción; por tal motivo, se tienen que buscar alternativas como la evaluación de acaricidas, sobre los niveles poblacionales del *Polyphagotarsonemus latus*, para verificar que tratamientos tiene un mejor control y así disminuir los daños ocasionados en el cultivo de pimiento.

La investigación tendrá relevancia social ya que uno de los mayores desafíos de la Agenda 2030 para el desarrollo sostenible es duplicar la productividad agrícola y generar ingresos a los productores en gran escala, en particular las familias del sector rural que tengan acceso al conocimiento tradicional, científico, recursos, y tecnologías para marcar una nueva era en economía basada en el aprovechamiento sustentable, desarrollando y produciendo cultivos con eficiencia. De la misma manera los resultados de esta investigación fortalecerán al sector agrícola, profesionales y agricultores que se dedican a cultivar pimiento (Organización de las Naciones Unidas [ONU], 2015).

Por esta razón, el presente trabajo es fundamental para los pequeños, medianos y grandes productores, porque los resultados serán socializados con la comunidad, para que realicen un buen control de ácaros y así poder evitar pérdidas y generar ganancias que permitan recuperar la inversión y mejorar la

calidad de vida de los agricultores dedicados a la producción del cultivo de pimiento.

Acorde al estándar de la educación de la ESPAM MFL, la carrera de Ingeniería Agrícola fomenta la producción científica y la prestación de servicios científicos, con relevancia para el diseño de programas de manejo integrado de plagas y así mismo aporta al sector agropecuario con soluciones de problemas fitosanitarios en cultivos de interés agroalimentario.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

Evaluar los efectos de acaricidas sobre los niveles infestación y severidad del ácaro blanco en el cultivo de pimiento en el valle del río Carrizal.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICO

- Determinar el efecto de los acaricidas sobre la infestación y severidad de daño del ácaro blanco en el cultivo de pimiento.
- Establecer la incidencia del ácaro blanco en la producción del pimiento.

1.4. HIPÓTESIS

Los acaricidas disminuyen los niveles de infestación y severidad del ácaro blanco en el cultivo de pimiento.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1 IMPORTANCIA DEL CULTIVO DE PIMIENTO

El pimiento (*Capsicum annum* L.), es una planta originaria de América del Sur, en el Ecuador es un cultivo de mucha importancia porque se ha convertido en uno de los más explotados por el gran contenido de vitaminas que posee. El fruto fresco de pimiento destaca por sus altos contenidos en vitaminas A y C y en calcio. Están compuestos en un gran porcentaje por agua, un promedio del 74,3%. El contenido de proteína es de 2,3%, y el de carbohidratos de 15,8% (Apoloybaco, 2011). Además Laverde y Muñoz (2021) indican que el cultivo de pimiento genera una importante fuente de ingresos económicos a las familias que desarrollan esta práctica, que lo contribuye significativamente su economía.

De acuerdo con Munzón et al. (2022) en Ecuador la comercialización del pimiento va en aumento y genera importancia económica porque se cultiva en todas las regiones en los pequeños y medianos productores tanto en campo abierto, y en invernadero. Y en la actualidad esta solanácea se constituye en un rubro importante en el sector agrícola, cultivándose tanto en la costa como en los valles interandinos (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos [INEC], 2020).

2.2. DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA Y TAXONÓMICA DEL CULTIVO DE PIMIENTO

2.2.1. MORFOLOGÍA

Según Haya (2018), la morfología de la planta de pimiento es la siguiente:

Planta: Herbácea perenne con ciclo de cultivo anual de porte variable entre los 0,5 metros, en determinadas variedades de cultivo al aire libre y más de 2 metros en gran parte de los híbridos cultivados en invernadero.

Sistema radicular: Pivotal y profundo, dependiendo de la profundidad y textura del suelo, con numerosas raíces adventicias que horizontalmente pueden alcanzar una longitud comprendida entre 50 centímetros y 1 metro.

Tallo: Crecimiento limitado y erecto. A partir de cierta altura emite 2 o 3 ramificaciones dependiendo de la variedad y continúa ramificándose de forma dicotómica hasta el final de su ciclo.

Hojas: Entera, lampiña y lanceolada, con un ápice muy pronunciado y un peciolo largo y poco aparente.

Flor: Las flores aparecen solitarias en cada nudo del tallo, con inserción en las axilas de las hojas. Son pequeñas y constan de una corola blanca.

Fruto: Baya hueca, semicartilaginosa y deprimida, de color variable (verde, rojo, amarillo, naranja, violeta o blanco)

2.2.2. TAXONOMÍA DEL PIMIENTO

De acuerdo con Medina (2017) la taxonomía del pimiento es:

Tabla 2.1. Taxonomía del pimiento

Reino	Vegetal
Clase:	Angiosperma
Subclase:	Dicotyledoneae
Orden:	Tubiflorae
Familia:	Solanaceae
Género:	Capsicum
Especie:	Annuum
Nombre común:	Pimiento
Nombre científico:	<i>Capsicum annuum</i> L.

2.3. FENOLOGÍA DEL CULTIVO DE PIMIENTO

En el cultivo de pimiento el periodo de emergencia está a los 9 y 13 días, seguidamente la etapa de floración oscila entre 70 y 93 días, con mayor ocurrencia al inicio de ese período. La maduración de frutos sucede a los 85 días

en las variedades más precoces y a los 107 días en las más tardías (Fernández et al., 2004).

2.4. REQUERIMIENTOS EDAFOCLIMÁTICOS

El manejo racional de los factores climáticos de forma conjunta es fundamental para el funcionamiento adecuado del cultivo. A continuación, se describen los requerimientos edafoclimáticos del cultivo de pimiento:

Suelo: Los suelos más adecuados son los franco-arenosos, profundos, ricos, con un contenido en materia orgánica del 3-4% y principalmente bien drenados. Los valores de pH óptimos oscilan entre 6,5 y 7 aunque puede resistir ciertas condiciones de acidez (hasta un pH de 5,5) (Di Fabio et al., 2017).

Temperatura: El pimiento es un cultivo muy sensible a las bajas temperaturas que prefiere los climas subcálidos y cálidos, aunque se adapta a climas templados, con una temperatura óptima entre los 22 a 25°C en la germinación y desarrollo vegetativo y de 26° a 28°C en la floración y fructificación. Las bajas temperaturas traen como consecuencia la formación de frutos deformes y de menor tamaño (Pinto, 2013).

Humedad relativa: La humedad relativa óptima oscila entre el 50% y el 70%. Humedades relativas muy elevadas favorecen el desarrollo de enfermedades aéreas y dificultan la fecundación (Di Fabio et al., 2017).

Luminosidad: Es una planta exigente en luminosidad sobre todo en las primeras fases del crecimiento y en la floración, requiriéndose de 6-8 horas/sol/día (Pinto, 2013).

Agua: la especie del pimiento requiere 7.850 m³ de agua por ha. La frecuencia de riego varía en función de las condiciones climáticas del lugar donde se realiza el cultivo (Quimbita, 2013).

2.5. MANEJO DEL CULTIVO DE PIMIENTO

Siembra: Luego de permanecer en el semillero de 35 a 40 días, se realiza el trasplante, aplicando riego (Casilimas et al., 2012).

Invernadero: Para la implantación en invernaderos se realizan lomos altos y anchos por la alta susceptibilidad a las temperaturas y a los marchitamientos provocados por enfermedades de suelo (*Pythium* spp., *Fusarium* spp., *Phytophthora capsici*) (Pino, 2022).

Tutorado: La producción de pimiento bajo condiciones de invernadero presenta un crecimiento muy acelerado y un desarrollo vigoroso de las hojas, por lo que es necesario interceptar la mayor cantidad de radiación solar por parte de las hojas, siendo necesario implementar un sistema de tutorado de tipo espaldera vertical, por cual lleva una hilera de alambre o pita nylon en la parte superior, se amarran las plantas con pita y en el otro extremo se sujeta a la hilera de alambre (Casilimas et al., 2012).

Poda: La poda consisten en eliminar semanalmente los chupones dejando uno o dos por mata y eliminando las hojas enfermas de esta manera aumenta el tamaño del fruto, aunque disminuye el total producido, aumenta la aireación en las plantas (Acosta, 2015).

Fertilización: El pimiento es exigente en fósforo y nitrógeno en las primeras fases del cultivo, decreciendo las necesidades de nitrógeno tras la recolección de los primeros frutos verdes. La demanda de fósforo es muy importante al momento del inicio de la floración por estar inmerso en papeles importantes como fotosíntesis, respiración, almacenamiento y transferencia de energía, la demanda de potasio es determinante sobre la precocidad, coloración y calidad del fruto. Los requerimientos de magnesio son importantes en su absorción para la maduración (Pino, 2022).

2.6. GENERALIDADES DEL ÁCARO BLANCO

El ácaro blanco (*Polyphagotarsonemus latus*) está presente en las regiones tropicales y en las regiones de clima templado. El ácaro blanco tiene una gran variedad de plantas hospedantes, especialmente pimiento, en climas templados y en exterior, los ácaros blancos representan un problema serio, ya que no hibernan (Koppert, 2022).

El ciclo biológico de este fitófago es corto con todos los estadios y llega a completarse en una semana, en la cual cada hembra puede depositar en el envés de la hoja entre 30 a 70 huevos (Salas y Astudillo, 2019). Los huevos son de forma elíptica y translúcidos y eclosionan en dos a tres días en larva teniendo como característica un alargamiento en la parte posterior del cuerpo (opistosoma) y después pasan a pupa, posteriormente emerge a adulto, naciendo los machos primero para poder acarrear a las ninfas y copularlas una vez que son adultas (Álvarez y Cedeño, 2021).

Según Rodríguez et al. (2017) la duración total del ciclo de vida de los ácaros es de 3.2 días; la hembra con un período de oviposición de 7.4 días y una longevidad de 9.6 días. Los signos de daños y caída de brotes en brotes tiernos ocurren entre 7.0 y 11.8 días después de la infestación. Los frutos pequeños infestados con 5-30 ácaros muestran daño 2.4 días después de la infestación.

2.7. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA DEL ÁCARO BLANCO

Jiménez et al. (2017), mencionan que el acaro blanco tiene la siguiente clasificación taxonómica.

Tabla 2.2. Taxonomía del acaro blanco.

Reino	Animalia
Orden	Trombidiformes
Familia	Tarsonemidae
Nombre científico	<i>Polyphagotarsonemus</i>
Nombre común	Ácaro blanco
Categoría	Raspador

2.8. DAÑOS CAUSADOS POR EL ÁCARO BLANCO

Los primeros síntomas se aprecian como un rizado de los nervios en las hojas apicales y brotes, con curvaturas en las hojas más desarrolladas. El daño

comienza a los pocos días de germinar el cultivo, alimentándose de las partes en crecimiento como las yemas terminales y los brotes, que es donde más inciden y donde mejor se localizan los daños, provocando su deformación. Cuando las poblaciones son altas y los ataques intensos, la planta detiene su crecimiento, se produce el aborto de las flores y los frutos resultan deformados y de poca calidad (Carreto, 2015).

2.9. CONDICIONES CLIMÁTICAS ASOCIADOS AL ÁCARO BLANCO.

De acuerdo con Carreto (2015), el ácaro afecta principalmente en época seca, prefieren para su desarrollo los tejidos tiernos, estos se sitúan en el envés de las hojas, donde encuentran las condiciones climáticas óptimas de humedad, sombra y alimentos necesarios. En estas condiciones de altas temperaturas, humedad y ambiente sombreado, se multiplica con gran rapidez. A los 25°C el desarrollo de una generación de estos ácaros es de cuatro y cinco días. Por otra parte, García et al. (2016) indican que el incremento poblacional del ácaro depende del hospedante, la temperatura y la humedad. Las condiciones climáticas que aparecen en el cultivo protegido y la atracción del ácaro por un hospedante como el pimiento hacen que este fitófago se incremente rápidamente.

2.10. MANEJO INTEGRADO DE ÁCAROS

El manejo integrado de plagas es “mantener el nivel del daño de enfermedades y plagas por debajo del límite económico aceptable, combinando varias formas de control”. Las formas de control son químico, mecánico, y biológico. Aparte de estas maneras, el pronóstico es un elemento muy importante para el MIP porque sirve para saber con anterioridad la aparición de enfermedades y plagas, y también se puede optimizar la actividad de los enemigos naturales (Flint y Gouveia, 2010).

El control de las plagas es posiblemente el reto más importante en la actividad agro-productiva. El manejo integrado de plagas (MIP) se trata de un sistema de selección de técnicas de control integradas en una estrategia de manejo.

También se lo define como un sistema de regulación de plagas, que teniendo en cuenta el hábitat y la dinámica poblacional de las mismas, utiliza todas las técnicas y métodos adecuados con el objeto de mantener las plagas en niveles poblacionales bajos que no originen daños económicos. Está basado en análisis de costo/beneficio y tiene en cuenta los intereses de los productores, la sociedad y el ambiente (Peralta et al.,2018).

Con base a lo antes mencionado, Esser (2018) indica que es importante implementar un programa de manejo integral de ácaros en huertos y se debe tener en cuenta lo siguientes aspectos:

1. Fijar objetivos y mecanismos de integración de antagonismo biológico como fuente de control de ácaro: la implementación de antagonismo biológico no es un fin en sí mismo, sino un valioso elemento de estabilización y control de las poblaciones de ácaros fitófagos y de sus efectos nocivos en los cultivos, sean estos directos o indirectos.
2. Evaluación del programa fitosanitario general del huerto: Un aspecto particularmente fino será la adaptación del potencial de antagonismo biológico al programa fitosanitario general, ya que a éste sólo se le podrían efectuar eventuales cambios a los factores que afecten seriamente los antagonistas biológicos, siempre que estos cambios no impliquen poner en riesgo el adecuado control de otras plagas y enfermedades del cultivo.
3. Desarrollo de un plan de monitoreo periódico del huerto: Dependiendo del cultivo y las especies de ácaros a monitorear, se debería realizar periódicamente (1 vez por semana), al menos durante el periodo primavera/verano, un registro de índices (ácaros por hoja promedio), en cada cuartel y en especial en sectores particularmente susceptibles (focos), siendo estos últimos apoyados con tratamientos tópicos, lavados o con liberaciones de antagonistas
4. Intervenciones para resguardar la sanidad vegetal y fomentar la contención y estabilización: Respondiendo al comportamiento de los índices registrados de poblaciones de ácaros fitófagos y antagonistas, se

tomarán las decisiones de intervenir o no en ellos, ya sea parcial o total. Estos manejos se tomarán antes de que las poblaciones de fitófagos superen el nivel de umbral económico. Estas medidas, de ser necesarias, podrían realizarse con tratamientos de productos acaricidas, debidamente registrados para este cultivo en pimiento y en los eventuales mercados de destino, considerando además estrictamente los periodos de carencia; asimismo evaluar la necesidad de inocular antagonistas y reforzar por esta vía la estabilización biológica, considerando que estas intervenciones, son evidencia de un desequilibrio entre fitófagos y antagonistas, alteradas principalmente por el medio o el manejo del cultivo.

2.11. MÉTODO DE CONTROL QUÍMICO

El control químico es una medida de control con uso de productos químicos. Es una de las medidas más efectivas y rápidas. Aunque el MIP tiene como objetivo reducir el uso de productos químicos, el control químico mantiene su posición como la medida de control más segura e inmediata. Lo importante es usar productos químicos que tengan menos toxicidad y más efectividad. También hay que tener mucho cuidado con el manejo, aplicación y almacenaje para evitar intoxicación, efecto negativo a los cultivos y accidentes (Flint y Gouveia, 2010).

Jiménez et al. (2021) mencionan que el 100 % de los productores prefieren emplear el método químico para el control de estas, en vez del uso del control botánico, biológico o cultural. Dentro del control químico un 30 % (n=6) de los productores menciona que tiene inclinación (tiametoxam+lambda cyalotrina), seguido del 20% (1-(6-chloro-3-pyridylmethyl)-N-nitroimidazolidin-2-ylideneamine) y el restante 50 % utilizan otros tipos de insecticidas.

2.12. ACARICIDAS

Los acaricidas han evolucionado notablemente en los últimos años, siendo cada vez más específicos, es decir, más selectivos para el insecto plaga. Hay una creciente generación de acaricidas de origen biológico en la actualidad. Estos productos, llamados bioinsecticidas se obtienen de extractos, infusiones

vegetales, polvos de plantas o también pueden ser originados por microorganismos (Salas y Quiroz, 2022).

Los acaricidas son muy usados a nivel mundial para el control de *T. urticae*, es una mezcla de diferentes ingredientes activos que permite la entrada de los iones cloro a las células nerviosas e interrumpe el impulso nervioso con lo cual paraliza al ácaro (Lemus y Pérez, 2016). Los modos de acción de los acaricidas se clasifican en siete grupos: tóxicos físicos, venenos protoplásmicos, venenos nerviosos, inhibidores metabólicos, toxinas cito líticas, venenos musculares y agentes alquilantes (Ponce, 2006).

De acuerdo con De la Cruz (2023) los acaricidas actúan por penetración en el organismo:

Por contacto, actúa al entrar en contacto con el organismo blanco a través de absorción directa y rápida.

Estomacal: actúa con posterioridad a la ingesta y absorción del tóxico en el sistema digestivo del organismo.

Respiratoria: cuya acción tóxica ocurre al penetrar en forma gaseosa por inhalación en el sistema respiratorio del organismo.

2.13. INGREDIENTE ACTIVO DE ACARICIDAS EN EL CONTROL DE ÁCAROS BLANCO

A continuación se describen los principales ingredientes activos de los acaricidas para el control del ácaro blanco.

Abamectina: Este acaricida actúa estimulando la liberación presináptica del inhibidor neurotransmisor ácido g-aminobutírico desde las terminales nerviosas y potenciando la fijación de este ácido a los receptores postsinápticos, entre ellos el receptor glutamato. Los insectos sensibles quedan paralizados irreversiblemente y mueren. A diferencia de la mayoría de los insecticidas no afecta al sistema colinérgico (Portal Tecnoagrícola, 2022).

Spiromesifen: Este producto de insecticida cuenta con un mecanismo de acción novedoso, no presenta resistencia cruzada con otros insecticidas y acaricidas, ofreciendo un excelente control sobre huevos y ninfas tanto de mosca blanca

como de ácaros. Además la composición actúa por contacto sobre todos los estados de desarrollo de la plaga, incluyendo los huevos, otorgando un alto control y asegurando una cosecha sana (Agro Activo, 2022).

Hexytizox: Después de la aplicación de este acaricida el ácaro reduce su ritmo de alimentación y controla todos los estadios de desarrollo tales como: huevos, larvas, ninfas y adultos; así mismo afecta la fecundidad de las hembras disminuyendo la producción y fertilidad de huevos. En el suelo, este es persistente, es estable a la fotólisis, presenta una movilidad baja y puede ser biodegradado rápidamente (Prado, 2020).

Propargite: Su actividad está dirigida principalmente a ninfas y a adultos, es utilizado para el control de muchas especies de ácaros fitófagos, su ingrediente activo posee efecto residual prolongado y una alta efectividad en el control de estados adultos y juveniles. El mecanismo de acción afecta el metabolismo energético de los insectos, deteniendo su actividad móvil y alimenticia rápidamente, provocando su muerte horas después, Su efecto contundente sobre las plagas permite una rápida disminución del daño en los tejidos de las plantas, este por ser un acaricida sulfuroso, su acción es también eficaz contra ácaros resistentes a productos fosforados y clorados (Adama Colombia, 2021).

2.14. EXPERIENCIAS EN EL CONTROL DE ACARO BLANCO.

Imbachi et al. (2012) realizaron una investigación con productos químicos para el manejo de ácaro blanco en el cultivo de pimiento, siendo la aplicación con Abamectina, el que presentó el mejor control de *P. latus* con un menor porcentaje de severidad con 18,6%, y el tratamiento testigo (control) con 69,5%.

En un estudio generado por Jiménez et al. (2013) evaluaron tres tratamientos botánicos, dos químicos y un testigo para el control de ácaro blanco en el cultivo de pimiento; donde el tratamiento que obtuvo el mayor rendimiento fue Spiromesifen con 6 674 kg/ha

CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO

3.1. UBICACIÓN

Esta investigación se desarrolló en el vivero del Campus Politécnico de la ESPAM-MFL, de la Carrera de Ingeniería Agrícola ubicado en el sitio El Limón perteneciente al cantón Bolívar, Manabí. Posicionado geográficamente entre las coordenadas 0° 49' 23" Latitud Sur y 80° 11' 01" Longitud Oeste, a una Altitud de 15 msnm (Estación Meteorológica de la ESPAM MFL, 2023).

3.2. CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS

Tabla 3.1. Datos Climáticos

	Condiciones Climáticas
Precipitación anual	986,19 mm
Temperatura máxima	30,67 °C
Temperatura mínima	21,87 °C
Humedad relativa	82,23 %
Heliofanía	1049,96 h/sol/año

Fuente: Estación Meteorológica ESPAM "MFL/2023"

3.3. DURACIÓN DEL TRABAJO

El presente trabajo de investigación tuvo una duración de seis meses, desde febrero a agosto 2023.

3.4. MÉTODOS Y TÉCNICAS

3.4.1. MATERIAL VEGETAL

Para la investigación se utilizó plantas de pimiento (*Capsicum annuum* L) del híbrido Salvador.

3.4.2. FACTOR EN ESTUDIO

A. Tipos de acaricidas

3.4.3. TRATAMIENTOS

Tabla 3.2. Identificación de los tratamientos con sus respectivos códigos

Tratamientos	Código	Descripción	Dosis
1	A1	Abamectina	1 mL / L
2	A2	Spiromesifen	1 mL / L
3	A3	Hexytizox	1 gr / L
4	A4	Propargite	1 gr / L
5	A5	Testigo	

Fuente: Autoras.

3.5. DISEÑO EXPERIMENTAL

El experimento se desarrolló bajo condiciones de casa de cultivo en macetas, se utilizó un diseño completamente al azar (DCA) con 5 tratamientos, cuatro réplicas y 20 unidades experimentales. La unidad experimental se conformó de 10 contenedores de 5 kg de capacidad, que se llenaron previamente con suelo de capa arable.

A continuación, se presenta el esquema ADEVA.

Tabla 3.3. Esquema de ADEVA

Fuente de variación	Error experimental
Tratamiento	4
Error	15
Total	19

3.6. VARIABLES A MEDIR

3.6.1. VARIABLES FITOSANITARIAS

3.6.1.1. INCIDENCIA (%) DE ÁCARO BLANCO

Para la evaluación del porcentaje de incidencia, se realizó a través de la observación del síntoma característico que presentaron las hojas de las plantas afectadas por el ácaro, como es la clorosis y deformación de las hojas y ramas (Rayo y Mena, 2015).

Para determinar el porcentaje de incidencia del ácaro se escogieron 10 plantas al azar y se realizaron cuatro tomas de datos a los 15, 30, 45 y 60 días después del trasplante. Para obtener el porcentaje de incidencia se utilizó la fórmula planteada por Vanderplank, (1963) que consiste en dividir el número de plantas afectadas con ácaros, por el número total de plantas muestreadas, multiplicado por cien.

$$\% \text{ Incidencia} = \frac{\text{Número de plantas afectadas} \times 100}{\text{Número total de plantas muestreadas}} \quad \text{(Banks)}$$

3.6.1.2. SEVERIDAD (%) DE DAÑO POR ÁCARO BLANCO

La severidad es el porcentaje de tejido visualmente dañado o afectado de una planta en un tiempo determinado. Para evaluar el grado de severidad, se escogió tres hojas por planta, de las 10 plantas seleccionadas al azar y se registraron datos durante los 15, 30, 45 y 60 días después del trasplante. Para determinar el grado de severidad se utilizó la escala de severidad (Jiménez et al., 2013) Tabla 3.4).

Tabla 3.4. Escala de severidad del daño de acaro blanco

Grado	Severidad
0	No hay síntomas.
1	Débil rizado hacia riba en la lámina foliar de las hojas y brotes nuevos.
2	Ondulación en hojas nuevas y viejas.

3	Rizado hacia arriba y deformación en la
4	nervadura central en forma de zigzag. Hojas severamente dañadas; caídas de hojas y aborto de frutos, enanismo de plantas.

Para obtener el grado porcentual de la severidad se utilizó la fórmula general planteada por Vanderplank (1963).

$$S (\%) = \frac{\sum i}{N \cdot VM} \cdot 100$$

Donde:

S= Porcentaje de severidad (daño de ácaro)

$\sum i$ = Sumatoria de valores observados.

N= Número de plantas muestreadas.

VM= Valor máximo de la escala.

3.6.2. VARIABLES DE PRODUCCIÓN

3.6.2.1. ALTURA DE PLANTA (cm)

La altura de planta se determinó con la ayuda de una cinta métrica midiendo desde el nivel del suelo, hasta la parte apical del tallo, para el efecto se escogió 10 plantas elegidas al azar por repetición de cada parcela. Esta actividad se efectuó a los 15, 30,45, 60 días después del trasplante, los datos obtenidos fueron expresada en centímetros.

3.6.2.2. NÚMERO DE FRUTOS/PLANTA

Se contabilizó el número de frutos cosechados en cada una de las 10 plantas seleccionadas al azar, a partir de los 60 días del cultivo, para posteriormente obtener el promedio por planta.

3.6.2.3. PESO DE FRUTO (g)

Se pesó con una balanza los frutos de las 10 plantas escogidas al azar de cada repetición por parcela, esto se generó a los 60 días después del trasplante. Los datos fueron expresados en gramos.

3.6.2.4. LONGITUD DE FRUTO (cm)

La longitud de fruto se tomó con un calibrador pie rey en cm, se midió el largo de los 10 frutos escogidas al azar.

3.6.2.5. RENDIMIENTO POR CADA PARCELA (Kg)

Se pesó los frutos recolectados del área útil en cada pase de cosecha, luego se tabuló los datos y se obtuvo el promedio por planta expresado en Kg.

3.7. MANEJO DEL EXPERIMENTO

3.7.1. ELABORACIÓN DEL SEMILLERO

Se utilizó bandejas germinadoras para la elaboración de los semilleros utilizando el sustrato preparado, después se colocó las semillas de pimiento de la variedad El Salvador y después fueron regadas diariamente hasta la emergencia.

3.7.2. LLENADO DE FUNDAS

Se procedió a llenar las fundas de polietileno de 10 x 8" de 1 mm de grosor perforadas, con 5 kg de sustrato de arena de mar, evitando dejar espacios de aire en las mismas.

3.7.3. TRASPLANTE

El trasplante se efectuó a partir de los 21 días después de la germinación, observando la tercera hoja verdadera, se trasplantaron al sitio definitivo (fundas) dentro del invernadero.

3.7.4. RIEGO

El riego se lo ejecutó tres veces a la semana, de forma manual con la regadera, evitando de esta manera el estrés hídrico en las plantas.

3.7.5. TUTOREO

El tutoreo consistió en ubicar cañas en cada extremo, se colocaron los alambres, seguidamente las ramas de las plantas se sujetaron mediante anillos con hilo polipropileno, a medida que la planta aumentaba su crecimiento se realizaron los amarres de las guías de la planta, esta práctica sirvió para mantener a la planta de forma vertical con el fin de aumentar la producción. Esta labor se efectuó desde los 25 días después del trasplante.

3.7.6. FERTILIZACIÓN

Para la fertilización se empleó el Yaramila complex, el cual se aplicó las fórmulas (18-46-0), (15-15-15) y (15- 9- 20). a los 15, 30, 60 días después del trasplante, respectivamente. La dosis utilizadas fue de 5 gr/planta, en cada una de las frecuencias.

3.7.7. CONTROL DE MALEZA

Se efectuó dos controles de malezas de forma manual, a los 35 y 60 días del trasplante, con el propósito de evitar la competencia por espacio, luz, agua y nutrientes y no afecte el desarrollo de las plantas.

3.7.8. COSECHA

La cosecha de los frutos se realizó a los 60 días de forma manual en todas las parcelas experimentales, cuando los frutos alcanzaron su madurez fisiológica.

3.7.9. ANALISIS ESTADÍSTICO

El análisis estadístico se lo realizó mediante el ANOVA y la separación de medias con la prueba de Tukey 0.05.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. EFECTO DE LOS ACARICIDAS SOBRE LA INFESTACION Y SEVERIDAD DE DAÑO DEL ACARO BLANCO EM EL CULTIVO DE PIMIENTO

4.1.1. INFESTACIÓN (%)

En la evaluación realizada a los 15 días después de trasplante, no se evidenció la presencia de ácaro blanco, sin embargo, la situación fitosanitaria cambió para las evaluaciones a los 30, 45 y 60 días, en donde el análisis de varianza reportó diferencias altamente significativas ($P < 0,05$) en los tratamientos evaluados; El análisis demuestra que los datos presentan una alta homogeneidad, con un CV 8,69, 9,79 y 9,17%, respectivamente (Tabla 4.1).

Tabla 4.1. Análisis de la varianza de la incidencia (%) de ácaro blanco a los 30, 45, 60 días.

FV	SC	GL	CM	F	P-VALOR	SIGNIFICAN CIA
Tratamiento (30 días)	2570	4	642,5 0	38,55	<0,0001	* *
Error experimental	250	15	16,67			
Tot al	2820	19				
CV%: 8,69						
Tratamiento (45 días)	1900	4	475	15,00	<0,0001	* *
Error experimental	475	15	31,67			
Tot al	2375	19				
CV%: 9,79						
Tratamiento (60 días)	2530	4	632,5 0	17,25	<0,0001	* *
Error experimental	550	15	36,67			
Tot al	3080	19				
CV%: 9,17						

En la Figura 4.1, se muestra la prueba de separación de medias de Tukey al 5% de probabilidades de error, existen tres rangos de significancia, destacándose que a los 60 días del ciclo de cultivo la aplicación con Spiromesifen mostró el menor promedio del porcentaje de incidencia con 55%, de afectación y el mayor

valor lo presentó el testigo con 87,5%.

Estos resultados obtenidos, coinciden con los reportados por Raudez y Jiménez, (2018) que utilizaron plaguicidas para el control de ácaro en el cultivo de pimiento, donde el Oberón (Spiromesifen) y Abamectina presentaron los porcentajes de incidencia más bajos a partir de los 45 días con valores de 46,7 y 56,6% respectivamente, y el 91,66% en el testigo. Pero difieren con los reportados por Jiménez et al. (2013) que alcanzaron valores superiores de incidencia aplicando los acaricidas Vertimec (Amabectina) con un valor de 80,83% y Oberón (Spiromesifen) con 82% para el control del ácaro. De igual forma, difieren con Soto (2023) que, a los 30 días del ciclo del cultivo de pimiento, obtuvo valores del 4,50% aplicando Abamectina. y el testigo con un 6,75%.

Al respecto, Rodríguez et al. (2013) y Rodríguez et al. (2015) indican que el *P. latus* debido a sus características etológicas, biológicas y ecológicas, es una plaga de difícil control a través de los métodos y medios más utilizados. Según Rodríguez et al. (2012) las aspersiones con Dicofol 18,5 C. E, y Abamectina 1,8 E.C, disminuyen las poblaciones del ácaro, pero tiende a incrementar al final del ciclo del cultivo.

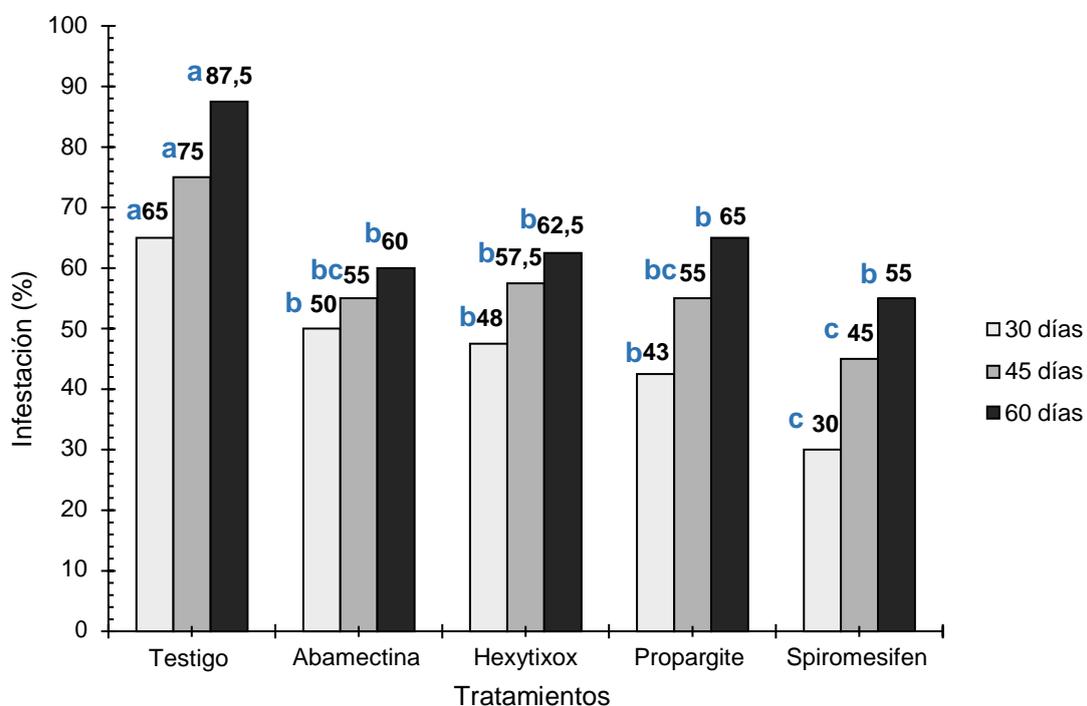


Figura 4.1. Infestación (%) de ácaro blanco a los 30, 45, 60 días en plantas de pimiento

4.1.2. SEVERIDAD (%)

En el monitoreo realizado a partir de los 15 días después del trasplante no se presencié severidad (%) de daño por ácaro blanco en el cultivo de pimiento. La distribución de los valores de la variable no son dispersos, por tal razón el coeficiente de variación en los días 30, 45, y 60 días fue de 11,95, 4,88 y 6,46% respectivamente. Además, en el análisis de varianza se muestra que existen diferencias altamente significativas ($P < 0.05$) entre los tratamientos evaluados (Tabla 4.2).

Tabla 4.2. Análisis de la varianza de la incidencia (%) de ácaro blanco a los 30, 45, 60 días.

FV	SC	GL	CM	F	P-VALOR	SIGNIFICANCIA
Tratamiento (30 días)	1,86	4	0,47	7,05	0,0021	* *
Error experimental	0,99	15	0,07			
Total	2,85	19				
CV%: 11,95						
Tratamiento (45 días)	0,43	4	0,11	7,20	0,0019	* *
Error experimental	0,22	15	0,01			
Total	0,65	19				
CV%: 4,88						
Tratamiento (60 días)	0,91	4	0,23	7,76	0,0014	* *
Error experimental	0,44	15	0,03			
Total	1,35	19				
CV%: 6,46						

Al realizar la prueba de Tukey al 5% de probabilidad, se observa que a los 30 días con la aplicación Propargite presentó el menor porcentaje de severidad con 1,75%. Así mismo, a los 45 y 60 días el tratamiento con Spiromesifen con valores de 2,35 y 2,53%. Por el contrario, el testigo fue el promedio más alto de afectación a los 30, 45 y 60 días con 2,60, 2,78 y 3,08% respectivamente (Figura 4.2).

Estos resultados son parcialmente similares a los obtenidos por Raudez y Jiménez, (2018) que utilizaron los acaricidas Oberón (Spiromesifen) y Abamectina con valores del 2,66 y 19,03% de control de ácaros, respectivamente, a los 60 días del ciclo del cultivo de pimiento. Pero similar a los alcanzados por Soto (2023) que aplicó Amabectina a los 45 días después del

trasplante para el control de ácaros, registrando un daño de severidad bajo del 2,53%.

De igual forma resultados obtenidos en este estudio difieren a los reportados por Jiménez et al. (2013) quienes obtuvieron valores superiores de severidad a los 60 días, con la aplicación de Oberón (Spiromesifen) y Vertimec (Amabectina) que presentaron 31,79 y 24,16%, respectivamente. Igualmente, Sevilla y Rodríguez (2009) en su estudio indican que al final del ciclo del cultivo de pimiento presentó el menor porcentaje de severidad, con la aplicación de Oberón con (34%), seguido Vertimec (57%).

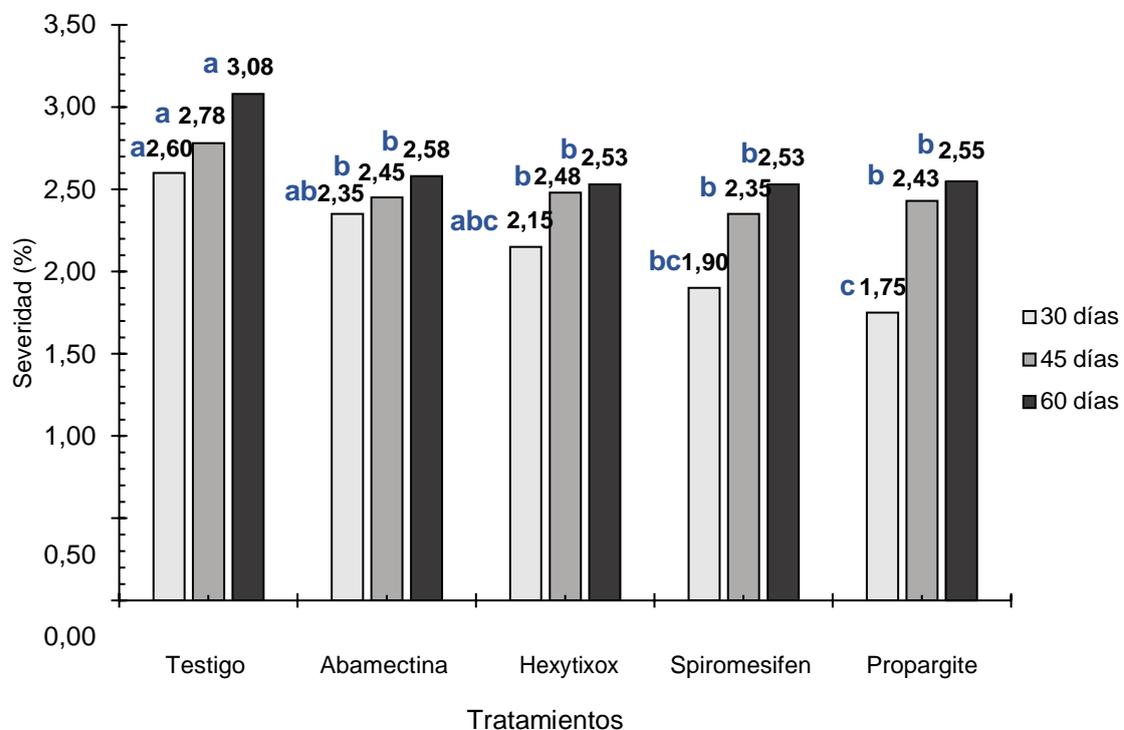


Figura 4.2. Severidad (%) de daño de ácaro blanco a los 30, 45, 60 días en plantas de pimiento

4.2. INCIDENCIA DEL ÁCARO BLANCO EN LA PRODUCCIÓN DEL PIMIENTO.

4.2.1. ALTURA DE PLANTA (cm)

Los resultados obtenidos en la variable altura de planta a los 15, 30, 45 y 60 días, expresados en cm, indican que en las evaluaciones realizadas a los 15 y 30 días después del trasplante, la altura se comportó de igual forma para todos los tratamientos, sin diferencias significativas ($P>0.05$) respectivamente; mientras que a los 45 y 60 días se observaron diferencias significativas ($P<0.05$) (Tabla 4.3).

Tabla 4.3. Análisis de varianza a los 15, 30, 45, 60 día de la altura de planta (cm)

FV	SC	G L	CM	F	P- VALOR	SIGNIFICANCI A
Tratamiento (15 días)	8,77	4	2,19	2,33	0,1038	NS
Error experimental	14,14	15	0,94			
Total	22,91	19				
CV%: 4,31						
Tratamiento (30 días)	8,73	4	2,18	1.35	0,2989	NS
Error experimental	24,31	15	1.62			
Total	33,04	19				
CV%: 2.99						
Tratamiento (45 días)	246,06	4	61,55	3,64	0,0289	*
Error experimental	253,19	15	16,88			
Total	499,25	19				
CV%: 6,44						
Tratamiento (60 días)	533	4	133,25	7,61	0,0015	**
Error experimental	262,58	15	17,51			
Total	795,57	19				
CV%: 5,64						

Como se muestra en la figura 4.3, de acuerdo con la prueba de separación de medias de Tukey al 5% de probabilidades de error, se identificó que a partir de

los 60 días la altura de planta con la aplicación de Hexytizox obtuvo el promedio más alto con 79,3 cm y el más bajo se registró en el testigo con 64,6 cm.

Los resultados obtenidos en este estudio fueron similares a los reportados por Meza (2020) quienes aplicaron Amabectina para el control del ácaro blanco y obtuvieron a los 60 días después del trasplante una altura de planta con un rango de 58,52 a 59,64 cm. De igual forma, con el estudio de Raudez y Jiménez, (2018), evaluaron acaricidas en el manejo de ácaro blanco (*P. latus*), donde el Oberón (Spiromesifen) obtuvo valores de altura de planta de 16,2 cm (15 días), 45 cm (35 días) y 75 cm (60 días).

En la presente investigación la altura de planta a los 15 y 30 días no demostró diferencias significativas entre los tratamientos aplicados, debido probablemente a los rangos de temperaturas que oscilaron entre 21 a 28°C, por tal motivo la infestación de los ácaros fue baja, no causó mayor afectación en el desarrollo de la planta en las primeras evaluaciones. Así mismo, Santamaria et al. (2020), afirman que una de las particularidades que incrementan las poblaciones del ácaro son las altas temperaturas con bajas condiciones de humedad (su desarrollo óptimo entre 30 y 32 °C). Según Orellana y Escobar (2005), el ataque por ácaros puede ser en etapas tempranas, pero es más frecuente durante la floración y fructificación.

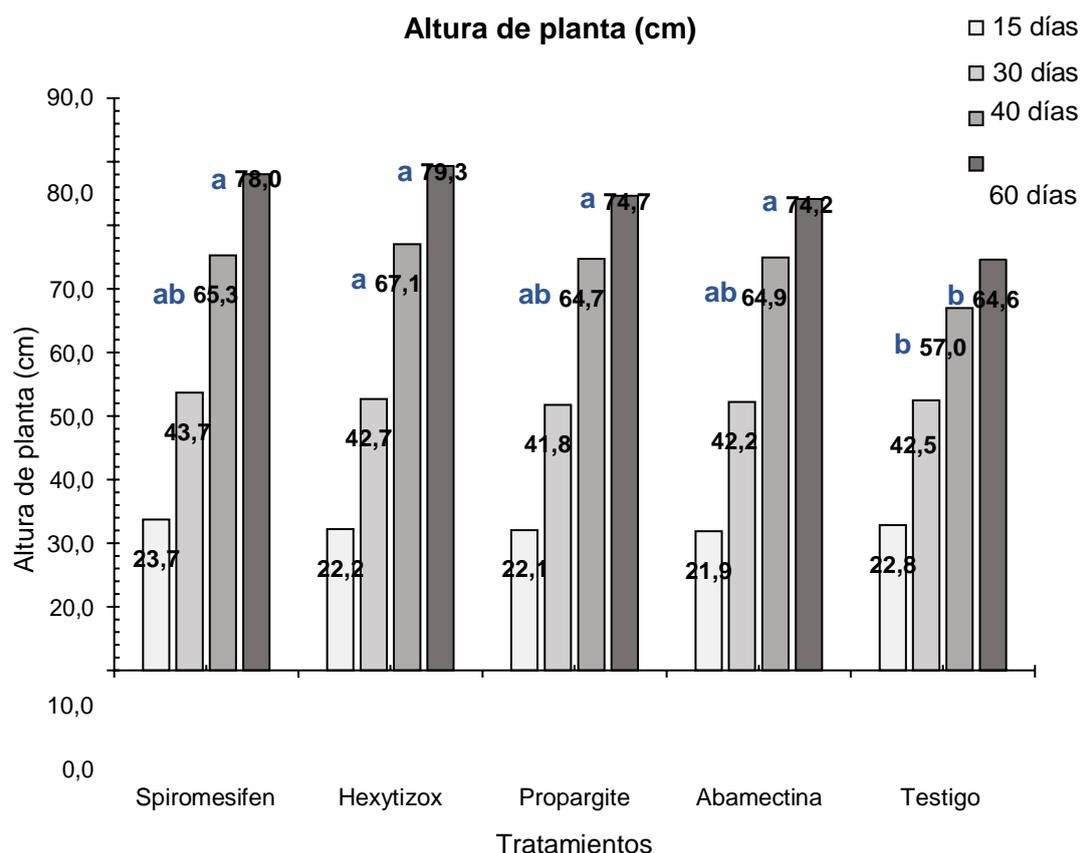


Figura 4.3. Prueba de Tukey de altura de planta (cm) a los 15, 30, 45 y 60 del cultivo de pimienta

4.2.2. LONGITUD DE FRUTOS (cm)

Se presentó diferencias altamente significativas ($P < 0.05$) en la variable longitud de frutos (cm) (Tabla 4.4). Lo cual indica que los acaricidas empleados ejercieron control sobre el ácaro blanco.

Tabla 4.4. Análisis estadístico de la longitud de frutos (cm) en el cultivo de pimienta

FV	SC	GL	CM	F	P-VALOR	SIGNIFICANCIA
Tratamiento	90,41	4	22,60	8,21	0,0010	**
Error experimental	41,28	15	2,75			
Total	131,69	19				

CV%: 19,65

En la figura 4.4, se visualiza que de acuerdo con la prueba de separación de medias de Tukey al 5% de probabilidades de error, donde el tratamiento Hexytizox presentó la mayor longitud de frutos con 10,15 cm, seguido del tratamiento con Abamectina que logró un promedio de 9,68 cm y el Testigo obtuvo el valor más bajo con 4,3 cm. Los resultados obtenidos se asemejan a

los registrados por Intriago y Poveda (2017) aplicando Abamectina (Newmectin[®])

que reporto una longitud de 10,5 cm. Por otra parte, los valores de longitud de fruto (cm) coinciden por los obtenidos por Cerón y Vintimilla (2005) utilizaron para el control de ácaro, el acaricida New-Mectin (Abamectina), con valores promedio de 10,32 cm de longitud.

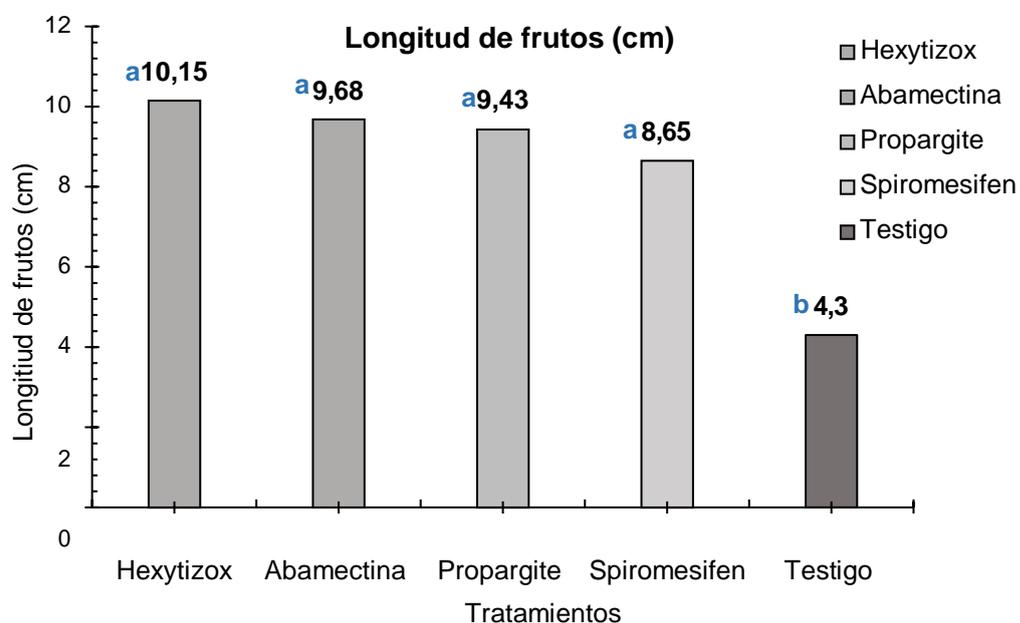


Figura 4.4. Respuesta de longitud de frutos (cm) en el cultivo de pimiento

4.2.3. NÚMERO DE FRUTOS/PLANTA

El análisis de varianza indica que existen diferencias altamente significativas ($P < 0,05$) entre los tratamientos evaluados para la variable número de frutos (Tabla 4.5)

Tabla 4.5. Análisis de varianza de número de frutos/planta en el cultivo de pimiento

FV	SC	GL	CM	F	P-VALOR	SIGNIFICANCIA
Tratamiento	3,20	4	0,80	6,86	0,0024	**
Error experimental	1,75	15	0,12			
Total	4,95	19				

CV%: 23,56

En la Figura 4.5, el tratamiento con la aplicación de Abamectina presentó dos frutos, seguido del tratamiento con Hexytizox que mostró 1,75; en cambio el tratamiento con Spiromesifen y el testigo obtuvieron el menor promedio con un fruto cada uno. Los datos obtenidos en esta investigación difieren a los encontrados por Soto (2023) que obtuvo el mayor promedio, un fruto/planta con

la aplicación de Abamectina. Al respecto Amaiquema (2020), indica que el tratamiento que causó el mayor promedio de número de frutos/planta fue con el acaricida Abamectina.

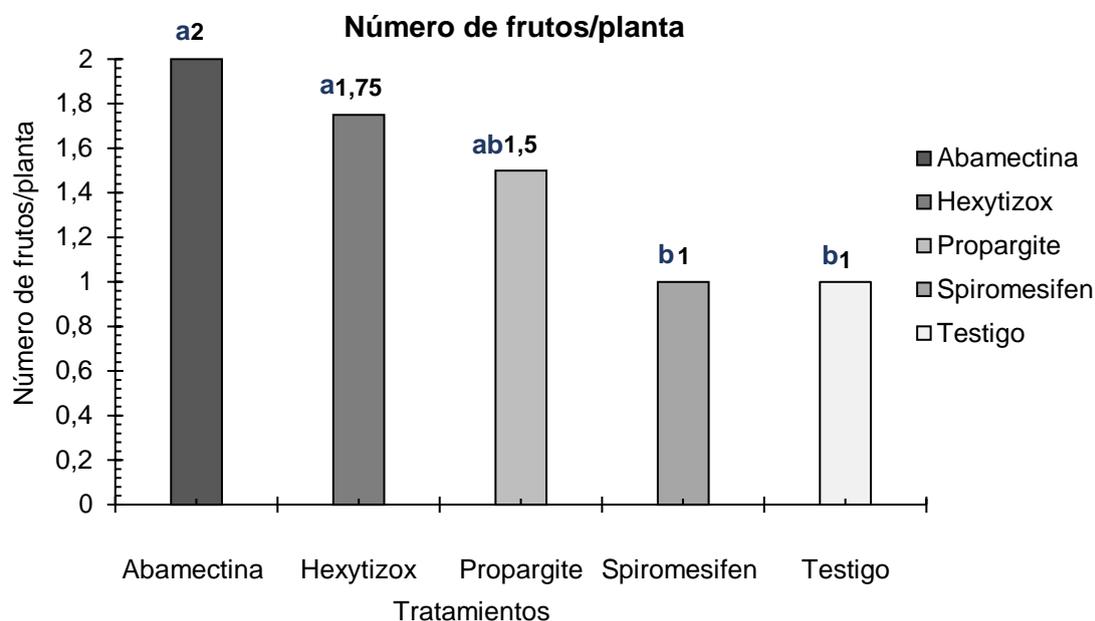


Figura 4.5. Respuesta del número de frutos/planta en el cultivo de pimienta

4.2.4. PESO DE FRUTOS/PLANTA (g)

El análisis de varianza reportó diferencias altamente significativas ($P < 0.05$) entre los tratamientos evaluados para la variable peso de frutos (Tabla, 4,6), siendo el tratamiento con Hexytizox el que presentó el mayor número de frutos con 82,16 g seguido del tratamiento con Propargite que mostró 77,17 g; en cambio el tratamiento Testigo obtuvo menor promedio para esta variable con 43 g (Figura, 4.6).

Tabla 4.6. Análisis estadístico de peso de frutos/planta en el cultivo de pimienta

FV	SC	GL	CM	F	P-VALOR	SIGNIFICANCIA
Tratamiento	3775	4	943	6,03	0,0043	* *
Error experimental	2349	15	156			
Total	6124	19				

CV%: 18,09

De acuerdo a los resultados obtenidos, son diferentes a los reportados por Cerón y Vintimilla (2005) que aplicaron New-Mectin (Abamectina) para el control de ácaros y obtuvieron valores promedio de peso de frutos 67,04 a 75,25 g.

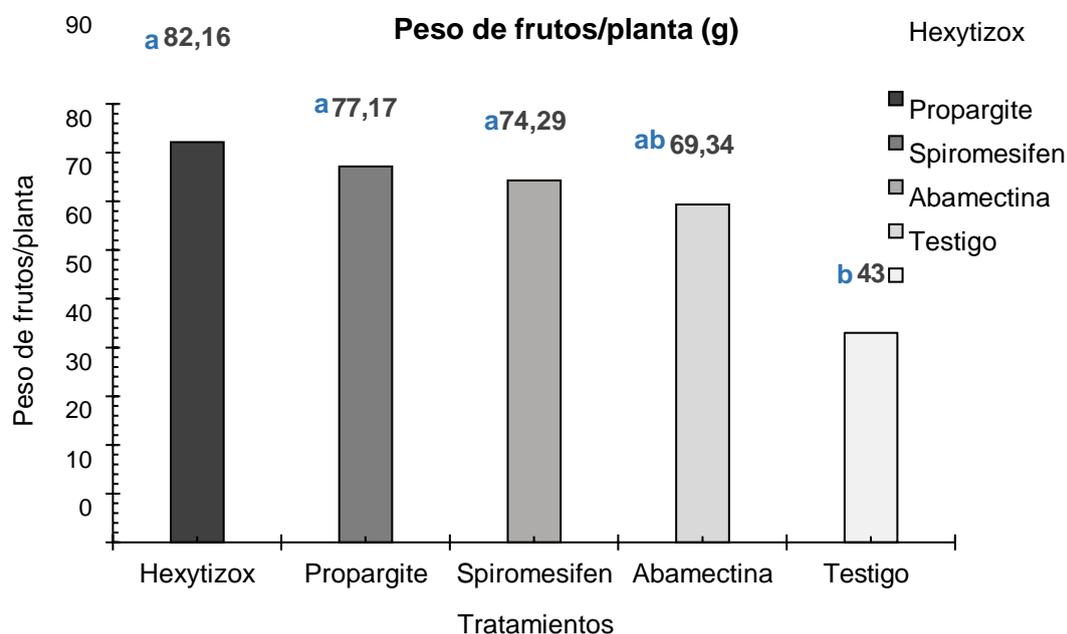


Figura 4.6. Respuesta de peso de frutos/planta en el cultivo de pimienta

4.2.5. RENDIMIENTO POR PARCELA (Kg)

Los resultados obtenidos no presentaron diferencias significativas ($P > 0.05$) entre los tratamientos evaluados para la variable rendimiento (Kg) (Tabla 4.7). Sin embargo, el tratamiento con la aplicación Hexytizox presentó el mayor promedio con 1,2 Kg y el testigo con el menor valor de 0,55 Kg (Figura, 4.7).

Tabla 4.7. Análisis de varianza de rendimiento por parcela (Kg) en el cultivo de pimienta

FV	SC	GL	CM	F	P-VALOR	SIGNIFICANCIA
Tratamiento	0,95	4	0,24	1,95	0,1537	NS
Error experimental	1,82	15	0,12			
Total	2,76	19				

CV%: 36,52

Los valores promedios alcanzados en la presente investigación, no coincide con los reportados por Jiménez et al. (2013) que fueron superiores en rendimientos, con 6,674 Kg y 4,909 Kg aplicando acaricidas Oberón (Spiromesifen) y Vertimec (Abamectina) respectivamente, el testigo obtuvo el menor valor con 2,320 Kg.

Así mismo los obtenidos por Sevilla y Rodríguez (2009) reportan en su estudio que el tratamiento Oberón (Spiromesifen) obtuvo los mayores rendimientos con 9,946 Kg, mientras que el testigo obtuvo el rendimiento más bajo con 1,867 Kg. Los resultados se asemejan a lo mostrado por Soto (2023) que evaluó productos químicos para el manejo de ácaro en el pimiento, aplicó Abamectin obteniendo el mayor promedio con 8,50 Kg, siendo significativamente superior al obtenido en el testigo con 6,25 Kg.

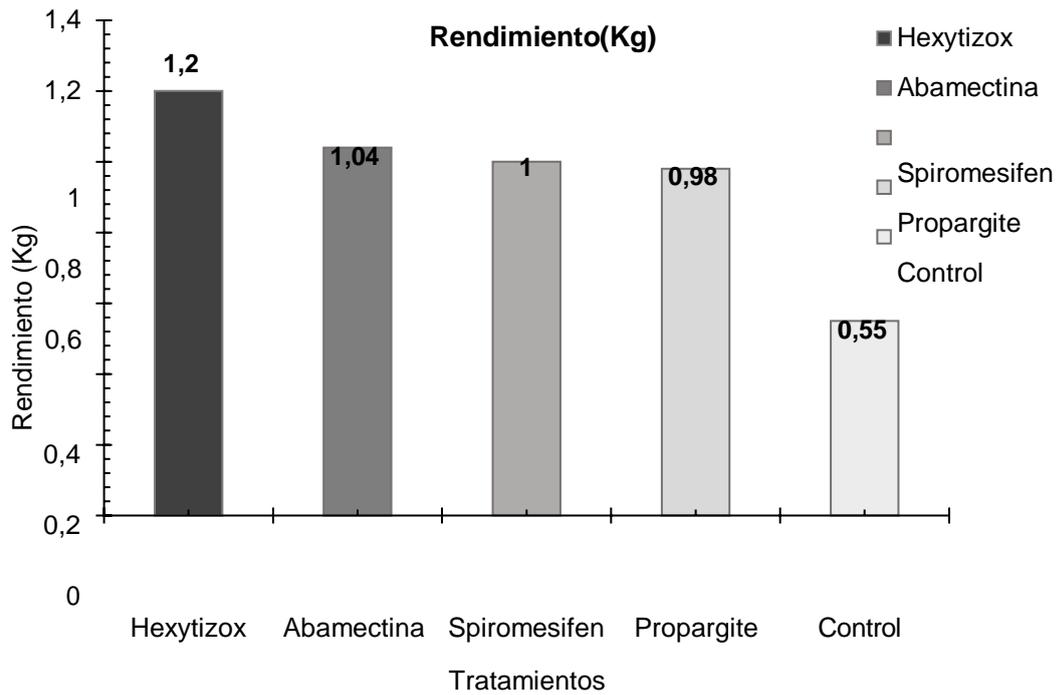


Figura 4.7. Respuesta de rendimiento por parcela (Kg) en el cultivo de pimiento.

CAPITULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

Se determinó que la aplicación con Propargite y Spiromesifen resultó más efectivo para el control del ácaro *P. latus* ya que las plantas presentaron menor porcentaje de infestación y severidad durante el ciclo del cultivo de pimiento.

La menor incidencia de *P. latus* en la producción del pimiento resulto con la aplicación del acaricida Spiromesifen.

5.2. RECOMENDACIONES

Evaluar los acaricidas, en diferentes épocas de siembra del cultivo de pimiento, para conocer el comportamiento del acaro blanco bajo distintas condiciones ambientales.

BIBLIOGRAFÍA

- Acosta, E. (2015). Agricultura e información sobre el huerto.
<http://www.agromatico.es/la-poda-del-pimiento-en-el-huerto>
- Adama Colombia. (2021). *Propargite Proficol Acaricida* | ADAMA Colombia.
<https://www.adama.com/colombia/es/agroproteccion/acaricidas-agroproteccion/propargite-proficol>
- Amaiquema, R. (2020). *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.
- Álvarez, L., y Cedeño, P. (2021). Análisis de los problemas causados por artrópodos plagas y enfermedades virales en cultivo de pimiento (*Capsicum annuum* L.) en Ecuador. 51.
- Agro Activo. (2022). Insecticida-Spiromesifen-Oberon-SC-240.pdf. *Agro Activo*.
<https://agroactivocol.com/wp-content/uploads/2022/03/INSECTICIDA-SPIROMESIFEN-OBBERON-SC-240.pdf>
- Apoloybaco. (2011) El pimiento
http://www.apoloybaco.com/gastronomia/index.php?option=com_content&view=article&id=536:julio-2011-el-pimiento&catid=36:2011-isabias-&Itemid=37.
- Casilimas, C., Bojacá, R., Monsalve, O. Manual de producción de pepino bajo invernadero.
https://www.utadeo.edu.co/sites/tadeo/files/node/wysiwyg/pub_54_manual_de_produccion_de_pepino.pdf
- Carreto, E. (2015). Evaluación de productos químicos y orgánicos para el control del acaro blanco (*Polyphagotarsonemus latus*) en berenjena; ocós, San Marcos [UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR].
<http://recursosbiblio.url.edu.gt/tesiseortiz/2015/06/17/Carreto-Evelin.pdf>

- Cerón, E. y Veintimilla, V. (2005). Evaluación de la interacción de la fertilización mineral con cuatro fuentes de abono orgánico líquido en el rendimiento del pimiento *Capsicum annuum* L., en la zona de Río Verde, cantón Santa Elena, provincia del Guayas (La Libertad, p. 147).
- Di Fabio, A., Lozoya, G., Oliveira, E. (2017). Producción y manejo del cultivo de pimiento. [Archivo PDF]. <https://intercoonecna.aecid.es/Gestin%20del%20conocimiento/0029-3%20Cultivo%20de%20pimientos.pdf>
- De la Cruz, V. (2023). MANUAL DE PLAGUICIDAS DE CENTROAMÉRICA. <http://www.plaguicidasdecentroamerica.una.ac.cr/index.php/caracteristicas-generales-y-agronomicas>
- Esser, C. (2018). Manejo integrado de ácaros. Boletín Técnico pomáceas. [Formato PDF]. <https://pomaceas.utralca.cl/wp-content/uploads/2018/12/102.-Manejo-integrado-de-%C3%A1caros.-Septiembre-2018.pdf>
- Estación Meteorológica ESPAM-MFL (2023). Ubicación geográfica proporcionada por el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología. 1/.
- FAOSTAD. (2020). Producción/Rendimiento de Chiles, pimientos picantes, pimientos (verdes) en Ecuador. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. <https://www.fao.org/faostat/es/#data/QCL/visualize>
- Fernández, D. F., Carmo O., M., Pinheiro M., L. H., Noda, H., y Manoares M., F. (2004). Diversidad Fenotípica en Pimientos Cultivados en la Amazonia. Asociación Brasileña de Horticultura. Anais CBO. <http://www.abhorticultura.com.br/CBO/>
- Flint, M. y Gouveia, P. (2010). IPM in Practice Principles and Methods of Integrated Pest Management, University of California Statewide Integrated Pest Management Project, Agriculture and Natural Resources Publication 3418 https://www.jica.go.jp/Resource/project/panama/0603268/materials/pdf/04_manual/manual_04.pdf

- García, L., López, N. y González, L. C., y López, N. M. (2016). *Polyphagotarsonemus latus (Banks) como plaga en cultivos agrícolas de interés económico de los municipios Abreu y Aguada de Pasajeros.*
- Guachan, B. (2019). "Principales plagas y enfermedades en el cultivo de pimiento (*Capsicum annum L.*), en el barrio Santa Rosa, cantón Urcuquí." 40.
- Haya, C. (2018). Morfología del pimiento. <http://www.abcagro.com/hortalizas/pimiento.asp>
- Imbachi, K., Mesa, N., Rodríguez, I., Gómez, I., Cuchimba, M., Lozano, H., Matabanchoy, J. H., y Carabalí, A. (2012). Evaluación de estrategias de control biológico de *Polyphagotarsonemus latus* (Banks) y *Phyllocoptruta oleivora* (Ashmead) en naranja Valencia. *Acta Agronómica*, 61(4), 364-370.
- INTAGRI. (2013). Aspectos clave para la producción exitosa de pimiento en invernadero. Serie Horticultura Protegida. Núm. 3. Artículos Técnicos de INTAGRI. México. 2 p.
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC). (2020). Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua (ESPAC). Quito, Ecuador: INEC.
- Intriago, A. y Poveda, J. (2017). Evaluación del uso de eficiente de nutrientes en dos híbridos de pimiento, bajo invernadero. Tesis Ing. Santa Ana-Manabí.
- Jiménez, E., Aguilar, W., y Lacayo, D. (2017). Incidencia poblacional del ácaro blanco (*Polyphagotarsonemus latus*, Banks) y otros artrópodos plagas en arreglos de policultivo y cultivo puro en Tisma, Nicaragua. *La Calera*, 17(29), Article 29. <https://doi.org/10.5377/calera.v17i29.6525>
- Jiménez, E., Cardoza, C., y Roque, J. (2021). Análisis socioeconómico y fitosanitario de fincas de producción de chiltoma en Tisma, Masaya, 2019.

Revista Universitaria del Caribe, 26(01), 87-96.
<https://doi.org/10.5377/ruc.v26i01.11883>

Jiménez, E., Martínez, R., y Jirón, M. (2013). Plaguicids botánicos y químicos para el control de ácaro blanco (*Polyphagotarsonemus latus* Bank) (acarina: Tarsonemidae) en chiltoma (*Capsicum annuum* L.), tisma, masaya. *La Calera*, 13(20), Article 20.
<https://doi.org/10.5377/calera.v13i20.1619>

Jiménez, E., Izaguirre, R. M., y Mario, M. C. (2013). PLAGUICIDAS BOTÁNICOS Y QUÍMICOS PARA EL CONTROL DEL ÁCARO BLANCO (*Polyphagotarsonemus latus* Bank) (ACARINA: TARSONEMIDAE) EN CHILTOMA (*Capsicum annuum* L.), TISMA, MASAYA. *La Calera*, 13(20), Article 20. <https://doi.org/10.5377/calera.v13i20.1619>

Koppert. (2022). *Ácaro blanco*. <https://www.koppert.ec/retos/aranas-rojas-y-otras-aranas/acaro-blanco/>

Laverde, C., y Muñoz, J. (2021). “Producción urbana del cultivo de pimiento (*Capsicum annuum*) con aplicación de abonos foliares y concentraciones de sustratos”. 25.

Lemus, A. y Pérez A. (2016). Control químico del ácaro café del aguacate *Oligonychus punicae* (Hirst, 1926)(Acari: Tetranychidae). *Entomología mexicana*. 3: 349–353

Martínez, R., y Jirón, M. (2011). *Evaluación de productos botánicos y químicos para el manejo del acaro blanco (*Poliphagotarsonemus latus*, Bank) y otras plagas claves en el cultivo de chiltoma (*Capsicum annuum* L.) y su efecto en los enemigos naturales en Tisma, Masaya* [Engineer, Universidad Nacional Agraria, UNA]. <https://repositorio.una.edu.ni/2141/>

Medina, G. (2017). Adaptación de cuatro genotipos de pimiento (*Capsicum annuum* L.), cultivadas con dos distancias de siembra. <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/15614/1/Medina%20Ma%c3%b1ay%20Gonzalo%20Alonso.pdf>

- Meza, K., Chirinos, T., Velásquez, J. (2022). Insectos y ácaros asociados a pimiento ¿Cuánta diversidad puede ser observada en un cultivo?. *Manglar* 19(4): 357-363 (2022). <http://www.scielo.org.pe/pdf/mang/v19n4/2414-1046-manglar-19-04-357.pdf>
- Meza, K., Chirinos, T., y Velásquez, J. (2022). Insectos y ácaros asociados a pimiento ¿Cuánta diversidad puede ser observada en un cultivo?. *Manglar*, 19(4), 357-363. Epub 17 de diciembre de 2022. <https://dx.doi.org/10.57188/manglar.2022.045>
- Meza, R. J. (2020). *Actividad insecticida de extractos vegetales para el control de insectos plaga en el cultivo de pimiento (Capsicum annum L.)*. <http://repositorio.uteq.edu.ec/handle/43000/6034>
- Munzón, M., Holguin, B. y Chávez, G. (2022). Respuesta agronómica del cultivo de pimiento (*Capsicum annum L*) a dos condiciones de riego. *Agroindustrial Science*, 12(1), Article 1. <https://doi.org/10.17268/agroind.sci.2022.01.09>
- Neira, A. (2007). "Producción de tres híbridos de pimiento (*Capsicum annum L.*) a partir de semillas sometidas a imbibición e imbibición más campo magnético en el campo experimental río verde, cantón Santa Elena". 135.
- Organización de las Naciones Unidas (ONU) (2015). Agenda para el desarrollo sostenible. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/development-agenda>
- Orellana, H; Escobar, J. (2005) Guía técnica de cultivo de chile dulce. CENTA. La Libertad, SV. 51p. <http://simag.mag.gob.sv/uploads/pdf/201412011299.pdf>
- Peralta, C., Giancola, S., Lombardo, E., Mika, R y Carbajo, M. (2018). Introducción al manejo integrado de plagas, monitoreo de plagas en cítricos y fenología del cultivo [Formato PDF]. https://www.fontagro.org/new/uploads/adjuntos/MODULO_1.pdf
- Raudez, D. (2016). *Evaluación de plaguicidas en el manejo del ácaro blanco, (Poliphagotarsonemus latus, Bank.) (Acarina: Tarsonemidae) en chiltoma*

- tres cantos (capsicum annum, L.) en San Isidro, Matagalpa* [Masters, Universidad Nacional Agraria]. <https://repositorio.una.edu.ni/3447/>
- Rayo, I y Mena, A. (2015). Evaluación de cinco productos botánicos para el manejo del ácaro blanco (*Poliphagotarsonemus latus*, Bank.) en chiltoma (*Capsicum anum*, L.) en Tisma-Masaya (Tesis ing) UNA-Managua NI. p7
- Pinto, M. (2013). El cultivo del pimiento y el clima en el Ecuador. Disponible en <https://www.inamhi.gob.ec/meteorologia/articulos/agrometeorologia/EI%20%20cultivo%20del%20pimiento%20y%20el%20clima%20en%20el%20Ecuador.pdf>
- Pino, M. (2022). Guía didáctica: cultivo y manejo del pimiento (*Capsicum annum* L.), curso de horticultura y floricultura.
- Ponce, G. (2006), Modo de acción de los insecticidas. Facultad de Ciencias Biológicas (Universidad Autónoma de Nuevo León), Monterrey, Mexico.
- Portal Tecnoagrícola. (2022). Producto técnico: ABAMECTINA vademécum México. <https://www.buscador.portalteconoagricola.com/vademecum/mex/producto-tecnico/7889/ABAMECTINA>
- Prado, J. (2020). Propiedades biológicas. <https://www.fao.org/soils-portal/soil-survey/propiedades-del-suelo/propiedades-biologicas/es/>
- Quimbita, A, (2013). Aplicación de meristemas de maíz y frejol en el cultivo de pimiento (*Capsicum annum* L) bajo cubierta. Tesis de grado. Universidad Técnica de Ambato. Recuperado de: <http://repositorio.uta.edu.ec/>
- Raudez, D., y Jiménez, E. (2018). Plaguicidas para el manejo del ácaro blanco (*Polyphagotarsonemus latus*, Banks.) (Acarina; Tarsonemidae), en pimiento dulce (*Capsicum annum* L.), bajo condiciones protegidas en Nicaragua. La Calera, 18, 61-68. <https://doi.org/10.5377/calera.v18i31.7895>

- Rodríguez, H; Miranda Cabrera, I; Montoya, A y Rodríguez, Y; Ramos Lima, M. (2012). Comportamiento poblacional de *Polyphagotarsonemus latus* (Bank) en pimiento (*Capsicum annuum*, L.), en cultivo protegido. *Fitosanidad* 12(4):215-220.
- Rodríguez, H; Montoya, A; Pérez-Madruga, Y; Ramos, M. (2013). Reproducción masiva de ácaros depredadores Phytoseiidae: retos y perspectivas para Cuba. *Protección Vegetal* 28(1):12–22.
- Rodríguez, H; Montoya, A; Miranda, I; Rodríguez, Y; Depestre, T L; Ramos, M; Zabeh V, MHB. (2015). Biological control of *Polyphagotarsonemus latus* (Banks) by the predatory mite *Amblyseius largoensis* (Muma) on sheltered pepper production in Cuba. *Plant Protection* 30(1):70–76.
- Rodríguez, I., Mesa, N., Valencia, M., y Ossa, J. (2017). Population parameters and damage of *Polyphagotarsonemus latus* (Acari: Tarsonemidae) in Valencia orange (*Citrus sinensis* [L.] Osbeck) crop. *Acta Agronómica*, 66(4), 633-640.
- Santamaria, M.E.; Arnaiz, A.; Rosa-Díaz, I.; González-Melendi, P.; Romero-Hernandez, G.; Ojeda-Martínez, D.A.; García, A.; Contreras, E.; Martínez, M.; Díaz, I. (2020). Plant Defenses Against *Tetranychus urticae*: Mind the Gaps. *Plants*. 9, 464.
- Salas, C., y Astudillo, C. (2019). Insectos y ácaros asociados al cultivo del pepino dulce. Nuevas asociaciones para Chile. <https://biblioteca.inia.cl/bitstream/handle/20.500.14001/6825/NR41888.pdf?sequence%20=12&isAllowed=y>
- Salas, C. y Quiroz, C. (2022). Manejo integrado de plagas. <https://biblioteca.inia.cl/bitstream/handle/20.500.14001/6523/NR40496.pdf?sequence=8&isAllowed=y>
- Sevilla, E., y Rodríguez, E. (2009). Evaluación de alternativas químicas y botánicas para el manejo del ácaro blanco (*Poliphagotarsonemus latus*, Bank.) En chiltoma (*Capsicum annuum* L.), Tisma, Masaya.

Soto, S. (2023). Evaluación del control con acaricidas botánicos y químicos para el ácaro blanco (*Polyphagotarsonemus latus*) en el cultivo de pimiento (*Capsicum annuum*). Tesis Ing. Santa Lucía- Guayas.

Vanderplank, J.E. (1963). Plant diseases: epidemiology and control. New York, Estados Unidos: Academia press. <https://doi.org/10.1007/BF02863449>

ANEXOS

Anexo 1. Llenado de funda



Anexo 2. Trasplante a funda



Anexo 3. Aplicación de fertilizantes



Anexo 4. Rotulación de tratamientos



Anexo 5. Tutoreo de plantas



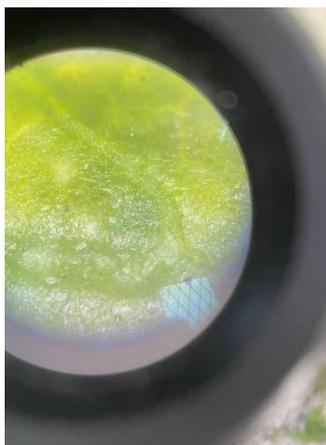
Anexo 6. Toma de datos de altura de planta



Anexo 7. Se evaluaron hojas de plantas afectadas por el acaro blanco



Anexo 8. Presencia de acaro blanco en cultivo de pimiento



Anexo 9. Aplicación de los tratamientos a evaluar



Anexo 10. Cosecha y toma de datos finales

