



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

EVALUACIÓN DE TRES ALTERNATIVAS ECOLÓGICAS
EN EL CONTROL DEL PULGÓN (*Myzus persicae*) DEL
PIMIENTO (*Capsicum annuum*)
TRABAJO EXPERIMENTAL

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

AUTOR
CHOEZ VÁSQUEZ ERWIN REINALDO

TUTOR
ING. PILALOA DAVID WILMER OMAR, M.Sc

EL TRIUNFO – ECUADOR

2023



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

APROBACIÓN DEL TUTOR

Yo, **Ing. Pilaloe David Wilmer, M.Sc.**, docente de la Universidad Agraria del Ecuador, en mi calidad de Tutor, certifico que el presente trabajo de titulación: **EVALUACIÓN DE TRES ALTERNATIVAS ECOLÓGICAS EN EL CONTROL DEL PULGÓN (*Myzus persicae*) DEL PIMIENTO (*Capsicum annuum*)**, realizado por el estudiante **CHOEZ VÁSQUEZ ERWIN REINALDO** con cédula de identidad N°**0929960755** de la carrera **AGRONOMÍA**, Unidad Académica Programa Regional de Enseñanza Dr. Jacobo Bucaram Ortiz campus El Triunfo, 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. Pilaloe David Wilmer, M.Sc.

TUTOR

Milagro, 27 de abril del 2023



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

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 DE TRES ALTERNATIVAS ECOLÓGICAS EN EL CONTROL DEL PULGÓN (*Myzus persicae*) DEL PIMIENTO (*Capsicum annuum*)**, realizado por el estudiante **CHOEZ VÁSQUEZ ERWIN REINALDO** el mismo que cumple con los requisitos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador.

Atentamente,

PhD. Morán Castro César

PRESIDENTE

Ing. Alvarado Aguayo Allan, M.Sc

EXAMINADOR PRINCIPAL

PhD. Gavilánez Luna Freddy

EXAMINADOR PRINCIPAL

Milagro, 27 de abril del 2023

Dedicatoria

El presente trabajo de titulación va dedicado a Dios porque gracias a su ayuda he podido concluir esta ardua meta, se lo dedico a mis padres Reinaldo Choez y Lorena Vásquez, los cuales me han guiado para seguir adelante pese a las adversidades de la vida, y mis amigos los que me han acompañado en las aulas de clases siempre apoyándonos para continuar en la carrera.

A todos y cada uno de los docentes, quienes impartieron sus conocimientos para mi formación académica.

Agradecimiento

Agradezco al Ing. Jacobo Bucaram Ortiz 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, especialmente al Ing. Pilaloe Wilmer, MSc., quien fue la persona que me respaldó y guio en la ejecución de mi proyecto.

Autorización de Autoría Intelectual

Yo, **CHOEZ VÁSQUEZ ERWIN REINALDO**, en calidad de autor del proyecto realizado, sobre **“EVALUACIÓN DE TRES ALTERNATIVAS ECOLÓGICAS EN EL CONTROL DEL PULGÓN (*Myzus persicae*) DEL PIMIENTO (*Capsicum annuum*).”** para optar el título de **INGENIERO AGRÓNOMO**, 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,

CHOEZ VÁSQUEZ ERWIN REINALDO

C.I. 0929960755

Índice general

Aprobación del Tutor	2
Aprobación del Tribunal de Sustentación.....	3
Dedicatoria	4
Agradecimiento	5
Índice general	7
Índice de tablas	11
Índice de anexos	12
Resumen	13
Abstract.....	14
1. Introducción.....	15
1.1 Antecedentes del problema	15
1.2 Planteamiento y formulación del problema	16
1.2.1 Planteamiento del problema	16
1.2.2 Formulación del problema	16
1.3 Justificación de la investigación	16
1.4 Delimitación de la investigación.....	17
1.5 Objetivo general	18
1.6 Objetivos específicos	18
2. Marco teórico.....	19
2.1 Estado del arte	19
2.2 Bases teóricas.....	20
2.2.1 Origen del pimiento.....	20
2.2.2 Taxonomía	20
2.2.3 Morfología.....	21

2.2.3.1 Raíz	21
2.2.3.2 Tallo	21
2.2.3.3 Hojas	21
2.2.3.4 Fruto	21
2.2.4 Condiciones edafoclimáticas para el cultivo de pimiento	22
2.2.4.1 Temperatura	22
2.2.4.2 Humedad	22
2.2.4.3 Suelo	22
2.2.5 Manejo agronómico	22
2.2.5.1 Preparación de terreno	22
2.2.5.2 Siembra	23
2.2.5.3 Tutorado	23
2.2.5.4 Despunte	24
2.2.5.5 Fertilización	24
2.2.5.6 Riego	24
2.2.6 Taxonomía del pulgón	24
2.2.6.1 Ciclo de vida	25
2.2.6.2 Daños	25
2.2.7 Paecilomyces lilacinus	25
2.2.8 Neem	26
2.2.9 Tabaco	26
2.3 Marco legal	27
3. Materiales y métodos	28
3.1 Enfoque de la investigación	28
3.1.1 Tipo de investigación	28

3.1.2 Diseño de investigación	28
3.2 Metodología	28
3.2.1 Variables	28
3.2.1.1. <i>Variable independiente</i>	28
3.2.1.2. <i>Variables dependientes</i>	28
3.2.1.2.1. <i>Peso del fruto</i>	28
3.2.1.2.2. <i>Nivel de daño de pulgón (Myzus persicae)</i>	29
3.2.1.2.3. <i>Número de insectos vivos por planta</i>	29
3.2.1.2.4. <i>Número de insectos muertos por planta</i>	29
3.2.1.2.5. <i>Rendimiento</i>	29
3.2.1.2.6. <i>Análisis Costo/Beneficio</i>	30
3.2.2 Tratamientos	30
3.2.3 Diseño experimental	31
3.2.4 Recolección de datos	31
3.2.4.1. <i>Recursos</i>	31
3.2.4.2. <i>Métodos y técnicas</i>	32
3.2.4.2.1 <i>Manejo del experimento</i>	32
3.2.5 Análisis estadístico	34
4. Resultados	35
4.1 Efecto de alternativas ecológicas para el control del pulgón en el cultivo de pimiento (<i>Capsicum annuum</i>), a través del nivel de daño y la presencia de plaga	35
4.1.1 Nivel de daño de pulgón (<i>Myzus persicae</i>)	35
4.1.2 Número de insectos vivos por planta	35

4.2 Identificar el mejor tratamiento para controlar el pulgón en el cultivo de pimiento (<i>Capsicum annuum</i>).	36
4.1.3 Número de insectos muertos por planta	36
4.1.3 Rendimiento	38
4.3 Realización de análisis de la la utilidad económica de los tratamientos propuestos, mediante la relación beneficio – costo.	39
4.2.1 Análisis Costo/Beneficio	39
5. Discusión	40
6. Conclusiones	42
7. Recomendaciones	43
8. Bibliografía	44
9. Anexos	51

Índice de tablas

Tabla 1. Escala de daño	29
Tabla 2. Tratamientos en estudio.....	30
Tabla 3. Característica de la parcela.....	31
Tabla 4. Esquema de análisis de varianza.....	34
Tabla 5. Porcentaje de daño	35
Tabla 6. Numero de insectos vivos por planta	36
Tabla 7. Numero de insectos muertos por planta.....	37
Tabla 8. Rendimiento	38
Tabla 9. Datos de campo de peso del fruto.	54
Tabla 10. Datos de campo Nivel de daño de pulgón (<i>Myzus persicae</i>)	51
Tabla 11. Datos de campo número de insectos vivos por planta.....	52
Tabla 12. Datos de campo número de insectos muertos por planta	53
Tabla 13. Datos de campo rendimiento	55

Índice de anexos

Anexo 1. Croquis de campo	56
Anexo 2. Croquis de parcela.....	56
Anexo 3. Delimitación del terreno	57
Anexo 4. Preparación de terreno	57
Anexo 5. Siembra.....	58
Anexo 6. Visita del tutor al inicio del cultivo	58
Anexo 7. Riego.....	59
Anexo 8. Aplicación de los tratamientos	59
Anexo 9. Tratamientos aplicados en el cultivo	60
Anexo 10. Aplicación de los tratamientos	60
Anexo 11. Visita del Tutor	61
Anexo 12. Presencia de pulgón	61
Anexo 13. Toma de datos Insectos vivos por planta.....	62
Anexo 14. Toma de datos insectos muertos por planta	62
Anexo 15. Cosecha.....	63
Anexo 16. Cosecha por tratamientos	63

Resumen

El cultivo de pimiento es uno de los principales generadores de uso de agroquímicos es por ello la importancia de buscar una alternativa ecológica para su producción. Este trabajo de investigación se realizó en el cantón La Troncal, provincia del Cañar, y consistió en evaluar alternativas ecológicas para el control del pulgón (*Myzus persicae*) en el cultivo de pimiento (*Capsicum annuum*) mediante análisis experimental. Para ello se probó T1 (extracto de neem), T2 (extracto de tabaco), T3 (*Paecilomyces*), T4 (Lambdacihalotrina + Tiametoxam) y T5 (testigo absoluto). Estos tratamientos se sometieron al diseño de bloques completos al azar (DBCA), con 5 tratamientos y 4 repeticiones. Las variables evaluadas fueron: peso del fruto, nivel de daño de pulgón (*Myzus persicae*), número de insectos vivos por planta, número de insectos muertos por plantas y rendimiento. Los datos se evaluaron estadísticamente mediante el análisis de varianza y la prueba de Tukey al 5% de probabilidad, utilizando el software Infostat. En base a los resultados obtenidos, se obtuvo el mayor peso con el extracto de neem, el menor nivel de daño con el tratamiento químico al igual que el menor número de insectos vivos y el número de insectos muertos por planta. En rendimiento el mejor promedio lo obtuvo T4, y en la relación benéfico costo el mejor tratamiento fue T4 (Lambdacihalotrina + Tiametoxam) con una ganancia de 0.30ctvs por cada dólar invertido

Palabras clave: Alternativa ecológica, *Myzus persicae*, producción agroecológica del pimiento, pulgón

Abstract

The bell pepper crop is one of the main generators of agrochemical use, which is why it is important to look for an ecological alternative for its production. This research work was carried out in the canton of La Troncal, province of Cañar, and consisted of evaluating ecological alternatives for the control of the aphid (*Myzus persicae*) in the bell pepper crop (*Capsicum annuum*) by means of experimental analysis. T1 (neem extract), T2 (tobacco extract), T3 (*Paecilomyces*), T4 (Lambdacyhalothrin + Thiamethoxam) and T5 (absolute control) were tested. These treatments were subjected to a randomized complete block design (RCBD), with 5 treatments and 4 replicates. The variables evaluated were: fruit weight, aphid (*Myzus persicae*) damage level, number of live insects per plant, number of dead insects per plant and yield. The data were statistically evaluated by analysis of variance and Tukey's test at 5% probability, using Infostat software. Based on the results obtained, the highest weight was obtained with the neem extract, the lowest level of damage with the chemical treatment as well as the lowest number of live insects and number of dead insects per plant. In yield, the best average was obtained with T4, and in the cost-benefit ratio, the best treatment was T4 (Lambdacyhalothrin + Thiamethoxam) with a gain of 0.30 ctvs for each dollar invested.

Key words: Organic alternative, *Myzus persicae*, agroecological bell pepper production, aphid.

1. Introducción

1.1 Antecedentes del problema

El cultivo de pimiento es de mucha importancia en los rubros económicos del Ecuador y con el paso de los años se convirtió en uno de los más cultivados de ciclo corto (Buñay, 2017). El fruto de pimiento posee altos contenido de vitaminas A y C y en calcio. Están compuestos en 74,3% de agua y 2,3% de proteína, cuenta con capsainoides, alcaloides los responsables del sabor y color (Solis, 2017). Este cultivo es sembrado en la Región costa y la Región sierra, en el año 2018 el Ecuador obtuvo un promedio de cultivo de pimientos de 6032.2 kg/ha (Chiriboga, 2019).

Actualmente el uso constante de insecticidas químicos ha causado deterioro en el suelo y resistencia de plagas o enfermedades y como consecuencia pérdidas económicas para el agricultor. Por esta problemática es que se han realizado un sin número de investigaciones con el fin de buscar un agente natural que ayude al control de insectos plaga como son los pulgones. Estas investigaciones buscan que el agricultor aplique más productos orgánicos para el correcto manejo de su cultivo (Burgos, 2020).

El pulgón es una de las principales plagas que atacan a las hortalizas como es el pimiento. Los estudios a lo largo de los años han encontrado técnicas de menor impacto social y ambiental, una de esas alternativas son los insecticidas biológicos o extractos botánicos, según estudios revelaron que especies como: *Eucalyptus globulus* y *Ricinus communis* ayudan al control de pulgón, obteniendo resultados excelentes en cuanto a la mortalidad de los insectos (Carrizo, Pelicano y Caffarini, 2017).

1.2 Planteamiento y formulación del problema

1.2.1 Planteamiento del problema

El uso de agroquímico se aplica desde muchas generaciones atrás, los agricultores tienden a usar insecticidas químicos por considerar que es la forma más rápida y eficaz de controlar el pulgón, pero al ser usado constantemente el producto hace que el suelo pierda su fauna microbiana y que la plaga genere resistencia. La falta de asesoramiento y conocimiento genera que los productores no confíen en productos biológicos, la problemática parte desde que el agricultor va a una casa agrícola y recomiendan productos químicos en lugar de orgánicos (Barchuk, Guzmán y Locati, 2020).

Los pulgones provocan pérdidas al productor ya que succionan las hojas y los tallos, provocan marchitamiento, hojas estropeadas, amarillentas y crecimiento atrofiado. Además, producen una sustancia pegajosa, azucarada, también llamado melaza, esta atrae hormigas lo cual hace que la plaga se pueda transportar por toda la planta y se convierta en problema más grave (Bermudez, 2018)

1.2.2 Formulación del problema

¿Cuál es el efecto de tres alternativas ecológicas en el control del pulgon (*Myzus persicae*) en el cultivo de pimiento (*Capsicum annuum*)?

1.3 Justificación de la investigación

El agricultor buscó alternativas que ayuden a su economía y a su vez no le causen tanto gasto económico. En temporadas adecuadas la siembra de hortalizas aumentó, pero si se concientiza el uso de insecticidas orgánico se logrará que el productor se sienta seguro de su siembra y de su producción. El control de plagas

es uno de los puntos más importantes para el agricultor y si se realizan los controles preventivos se logrará obtener una producción libre de daños (Jara, 2017)

Al usar neem como insecticida se obtienen grandes ventajas una de ellas es el aporte a una agricultura sin contaminación y la seguridad de la salud de los trabajadores al igual que la del consumidor, el neem es muy usado por el manejo integrado de plagas su poder insecticida ayuda al control de varias plagas de los cultivos (Cañarte, 2018)

Hoy en día se busca producir hortalizas inocuas con prácticas orgánicas teniendo en cuenta la rotación de cultivos, los microorganismos benéficos y el uso de plaguicidas orgánicos que reduzcan los niveles de contaminantes por la agricultura. La agricultura orgánica va aumentando a nivel mundial y con ello las alternativas agroecológicas para el control de plagas (Bermeo, 2021).

1.4 Delimitación de la investigación

La investigación se llevó a cabo, tomando en consideración los siguientes elementos:

- **Espacio:** Hacienda “HG” Recinto San Vicente, cantón La Troncal, provincia del Cañar, al cual corresponden las siguientes coordenadas 2°27'33.2"S y 79°24'0.0"W
- **Tiempo:** Seis meses
- **Población:** En el trabajo de experimental, se contó con el aporte del estudiante, docente guía, expertos referenciales, y sobre todo la comunidad

1.5 Objetivo general

Evaluar alternativas ecológicas para el control del pulgón (*Myzus persicae*) en el cultivo de pimiento (*Capsicum annuum*) mediante análisis experimental.

1.6 Objetivos específicos

- Evaluar el efecto de alternativas ecológicas para el control del pulgón en el cultivo de pimiento (*Capsicum annuum*), a través del nivel de daño y la presencia de la plaga.
- Identificar el mejor tratamiento para controlar el pulgón en el cultivo de pimiento (*Capsicum annuum*).
- Determinar la utilidad económica de los tratamientos propuestos, mediante la relación beneficio – costo.

1.7 Hipótesis

El uso de alternativas ecológicas ayuda a controlar el pulgón (*Myzus persicae*) en el cultivo de pimiento.

2. Marco teórico

2.1 Estado del arte

En la búsqueda de alternativas ecológicas amigables con el medio ambiente, se ha encontrado con bioinsecticidas, que actúan con mayor control uno de los más usado por su eficacia es el Neen (***Azadirachta indica***) ya que ataca al 96 % de población de la plaga, además del árbol de paraíso el cual presenta un buen porcentaje de control y las hojas de tabaco que controlan el 71 % logrando un mejor control (Espinoza, 2020).

El uso de los extractos de ***Azadirachta indica***, ***Piper nigrum***, ***Petiveria alliacea***, y los extractos de ***Nicotiana tabacum***, ***Lippia alba***, ***Allium sativum*** ha confirmado que tienen una eficacia del 80% actuando como plaguicida para control de plagas como pulgones o ***S. frugiperda***, el extracto de ***P. nigrum*** fue el más eficaz actuando con un 84,5 % todos los tratamientos ayudaron al control de la plaga, pero la importancia de la aplicación es encontrar un método más ecoamigable y que ayude a la economía de los productores (Figuerola y Castro, 2018).

En investigaciones sobre la planta neem (***Azadirachta indica***) ha dado grandes resultados, lo que ha convertido en una fuente de ingresos para casas agrícolas las cuales buscan comercializar productos a base de neem y tabaco ya formulados, estos productos tienen muchas ventajas no afecta al ambiente, a la salud humana y disminuye costos de producción, estos biorrepelentes al ser naturales no dejan toxinas en el suelo ni al momento de cosechar los productos (Catagua, 2021)

Actualmente no ha cesado el uso de plaguicidas de origen sintético pero las investigaciones van en aumento de productos de origen vegetal con iguales o mejores beneficios que los de origen químicos, estos han demostrados que logran la misma eficacia al controlar insectos plagas, se ha investigado (***Chrysanthemum***

cinerariaefolium) el cual ataca principalmente ácaros; extracto acuoso de hojas de tabaco (***Nicotina Tabacum***) el cual es tóxico al contacto con insectos; rotenoides provenientes del barbasco (***Lonchocarpus Nicou***) para controlar variedad de plagas y romero (***Rosmarinus officinalis L.***) en mezcla con agua dispuesta para aspersión como controlador de hongos, entre otros. (Rodríguez, 2020)

2.2 Bases teóricas

2.2.1 Origen del pimiento

El cultivo de pimiento es originaria de América del Sur, su domesticación se le imputa a la cultura azteca, los que desarrollaron variedades antes de la llegada de los españoles, se considera a México como el país con más variedades de pimiento y su expansión se le atribuye a Cristóbal Colon a lo largo de toda América, las semillas de pimiento han viajado hasta continentes como : Europa, luego llegaron a Medio Oriente, Asia y África para luego ser introducidas en zonas de Norteamérica donde se les desconocía (Áleman, 2018)

2.2.2 Taxonomía

La taxonomía del pimiento es la siguiente según (Medina, 2017)

Reino: Vegetal

Clase: Angiospermae

Subclase: Dicotyledoneae

Orden: Tubiflorae

Familia: Solanaceae

Género: ***Capsicum***

Especie: ***annuum***

Nombre común: Pimiento

Nombre científico: ***Capsicum annum L***

2.2.3 Morfología

2.2.3.1 Raíz

Tiene un sistema radicular axonomorfa en el que algunas raíces accesorias se ramifican hacia el exterior, el área en la que crece horizontalmente es de unos 30-50 cm y la profundidad puede alcanzar los 70-120 cm, la densidad de raíces secundarias es superior a los 30-60 cm. El sistema de raíces puede variar según el cultivar, su manejo y las condiciones de crecimiento. (Sánchez J. , 2021)

2.2.3.2 Tallo

Los tallos son erguidos, el crecimiento es limitado hasta que la planta comienza a producir, el tallo principal emite bifurcación con 2 ó 3 ramas, continuando hasta la base de la planta, desde los tallos secundarios se encuentran en la base de los brotes y la masa foliar (Tapuy y Cabrera, 2021)

2.2.3.3 Hojas

La hoja entera, lisa y lanceolada, con el ápice bien definido y el pecíolo largo y poco visible. La parte superior es lisa, suave al tacto, de color verde oscuro y más o menos brillante según la variedad. Las venas principales comienzan en la base de la hoja, así como las venas menores que son prominentes y casi llegan al borde de la hoja. La inserción de las hojas en el tallo es alterna y su tamaño varía, existiendo cierta correlación entre el tamaño de las hojas maduras y el peso medio del fruto. (Infoagro, 2016)

2.2.3.4 Fruto

Su fruto es una baya, semicartilaginosa, de color verde, amarillo, rojo o naranja depende de su variedad, existen variedades que pueden pasar del color amarillo hasta el rojo al finalizar su proceso de madures, sus semillas con pequeñas las

cuales están insertadas en la parte de adentro de las cavidades del fruto (Buñay, 2017)

2.2.4 Condiciones edafoclimáticas para el cultivo de pimiento

2.2.4.1 Temperatura

Para una fecundación efectiva son necesarias temperaturas de 2 a 26° C durante el día y de 18 a 20° C durante la noche. Si las temperaturas nocturnas son más bajas, la viabilidad del polen disminuye y se producen frutos más pequeños con muy pocas semillas. Cuando los pimientos se plantan temprano, alrededor de mayo y junio, y el cuajado coincide con temperaturas superiores a 35 a 38 °C, puede haber un problema con la fertilización (Mendoza, 2021)

2.2.4.2 Humedad

La humedad es uno de los factores importantes para la producción de pimiento, cuanto mayor sea el límite de humedad, mayor será la permeabilidad de los nutrientes. Mantenga siempre la planta suficiente agua para crear las condiciones para que las raíces absorban los nutrientes (Intiagro y Poveda, 2017)

2.2.4.3 Suelo

El suelo óptimo para el desarrollo vegetativo del cultivo es el franco arenoso, profundos y con alto nivel de materia orgánica al menos del 3% al 4% y debe contar con un drenaje. El pH debe oscilar entre 6,5 y 7, aunque existen variedades que, puede resistir acidez hasta 5,5. Mientras en suelos enarenados puede soportar pH próximos a 8 (Pino, 2018)

2.2.5 Manejo agronómico

2.2.5.1 Preparación de terreno

Se debe pasar un arado de cinceles de más o menos 60 cm de profundidad en suelos compactados, para lograr que la planta se fije mejor al suelo, lograr

aireación del suelo y que el agua se drene con facilidad. En la arada se debe pasar una rastra de 45 cm de profundidad soltando todos los terrones existentes. Con la arada y la rastrillada se mejoran las condiciones físicas del suelo y el control de malezas. En los suelos que han sido laborados y se encuentren bajo invernadero, estas labores de preparación se realizan de manera manual (Gómez y Payares, 2020).

2.2.5.2 Siembra

Los suelos pesados se plantan en zanjas y los suelos ligeros en hileras siempre que tengan un sistema de riego por goteo que cubra el frente de la cama. En camas, las plántulas se plantan a una distancia de 0,30 m de la hilera, en hileras se plantan en hileras dobles a una distancia de 0,80 m de la hilera y 0,30 m de los árboles (Saraguayo, 2020).

2.2.5.3 Tutorado

Las plantas de pimiento, debido al peso del fruto, requieren de un soporte, muchas veces llamado tutorado, que consiste en sostener la planta en posición vertical, evitando en lo posible el contacto con el suelo. Entre las tutorías que se han diseñado para ello se distingue: Tutoría tradicional. Estos incluyen colocar dos estacas en cada extremo de la fila de plantación y luego colocar cuerdas de una estaca a otra, en diferentes niveles, para alargar las otras cuerdas verticales en la planta, de modo que puedan sostener y evitar que los árboles de la caída de peso (Henao, 2018).

2.2.5.4 Despunte

Este proceso empieza en la cuarta ramificación la produce un mayor rendimiento por área sembrada, en relación al despunte a la tercera bifurcación sin perjudicar el peso promedio de fruto (Sánchez, F; Pérez, E; Colines, T; y Rodríguez, E, 2017)

2.2.5.5 Fertilización

La dosis de fertilización para buenas utilidades es de 180-80-80. La mitad del nitrógeno, todo el fósforo y todo el potasio se aplica al inicio del trasplante, Se puede usar cualquier tipo de fertilizante nitrogenado fosfatado o potásico, pero respetando el método indicado (Miranda, 2020)

2.2.5.6 Riego

El riego por goteo es una alternativa que tiene una eficiencia de aplicación del 90% y por lo tanto permite un aumento significativo en el rendimiento por cultivo, lo que se traduce en mayores rendimientos por hectárea (Franco, 2018)

2.2.6 Taxonomía del pulgón

Reino: Animalia

Filo: Arthropoda

Clase: Insecta

Orden: Homoptera

Suborden: Sternorrhyncha

Familia: Aphididae

Género: Myzus

Especie: ***M. persicae***

Fuente: (Meli, 2022)

2.2.6.1 Ciclo de vida

En climas cálidos o durante períodos cálidos, las hembras se reproducen por partenogénesis (sin apareamiento) engendrando pupas hembras. Sin embargo, en climas templados, cuando la temperatura no es demasiado alta y empieza a bajar, su reproducción cambia, ya que en este caso también se producen machos. Cuando hay machos y hembras, hay apareamiento y por lo tanto reproducción. Las generaciones se superponen, con alrededor de 15 o hasta 20 generaciones en cada ciclo de crecimiento. La duración de su ciclo puede variar de 16 a 50 días dependiendo de la temperatura (Intiagri, 2017)

2.2.6.2 Daños

En el caso del daño directo, el síntoma típico son las hojas apicales enroscadas y deformadas, lo que se conoce como "enrollamiento" de los brotes, así como el retraso en el crecimiento de nuevos brotes. Entre los daños indirectos se encuentran la creación de fumagina en la superficie del órgano afectado y la transmisión de virus (Mazzitelli, 2017)

2.2.7 Paecilomyces lilacinus

Este hongo ataca a las hembras el cual se tornan más agresivos contra los huevos afectando de manera que elimina el aparato reproductor y reduce la eclosión de huevos. Además, genera toxinas que producen cambios en el sistema nervioso y deformaciones en el cuerpo del insecto lo que lleva a la reducción de la población (Escriba, 2021).

Forman un micelio compactado del que se desarrollan conidióforos con filamentos en los extremos cuyas esporas forman largas cadenas. Las esporas germinan cuando se disponen de suficiente humedad y alimentos. El método para aislar el hongo es mediante caja de petril con agar en una temperatura de 8°C a 18°C, antes

de aislarlo debe estar esporulado. En la aplicación de este hongo al cultivo se aplico mediante bomba de mochila en dosis de 5litros/Ha (Caiza, 2020).

2.2.8 Neem

El extracto del Neem es un producto natural, obtenido del árbol de Neem (*Azadirachta indica*), que afecta la fisiología de diversos insectos plaga, inhibiendo su crecimiento y alterando su metamorfosis. Controla estados inmaduros (huevos, larvas, ninfas) y es un repelente anti alimentario para los estados de adulto (Pérez y Parra, 2019)

El aceite de neem tiene una coloración marrón más o menos oscuro, de sabor amargo y tiene un olor bastante fuerte que se dice que está entre el del maní y el del ajo. Principalmente está conformado de triglicéridos y una importante cantidad de compuestos triterpenoides, que son los responsables de darle el sabor amargo. En el procedimiento tradicional, se reúnen los frutos machacados en un recipiente amplio con un filtro en el fondo. Este los retiene mientras el aceite cae en otro recipiente por la fuerza de gravedad. Hoy existen máquinas que consiguen resultados más eficientes, en menor tiempo y con menos esfuerzo (Ñaña, 2022).

2.2.9 Tabaco

El extracto de tabaco se puede utilizar como insecticida, repelente de insectos. Sus toxinas pueden inhibir la respiración y eliminar insectos por ingestión y contacto. La concentración más alta de sustancias activas se encuentra en los tallos y las nervaduras foliares. La nicotina es uno de los tóxicos orgánicos más fuertes, por eso hay que evitar el contacto de los preparados durante su aplicación. Para extraer el principio activo del tabaco se hierven las hojas y este producto se mezcla con agua jabonosa, luego se aplica por bomba de mochila en una dosis de 900 gr/Ha (Tapia, 2021)

2.3 Marco legal

El presente trabajo se relaciona con la Constitución de la República del Ecuador con los siguientes artículos:

Art. 13.-Las personas y colectividades tienen derecho al acceso seguro y permanente a alimentos sanos, suficientes y nutritivos; preferentemente producidos a nivel local y en correspondencia con sus diversas identidades y tradiciones culturales. El Estado ecuatoriano promoverá la soberanía alimentaria.

Art. 14.- Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, *sumak kawsay*.

Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados.

Art. 15.- El Estado promoverá, en el sector público y privado, el uso de tecnologías ambientalmente limpias y de energías alternativas no contaminantes y de bajo impacto. La soberanía energética no se alcanzará en detrimento de la soberanía alimentaria, ni afectará el derecho al agua.

Se prohíbe el desarrollo, producción, tenencia, comercialización, importación, transporte, almacenamiento y uso de armas químicas, biológicas y nucleares, de contaminantes orgánicos persistentes altamente tóxicos, agroquímicos internacionalmente prohibidos, y las tecnologías y agentes biológicos experimentales nocivos y organismos genéticamente modificados perjudiciales para la salud humana o que atenten contra la soberanía alimentaria o los ecosistemas, así como la introducción de residuos nucleares y desechos tóxicos al territorio nacional (Gobierno del Ecuador, 2021).

3. Materiales y métodos

3.1 Enfoque de la investigación

3.1.1 Tipo de investigación

Esta investigación fue de tipo experimental, la cual buscó evaluar alternativas ecológicas para el control del pulgón (*Myzus persicae*) en el cultivo de pimiento (*Capsicum annum*), donde la información fue recolectada en el campo para determinar las variables propuestas.

3.1.2 Diseño de investigación

El diseño de la investigación fue de tipo experimental, exponiendo las variables en estudio y canalizando la información para así determinar la veracidad de la información, objetivando la obtención de resultados.

3.2 Metodología

3.2.1 Variables

3.2.1.1. Variable independiente

Tres insecticidas orgánicos: Extracto de Neem, Extracto de tabaco y *Paecilomyces lilacinus*

3.2.1.2. Variables dependientes

Las variables de respuesta que se midieron en este estudio son las que se indican a continuación:

3.2.1.2.1. Peso del fruto

Para la obtención de esta variable se tomaron 10 plantas al azar y se procedió a pesar con una balanza los frutos por cada planta para luego expresar el dato como promedio, expresado en gramos.

3.2.1.2.2. Nivel de daño de pulgón (*Myzus persicae*)

Se realizó el monitoreo de las plantas de pimiento en toda el área útil de las unidades experimentales, donde se evaluó el daño que causaron en hojas y tallos. Este dato se tomó en 10 plantas del área útil de cada unidad experimental, evidenciado por la siguiente escala de daño

Tabla 1. Escala de daño

Grado	Severidad de síntomas
0	No hay síntomas
1	Enrollamiento de hojas y brotes
2	Debilidad de la planta
3	Eficaz transmisor de virus
4	Segregan gran cantidad de melaza, sobre la que se instala el hongo

Tabla de la severidad de síntomas con su simbología en números para su identificación en campo
(Mora, Rivas, Góngora y Tovar, 2000)

3.2.1.2.3. Número de insectos vivos por planta

Se tomaron 10 plantas del área útil de cada unidad experimental. Esta variable se la tomó a los 10 días después de la siembra monitoreando la planta cada 15 días para determinar la presencia de pulgón vivo por planta.

3.2.1.2.4. Número de insectos muertos por planta

Se tomaron 10 plantas del área útil de cada unidad experimental. Esta variable se la realizó a los 7 y a los 15 días después de la aplicación monitoreando la planta para determinar la presencia de pulgón muerto.

3.2.1.2.5. Rendimiento

Esta variable se obtuvo de toda producción del cultivo. Para ello se seleccionó 10 plantas del área útil de cada parcela, de las cuales se pesaron la producción total, utilizando una balanza digital en gramos. El dato se representó en kg/ha.

3.2.1.2.6. Análisis Costo/Beneficio

Esta variable fue medida al final de la investigación y tomada en base al presupuesto total y los costos aplicados, entre otras labores. La fórmula utilizada fue la siguiente:

$$RBC = \frac{\text{Ingresos totales}}{\text{Costos totales}} - 1$$

3.2.2 Tratamientos

El presente trabajo experimental fue constituido de cuatro repeticiones con cinco tratamientos, con su respectiva dosis para cada una de ellas donde se reflejó el efecto que tuvo en la planta y se observó en la tabla 2.

Tabla 2. Tratamientos en estudio

Nº	Tratamiento	Dosis	Frecuencia de aplicación
1	Extracto de neem	900 gr/ Ha	Cada 15 días
2	Extracto de tabaco	900 gr/ Ha	Cada 15 días
3	<i>Paecilomyces lilacinus</i>	5 litros / Ha	Cada 15 días
4	Lambdacihalotrina + Tiametoxam.	200-500 gr/ Ha	Cada 15 días
5	Testigo absoluto		

Descripción de los tratamientos usados con su respectiva dosis y frecuencia de aplicación
Choez, 2023

3.2.3 Diseño experimental

El diseño que se implementó en este trabajo fue diseño de bloques completos al azar (DBCA), en el cual consistió en realizar cinco tratamientos indicado en la tabla 2, cada uno se valoró a través de cuatro repeticiones. Las características del experimento se detallan en la tabla 2. El croquis de este puede observarse en el anexo 1.

Tabla 3. Característica de la parcela

Tipo de diseño	Bloques al azar
Número de tratamientos	5
Número de repeticiones	4
Número de unidades experimentales	20
Ancho de la parcela	4,8 m
Longitud de la parcela	4m
Distancia entre plantas	0.4 m
Distancia entre hileras	0.8 m
Distancia entre repeticiones	2 m ²
Área total de la unidad experimental	19.2 m ²
Área útil de la unidad experimental	11.2m ²
Área total del ensayo	537.6 m ²
Área útil del ensayo	224 m ²

Delimitación de experimento

Choez, 2023

3.2.4 Recolección de datos

3.2.4.1. Recursos

El presente trabajo experimental se basó en la búsqueda de información en la Biblioteca Virtual de la Universidad Agraria del Ecuador, Google Académico, bases de datos científicas (SciELO, Redalyc y Elsevier) folletos, revistas científicas, libros, monografías, tesis en repositorios de Universidades ecuatorianas y extranjeras.

- Impresora
- Resmas de papel
- Computadora

- Cámara fotográfica
- Memoria USB
- Bolígrafo
- Piola
- Cinta métrica
- Cuaderno de apuntes
- Machete
- Estacas
- Semillas

3.2.4.2. Métodos y técnicas

Los métodos y técnicas usadas fueron de acuerdo con el tipo de investigación. Cabe indicar que, el detalle de cómo se realizó la recolección de datos aplicando las diferentes técnicas o métodos se detallaron en esta sección. Se escogieron 10 plantas por cada tratamiento señalándola con un letrero que identifique el número de tratamiento a estudiar. Las mismas que constituyen las unidades experimentales. Se llevó un manejo agronómico adecuado al cultivo, con su respectivo riego, fertilización y control fitosanitario

3.2.4.2.1 Manejo del experimento

3.2.4.2.2 Análisis del suelo

Se realizó un análisis antes de la siembra para evaluar los porcentajes de; macro y micronutriente del suelo para saber sus necesidades

3.2.4.2.3 *Semillero*

Se llevó a cabo con bandejas germinadoras de 200 cavidades, de las cuales se las lleno con sustrato (tierra de bosque, humus de lombriz, compost), depositando 2 semillas por cavidad.

3.2.4.2.4 *Trasplante*

Esto ocurrió cuando obtuvieron de 4 a 5 hojas verdaderas. Se realizó durante las primeras horas de la mañana o en las horas más frías de la tarde para disminuir el estrés de las plantas.

3.2.4.2.5 *Delimitación del suelo*

Se efectuó la delimitación de la zona experimental con la ayuda de estacas, cinta métrica, cinta para determinar las parcelas. (Ver anexo 3)

3.2.4.2.6 *Siembra*

La siembra se realizó con la ayuda de un espeque introduciendo la plántula en el hueco a una distancia de 0.40 m entre planta y 0.80 m entre hilera. La variedad seleccionada es el Cortes F1. (Ver anexo 5)

3.2.4.2.7 *Fertilización*

Para la fertilización se realizó según las necesidades que arroje los resultados del análisis de suelo que se efectuó antes de la preparación del terreno.

3.2.4.2.8 *Control de malezas*

Esta labor se realizó de forma manual arrancando toda planta considerada invasora para que la planta siga su proceso de crecimiento.

3.2.4.2.9 *Riego*

El riego se realizó por sistema de gravedad, y estuvo en función de las características del medio y a las necesidades del cultivo. Ver anexo 7

3.2.4.2.10 Control fitosanitario

El control fitosanitario se dio en base al umbral económico del monitoreo permanente que se realizó.

3.2.4.2.11 Cosecha

Esta labor se realizó cuando el cultivo presento síntomas de haber terminado su proceso fisiológico, en el cual permitió recolectar toda la información requerida para este trabajo experimental. (Ver anexo 15)

3.2.5 Análisis estadístico

Todos los datos que se obtuvieron del campo fueron sometidos al análisis de la varianza (ANOVA) y la comparación de promedios se realizó con el test de Tukey, al 5% de probabilidad. Este análisis se realizó con el software Infostat, versión estudiantil. El esquema del ANOVA se indica en la tabla 4.

Tabla 4. Esquema de análisis de varianza

Fuente de Variación	Grados de libertad
Tratamientos (t-1)	4
Repeticiones (r-1)	3
Error experimental (t-1)(r-1)	12
Total ((trata x rep)-1)	19

Esquema de análisis de varianza estudiado en el trabajo investigativo.
Choez, 2023.

4. Resultados

4.1 Efecto de alternativas ecológicas para el control del pulgón en el cultivo de pimiento (*Capsicum annuum*), a través del nivel de daño y la presencia de plaga

4.1.1 Nivel de daño de pulgón (*Myzus persicae*)

En la tabla 5, se muestra los resultados obtenidos el porcentaje de daño, en el cual existen diferencias significativas de los tratamientos, por lo que fue necesario aplicar la Tukey al 5% de probabilidad, los tratamientos con mejor promedio en cuestión a porcentaje de daño son el T4 (Lambdacihalotrina + Tiametoxam) con 1,10 y T1 (Extracto de neem) con 1,30 en la escala de incidencia de daño y los más altos es T5 (Testigo absoluto) con 2,23 y T3 (*Paecilomyces lilacinus*) con 2,20. El coeficiente de variación alcanzado en la evaluación fue 21.57%

Tabla 5. Porcentaje de daño

Nº	Tratamientos	Promedio
1	Extracto de neem	1,30a
2	Extracto de tabaco	1,80ab
3	<i>Paecilomyces lilacinus</i>	2,20b
4	Lambdacihalotrina + Tiametoxam.	1,10a
5	Testigo absoluto	2,23b
	CV	21,57%

Promedios del porcentaje de daño por tratamiento e identificación
Choez, 2023

4.1.2 Número de insectos vivos por planta

En la tabla 6, se muestra los resultados obtenidos en el número de insectos vivos por planta, en el cual existen diferencias significativas de los tratamientos, por lo que fue necesario aplicar la Tukey al 5% de probabilidad el tratamiento con menor número de insectos vivos por planta fue el T4 (Lambdacihalotrina + Tiametoxam) con un promedio de 2,50 insectos por planta, seguidos de los tratamientos 3

(*Paecilomyces lilacinus*) y T1 (Extracto de neem) con 4,60 y 5,25 insectos vivos por planta respectivamente, es de resaltar que el más alto T5 (Testigo absoluto) con 7.45 insectos por planta. El coeficiente de variación alcanzado en la evaluación fue 6,15%

Tabla 6. Número de insectos vivos por planta

Nº	Tratamientos	Promedio
1	Extracto de neem	5,25c
2	Extracto de tabaco	6,40b
3	<i>Paecilomyces lilacinus</i>	4,60c
4	Lambdacihalotrina + Tiametoxam.	2,50d
5	Testigo absoluto	7,45a
	CV	6,15%

Promedios de número de insectos vivos por planta e identificación del tratamiento con mejor promedio
Choez, 2023

4.2 Identificar el mejor tratamiento para controlar el pulgón en el cultivo de pimiento (*Capsicum annuum*).

4.1.3 Número de insectos muertos por planta

En la tabla 7, se muestra los resultados obtenidos de número de insectos muertos por planta, en el cual existen diferencias significativas de los tratamientos, por lo que fue necesario aplicar la Tukey al 5% de probabilidad, el tratamiento con mayor número de insectos muertos por planta fue el T4 (Lambdacihalotrina + Tiametoxam) con 6,18 insectos muertos por planta y el más bajo T5 (Testigo absoluto) con 1,50 insectos muertos por planta. El coeficiente de variación alcanzado en la evaluación fue 12,88%

Tabla 7. Número de insectos muertos por planta

N°	Tratamientos	Promedio
1	Extracto de neem	2,30c
2	Extracto de tabaco	1,80c
3	<i>Paecilomyces lilacinus</i>	4,15b
4	Lambdaci halotrina + Tiametoxam.	6,18a
5	Testigo absoluto	1,50c
	CV	12,88%

Promedios de número de insectos vivos por planta e identificación del tratamiento con mejor promedio
Choez, 2023

4.1.3 Peso del fruto

En la tabla 8, se muestra los resultados obtenidos del peso, en el cual no existen diferencias significativas de los tratamientos, sin embargo, el tratamiento con valor más alto en cuestión a peso del fruto es T1 (Extracto de neem) con 0.23 Kg y el más bajo T5 (Testigo absoluto) con 0.20 kg. El coeficiente de variación alcanzado en la evaluación fue 10,60%

Tabla 8. Rendimiento

N°	Tratamientos	Promedio
1	Extracto de neem	0,23a
2	Extracto de tabaco	0,22a
3	<i>Paecilomyces lilacinus</i>	0,21a
4	Lambdaci halotrina + Tiametoxam.	0,22a
5	Testigo absoluto	0,20a
	CV	10,60%

Promedios de peso del fruto e identificación del tratamiento con mejor promedio
Choez, 2023

4.1.4 Rendimiento

En la tabla 8 se muestra los resultados obtenidos del rendimiento, en el cual no existen diferencias significativas de los tratamientos, sin embargo, el tratamiento con valor más alto en cuestión a rendimiento es T4 (Lambdacihalotrina + Tiametoxam) con 2,24 Kg y el más bajo T5 (Testigo absoluto) con 1,98 kg. El coeficiente de variación alcanzado en la evaluación fue 17,18%

Tabla 9. Rendimiento

N°	Tratamientos	Promedio
1	Extracto de neem	2,01a
2	Extracto de tabaco	2,04a
3	<i>Paecilomyces lilacinus</i>	2,07a
4	Lambdacihalotrina + Tiametoxam.	2,24a
5	Testigo absoluto	1,98a
	CV	17,18%

Promedios de rendimiento e identificación del tratamiento con mejor promedio
Choez, 2023

4.3 Realización de análisis de la la utilidad económica de los tratamientos propuestos, mediante la relación beneficio – costo.

4.2.1 Análisis Costo/Beneficio

Componentes	Tratamientos				
	1	2	3	4	5
Costos variables (Costos de los tratamientos)	55	20	42	16,00	0,00
Costo de producción sin tratamientos	2598,75	2598,75	2598,75	2598,75	2598,75
Costo total	2653,75	2618,75	2640,75	2614,75	2598,75
Rendimiento total (kg/ha)	1047,96007	1061,84896	1077,90799	1168,27257	1032,34
Beneficio total	3039,08	3079,36	3125,93	3387,99	2993,77
Beneficio neto	385,33	460,61	485,18	773,24	395,02
Relación Beneficio/Costo	0,15	0,18	0,18	0,30	0,15

Análisis del beneficio costos con sus costos detallados por tratamientos y su ganancia generada. El uso de neem en el cultivo de pimiento no genera mayor ingreso es decir se obtendrá las mismas ganancias al no aplicar ningún control. Choez,2023

Como se observa en el cuadro de análisis económico, mediante la relación beneficio costo obtenida la siguiente fórmula:

$$RBC = \frac{\text{INGRESOS TOTALES}}{\text{COSTOS TOTALES}} - 1$$

Según los rendimientos obtenidos del rendimiento de los tratamientos y concatenados a kg/ha se obtuvieron los siguientes resultados, el mejor tratamiento en la relación beneficio costo fue el T4 (Lambdacihalotrina + Tiametoxam) con una ganancia de 0.30 ctvs por cada dólar invertido en segundo lugar se sitúa el T2 (Extracto de tabaco) y T3 (*Paecilomyces lilacinus*) con una ganancia de 0,18 ctvs y en último lugar los tratamientos T1 (Extracto de neem) y T5 (Testigo absoluto) con una relación beneficio costo de 0,15 ctvs por cada dólar invertido.

5. Discusión

En el presente trabajo de investigación partiendo de la hipótesis planteada “El uso de alternativas ecológicas ayudará a controlar el pulgón (*Myzus persicae*) en el cultivo de pimiento.

Los autores Huaroto y Valdivia (2018), mencionan que el uso (*Paecilomyces*) obtiene buenos resultados en el cultivo de pimiento y no solo sirve como controlador biológico también mejora la germinación, elimina las células de los hongos que intentan atacar al cultivo. En el presente ensayo se coinciden con los resultados mencionados por los autores anteriores, ya que el tratamiento con *Paecilomyces*, ocupa el segundo lugar después del tratamiento químico donde queda la constancia del resultado para un cultivo orgánico.

El autor Castro menciona que el uso de Cipermetrina más lambdacihalotrina mejora el control de plagas en cultivo de pimiento obtenido mejores resultados al obtener una ganancia del cultivo, coincidiendo con los resultados obtenidos ya que el mejor tratamiento fue lambdacihalotrina que presento mejor control y mejores características agronómicas.

El autor Inga (2020), menciona que el tratamiento a base de Neem obtuvo un promedio de un fruto dañado por planta a diferencia del testigo que obtuvo seis frutos dañados por planta. Estos datos coinciden con los obtenidos en este ensayo en los que el extracto de Neem obtuvo un promedio bajo de 1,30 en el nivel de daño por planta.

Los autores Castresana y Puhl (2018) coinciden con los resultados obtenidos por el Neem donde mencionan que causa crecimiento deficiente, no permite la fecundidad alterando su comportamiento, coincidiendo con los resultados

obtenidos en el presente ensayo el cual el Neem disminuyo notablemente la poblacion de pulgones.

Los autores Vélez, Meza, Abasolo y Álvarez (2022) realizaron una investigacion de extractos botánicos donde los resultados obtenidos no fueron favorables a diferencia del tratamiento quimico el cual presento mejores características físicas influyendo en el peso y diametro del fruto. Coincidiendo estos resultados con los obtenidos en el presente ensayo donde el mejor valor en el rendimiento lo obtuvo el tratamiento quimico con un promedio de 2,24 kg por planta en las cosechas obtenidas. Estos mismos autores mencionan que obtuvieron una ganancia de 0.25 ctvs por cada dólar invertido en el tratamiento quimico, coincidiendo con los resultados obtenidos donde con la aplicación de tratamiento quimico se obtiene una ganancia de 0.30 ctvs por cada dólar de inversion.

6. Conclusiones

Luego de haber realizado el presente trabajo se concluye lo siguiente:

En cuanto al menor nivel de daño los obtuvo el tratamiento cuatro con aplicación del Lambdacihalotrina + Tiametoxam con valores de 1,10 en las hojas respectivamente, seguido del tratamiento a base de neem que presentó un promedio de 1,30 en la escala de incidencia.

En el control de la plaga el mayor número de insectos muertos por planta lo obtuvo T4 (Lambdacihalotrina + Tiametoxam) con un promedio de 6,18 insectos muertos por planta a diferencia del más bajo que fue el T5 (Testigo absoluto) con 1,50 insectos muertos por planta.

Aunque el tratamiento químico es el mas efectivo, el segundo mejor resultado se obtiene con el uso de hongo ***Paecilomyces lilacinus***, porque al ser un producto de consumo directo siempre será preferible evitar el uso de plaguicidas en el control del pulgón. De esta forma se asegura un fruto inocuo apto para el consumo humano.

Al hablar del mayor rendimiento lo obtuvo el tratamiento 4 (Lambdacihalotrina + Tiametoxam) con un promedio de 2,24 kg por planta, seguido del T3 (***Paecilomyces lilacinus***) con 2,07 kg por planta.

La mayor relación beneficio costo la obtuvo el T4 con 0.30ctvs, seguido de T2 y T3 con una relación de 0,15 ctvs por cada dólar invertido teniendo en consideración que el uso de insecticidas biológicos si representa ganancias.

7. Recomendaciones

Se recomienda usar ***Paecilomyces lilacinus*** en dosis de 5 litros / Ha, este tratamiento fue el segundo en el control de la plaga, convirtiéndolo en una alternativa viable para la agricultura orgánica

Se recomienda investigar nuevas dosis de los extractos de neem, tabaco en diferentes variedades de pimiento con el objetivo de presentar una forma efectiva de reducir la población de insectos plaga.

Se recomienda investigar nuevas alternativas ecológicas en el cultivo de pimiento, con el fin de tener más opciones para el control de las plagas.

.

8. Bibliografía

- Áleman, R. (2018). Indicadores morfofisiológicos y productivos del pimiento sembrado en invernadero y a campo abierto en las condiciones de la Amazonía ecuatoriana. *Centro Agrícola*, ISSN 0253-5785, 45(1), pp, 152-170.
- Barchuk, A., Guzmán, M., y Locati, L. (2020). *Manual de buenas prácticas para diseños agroecológicos*. Córdoba, España: Sistemas de Información Geográfica.
- Bermeo, N. (2021). *Aplicación de diferentes fuentes orgánicas como complemento para la producción de pimiento (Capsicum annuum L.)*, (Tesis de pregrado). Universidad Agraria del Ecuador. Bucay, Ecuador.
- Bermudez, S. (2018). *“Cultivo orgánico de pimiento (Capsicum annuum) como alternativa alimenticia en huertos familiares”*. (Tesis de pregrado). Universidad Técnica de Babahoyo. Babahoyo, Ecuador.
- Buñay, C. (2017). *Etapas fenológicas del cultivo del pimiento (Capsicum annuum. L) var. verde, bajo las condiciones climáticas del cantón General Antonio Elizalde (Bucay) Provincia del Guayas*. (Tesis de pregrado). Universidad Técnica de Ambato. Cumandá, Ecuador.
- Burgos, A. (2020). *Respuesta de insecticidas orgánicos para el control de oruga (Spodoptera spp.) en sandía (Citrullus lanatus T.)*, Palenque - Los Ríos. (Tesis de pregrado). Universidad Agraria del Ecuador. Guayaquil, Ecuador.
- Caiza, L. (2020). *Determinación de dos tipos de siembra en el cultivo de tomate (Lycopersicum esculentum) mas la aplicación entomopatógenos para el*

- control de insectos*. (Tesis de Pregrado). Universidad Agraria del Ecuador. Milagro, Ecuador.
- Cañarte, E. (2018). *El neem: Insecticida botánico para el manejo de plagas agrícolas*. Portoviejo, Ecuador: INIAP.
- Carrizo, P., Pelicano, A., y Caffarini, P. (2017). *Evaluación de extractos cetónicos de paraíso, eucalipto y ricino sobre Myzus persicae (homoptera: aphididae)*. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de Buenos Aires. Buenos Aires, Argentina.
- Castresana, J., y Puhl, L. (2018). Eficacia de insecticidas botánicos sobre *Myzus persicae* (Sulzer) y *Aphis gossypii* (Clover) (Hemiptera: Aphidiae) en el cultivo de pimiento (*Capsicum annuum* L.) bajo cubierta. *Revista Colombiana de Ciencias Hortícolas*, ISSN: 2422-3719, 11(1), pp, 136-149.
- Castro, R., Cun, J., Castro, J., Peñarrieta, S., y Solis, L. (2020). Los insecticidas y el control de plagas agrícolas: la magnitud de su uso en cultivos de algunas provincias de Ecuador. *Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, ISSN 2500-5308, 21(1), pp, 1-16.
- Catagua, C. (2021). *Efecto de los biorrepelentes sobre la incidencia de mosca blanca (Bemisia tabaci) en el cultivo de sandía, Joa*. (Tesis de pregrado). Universidad Estatal del Sur De Manabí. Jipijapa, Ecuador.
- Chiriboga, J. (2019). *Adaptación y rendimiento de ocho variedades de pimiento (Capsicum annuum L.) en invernadero, Cantón Riobamba, Provincia Chimborazo*. (Tesis de pregrado). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba, Ecuador.

- Escriba, J. (2021). *Efecto de Paecilomyces lilacinus y materia orgánica en nematodos de Capsicum annuum en Mazamari*. (Tesis de Pregrado). Universidad Nacional del Centro del Perú. Satipo, Perú.
- Espinoza, G. (2020). *Evaluación de tres bioinsecticidas para el control del gusano cogollero del maíz (Spodoptera frugiperda) en condiciones de laboratorio*. (Tesis de maestría). Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Quevedo, Ecuador.
- Figuerola, A., y Castro, E. y. (2018). Efecto bioplaguicida de extractos vegetales para el control de Spodoptera frugiperda. *Acta Biológica Colombiana ISSN 0120-548X*, pp. 58-66.
- Franco, V. (2018). *Evaluación de la eficiencia del método de riego por goteo*. (Tesis de doctorado). Universidad Técnica de Ambato. Cevallos, Ecuador.
- Gobierno del Ecuador. (2021). *Constitución Política de Ecuador, 2008, con enmiendas hasta 2021*. Quito, Ecuador: Asamblea Nacional de la República del Ecuador.
- Gómez, C., y Payares, J. (2020). *Estudio agronómico del cultivo de ají pimentón (Capsicum annuum L.), en municipio de Valledupar, Cesar*. Universidad Nacional Abierta y a Distancia .Valledupar, Colombia.
- Henao, G. (2018). *El cultivo de pimiento amarillo (Capsicum annuum) bajo dos entornos fr producción en el oriente, Antioqueño*. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional Abierta y a Distancia. Medellín, Colombia.
- Huaroto, L., y Valdivia, M. (2018). *Efectividad nematicida de Paecilomyces lilacinus sobre el cultivo de Vitis vinifera Y Capsicum annuum, infestados con meloidogyne spp. "nematodo del nódulo" mayo a agosto del 2018*. (Tesis de Pregrado). Universidad Nacional "San Luis Gonzaga" de Ica. Ica, Perú.

- Infoagro. (2016). *Manual del cultivo del pimiento. Capsicum annuum L.* Obtenido de Infoagro:
https://www.infoagro.com/video/francais_video_de_agriculture.asp?id=40&_+video+cultivo+del+pimiento.+1%AA+parte.
- Inga, J. (2020). *Efecto de tres insecticidas orgánicos en el control del pulgon verde (Myzus persicae); trips (Frankliniella occidentalis) en el cultivo de pimiento.* (Tesis de Pregrado). Universidad Agraria del Ecuador. Milagro, Ecuador.
- Intiagri. (2017). *Manejo Integrado del Pulgón del Repollo.* Obtenido de Intiagri:
<https://www.intagri.com/articulos/fitosanidad/manejo-integrado-del-pulgon-del-repollo>
- Intiagro, A., y Poveda, J. (2017). *Evaluación del uso eficiente de nutrientes (nPK) en dos híbridos de pimiento (Capsicum annuum L.) bajo protectores de cultivos.* (Tesis de pregrado). Universidad Técnica de Manabí. Manabí, Ecuador.
- Jara, J. (2017). *Evaluación de tres variedades de pimiento (Capsicum annuum), con dos densidades de siembra bajo invernadero, en el Cantón Cascales, Provincia De Sucumbíos.* (Tesis de maestría). Universidad Tecnológica Equinoccial Sede Santo Domingo. Santo Domingo, Ecuador.
- Mazzitelli, M. (2017). *Plantas refugio: su rol en el control biológico de Myzus persicae Sulzer (Hemiptera: Aphididae) en el cultivo de duraznero Prunus persica (L.) Batsch (Rosaceae) en Junín, Mendoza, Argentina.* (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de La Plata. Mendoza, Argentina.
- Medina, G. (2017). *Adaptación de cuatro genotipos de pimiento (Capsicum annuum L.), cultivados con dos distancias de siembra.* (Tesis de pregrado). Universidad de Guayaquil. Guayaquil, Ecuador.

- Meli, R. (2022). *Pulgón Verde del Durazno Myzus persicae*. Obtenido de Naturalista: <https://www.naturalista.mx/taxa/243745-Myzus-persicae>
- Mendoza, C. (2021). *Respuesta agronómica del pimiento (Capsicum annuum) a la siembra social del cultivo de acelga (Beta vulgaris) en el Cantón Milagro, Recinto La Esperanza*. Milagro, Ecuador: Universidad Agraria del Ecuador.
- Miranda, D. (2020). *Efecto de brasinoesteroide como complemento de la fertilización edáfica en el cultivo de pimiento (Capsicum annuum)*. Universidad Agraria del Ecuador. Milagro, Ecuador.
- Mora, A., Rivas, V., Góngora, C., & Tovar, S. (2000). *Sistema para análisis en epidemiología de plantas y su aplicación en escalas de incidencia y severidad*. Puerto Vallarta, México: Simposio Nacional de Parasitología Agrícola.
- Ñaña, J. (2022). *Control de trips (Frankliniella diffilis) con aceite de neem, acetamiprid y permetrina y su efecto en el predador (Orius sp.) en cultivo de haba en el distrito Tres de Diciembre – Chupaca*. (Tesis de Pregrado). Universidad Nacional del Centro de Perú. El Mantaro, Perú.
- Pérez, G., y Parra, J. (2019). *Uso de extracto del árbol de neem (azadirachta indica), para el control de mosca blanca (Trialeurodes Vaporariorum) en el cultivo del tomate (Solanum Lycopersicum) como alternativa, para mitigar el impacto negativo de los agroquímicos en el municipio del*. (Tesis de Pregrado). Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD. Medellín, Colombia.
- Pino, T. (2018). Aspectos generales del manejo agronómico del pimiento en Chile. *Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA)*, ISSN 0718-5839, 3(360), pp, 60-78.

- Rodríguez, L. (2020). *Desarrollo de una propuesta para la producción de un biocida partiendo de extractos etanólicos de hojas de tabaco (Nicotiana tabacum) en el control de Botrytis cinerea (PILISBOECEA)*. Fundación Universidad de América. Bogotá, Colombia.
- Sánchez, F., Pérez, E., Colines, T., y Rodríguez, E. (2017). Producción de pimiento morrón (*Capsicum annuum* L.) en ciclos cortos. *Agrociencia ISSN 2521-9766*, pp. 437-446.
- Sánchez, J. (2021). *Comportamiento morfo-agroproductivo de diferentes cultivares de pimiento (Capsicum annuum L.) en la parroquia La Victoria*. (Tesis de pregrado). Universidad Técnica de Machala. Machala, Ecuador.
- Saraguay, E. (2020). *Densidad de siembra y aplicación foliar en el cultivo de pimiento (Capsicum annuum L.) bajo dos sistemas de tutoreo*. (Tesis de pregrado). Universidad Agraria del Ecuador. Milagro, Ecuador.
- Solis, A. (2017). *El pimiento en invernadero con fertirrigación*. Universidad Autónoma del estado de México. Toluca, México.
- Tapia, K. (2021). *Evaluación de efectos letales y subletales de extractos de neem y tabaco en el control del pulgón del cacao (Toxoptera aurantii)*. (Tesis de Pregrado). Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Quevedo, Ecuador.
- Tapuy, J., y Cabrera, G. (2021). *Evaluación de tres Dosis de micorrizas en el cultivo de pimiento (Capsicum annuum) en el Cantón La Maná*. Universidad Técnica de Cotopaxi. La Maná, Ecuador.
- Vélez, M., Meza, R., Abasolo, F., y Álvarez, P. (2022). Uso de extractos botánicos para el control de pulgón (*Myzus persicae*: Aphididae) y mosca blanca (*Bemisia tabaci*: Aleyrodidae) en el cultivo de pimiento(*Capsicum annuum*:

Solanaceae), en Ecuador. *Terra Latinoamericana*, ISSN 2395-8030, 40(1), pp, 1-11.

Yáñez, V. (2016). *Efecto de barreras alelopáticas y biocidas en el manejo de insectos plagas del cultivo de pimiento (Capsicum annuum)*. (Tesis de Pregrado). Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Quevedo, Ecuador.

9. ANEXOS

Tabla 9. Datos de campo Nivel de daño de pulgón (*Myzus persicae*)

N° Tratamientos	Repeticiones				Suma	Promedio
	1	2	3	4		
Extracto de neem	1,2	1,4	1,1	1,5	5,2	1,3
Extracto de tabaco	1,9	1,8	1,7	1,8	7,2	1,8
<i>Paecilomyces lilacinus</i>	2,2	2,1	2,2	2,3	8,8	2,2
Lambdacihalotrina + Tiametoxam	1,1	1,0	1,1	1,2	4,4	1,1
Testigo absoluto	2,6	1,0	2,7	2,6	8,9	2,2

Datos de campo sobre el nivel de daño de pulgón (*Myzus persicae*)

Elaborado por: Choez, 2023

B.- Análisis de varianza nivel de daño de pulgón (*Myzus persicae*)

Nivel de daño de pulgón (*Myzus pers*

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Nivel de daño de pulgón (M..	20	0,74	0,59	21,57

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	4,72	7	0,67	4,86	0,0083
Tratamientos	4,21	4	1,05	7,60	0,0027
Repeticiones	0,51	3	0,17	1,22	0,3460
Error	1,66	12	0,14		
Total	6,38	19			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,83879

Error: 0,1385 gl: 12

Tratamientos	Medias	n	E.E.
4	1,10	4	0,19 A
1	1,30	4	0,19 A
2	1,80	4	0,19 A B
3	2,20	4	0,19 B
5	2,23	4	0,19 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,69880

Error: 0,1385 gl: 12

Repeticiones	Medias	n	E.E.
2	1,46	5	0,17 A
3	1,76	5	0,17 A
1	1,80	5	0,17 A
4	1,88	5	0,17 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

Elaborado por: Choez, 2023

Tabla 100. Datos de campo número de insectos vivos por planta

N° Tratamientos	Repeticiones				Suma	Promedio
	1	2	3	4		
Extracto de neem	5	5,3	5,2	5,5	21,00	5,25
Extracto de tabaco	6,7	6,5	6,3	6,1	25,60	6,40
<i>Paecilomyces lilacinus</i>	4,7	4,2	4,7	4,80	18,40	4,60
Lambdacihalotrina + Tiametoxam	2,4	2,5	2,5	2,6	10,00	2,50
Testigo absoluto	7,6	8,1	7	7,1	29,80	7,45

Datos de campo sobre el número de insectos vivos por planta

Elaborado por: Choez, 2023

B.- Análisis de varianza de número de insectos vivos por planta

Numero de insectos vivos por planta

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Numero de insectos vivos p..	20	0,98	0,97	6,15

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	56,68	7	8,10	77,86	<0,0001
Tratamientos	56,59	4	14,15	136,03	<0,0001
Repeticiones	0,09	3	0,03	0,29	0,8284
Error	1,25	12	0,10		
Total	57,93	19			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,72685

Error: 0,1040 gl: 12

Tratamientos	Medias	n	E.E.	
4	2,50	4	0,16	A
3	4,60	4	0,16	B
1	5,25	4	0,16	B
2	6,40	4	0,16	C
5	7,45	4	0,16	D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,60554

Error: 0,1040 gl: 12

Repeticiones	Medias	n	E.E.	
3	5,14	5	0,14	A
4	5,22	5	0,14	A
1	5,28	5	0,14	A
2	5,32	5	0,14	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

Elaborado por: Choez, 2023

Tabla 11. Datos de campo número de insectos muertos por planta

N° Tratamientos	Repeticiones				Suma	Promedio
	1	2	3	4		
Extracto de neem	2,7	2,1	2,2	2,2	9,2	2,3
Extracto de tabaco	1,7	2	1,6	1,9	7,2	1,8
<i>Paecilomyces lilacinus</i>	3,2	4,7	4,5	4,20	16,6	4,2
Lambdacihalotrina + Tiametoxam	5,9	6,2	6	6,6	24,7	6,2
Testigo absoluto	1,7	1,9	1,3	1,1	6,0	1,5

Datos de campo sobre el número de insectos muertos por planta

Elaborado por: Choez, 2023

B.- Análisis de varianza de número de insectos muertos por planta

Numero de insectos muertos por plan

Variable	N	R ^s	R ^s Aj	CV
Numero de insectos muertos..	20	0,97	0,95	12,88

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	61,97	7	8,85	52,59	<0,0001
Tratamientos	61,65	4	15,41	91,56	<0,0001
Repeticiones	0,32	3	0,11	0,63	0,6103
Error	2,02	12	0,17		
Total	63,99	19			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,92472

Error: 0,1683 gl: 12

Tratamientos	Medias	n	E.E.	
4	6,18	4	0,21	A
3	4,15	4	0,21	B
1	2,30	4	0,21	C
2	1,80	4	0,21	C
5	1,50	4	0,21	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,77039

Error: 0,1683 gl: 12

Repeticiones	Medias	n	E.E.	
2	3,38	5	0,18	A
4	3,20	5	0,18	A
3	3,12	5	0,18	A
1	3,04	5	0,18	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

Elaborado por: Choez, 2023

Tabla 12. Datos de campo de peso del fruto.

N° Tratamientos	Repeticiones				Suma	Promedio
	1	2	3	4		
Extracto de neem	0,2031	0,2245	0,2116	0,2953	0,9346	0,2336
Extracto de tabaco	0,2164	0,2080	0,2335	0,2037	0,8616	0,2154
<i>Paecilomyces lilacinus</i>	0,1892	0,2121	0,2294	0,2143	0,8450	0,2113
Lambdacihalotrina + Tiametoxam	0,2040	0,2347	0,2413	0,2172	0,8972	0,2243
Testigo absoluto	0,1862	0,2214	0,1926	0,1926	0,7928	0,1982

Datos de campo sobre el peso del fruto

Elaborado por: Choez, 2023

B.- Análisis de varianza de peso de fruto

Peso del fruto

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Peso del fruto	20	0,43	0,10	10,60

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	4,8E-03	7	6,9E-04	1,30	0,3286
Tratamientos	2,9E-03	4	7,2E-04	1,36	0,3043
Repeticiones	1,9E-03	3	6,4E-04	1,22	0,3452
Error	0,01	12	5,3E-04		
Total	0,01	19			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,05175

Error: 0,0005 gl: 12

Tratamientos	Medias	n	E.E.
1	0,23	4	0,01 A
4	0,22	4	0,01 A
2	0,22	4	0,01 A
3	0,21	4	0,01 A
5	0,20	4	0,01 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,04311

Error: 0,0005 gl: 12

Repeticiones	Medias	n	E.E.
4	0,22	5	0,01 A
3	0,22	5	0,01 A
2	0,22	5	0,01 A
1	0,20	5	0,01 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

Elaborado por: Choez, 2023

Tabla 11. Datos de campo rendimiento

N° Tratamientos	Repeticiones				Suma	Promedio
	1	2	3	4		
Extracto de neem	2,03	1,57	1,49	2,95	8,05	2,01
Extracto de tabaco	1,70	2,08	2,33	2,04	8,16	2,04
<i>Paecilomyces lilacinus</i>	1,89	1,95	2,29	2,14	8,28	2,07
Lambdacihalotrina + Tiametoxam	2,04	2,35	2,41	2,17	8,97	2,24
Testigo absoluto	1,86	2,21	1,93	1,93	7,93	1,98

Datos de campo sobre el rendimiento

Elaborado por: Choez, 2023

B.- Análisis de varianza de rendimiento

Rendimiento

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Rendimiento	20	0,24	0,00	17,18

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,47	7	0,07	0,53	0,7970
Tratamientos	0,17	4	0,04	0,33	0,8508
Repeticiones	0,30	3	0,10	0,79	0,5222
Error	1,52	12	0,13		
Total	1,98	19			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,80100

Error: 0,1263 gl: 12

Tratamientos	Medias	n	E.E.
4	2,24	4	0,18 A
3	2,07	4	0,18 A
2	2,04	4	0,18 A
1	2,01	4	0,18 A
5	1,98	4	0,18 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,66732

Error: 0,1263 gl: 12

Repeticiones	Medias	n	E.E.
4	2,25	5	0,16 A
3	2,09	5	0,16 A
2	2,03	5	0,16 A
1	1,91	5	0,16 A

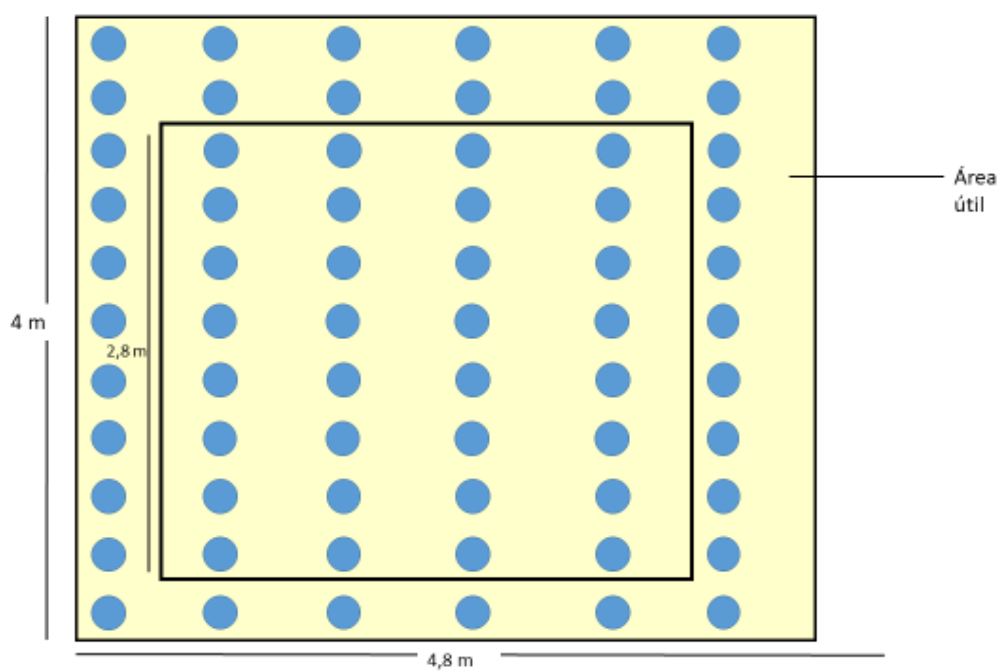
Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Elaborado por: Choez, 2023



Anexo 1. Croquis de campo

Choez, 2023



Anexo 2. Croquis de parcela

Choez, 2023



Anexo 3. Delimitación del terreno
Choez, 2023



Anexo 4. Preparación de terreno
Choez, 2023



Anexo 5. Trasplante
Choez, 2023



Anexo 6. Visita del tutor al inicio del cultivo
Choez, 2023



Anexo 7. Riego
Choez, 2023



Anexo 8. Aplicación de los tratamientos
Choez, 2023



Anexo 9. Tratamientos aplicados en el cultivo
Choez, 2023



Anexo 10. Aplicación de los tratamientos
Choez, 2023



Anexo 11. Visita del Tutor
Choez, 2023



Anexo 12. Presencia de pulgón
Choez, 2023



Anexo 13. Toma de datos Insectos vivos por planta
Choez,2023



Anexo 14. Toma de datos insectos muertos por planta
Choez,2023



Anexo 15. Cosecha
Choez, 2023



Anexo 16. Cosecha por tratamientos
Choez, 2023