

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI



FACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y CIENCIAS AMBIENTALES

CARRERA DE AGROPECUARIA

Tema: “Diagnóstico y técnicas locales de manejo de *Bactericera cockerelli* Sulc en el cultivo de pimiento, (*Capsicum annuum* L.), en la parroquia de San Vicente de Pusir, cantón Bolívar, provincia del Carchi.”

Trabajo de titulación previa la obtención del
Título de Ingeniera en Agropecuaria

AUTOR(A): Ocles Ayala Samira Cumanda

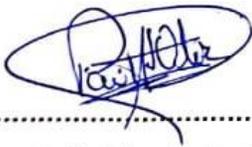
TUTOR(A): Msc. Ortiz Tirado Paúl Santiago

Tulcán, 2022

CERTIFICADO JURADO EXAMINADOR

Certificamos que la estudiante Ocles Ayala Samira Cumanda con el número de cédula 100395627-1 ha elaborado el trabajo de titulación: "Diagnóstico y técnicas locales de manejo de *Bactericera cockerelli* Sulc en el cultivo de pimiento, *Capsicum annuum* L., en la parroquia de San Vicente de Pusir, cantón Bolívar, provincia del Carchi"

Este trabajo se sujeta a las normas y metodología dispuesta en el Reglamento de Titulación, Sustentación e Incorporación de la UPEC, por lo tanto, autorizamos la presentación de la sustentación para la calificación respectiva.



f.....

Msc. Ortiz Tirado Paúl Santiago

TUTOR



f.....
Msc. David Herrera

LECTOR

Tulcán, agosto de 2022

AUTORÍA DE TRABAJO

El presente trabajo de titulación constituye requisito previo para la obtención del título de **Ingeniera** en la Carrera de agropecuaria de la Facultad de Industrias Agropecuarias y Ciencias Ambientales

Yo, Ocles Ayala Samira Cumanda con cédula de identidad número 100395627-1 declaro: que la investigación es absolutamente original, auténtica, personal y los resultados y conclusiones a los que he llegado son de mi absoluta responsabilidad.

f. .....

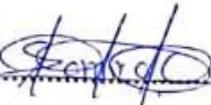
Ocles Ayala Samira Cumanda

AUTORA

Tulcán, agosto de 2022

ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Ocles Ayala Samira Cumanda declaro ser autora de los criterios emitidos en el trabajo de investigación: "Diagnóstico y técnicas locales de manejo de *Bactericera cockerelli* Sulc en el cultivo de pimiento, (*Capsicum annuum* L.), en la parroquia de San Vicente de Pusir, cantón Bolívar, provincia de Carchi" y eximo expresamente a la Universidad Politécnica Estatal del Carchi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

f. .....

Ocles Ayala Samira Cumanda

AUTORA

Tulcán, agosto de 2022

AGRADECIMIENTO

Primeramente, quiero expresar mi gratitud a Dios, por darme vida y salud para lograr todas mis metas propuestas para cada día, ser una mejor persona.

A mis padres, Rene Ocles y Silvia Ayala, quienes me apoyaron y brindaron sabios consejos que me motivaron a seguir en pie de lucha, logrando así obtener éxitos en todo lo que me he propuesto.

A mis hermanas que de una u otra manera me acompañaron durante todo el proceso dándome aliento y una voz de ánimo para que culminara esta etapa de mi vida

A mi querida Universidad Politécnica Estatal del Carchi en especial a la carrera de Ingeniería Agropecuaria por ser parte de mi formación como profesional.

A mis docentes que compartieron sus conocimientos, experiencias y que contribuyeron con mi formación académica.

DEDICATORIA

El siguiente trabajo de investigación se lo dedico con mucho cariño a mis padres Rene Ocles y Silvia Ayala 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, de no temer las adversidades porque Dios está conmigo siempre.

A mis hermanas Yajaira, Samanta, Tahimy y mi sobrina Yaziri por su cariño y apoyo incondicional, durante todo este proceso, por estar conmigo en todo momento gracias.

A toda mi familia porque con sus oraciones, consejos y palabras de aliento hicieron de mí una mejor persona y de una u otra forma me acompañan en todos mis sueños y metas.

ÍNDICE

AGRADECIMIENTO.....	5
DEDICATORIA.....	6
ÍNDICE DE TABLAS.....	10
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	11
ÍNDICE DE ANEXOS.....	12
RESUMEN.....	13
ABSTRACT.....	13
INTRODUCCIÓN.....	1
I. PROBLEMA.....	2
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	2
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	3
1.3 JUSTIFICACIÓN.....	3
1.4 OBJETIVOS Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN.....	4
1.4.1 Objetivo General.....	4
1.4.2 Objetivos Específicos.....	4
1.4.3 Preguntas de Investigación.....	5
II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	6
2.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS.....	6
2.2 MARCO TEÓRICO.....	8
2.2.1 Pimiento (<i>Capsicum annuum</i> L.).....	8
2.2.2 Origen del Pimiento.....	8
2.2.3 Botánica (taxonomía y morfología).....	9

2.2.5	Producción nacional del Pimiento	10
2.2.6	Requerimientos edafoclimáticos.....	11
2.3.7	Variedades	12
2.3.8	Requerimientos nutricionales del pimiento	12
2.3.9	Labores culturales en el cultivo de pimiento	13
2.3.10	Plagas y Enfermedades.....	13
2.3.11	Manejo Integrado de Plagas (MIP)	15
2.3.12	Paratrioza (<i>Bactericera cockerelli</i> Sulc)	16
III.	METODOLOGÍA.....	21
3.1	ENFOQUE METODOLÓGICO.....	21
3.3.1	Enfoque	21
3.3.2	Tipo de Investigación.....	21
3.2	HIPÓTESIS O IDEA A DEFENDER.....	22
3.2.1	Hipótesis nula	22
3.2.2	Hipótesis alternativa	22
3.3	DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	45
3.4	MÉTODOS UTILIZADOS.....	47
3.4.1	Localización del experimento.....	47
3.4.2	Análisis Estadístico.....	48
3.4.2.4	Procesamiento y análisis de datos.....	50
IV.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	52
4.1	Resultados.....	52
4.1.1	Análisis de resultados	52

V.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	69
5.1	CONCLUSIONES.....	69
5.2	RECOMENDACIONES	70
VI.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	72
	ANEXOS.....	80

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación taxonómica del Pimiento	9
Tabla 2. Variedades por zona de pimiento sembradas por zona de cultivo.....	12
Tabla 3. Plagas y enfermedades en el cultivo de pimiento	13
Tabla 4. Clasificación Taxonómica Paratrioza	17
Tabla 5. Diagnóstico y técnicas de <i>Bactericera cockerelli</i>	19
Tabla 6. Operacionalización de Variables	45
Tabla 7. Características del sector.....	47
Tabla 8. Productos utilizados	52
Tabla 9. Incidencia de huevos monitoreado cada 15 días	52
Tabla 10. Incidencia de Ninfas monitoreado cada 15 días	53
Tabla 11. Incidencia de adultos monitoreado cada 15 días	54
Tabla 12. Comparación entre el desarrollo vegetativo, la floración y el fructificación	55
Tabla 13. Incidencia en el Desarrollo Vegetativo	56
Tabla 14. Incidencia en la Floración	56
Tabla 15. Incidencia en la Fructificación	57
Tabla 16. Rendimiento de la producción de Pimiento	58

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Ciclo biológico de <i>Bactericera cockerelli</i>	17
Gráfico 2. Estados ninfales	19
Gráfico 3. Adulto macho.....	20
Gráfico 4. Adulto hembra.....	20
Gráfico 5. Localización del experimento	47
Gráfico 6. Ciclo biológico de la paratrioza	57
Gráfico 7. Afectación de estados al cultivo de pimiento.....	58
Gráfico 8. Ubicación de la paratrioza en la planta	59
Gráfico 9. Síntomas de la paratrioza en la planta.....	60
Gráfico 10. Lugar donde se presenta la paratrioza.....	61
Gráfico 11. Resistencia de la paratrioza en el pimiento	61
Gráfico 12. Medidas aplicadas para el manejo de la paratrioza	62
Gráfico 13. Medidas afectadas frente a la paratrioza	63
Gráfico 14. Formas de fumigación en la planta de pimiento	64
Gráfico 15. Pérdidas en el cultivo de pimiento que causa la paratrioza	65
Gráfico 16. Rendimiento del cultivo de Pimiento sin Paratrioza	67
Gráfico 17. Costos en el manejo de la paratrioza	68
Gráfico 18. Requerimiento de crédito para el cultivo de pimiento	68

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1 Acta de la sustentacion de Predefensa del TIC	80
Anexo 2 Certificado del abstract por parte de idiomas	81
Anexo 3 Encuestas realizadas.....	83
Anexo 4 Resultados de laboratorio	88
Anexo 5 Fotografias de los lotes de pimiento	90

RESUMEN

La paratrioza o *Bactericera cockerelli* Sulc es un problema que actualmente muchos agricultores la atraviesan en sus distintos cultivos, principalmente en la familia de solanáceas, en las cuales se incluyen las plantas de pimiento, que afecta a todas las etapas fenológicas del cultivo. El presente estudio tiene como objetivo diagnosticar las técnicas locales de manejo de *B. cockerelli* en el cultivo de pimiento. La hipótesis planteada fue que los agricultores no utilizan técnicas adecuadas para el manejo de la paratrioza. Los resultados mostraron que los agricultores utilizan frecuentemente productos y fumigaciones químicas desde que la planta empieza a germinar, realizando un control desde la fase huevos. Sin embargo, estos controles no son suficientes para reducir la infestación de la plaga, lo que les produce pérdidas económicas del 10 hasta el 50% de su producción. Por lo tanto, este estudio sugiere la implementación de un manejo integrado (cultural-mecánico-biológico) que contribuya al control de la paratrioza y de esta manera evitar el uso indiscriminado de pesticidas y altos costos de producción.

Palabras clave: Paratrioza, manejo integrado, técnicas locales, ninfas, pimiento

ABSTRACT

Paratrioza or *Bactericera cockerelli* Sulc is an issue that impact many farmers' crops mainly in the Solanaceae family, which includes pepper plants that are affected in all phenological stages. The goal of this study is to diagnose the local management techniques for *B. cockerelli* in pepper cultivation. The settled hypothesis was that farmers do not use appropriate techniques for the management of paratrioza. The results showed that farmers often use products and chemical fumigations since the plant starts growing besides doing a control since an early stage. Nevertheless, this monitoring is not enough to reduce the plague infestation. This cause economical lost that goes from 10 to 50% of its production. Consequently, this research suggests an integrated management (cultural-mechanical- biological) that contributes with the paratrioza control so, farmers can avoid the use of the excess of pesticides and high costs of productions.

Keywords: Paratrioza, integrated management, local techniques, nymphs, peppers.

INTRODUCCIÓN

El Pimiento (*Capsicum annuum*) es uno de los cultivos más importantes en Sudamérica, debido a que gran parte de la población lo utiliza para consumo en sus comidas diarias (Jara, 2020). Entre los beneficios y bondades del pimiento tenemos que contienen vitaminas, lo cual contribuye en la absorción del hierro, favoreciendo la formación del colágeno. Entre otros beneficios están la mejora de la salud visual, con alto poder antioxidante (Moreu, 2017).

Bactericera cockerelli Sulc es un psílido de gran distribución mundial y con gran capacidad de adaptación a los diferentes ambientes que pueden causar daños directos e indirectos, especialmente a la familia de las solanáceas. Este insecto se puede originar por el mal uso de insecticidas, desconocimiento del manejo, y el impacto ecológico que genera la misma (Intagri, 2019).

El diagnóstico de *Bactericera cockerelli* Sulc es muy importante, debido a que retarda el crecimiento en la planta, bajo vigor en las hojas nuevas, clorosis/enrojecimiento o coloración púrpura en la parte basal de las hojas, entrenudos y frutos de mala calidad (Koppert, 2022). El objetivo de esta investigación es determinar las técnicas locales de los habitantes para el manejo de *Bactericera cockerelli* Sulc en el cultivo de pimiento (*Capsicum annuum* L) en la parroquia de San Vicente de Pusir, cantón Bolívar, provincia del Carchi, lo cual permitirá conocer alternativas de manejo y control de esta plaga en el cultivo permitiendo que los agricultores mejoren la producción de pimiento, y generar más rentabilidad en las cosechas.

I. PROBLEMA

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La *Bactericera cockerelli* Sulc es un problema que actualmente muchos agricultores la atraviesan en sus distintos cultivos, principalmente en la familia de solanáceas, en las cuales se incluyen las plantas de pimiento, papa y tomate, esta plaga se caracteriza por ser muy resistente en su control debido a que no todos los insecticidas ayudan a combatirla, por ello, es muy importante conocer las características y de qué sustancias está compuesto químicamente antes de adquirir un insecticida (Agrota, 2019).

Cabe recalcar que esta plaga a través del tiempo se puede volver endémica, portadora de micoplasmosis que tiene como particularidad afectar a varios cultivos y la provincia del Carchi no ha sido la excepción, en el cantón Bolívar se ha visto varias extensiones de cultivos de pimiento afectadas. (Córdova, 2019)

San Vicente de Pusir, parroquia ubicada al Sur Oriente del Cantón Bolívar se encuentra en altitudes que van desde los 1.600 hasta los 3800 msnm. En esta parroquia la mayoría de los productores siembran el pimiento a campo abierto en grandes extensiones, sin embargo, hace falta una mayor investigación en condiciones controladas como en el caso de invernaderos, para determinar si *Bactericera cockerelli* causa iguales o mayores daños en la planta en sus distintas etapas fenológicas, así como en el rubro económico de los productores. Por lo tanto, es importante tener en cuenta la aplicación adecuada de técnicas que ayuden al control de la Paratrioza y de esta manera evitar el uso indiscriminado de pesticidas, altos costos de producción y contaminación ambiental.

Los bajos rendimientos alcanzados en los cultivos de pimiento en San Vicente de Pusir se deben a que no se puede controlar el clima, el cual es un factor que limita el proceso productivo para los agricultores y por efecto del cambio climático han aparecido nuevas plagas que dañan los mismos (Martínez, 2019).

En los últimos años, se ha podido observar que la presencia de malezas en el campo, constituye un factor clave en la epidemiología de los patógenos, especialmente de *Bactericera Cockerelli Sulc*, al servir de puente entre estaciones de cultivo, y luego ser

fuente de inóculo primario para su transmisión vía vectores a las plantas de pimientos. (Chuquitarco, Raura, Gavilanes, & Luna, 2021, págs. 3,4)

1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cuál es el nivel de conocimiento y la técnica utilizada por parte de los productores de la parroquia de San Vicente de Pusir sobre el control de *Bactericera cockerelli Sulc* en el cultivo de pimiento, *Capsicum annuum L*?

1.3 JUSTIFICACIÓN

El cultivo del pimiento (*Capsicum annun L.*), es muy consumido en Ecuador, en donde su producción se concentra la costa y sierra ecuatoriana, especialmente en las provincias del Guayas, Manabí, Santa Elena, El Oro, y en la sierra en las provincias de Carchi, Loja Imbabura y Chimborazo. Es así que, en Ecuador, tiene un ciclo vegetativo según la variedad, entre la siembra y la cosecha de 4 a 6 meses. (Pinto B. , 2021, págs. 2,3)

La Producción de pimiento en Ecuador según el tercer Censo Nacional Agropecuario, en el año 2019, se ha podido observar que se tiene una superficie sembrada de 956 Ha y solo se ha cosechado una superficie de 891Ha a nivel nacional, por lo tanto, 65Ha no son aprovechadas, cabe recalcar que cada Ha abarca 20000 plantas de pimiento, por tal motivo se ha visto la necesidad de realizar una actuación inmediata en los cultivos de pimiento con el fin de eliminar la plaga y optimizar la producción de las plantaciones. (Inec, 2019)

Antes de realizar una actuación es importante recopilar toda la información necesaria de la plaga que se va a eliminar, en este caso es la *Bactericera cockerelli Sulc*, entre las características que se debe obtener de la misma, se encuentra las fases y su comportamiento que tiene frente al cultivo de pimiento, que a la vez afecta a los agricultores del sector, con esto, se generará información adecuada para que sus pérdidas sean mínimas y su producción sea adecuada a los estándares de calidad y genere mayor rentabilidad al agricultor. (Oirsa, 2020).

El manejo eficiente de pesticidas ayuda en la reducción de costos y también evita la contaminación al medio ambiente, por lo tanto, es necesario poner en práctica estrategias de control que deben ir más allá del control con plaguicidas, ya que estos afectan la salud de los productores y consumidores locales y nacionales, además, son la causa principal para que la contaminación ambiental se agudice, por ello, es necesario buscar técnicas o alternativas de solución para que la propagación de esta plaga no sea incontrolable.

Es beneficioso para los pobladores de San Vicente de Pusir que se detecte las técnicas adecuadas que ayuden en el manejo y control de la *Bactericera Cockerelli Sulc* en el cultivo de pimiento, porque permite que el agricultor tenga un diagnóstico más eficiente con datos suficientes sobre el comportamiento y ciclo de vida de este insecto, los cuales ayuden a combatir dicha plaga, con el fin de identificarla a tiempo y controlarla para obtener cultivos más saludables.

1.4 OBJETIVOS Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

1.4.1 Objetivo General

- Diagnosticar las técnicas locales de manejo de *B. cockerelli* en el cultivo de pimiento en la parroquia de San Vicente de Pusir, provincia del Carchi.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Cuantificar huevos, ninfas y adultos de *B. cockerelli* a través de monitoreo directo en el cultivo de pimiento para la determinación de niveles de infestación.
- Evaluar la dinámica poblacional de los estadios de *B. cockerelli* en plantaciones de pimiento en la parroquia de San Vicente de Pusir.
- Analizar mediante encuestas la tecnología utilizada por los productores sobre el manejo de *B. cockerelli* en el cultivo de pimiento.

1.4.3 Preguntas de Investigación

- ¿La Cuantificación de huevos, ninfas y adultos de *B. cockerelli* a través de su monitoreo directo en el cultivo de pimiento permitirá conocer los niveles de infestación?
- ¿La cuantificación de huevos, ninfas y adultos de *B. cockerelli* será de gran apoyo en el monitoreo de los cultivos de pimientos para reducirla?
- ¿Será que la dinámica poblacional de los estadios de *B. cockerelli* influye en la producción de las plantaciones de pimiento?
- ¿El rendimiento de las plantaciones de pimiento se mejorará a través de una dinámica poblacional de los estadios de *B. cockerelli*?
- ¿La utilización de encuestas determinara si la tecnología utilizada en la Parroquia de San Vicente de Pusir es efectiva en el manejo de *Bactericera cockerelli* Sulc en el cultivo de pimiento (*Capsicum annum* L)?
- ¿Las encuestas ayudaran a conocer el manejo de *Bactericera Cockerelli* en los cultivos de pimiento?

II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

El trabajo realizado por Caranqui (2019) “Daños de *Bactericera cockerelli* Sulc. (Paratrioza) en el cultivo de pimiento (*Capsicum annum* L.) en la Comunidad de Juan Montalvo, Provincia de Carchi”. El objetivo de este estudio fue analizar los daños causados por este insecto en los pimientos, e identificar diferentes métodos para controlar la plaga en el cultivo. Este estudio se realizó a través de encuestas semiestructuradas a los agricultores para determinar los daños causados por *B. cockerelli* en el cultivo. La presencia del insecto en el cultivo provocó el enanismo de la planta, amarillamiento de sus hojas, disminución del calibre y caída de los frutos, lo que ha afectó directamente a la producción y calidad del producto.

El objetivo del estudio de Olovacha (2020), denominado “Evaluación de extractos vegetales de Zorroyuyo (*Tagetes zypaquiensis*) higuierilla (*Ricinus communis*) para el control in vitro de Paratrioza (*Bactericera cockerelli* Sulc)” fue investigar el efecto insecticida de diferentes dosis de estos extractos vegetales sobre *B. cockerelli* en laboratorio. Se evaluó el porcentaje de mortalidad de las ninfas de *B. cockerelli* en el cuarto y quinto estadios larvarios, 24, 48 y 72 horas después de la aplicación, la viabilidad de los huevos hasta 5 días después de la aplicación y la longevidad de los adultos de *B. cockerelli*. Los resultados mostraron que los extractos de Higuierilla en dosis de 5 y 20 % causaron un 20 % de mortalidad de ninfas en el cuarto estadio de instar, en comparación con el control químico (40 % de mortalidad a las 24 horas). A las 48 horas, el extracto de Higuierilla al 20% y el tratamiento químico provocaron una mortalidad del 53,3% en las ninfas de quinto estadio, mientras que, a las 72 horas de la aplicación, la mortalidad fue del 66,67%. El control químico logró una mortalidad del 80%. La viabilidad de los huevos a los cinco días de edad fue nula para el tratamiento químico al 0,01. La longevidad de los adultos de *B. cockerelli* tratados con los extractos de Zorroyuyo e Higuierilla al 20% fue de 4 días, mientras que sólo sobrevivieron 3 días cuando fueron tratados con el producto químico.

Según la investigación del Comité Estatal de Sanidad Vegetal (2016), cuyo estudio fue realizado en la ciudad de México sobre “El manejo integrado de la Paratrioza (*Bactericera cockerelli* Sulc.)” el objetivo de esta investigación fue analizar el ciclo biológico que genera la Paratrioza, mediante un estudio experimental, ya que se realizó prueba de laboratorio acerca de los daños que provoca la Paratrioza en los cultivos de distintos productos como tomates, pimientos. El estudio evidenció que *B. cockerelli* se presenta con mayor incidencia en zonas de monocultivo especialmente en tomate, pudiendo llegar hasta otras regiones mediante vectores hospedantes.

La investigación titulada “Evaluación de insecticidas en la infestación de *Bactericera cockerelli* según la etapa fenológica de la papa (*Solanum tuberosum*) en el cantón Bolívar, provincia del Carchi” de Moreta (2021), en la ciudad de Tulcán evidenció que no hay diferencias estadísticas en la infestación de huevos y adultos, así como en el rendimiento de la cosecha de papa. El autor concluye que uno de los tratamientos con insecticida sistémico fue el mejor ya que tuvo un mejor control de la plaga, observándose una mayor cosecha.

En la investigación de Caipe (2021), titulada “Evaluación de la dinámica poblacional de *Bactericera Cockerelli* Sulc en el cultivo de papa (*Solanum Tuberosum* L.) en el Cantón Pimampiro”, se evaluó la dinámica poblacional de los estadios de *B. cockerelli* S. muestreando 20 plantas al azar, en donde se registraba el número de huevos y ninfas, y el conteo de adultos se realizó mediante monitoreo indirecto por trampas. El autor evidenció que el mayor registro de número de huevos y adultos se establecieron en lotes de investigación cercano a la localidad de Mariano Acosta, en Ibarra.

Por otro lado, Paspuezán (2019) realizó una investigación titulada “Daños de *Bactericera cockerelli* en el cultivo de papa (*Solanum tuberosum*)”, en el barrio Eloy Alfaro, Parroquia La Libertad”, en donde determinó los daños que causan *B. cockerelli* en el cultivo de papa. El autor llegó a la conclusión que las fumigaciones en base a control químico se las realizan de manera muy deficiente, sugiriendo que se debe fomentar el uso de control más bien biológico.

2.2 MARCO TEÓRICO

2.2.1 Pimiento (*Capsicum annuum L.*)

El pimiento es una planta originaria de América del Sur y apreciada mundialmente por sus propiedades nutricionales, aplicaciones medicinales y como condimento alimentario. En Ecuador se cultiva en muchas provincias y en todos los casos se utilizan grandes cantidades de fertilizantes químicos (Cedeño y otros, 2020).

Esta hortaliza trae muchos beneficios a los humanos, en términos de nutrición y salud, ya que se puede comer cruda, o hervida, acompañado de una variedad de carnes, granos y verduras. Es uno de los alimentos ricos en fibra y vitamina C y B, útiles para el sistema nervioso. Entre sus beneficios están que es antioxidantes y previene enfermedades crónicas y degenerativas (Pinto B. , 2017).

El cultivo de pimiento es muy cultivado en el país dado que reúne condiciones favorables en cuanto a clima, temperatura y suelo. Se cultiva principalmente en zonas costeras y partes de la Sierra, especialmente en las provincias de Guayas, Santa Elena, Manabí, El Oro, Carchi, Imbabura, Chimborazo y Loja. Tiene un ciclo vegetativo dependiente de la variedad, que desde la siembra hasta la recolección es aproximadamente de 4 a 6 meses (Pinto B. , 2017).

2.2.2 Origen del Pimiento

El pimiento es originario de la región de Bolivia y Perú, donde además del pimiento se han cultivado al menos otras cuatro especies. Hacia el siglo XVI, su cultivo se extendió a España, y desde allí se extendió al resto de Europa y el mundo en cooperación con los portugueses. Su llegada a Europa supuso un salto culinario, ya que complementó e incluso sustituyó a otras especias muy utilizadas como la pimienta negra (*Piper nigrum L.*), de gran importancia comercial entre Oriente y Occidente. (Allmacigos, 2020)

2.2.3 Botánica (taxonomía y morfología)

2.2.3.1 Clasificación Taxonómica

Tabla 1. Clasificación taxonómica del Pimiento

Reino:	Plantae
División:	Magnoliophyta
Clase:	Magnoliopsida
Sub clase:	Asteridae
Orden:	Solanales
Familia:	Solanáceae
Género:	Capsicum
Especie:	<i>Capsicum annum</i>

Fuente: Hazael (2018)

2.2.3.2 Morfología del pimiento

Según Guato (2017) la morfología de la planta de pimiento se observa un:

- **Sistema radicular:** que es pivotante y profundo con varias raíces adventicias que pueden alcanzar longitudes entre 50 cm hasta 1 metro.
- **Tallo principal:** que tiene un crecimiento limitado. Tiene la capacidad de emitir entre 2 a 3 ramificaciones en función de la variedad que continúa ramificándose dicotómicamente hasta el final de su ciclo productivo.
- **Hoja:** de característica lanceolada y entera, con un ápice muy acuminado y peciolo largo. El haz de la hoja es liso y suave de color verde un poco intenso en función de la variedad. Su nervio principal parte de la base de la hoja, a manera de prolongación del peciolo. Sus nerviaciones secundarias llegan hasta el borde de la hoja.
- **Flor:** Sus flores son solitarias originándose de cada nudo del tallo. Son pequeñas y de corola blanca. La polinización es autógama, es decir, que no necesita de insectos polinizadores, aunque puede presentar un cierto

porcentaje de alogamia de aproximadamente el 10%.

- **Fruto:** Su fruto es una baya hueca de variable color (amarillo, rojo, verde) dependiendo la variedad. El tamaño del fruto es variable llegando a pesar hasta 500 gr. Sus semillas se encuentran insertan en una placenta cónica que se dispone centralmente.

Es una planta de tipo perenne de ciclo anual y estatura variable que puede comprender de 0,5 metros pudiendo llegar hasta los 2 metros, especialmente híbridos cultivados en invernadero.

2.2.4 Características agronómicas

El pimiento es una planta de clima cálido con una temperatura óptima de 18 a 21 °C con una baja humedad relativa. Es de suelos fértiles, ligeramente ácidos y no tolera la salinidad. Los saltos térmicos ocasionan desequilibrios vegetativos (Guato, 2017)

2.2.5 Producción nacional del Pimiento

En Ecuador, según el censo agropecuario del año 2000, de 1.734 unidades de producción agropecuaria (UPA), 891 hectáreas de pimiento se cultivaban en monocultivo. Otras 79 hectáreas de cultivos mixtos. La producción alcanza las 5.000 toneladas. Más de la mitad de la región se ubica en las provincias de Manabí y Guayas, durante los meses de verano (julio a enero) (Cañarte, Fuentes, Ayon, & Vera, 2018).

La falta de experiencia en el manejo de cultivos se debe a la falta de mano de obra calificada. A pesar de estos problemas, los cultivadores de pimiento continúan cultivándolo, a pesar de que es costoso, y la adopción de tecnología está disminuyendo debido a los bajos niveles de apoyo, asesoramiento y orientación de las agencias gubernamentales. Los productores de pimiento se enfrentan a retos de comercialización, debido a la oferta y demanda del producto. Lo mismo ocurre con los distintos canales a través de los cuales las hortalizas llegan al consumidor. Esto hace que muchos agricultores reduzcan la superficie cultivada o abandonen las operaciones de producción, lo que genera problemas económicos, ya que no existe un proceso continuo para

mantener los mercados y los niveles de producción, lo que genera desempleo, menores ganancias y mayor pobreza.

2.2.6 Requerimientos edafoclimáticos

2.2.6.1 *Temperatura*

El pimiento es una planta sensible al frío, prefiriendo los climas subtropicales y cálidos, aunque se adapta a un clima templado, con temperaturas ideales entre 22°C y 25°C para la germinación y el crecimiento Nutrientes y de 26°C a 28°C para la floración y fructificación. Las bajas temperaturas hacen que los frutos se distorsionen y sean más pequeños.

2.2.6.2 *Luminosidad:*

El pimiento requiere luminosidad especialmente en las primeras etapas de su crecimiento y floración, exigiendo a 6 a 8 horas de luz natural diarias.

2.2.6.3 *Precipitación*

Exige de 600 a 1.200 mm de agua bien distribuidas a lo largo de su ciclo vegetativo.

2.2.6.4 *Altitud:*

El pimiento se adapta adecuadamente a altura hasta los 1.800 msnm, en la que superiores a ella, puede presentar daños fisiológicos.

2.2.6.5 *Suelos:*

La planta prefiere suelo profundo, ligero, suelto, fértil, bien drenado, rico en materia orgánica, suelo arcilloso o arenoso, pH 6,5 a 7,5. Tolera la salinidad del suelo y riegos moderados. Los humedales no son adecuados debido al lento crecimiento de las raíces y los problemas de salud de las plantas.

2.3.7 Variedades

Tabla 2. Variedades de pimiento por zona de cultivo

Lugar o Zona	Variedad
Zona Costa y Loja	Quetzal El Salvador
En el valle del Chota (Imbabura y Carchi)	Tropical Irazú Nathalie

Fuente: Guato (2017)

2.3.8 Requerimientos nutricionales del pimiento

Los pimientos frescos son ricos en vitaminas A y C, así como en calcio. Según la variedad, contiene diferentes niveles de cápsulas, alcaloides urticantes y pigmentos de caroteno. (Borbor, 2017). El cultivo de pimiento es muy noble pero muy complejo, según Rizo (2016), la nutrición del pimiento pasa por las siguientes etapas:

Primera temprana: El primer período desde la implantación dura hasta el vigésimo día. En este punto, se debe tener cuidado de no regar demasiado, pero tampoco demasiado. Esta es una etapa importante, ya que tratamos de construir los tallos de las plantas antes de que empiecen a florecer.

Segunda etapa: Esta etapa continúa desde el vigésimo primero hasta el cuadragésimo día después de la siembra. Durante esta segunda etapa, las flores comienzan a formarse y comienzan a dar frutos. Durante este período, es necesario seguir de cerca el desarrollo vegetativo. Por lo tanto, es importante ser consciente de los problemas potenciales que pueden conducir a una reducción de la floración.

Tercera etapa: El período de 41 a 60 días después de la siembra se considera la tercera etapa. Esta es una de las etapas más importantes, ya que combina la producción de frutos, la formación de frutos y el buen crecimiento de la planta. Este es el momento en que se desechan las frutas con mala composición o propiedades insuficientes.

Cuarta etapa: Abarca los días 61 a 80 después del trasplante. En esta etapa se debe abonar el árbol para que el fruto tenga un color bonito, la pared sea gruesa para que no se caiga el fruto y el árbol crezca bien. Esta es la etapa que estamos a punto de cosechar, la conductividad aumenta nuevamente en este punto, por lo que la conductividad en el cuentagotas debe ser de 2,2 ms y en el suelo de 2,5-2,8 ms.

En este contexto, hay que tener en cuenta que la nutrición debe ajustarse a las necesidades de las plantas una vez iniciada la producción. Es muy probable que después de una producción de 5 a 6 frutos, se produzca una caída de la flor y la planta vuelva a regularse en la cosecha. Si la caída es muy continua, hay que comprobar las posibles causas y realizar los ajustes necesarios. También hay que tener en cuenta la temporada de frío, ya que da lugar a frutos mal formados y de baja calidad, por lo que hay que utilizar el equipo adecuado para esta temporada.

2.3.9 Labores culturales en el cultivo de pimiento

La agricultura es tan importante como una buena nutrición; Es importante saber cómo realizar cada proceso según las necesidades del árbol. Antes de empezar a trabajar, debemos conocer el método que vamos a utilizar para plantar nuestro árbol; Tienes que diseñar la arquitectura que le darás a cada planta. (Valerio, 2015).

2.3.10 Plagas y Enfermedades

Las plantas de pimiento están expuestas a muchas plagas y enfermedades que afectan las etapas fisiológicas y por ende el rendimiento de la planta. Intentaré presentar las plagas más importantes del pimiento en general.

Tabla 3. Plagas y enfermedades en el cultivo de pimiento

Plagas	Características
Pulgón y Myzus persicae	Estos son los pulgones más habituales y habituales en los cultivos de invernadero. Forman colonias y se distribuyen en vesículas.

Araña blanca	Plagas específicas del pimiento. Los primeros síntomas se manifiestan por atrapamiento de las terminaciones nerviosas de las hojas y yemas apicales y enrollamiento de las hojas más desarrolladas. Reproducción por brotación en invernadero.
Mosca blanca y Bemisia tabaco	Las partes jóvenes de la planta son colonizadas por adultos, que ponen huevos en el envés de las hojas. Daño directo (amarilleo y debilitamiento de las plantas) por larvas y adultos que se alimentan del jugo de las hojas.
Trips	Los adultos colonizan las plantas poniendo sus huevos en los tejidos vegetales de hojas y frutos y prefieren las flores, donde encuentran un gran número de insectos adultos y larvas eclosionadas. Las larvas y adultos devoran el daño directo, dando a los órganos afectados un aspecto plateado y dejándolos necróticos.
Otras plagas	Orugas, Nemátodos y Cochinillas

Fuente: Larrazabal (2018)

2.3.10.1 Enfermedades del cultivo de pimiento más comunes

2.3.11.1.1 Oidiopsis: Los síntomas son manchas amarillas en la superficie superior con necrosis en el medio con una sensación blanca en la parte inferior. és.

2.3.11.1.2 Podredumbre gris: La plaga ataca a una amplia gama de especies de plantas y afecta y daña todos los cultivos hortícolas protegidos. En plántulas, pérdida de humedad, causa enfermedad marrón en hojas y flores, pudrición blanda de la fruta.

2.3.11.1.3 Podredumbre blanca: Los hongos polífagos se encuentran en casi todos los cultivos de hortalizas. Se seca las plántulas y hace que se pudran. Los ataques al tronco hacen que el árbol se derrumbe.

2.3.11.1.4 Seca o tristeza: (*Phytophthora capsici*): Los síntomas están determinados por un marchitamiento irreversible (sin amarillamiento previo). La pudrición de la raíz ocurre con engrosamiento y formación de costras en el área del cuello de la raíz.

2.3.11.1.5 Roña o sarna bacteriana: Se reconoce por pequeñas manchas húmedas que luego se vuelven redondas e irregulares, con bordes amarillos transparentes y centros marrones.

2.3.11.1.6 Podredumbre blanda: Las bacterias polífagas atacan a la mayoría de los cultivos hortícolas. Causa pudrición acuosa y blanda en los tejidos. Su olor es distintivo. En el exterior, aparecen manchas húmedas oscuras en el tallo.

2.3.11.1.7 Virus: el cultivo de pimiento es atacado por ciertos virus de gran importancia en su poder de afectación a las hojas, tallos y frutos, como son:

CMV (Virus del Mosaico del Pepino)

TSWV (Virus del Bronceado del Tomate)

ToMV (Virus del Mosaico del Tomate)

-PMMV (Virus de las manchas ligeras del pimiento)

PVY (Virus Y de la Patata)

TBSV (Virus del Enanismo Ramificado del tomate)

2.3.11 Manejo Integrado de Plagas (MIP)

El manejo integrado de plagas (MIP) consiste en mantener las poblaciones de plagas dentro de los rangos óptimos para que no causen daños económicos a los cultivos o el uso indiscriminado de tecnologías que dañen los cultivos y la salud humana. Este consta de tres puntos principales: Prevención. Mediante técnicas como la rotación de cultivos, la propagación de enemigos naturales o los repelentes de insectos, entre otras, se puede minimizar o prevenir la entrada de algunas plagas.

Incluye la recopilación de información cultural para facilitar la toma de decisiones; Qué acción tomar y cuándo verificar la precaución. En Ecuador, el uso indiscriminado de plaguicidas por parte de los agricultores ha afectado su salud y también puede causar problemas a los consumidores, pudiendo crear resistencia a los plaguicidas y enfermedades y aumentar los costos de producción, entre los cuales se encuentra la importancia de maximizar los recursos a través de un programa de procesamiento de alimentos (Arcos, 2021).

2.3.11.1 Control Químico

El control químico es la prevención o supresión del crecimiento de plagas mediante el uso de productos fabricados mediante procesos químicos, que llevan el nombre del organismo que controla insectos, garrapatas, ratones, etc. Esto debe tenerse en cuenta ya que el control químico debe aplicarse a una plaga en particular porque algunos tratamientos, como los nematodos, deben ser específicos para el área que se utilizará y otros pesticidas pueden ser efectivos. Es posible que no tengan la misma eficacia en el control y estos tratamientos pueden ser muy costosos, por lo que se debe realizar una aplicación cuidadosa (Arcos, 2021)

2.3.11.2 Insecticidas

Es un compuesto que se ha hecho específicamente para matar insectos, con diferentes métodos o modos de acción, lo que también los hace específicos, y a veces un insecticida solo mata una especie, mientras que un insecticida que actúa sobre algunas especies se considera nocivo porque puede matar a ambos beneficiosos y especies dañinas, de ahí la importancia de evaluar su uso y aplicación en las plantas, ya que pueden causar serios problemas en la cadena vital (Arcos, 2021).

2.3.11.3 Dosis y tiempo de aplicación

El plaguicida tiene una dosis máxima y mínima, y el técnico responsable debe deducir la dosis específica para cada cultivo, teniendo en cuenta el tiempo requerido para fumigar el cultivo, el método de fumigación (bombeo manual y bomba mecánica), y el grado de infestación de plagas. Ubicación de las plagas (parte anterior o inferior de las hojas, flores, frutos, raíces o interior de las plantas), modo de acción de los plaguicidas, temperatura, humedad relativa, dirección del viento, velocidad y probabilidad de precipitación (Arcos, 2021)

2.3.12 Paratrypana (*Bactericera cockerelli* Sulc)

Según Jiménez & Ramos (2021) La paratrypana es una de las principales plagas que atacan a los pimientos desde hace décadas. Esta plaga puede causar daños directos al

alimentarse y escupir, y es tóxica para las plantas y también puede transmitir patógenos como *Candidatus Liberibacter solanacearum*.

2.3.12.1 Origen

Se cree que el origen de la paratrioza está en el oeste de América del Norte, aunque también se puede creer que se originó en Europa. Fue identificado por primera vez en 1909 por el trabajo taxonómico de Sulc en la Universidad de Colorado (EE.UU.).

2.3.12.2 Calificación taxonómica

Tabla 4. Clasificación Taxonómica

Hemiptera	Triozidaes
Orden	Hemiptera
Suborden	Homóptera
Superfamilia	Psylloidea
Familia	Triozidae
Genero	Bactericera (Paratrioza)
Especie	Cockerelli (Sulc)
Nombre de la plaga	Bactericera cockerelli

Fuente: Agroproductores (2016)

2.3.12.3 Ciclo Biológico

Bújanos y Ramos (2015) detallan el ciclo biológico de la siguiente manera:

Gráfico 1. Ciclo biológico de *Bactericera cockerelli*



Fuente: Agrota (2019)

2.3.12.3.1 Huevecillos

Son de forma ovalada, de color amarillo anaranjado, tienen pequeños filamentos adheridos a la superficie de la hoja y, a menudo, se depositan individualmente, especialmente en la parte inferior de la hoja.

2.3.12.3.2 Estados ninfales

Eclosionan después de 3 a 7 días, luego el ciclo de vida pasa por 5 etapas larvales, todas de forma ovalada, antes de llegar a la edad adulta después de 12 a 24 días.

Gráfico 2. Estados Ninfales



Fuente: Oirsa (2020)

2.3.12.3.3 Adulto

Los insectos adultos son inicialmente de color amarillo verdoso con alas blancas, luego translúcidos con cuerpos de color marrón oscuro a negro. Tiene un tamaño medio de 2,5 mm y su ciclo de maduración puede durar hasta 60 días (Agrota, 2019)

Macho

Se puede observar tres segmentos visibles más el genital, además se puede observar las valvas genitales con estructura en forma de pinza que caracteriza a este sexo. (Arcos, 2021)

Gráfico 3. Adulto Macho



Fuente: Oirsa (2020)

Hembra

Las hembras tienen cinco partes visibles además de los órganos reproductivos, que son cónicos en la parte posterior y media, y tienen una mancha en forma de Y con los brazos al final del abdomen (Arcos, 2021)

Gráfico 4. Adulto Hembra



Fuente: Oirsa (2020)

2.3.12.4 Diagnóstico y técnicas de *Bactericera cockerelli*

Tabla 5. Diagnóstico y técnicas de *Bactericera cockerelli*

Manejo integrado de la plaga	Característica
Diagnóstico y Monitoreo.	Se debe establecer un programa de monitoreo con: 1) Trampas de color naranja o amarillo, mismas que son efectivas para detectar poblaciones de insectos en el cultivo y deben de colocarse desde el establecimiento del cultivo. También se recomiendan las trampas de agua (Maericke); 2) Muestreo de folíolos, seleccionando plantas en diferentes puntos de la parcela.
Control Cultural y Mecánico	En general, los cultivos libres de hospedantes silvestres deben mantenerse en la periferia y en el campo antes, durante y después del ciclo productivo.
Control Biológico	El control biológico de plagas debe utilizarse como otra alternativa útil en el manejo de patógenos, ya que ayuda a regular las poblaciones de plagas. Esto incluye el uso de productos que sean compatibles con el medio ambiente, la vida silvestre beneficiosa y las personas, entre otras

Control Químico.

cosas. Incluye extractos de plantas beneficiosas, hongos, bacterias y sus metabolitos, jabón.

Este es el método de control de esporas más utilizado, pero solo debe considerarse cuando los datos de muestreo indican un riesgo potencial para el cultivo.

Fuente: (Intagri, 2019)

III. METODOLOGÍA

3.1 ENFOQUE METODOLÓGICO

3.3.1 Enfoque

En la presente investigación se utilizó un enfoque mixto cualitativo y cuantitativo durante todo el desarrollo de la investigación para la incidencia de *Bactericera cockerelli* Sulc. en el cultivo de pimiento en la parroquia San Vicente de Pusir.

El enfoque cualitativo permitió efectuar el análisis pertinente a la información recopilada, de la incidencia de *Bactericera cockerelli* Sulc. que existe para el pimiento; por otro lado, enfoque cuantitativo se aplicó en el análisis de los datos recolectados representados en cuadros y gráficos para establecer la incidencia que tuvo *Bactericera cockerelli* Sulc. en la producción de pimiento (Ramirez, Santamaría, & Ríos, 2008).

3.3.2 Tipo de Investigación

3.3.2.1 *Campo*

Este método permite un contacto directo con el tema de la investigación, ya que cuando surge el problema, y con esta fuente de información se pueden procesar los datos de las variables con mayor certeza.

3.3.2.2 *Bibliográfica*

Se trata de un estudio bibliográfico, en el que se han investigado artículos de varios autores sobre el campo de trabajo propuesto y el tema de estudio. Una revisión de la literatura permite traducir los recuerdos en una intuición específica que sustenta la variable independiente y dependiente. Las diversas opiniones contrapuestas desarrolladas durante este estudio de investigación se basarán en la teoría de la literatura, libros, textos, revistas agrícolas y cualquier material escrito en el que se aborden estos temas. Un tema relacionado con el estudio mencionado anteriormente, y la provisión de asimilación en libros y literatura.

Este tipo de investigación será de utilidad ya que el investigador aplicó los instrumentos de investigación a los agricultores de pimiento de la parroquia San Vicente de Pusir, de tal manera que se obtengan el nivel de conocimiento y establecer la tecnología utilizada para prevenir y combatir *Bactericera cockerelli* Sulc. Siendo de utilidad ya que con la creación del marco teórico se establecieron las bases necesarias para la interpretación de los resultados obtenidos mediante las encuestas y de esta forma intervenir con la creación de una propuesta efectiva.

3.2 HIPÓTESIS O IDEA A DEFENDER

3.2.1 Hipótesis nula

Ho: Los agricultores no utilizan técnicas adecuadas para el manejo de *Bactericera cockerelli* en el cultivo de pimiento en la parroquia de San Vicente de Pusir, cantón Bolívar, provincia del Carchi.

3.2.2 Hipótesis alternativa

H1: Los agricultores si utilizan técnicas adecuadas para el manejo de *Bactericera cockerelli* en el cultivo de pimiento en la parroquia de San Vicente de Pusir, cantón Bolívar, provincia del Carchi.

3.3 DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Tabla 6. Operacionalización de Variables

Variable	Dimensiones	Indicadores	Unidad de medida	Técnica	Instrumento	
Métodos de manejo y control de <i>Bactericera cockerelli</i> Sulc.	Periodo de siembra	Meses		Encuesta	Cuestionario	
	Momento de desarrollo	Síntomas		Encuesta	Cuestionario	
	Manejo de la plaga		Colocación de trampas amarillas		Encuesta	Cuestionario
			Conteo/observación de huevos y adultos de la plaga		Encuesta	Cuestionario
			Aplicación de insecticidas		Encuesta	Cuestionario
			Aplicación de fungicidas		Encuesta	Cuestionario
			Aplicación de bactericidas		Encuesta	Cuestionario
			Aplicación de repelentes		Encuesta	Cuestionario
			Aplicación de fertilizantes foliares		Encuesta	Cuestionario
	Forma de fumigación		Arriba abajo		Encuesta	Cuestionario
		Abajo arriba		Encuesta	Cuestionario	
Cultivo de Pimiento	Incidencia huevos, ninfas y adultos	%	Conteo	Observación	Libro de campo	
	Hojas amarillas, atrofia de la planta, frutos en mal estado	%	Conteo	Observación	Libro de campo	
	Tasa de mortalidad de la planta	%	Conteo	Observación	Libro de campo	
	Rendimiento		Comparación	Observación	Libro de campo	

3.4 MÉTODOS UTILIZADOS

3.4.1 Localización del experimento

Provincia del Carchi, Cantón Bolívar, Parroquia San Vicente de Pusir

Gráfico 5. Localización del experimento



Fuente: Google Maps

3.4.1.1 Características del sector

Tabla 7. Características del sector

Características	
Temperatura	17°C
Altitud	2627 msnm
Precipitación	900 a 1200 mm/año
Humedad	76%
Longitud	-78.04672542693771
Latitud	0.49434813078664686
Tipo de suelo	Franco-arcilloso
Pendiente del suelo	18%

Fuente: (Inamhi, 2020)

3.4.2 Análisis Estadístico

3.4.2.1 Población y muestra

De acuerdo con los datos del INEC (2020) la población de la Parroquia San Vicente de Pusir existe una población total de 2044 habitantes.

Pero la población objeto de estudio fue a los agricultores que se dedican al cultivo de pimiento de la parroquia de San Vicente de Pusir del Cantón Bolívar, se tuvo un grupo focal de 8 personas que tenían en ese momento plántulas para ser trasplantadas.

Las encuestas del mismo modo se aplicaron a las 8 personas con la finalidad de obtener resultados sobre el manejo de *Bactericera cockerelli* Sulc en el cultivo de pimiento, *Capsicum annuum* L.

3.4.2.2 Manejo de la investigación

Lote: #1	Lote # 2	Lote # 3
Ubicación: Pusir Grande	Ubicación: Pusir Grande	Ubicación: Tumbatú
M.S.N.M.: 1600msnm	M.S.N.M.: 1600msnm	M.S.N.M.: 1700msnm
Plantada: 14/07/2021	Plantada: 03/08/2021	Plantada: 06/07/2021
Época: Verano	Época: Verano	Época: Verano
Extensión: 1Ha -10000m ²	Extensión: 1/2Ha - 5000m ²	Extensión: 1Ha -10000m ²
1er monitoreo: 20/07/2021	1er monitoreo: 17/08/2021	1er monitoreo: 21/07/2021
Fin monitoreo: 25/11/2021	Fin monitoreo: 05/01/2022	Fin monitoreo: 23/10/2022
1ra Cosecha: 29/09/2021	1ra Cosecha: 10/11/2021	1ra Cosecha: 16/09/2021
Fecha 5 y 6	Fecha 6	Fecha 4 y 5
Fin Cosecha: 30/11/2021	Fin Cosecha: 19/01/2022	Fin Cosecha: 28/10/2021

Lote: # 4	Lote # 5	Lote # 6
Ubicación: S.V.P	Ubicación: S.V.P	Ubicación: Tumbatú
M.S.N.M.: 1800msnm	M.S.N.M.: 1800msnm	M.S.N.M.: 1700msnm
Plantada: 06/07/2021	Plantada: 02/09/2021	Plantada: 17/09/2021
Época: Verano	Época: Verano	Época: Verano
Extensión: 1/4Ha -2500m2	Extensión: 1/2Ha - 5000m2	Extensión: 1/4Ha - 2500m2
1er monitoreo: 28/07/2021	1er monitoreo: 21/09/2021	1er monitoreo: 02/10/2021
Fin monitoreo: 10/11/2022	Fin monitoreo: 12/01/2022	Fin monitoreo: 07/01/2022
1ra Cosecha: 06/10/2021	1ra Cosecha: 23/11/2021	1ra Cosecha: 05/12/2021
Fecha 6 y 7	Fecha 4	Fecha 5
Fin Cosecha: 17/11/2021	Fin Cosecha: 16/01/2022	Fin Cosecha: 16/01/2022

Lote: # 7	Lote # 8
Ubicación: S.V.P	Ubicación: S.V.P
M.S.N.M.: 1800msnm	M.S.N.M.: 1800msnm
Plantada: 10/11/2021	Plantada: 15/11/2021
Época: Verano	Época: Verano
Extensión: 3/4Ha - 7500m2	Extensión: 1Ha -10000m2
1er monitoreo: 26/11/2021	1er monitoreo: 04/12/2021
Fin monitoreo: 10/02/2022	Fin monitoreo: 05/03/2022
1ra Cosecha: 02/02/2022	1ra Cosecha: 16/01/2022
Fecha 5 Y 6	Fecha 4
Fin Cosecha: 06/03/2022	Fin Cosecha: 28/02/2022

Para realizar la incidencia de *Bactericera cockerelli* Sulc. se utilizo la siguiente formula.

$$I\% = \frac{\# \text{ plantas afectadas}}{\# \text{ plantas muestreadas}} * 100$$

3.4.2.2.1 Productos utilizados frecuentemente en los controles.

Tabla 8. Productos Utilizados

Nombre Comercial	Ingrediente Activo	Modo de acción
Engeo	Tiametoxam + Lambdacihalotrina	De contacto
Buffago	Profenofos + Fipronil	Sistémico y de contacto
Curacron	Profenofos	De contacto
Tieso	Methomyl	De contacto
Issy	Imidacloprid + Abamectin	Sistémico
Diábolo	Dimethoate + Xylene	Sistémico y de contacto
Moskation	Malathion	De contacto
Gilmectin	Abamectin	De contacto
Poder	Fipronil + Thiamethoxam	De contacto

3.4.2.3 Instrumentos de investigación

El instrumento utilizado en el estudio es un cuestionario consistente, según (García, 2019) consiste en “una serie de preguntas sobre una o varias de las variables medidas”. (pág. 217)

Por lo tanto, el cuestionario se elaboró de acuerdo con un enfoque estructurado, utilizando preguntas de opción cerrada, que cubren diferentes aspectos e indicadores de las variables en estudio, para garantizar que la investigación se gestione de manera efectiva y, por lo tanto, el desarrollo de una correcta propuesta.

3.4.2.4 Procesamiento y análisis de datos

Para procesar los datos recopilados durante la encuesta, primero realizamos un examen maestro de los datos, destacando cualquier información contradictoria, incompleta o inapropiada. Luego se repite la encuesta para detectar posibles errores en las preguntas generadas y se elaboran tablas o gráficos correspondientes a una variable según objetivos específicos. También se procesa la información de tal manera que los datos, que es un pequeño porcentaje, ya que no tiene un impacto significativo en el análisis del

problema, se pueden depurar, y se complementa el plan de acción de información con la investigación.

Al interpretar los resultados, se analizan los datos estadísticos del estudio y se destacan las tendencias subyacentes o relaciones de los objetivos desarrollados en el estudio. De igual forma, se interpretaron los resultados del marco teórico que sustenta la investigación, se continuó con el examen estadístico de los objetivos específicos y finalmente se elaboraron las conclusiones y recomendaciones del estudio. Cabe señalar que la información recolectada fue organizada y analizada para asegurar la asociación de diferentes variables y verificar las preguntas orientadoras.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Resultados

4.1.1 Análisis de resultados

4.1.1.1 Incidencia en la etapa de huevos

Tabla 9. Incidencia de huevos monitoreado cada 15 días

LOTES	Fech 1 (%)	Fech 2 (%)	Fech 3 (%)	Fech 4 (%)	Fech 5 (%)	Fech 6 (%)	Fech 7 (%)	Fech 8 (%)	Fech 9 (%)	Fec 10 (%)
1	0	40	20	60	60	20	60	40	20	
2	0	60	80	40	90	50	50	20	10	0
3	20	50	20	50	20	20	20			
4	30	70	60	50	60	30	60	20		
5	20	30	40	10	20	0	30			
6	30	50	50	30	20	30	30			
7	20	20	50	40	10	20	20	70		
8	10	50	50	40	10	20	60			

La zona Norte del país, es el lugar donde hay una mayor diversidad de solanáceas cultivadas. El Carchi es una zona con una diversidad de cultivos de solanáceas entre ellas papas, ají, pimiento, tomate (Marcalla, 2020). De acuerdo al trabajo de campo se evidenció que la infestación de huevos a nivel de lotes fue mayor en el Lote 4 alcanzando un 48%, y entre fechas se observó un patrón ondulado con una mayor infestación en la fecha 3 con 47,5%. Este patrón ondulado, quiere decir, que se incrementa la población de *B. cockerelli* hasta cierta fecha por ende hay una mayor infestación, alcanzando su capacidad de carga, para luego disminuir su población, y posteriormente nuevamente elevarse. Este patrón obedece generalmente a la disponibilidad de alimento como uno de los factores bióticos más importantes para la fluctuación de poblaciones en insectos. Y entre los factores abióticos, los componentes climáticos juegan un papel determinante en las elevaciones y disminuciones de la abundancia de los insectos (Jirón, 2019).

4.1.1.2 Incidencia en la etapa Ninfas

Tabla 10. Incidencia de Ninfas monitoreado cada 15 días

LOTES	Fech 1 (%)	Fech 2 (%)	Fech 3 (%)	Fech 4 (%)	Fech 5 (%)	Fech 6 (%)	Fech 7 (%)	Fech 8 (%)	Fech 9 (%)	Fec 10 (%)
1	0	40	30	10	50	40	30	50	50	
2	0	60	50	70	70	70	60	0	30	30
3	20	10	10	20	10	20	30			
4	20	40	40	20	40	50	40	60		
5	20	30	20	10	30	40	40			
6	30	60	30	0	30	50	20			
7	40	10	70	40	10	10	20	30		
8	10	40	50	40	10	30	50			

Respecto a la infestación de ninfas a nivel de lotes fue mayor en el Lote 2 alcanzando un 44,0% de infestación, y entre fechas se tuvo una mayor infestación en la fecha 9 con 40,0%. En general, las fases ninfales de *B. cockerelli* son la fase del ciclo vital que provoca la enfermedad causada por la podredumbre amarilla y parecen ser tóxicas por naturaleza (Falconez, 2020). En otros cultivos como el de papa, Olovacha, (2020) reporta que menos de 15 ninfas no producen síntomas uniformes de la enfermedad, pero con infestaciones más grandes, los síntomas aparecen en 4-6 días.

En un estudio realizado por Vinueza, (2021) encontró que la mayor infestación de ninfas y adultos de *B. cockerelli* se asocian con temperatura entre 20 a 21 °C como la presentada en la localidad San Vicente de Pusir. Las temperaturas inferiores a 7 °C podrían tener un impacto negativo en la dinámica de la población del insecto, así como las fuertes lluvias. Estudios (Vargas, 2010) han demostrado que la mortalidad de las ninfas suele ser mayor que la de los huevos. Este fenómeno se produce independientemente de la temperatura o las condiciones en las que se desarrolla el insecto.

Delgado y Johan, (2021) descubrieron que la mortalidad de las ninfas es tres veces mayor que la de los huevos a temperaturas entre 11 y 30 °C, y la mortalidad de las fases ninfales a una temperatura de desarrollo de 10 °C es el doble que la de los huevos. Mientras que la mortalidad de los estadios inmaduros del insecto es también cinco veces mayor que la de los huevos a una temperatura de 31°C.

Las temperaturas registradas en la presente investigación oscilaron entre 18°C y 27°C, mayor a la temperatura máxima reportada por Vinueza, (2021), por lo que se asume que la mortalidad de ninfas fue tres veces mayor que la de los huevos. Los estudios demuestran que el número de ninfas disminuye significativamente entre las fases de crecimiento y floración. En los resultados presentados aquí, se evidencia un comportamiento similar ya que la mortalidad de ninfas se redujo de 4,25% a 3% entre la etapa de desarrollo vegetativo y floración. Esto puede obedecer a la disminución de la disponibilidad de condiciones tanto bióticas (alimento) como abióticas (condiciones ambientales) para la permanencia del insecto (Nicholls, 2008).

4.1.1.3 Incidencia en la etapa adultos

Tabla 11. Incidencia de adultos monitoreado cada 15 días

LOTES	Fec 1 (%)	Fec 2 (%)	Fec 3 (%)	Fec 4 (%)	Fec 5 (%)	Fec 6 (%)	Fec 7 (%)	Fec 8 (%)	Fec 9 (%)	Fec 10 (%)
1	20	20	40	10	20	50	40	40	50	
2	30	40	40	70	50	40	50	20	60	30
3	0	20	0	0	50	10	20			
4	10	40	40	30	20	70	80	40		
5	20	10	30	30	20	30	50			
6	30	40	30	30	40	20	10			
7	20	30	60	30	10	30	20	50		
8	10	80	20	20	10	30	40			

Respecto a la infestación de adultos a nivel de lotes fue mayor en el Lote 2 alcanzando un 43,0% de infestación, y entre fechas se observó una mayor infestación en la fecha 9 con 55,0%. En cultivos como papa y tomate, en repetidas pruebas, comprobaron que una infestación tan alta de adultos de *B. cockerelli* por planta de papa no produjeron síntomas de amarilleamiento (Rojas, 2010), aunque Negroe, (2007) en tomate encontró que los adultos eran capaces de producir síntomas de la enfermedad en las plantas. Vinueza, (2021) menciona que en dos variedades de ají se presentó un mayor número de infestación de adultos en las fases de floración y fructificación. Por lo tanto, es posible que el número de oviposiciones aumente en la fase de recolección y cosecha.

4.1.2 Comparación entre el desarrollo vegetativo, la floración y la fructificación

Tabla 12. Comparación entre el desarrollo vegetativo, la floración y la fructificación

Tipo de Desarrollo	Plantas Enanas (%)	Plantas Amarillentas (%)	Hojas Enrolladas (%)	Tasa de Mortalidad (%)
Desarrollo Vegetativo	5,75	7,00	5,25	4,12
Desarrollo de Floración	6,37	6,25	4,62	3,00
Desarrollo de Fructificación	5,75	5,50	5,00	2,37

De acuerdo a la tabla 11, hubo un mayor daño por *B. cockerelli* en el desarrollo vegetativo de pimiento reflejándose en plantas amarillentas y plantas enanas seguido de hojas enrolladas. En la etapa de floración fue más común observar plantas enanas y en la etapa de fructificación de igual manera las plantas de pimiento presentaron un crecimiento enano. Estos daños están en concordancia con lo encontrado por Caranqui et al., (2019) en una comunidad del Carchi en donde la mayoría de los agricultores (80%), mencionaron que los principales daños causados por *B. cockerelli* fueron plantas atrofiadas o enanas, amarillentas, hojas rizadas o enrolladas, además de frutos manchados y pegajosos. Según el principal daño directo, causado por la alimentación de las ninfas de paratrioza, se conoce como amarillamiento del psílido, que se traduce en un crecimiento atrofiado, bajo vigor de las hojas nuevas, clorosis/enrojecimiento o coloración púrpura de la parte basal de las hojas, los entrenudos y frutos de baja calidad.

El daño de *B. cockerelli* se produce mayormente en su etapa de desarrollo vegetativo en las solanáceas, respecto a la etapa de floración y fructificación lo que concuerda con otros estudios (Puma, 2021; Vinueza, 2021; Calderón, 2022), en el que sugieren realizar aplicaciones preventivas en esta etapa para evitar mayores infestaciones en las etapas de floración fructificación, recolección y cosecha. Este daño es causado únicamente por ninfas, debido a la inyección de toxinas, induciendo síntomas en las hojas de las plantas de pimiento y otras solanáceas lo que produce un amarillamiento de la misma, y que pueden causar hasta el manchado de los pimientos. En el caso del tomate, y la papa, los daños causados por las ninfas pueden matar las plantas si se establecen en sus hojas antes de la floración (Dalgo, 2020).

1.4.4.1. ***Incidencia en el Desarrollo Vegetativo***

Tabla 13. Incidencia en el Desarrollo Vegetativo desarrollado desde el reciente trasplante hasta los 35 días

Lote Pimiento	Plantas Enanas (%)	Plantas Amarillentas (%)	Hojas enrolladas (%)	Tasa de Mortalidad (%)
1	10	15	5	5
2	15	20	15	4
3	5	5	5	2
4	10	3	1	4
5	2	10	15	6
6	2	1	1	2
7	1	2	0	7
8	1	0	0	3

En los resultados del presente estudio, se observó una mayor infestación en la etapa de desarrollo vegetativo, ya que no se evaluó la fase de cosecha, debido a pérdidas por cosechas por razones desconocidas. En los resultados de Vinuesa, (2021), se identificó un mayor número de adultos en la fase de cosecha, lo que podría indicar una mayor tasa de deposición de huevos en esta última fase de desarrollo de la planta. Sin embargo, las etapas de la cosecha no están bien definidas y algunas plantas pueden florecer, fructificar y cosechar simultáneamente.

1.4.4.2. ***Incidencia en la Floración***

Tabla 14. Incidencia en la Floración desarrollada desde los 36 días hasta los 65 días

Plantas Enanas (%)	Plantas Amarillentas (%)	Hojas enrolladas (%)	Tasa de Mortalidad (%)
10	10	2	3
15	15	10	4
5	7	10	2
10	8	10	5
2	0	1	2
2	3	1	3
4	5	2	3
3	2	1	2

Según el estudio de Caranqui et al., (2019), el 80% de los agricultores, los principales daños causados por la *B. cockerelli* son plantas atrofiadas y amarillentas, hojas rizadas,

frutos manchados y pegajosos, y el 20% informa de hojas enanas con polvo blanco y frutos pegajosos, manchados y pegajosos. Estos resultados concuerdan con los encontrados aquí ya que se evidenció que los principales daños son hoja masticadas o rizadas, hojas perforadas, plantas achaparradas (plantas enanas), plantas amarillentas, hojas enrolladas, y frutos manchados o pegajosos, especialmente en el desarrollo vegetativo y etapa de floración. De igual manera, Caranqui et al., (2019) evidenció que la mayoría de los agricultores utilizan agentes químicos para prevenir y/o controlar *B. cockerelli*; para ello emplean diversos productos agroquímicos. Los encuestados del presente estudio concuerdan que el uso de insecticidas es el medio para tener un control de la plaga, seguido del uso de fungicidas, y aplicación de bactericidas.

1.4.4.3. Incidencia en la Fructificación

Tabla 15. Incidencia en la Fructificación desarrollada desde los 66 días hasta los 105 días que empieza la cosecha.

Lote Pimiento	Frutos				Tasa de Mortalidad (%)
	Plantas Enanas (%)	Plantas Amarillentas (%)	Hojas enrolladas (%)	manchados y pegajosos (%)	
1	10	2	1	1	1
2	15	10	5	2	2
3	5	10	2	0	1
4	2	2	1	0	4
5	10	10	15	3	4
6	2	1	1	0	2
7	2	5	7	1	2
8	0	4	8	1	3

Por su parte, en un estudio de Caranqui et al., (2019) el 33% de los agricultores afirma que el *B. cockerelli* afectó a las hojas, flores, frutos y la producción de pimientos en un 25% y un 50% respectivamente, mientras que el 17% afirmó que la plaga ha dañado el 30% y el 75% de la superficie total cultivada. Además, el 60% de los encuestados dijo que la plaga ataca a las plantas principalmente en las etapas de floración, engrosamiento y cosecha, lo que afecta a la producción. Comparado con las personas encuestadas en

el presente estudio, se concuerda en que la plaga ataca en la etapa de trasplante, pero mayormente en floración y fructificación. Esto obedece a mejores condiciones favorables medio ambientales para una mayor implantación e infestación de la plaga.

Se realizó un análisis de laboratorio por PCR para ver si existía la presencia de bacterias gram negativas y patógenos en las plantas de pimiento, sin embargo, los resultados fueron negativos para *Candidatus Liberibacter solanacearum* y *Phytoplasma sp*, tanto para plantas como para adultos. Estos resultados se contrastan con una investigación de Delgado-Ortiz et al. (2019) realizada en México donde los análisis de laboratorio resultaron positivos para *Candidatus Liberibacter solanacearum* en solanáceas, esto puede obedecer al cultivar sembrado, o a la etapa de crecimiento del hospedante, donde su control puede realizarse a través de prácticas culturales, biológicas y químicas. *Candidatus Liberibacter solanacearum* es una bacteria gram negativa limitada al floema en solanáceas y no cultivable in vitro. Es transmitida de manera vertical y horizontal por el psílido *cockerelli*, mientras que *Phytoplasma sp* es un parásito de las plantas, aparentemente de la clase de los Mollicutes, en la cual su supervivencia es posible sólo en el interior de las plantas huéspedes.

1.4.4.4. Rendimiento de la producción del Pimiento

Tabla 16. Rendimiento de la producción de Pimiento

Lote	N° de sacos/Ha	Kg/ha	Precio unitario (\$)	Precio Total (\$)	Costo de producción (\$)	Ganancia o pérdida. (\$)
1	671	12078	6,50	4.361,50	4.010,18	351,32
2	622	11196	5,00	3.110,00	3.521,12	-411,12
3	690	12420	6,15	4.243,50	4.112,15	131,35
4	528	9504	6,75	3.564,00	4.002,20	-438,20
5	616	11088	6,64	4.092,00	4.017,25	74,75
6	620	11160	4,70	2.914,00	3.160,28	-246,28
7	487	8760	6,08	2.960,56	2.950,17	10,39
8	561	10098	5,75	3.225,75	3.518,27	-292,52

De acuerdo a la producción de pimiento se obtuvo un total de 4.795 sacos entre todos los ocho lotes. El lote en el que se obtuvo un mayor número de sacos y mayor ingreso por venta fue el lote 3 con 690 sacos, y 4,243.50 dólares, respectivamente. Cabe señalar

que los precios unitarios se encuentran en función de los precios del mercado, y en base a un promedio que vende cada productor en cada semana. Los lotes de mayor producción pueden obedecer a una menor infestación de *B. cockerelli*. El rendimiento promedio por hectárea fue de 10,788 kg/ha, que representa a 10,79 tn/ha, lo que está dentro de la producción normal que tiene la provincia del Carchi, en condiciones ambientales adecuadas, sin plagas ni enfermedades ni heladas. El rendimiento promedio de pimiento obtenido por Cañarte-Bello et al., (2018) fue de 13,8 tn/ha en la provincia de Santa Elena, costa ecuatoriana, lo cual es ligeramente mayor a lo reportado en este estudio. Vaca, (2021) en Imbabura, obtuvo rendimientos entre 19,5 tn/ha a 28,6 tn/ha mayores a la reportada en este estudio, con superficies entre 0,015 a 5 ha. Esta variación en el rendimiento de pimiento puede obedecer a condiciones climáticas, tipo de suelo, variedad utilizada, semilla de calidad, manejo del cultivo, zona cultivada entre otras (Mendoza, 2020).

4.1.2.1 Análisis de las Encuestas

Ciclo biológico y comportamiento de la plaga. - La mesa No.1 contendrá las siguientes preguntas:

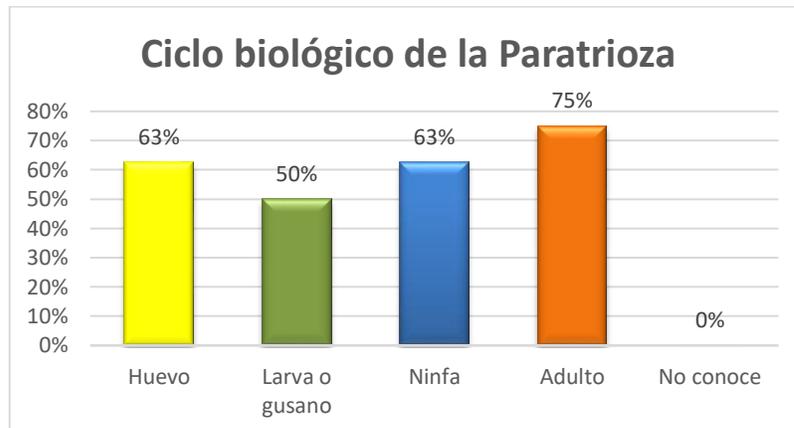
¿Con que otros nombres se conocen a la plaga, *Bactericera cockerelli* Sulc?

Todos los encuestados de la parroquia San Vicente de Pusir conocen a esta plaga *Bactericera cockerelli* Sulc, que afecta a sus cultivos de pimiento con el nombre común de Paratrioza, desconocen su nombre científico u otro.

¿Señale qué estados de vida de la plaga usted conoce?

Las personas entrevistadas comentaron según el ciclo biológico de la Paratrioza, lo cual fue: huevo 5 personas que es un 63% de la población, larva o gusano 4 personas un 50%, ninfa 5 personas un 63%, adulto 6 personas un 75%, ninguno desconoce algún ciclo de la Paratrioza en los cultivos de pimiento.

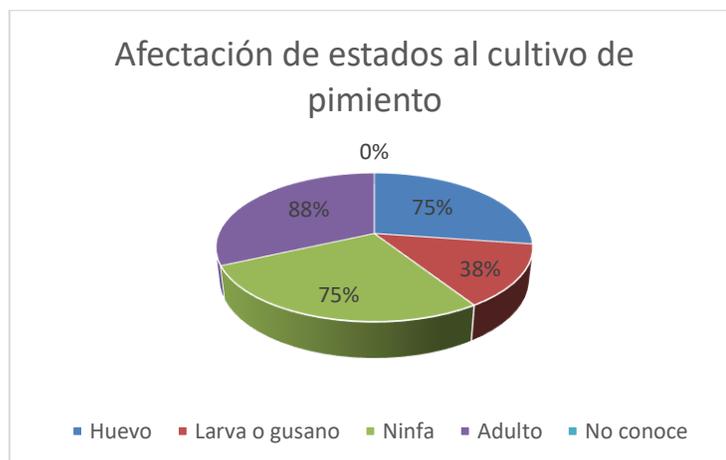
Gráfico 6. Ciclo Biológico de la Paratrioza conocidos



¿Qué estado de vida de la plaga afecta al cultivo de pimiento?

Las personas entrevistadas comentaron según el ciclo biológico de la Paratrioza, lo cual fue: Huevo 6 personas con un 75% de la población, Larva o gusano 3 personas con un 38%, Ninfa 6 personas con un 75%, Adulto 7 personas con un 88%, ninguno desconoce en qué ciclo de la Paratrioza son los cultivos de pimiento más vulnerables.

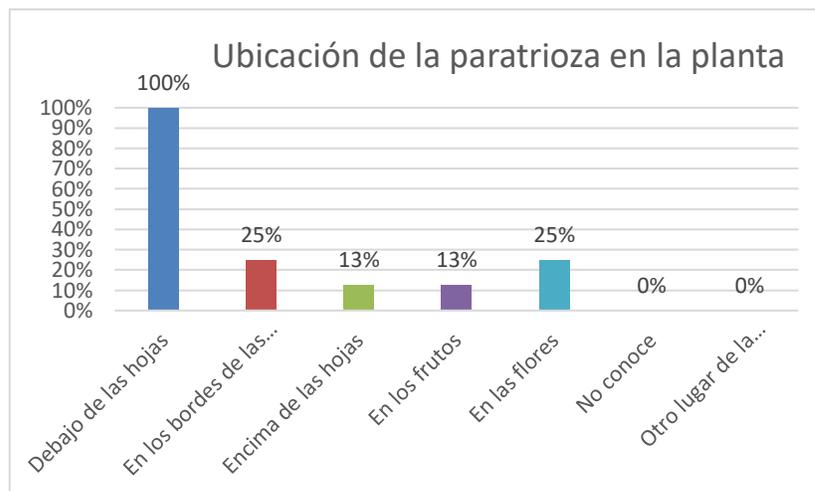
Gráfico 7. Afectación de estados al cultivo de Pimiento



¿Los huevos y ninfas de la plaga en que parte de la planta se encuentran?

Las personas encuestadas acerca los huevos y ninfas de la plaga en que parte de la planta se encuentran han respondido que debajo de las hojas 8 personas, en los bordes de las hojas 2 personas, encima de las hojas 1 persona, en los frutos 1 persona, en las flores 2 personas, ninguna persona desconoce y ninguna persona tampoco comento otro lugar de la planta donde podrían estar los huevos y ninfas.

Gráfico 8. Ubicación de la Paratrioza en la planta



¿En qué mes o meses del año hay mayor presencia de la Paratrioza en el cultivo?

De todas las personas encuestadas la mayoría siendo 6 personas han respondido que en verano es la época del año que más se presenta la Paratrioza en los cultivos de pimiento, pero también 2 personas han respondido que todo el año se encuentra presente la Paratrioza en los cultivos de pimiento.

Síntomas. - La mesa No.2 contendrá las siguientes preguntas:

¿Cuáles son los meses de mayor siembra de pimiento en la parroquia de San Vicente de Pusir?

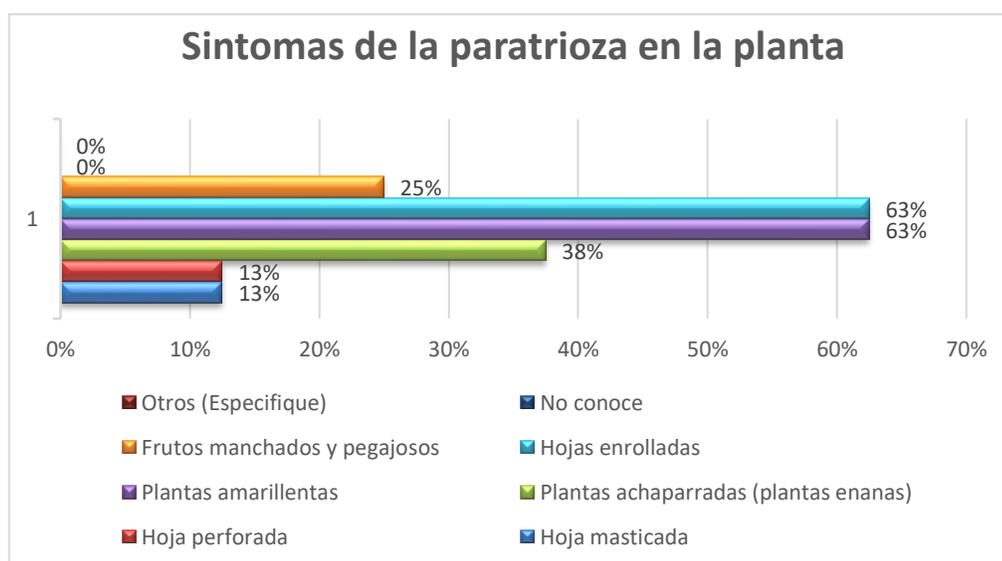
De las 8 personas encuestadas 5 han respondido que todo el año es época que se cultiva pimiento, pero también algunas personas han comentado que, de noviembre a marzo, de agosto a diciembre, de septiembre a noviembre, de marzo a abril, han indicado que

también existe una gran producción de pimiento.

¿Cómo se presenta la planta de pimiento luego del ataque de la Paratrioza?

Luego de presentarse el ataque de la Paratrioza en la planta de pimiento, las personas encuestadas han indicado que se presenta la hoja masticada 1 persona un 13%, hoja perforada 1 persona un 13%, plantas achaparradas (plantas enanas) 3 personas un 38%, plantas amarillentas 5 personas un 63%, hojas enrolladas 5 personas un 63%, frutos manchados y pegajosos 2 personas un 25%, ninguno desconoce los daños de la Paratrioza y tampoco indicaron otro daño en la plantación de pimiento

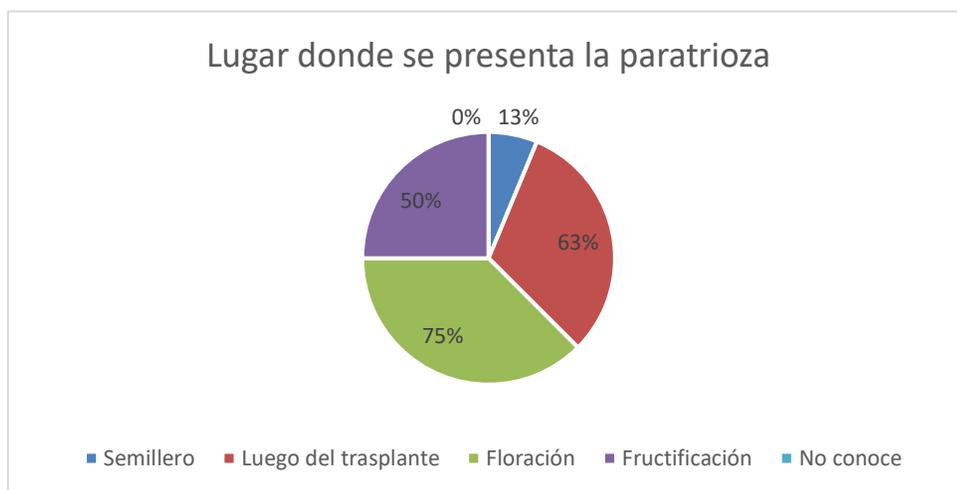
Gráfico 9. Síntomas de la Paratrioza en la planta



¿En qué momento del desarrollo del cultivo aparecen los primeros síntomas de ataque de la Paratrioza?

Según las personas encuestadas acerca lugar de la planta de pimiento donde se presenta la Paratrioza han respondido que en el Semillero 1 persona un 13%, luego del trasplante 5 personas un 63%, Floración 6 personas un 75%, Fructificación 4 personas un 50%, Ninguna persona desconoce el lugar de la planta de pimiento donde se presenta la Paratrioza.

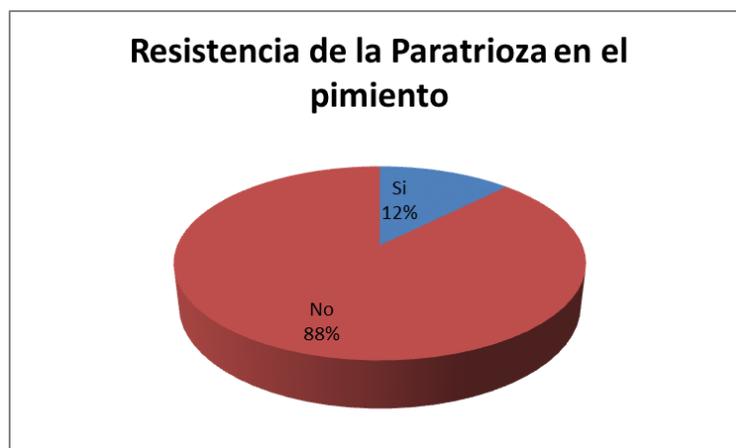
Gráfico 10. Lugar donde se presenta la Paratrioza



¿Conoce alguna variedad de pimiento que sea dura al ataque de la Paratrioza?

Según las personas encuestadas acerca de la resistencia del pimiento ante la Paratrioza han respondido Si 1 persona que refleja un 13% y No 7 personas refleja un 88%

Gráfico 2. Resistencia de la Paratrioza en el pimiento



Si dice Si, ¿Cómo se llama la variedad de pimiento?

Solo una persona ha respondido en la pregunta anterior que si existe una variedad de pimiento que es resistente a la Paratrioza, en la cual explico que era la variedad

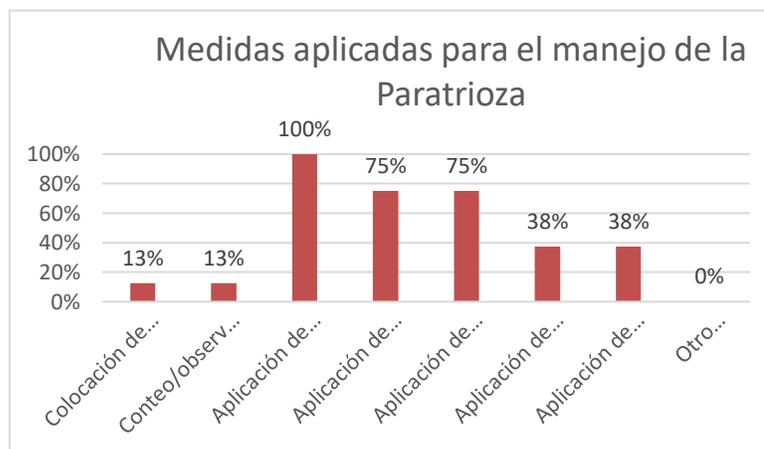
de los pimientos Nathaly.

Manejo de la plaga. -La mesa No. 3 contendrá las siguientes preguntas:

¿Qué medidas aplica después del trasplante y hasta la primera cosecha del pimiento para el manejo de la Paratrioza?

Según las medidas que se aplica después del trasplante y hasta la primera cosecha del pimiento para el manejo de la Paratrioza, las personas encuestadas han respondido que la colocación de trampas amarillas 1 persona un 13%, conteo/observación de huevos y adultos de la plaga 1 persona un 13%, aplicación de insecticidas 8 personas un 100%, aplicación de fungicidas 6 personas un 75%, aplicación de bactericidas 6 personas un 75%, aplicación de repelentes 3 personas un 38%, aplicación de fertilizantes foliares 3 personas un 38%, ninguna persona ha respondido otra medida aplicada para el manejo de la Paratrioza.

Gráfico 12. Medidas aplicadas para el manejo de la Paratrioza

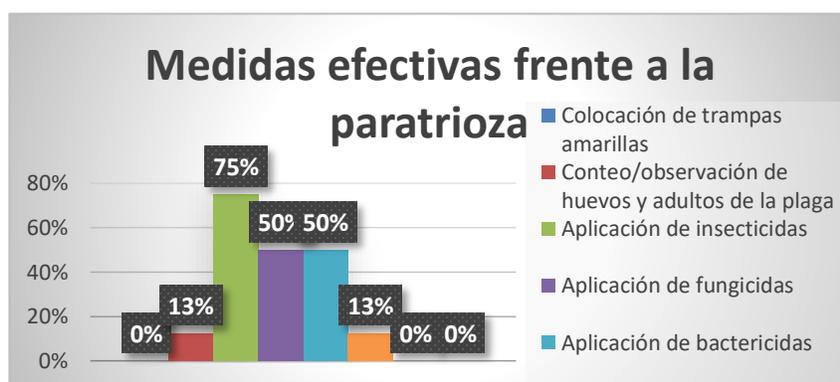


Según su experiencia. ¿Cuál de las medidas que usted aplica ha dado mayor éxito en el control de la Paratrioza?

Según las medidas aplicadas ha dado mayor éxito en el control de la Paratrioza, las personas encuestadas han respondido acerca de la colocación de trampas amarillas ninguna persona, conteo/observación de huevos y adultos de la plaga 1 persona un 13%, aplicación de insecticidas 6 personas un 75%, aplicación de fungicidas 4

personas un 50%, aplicación de bactericidas 4 personas un 50%, aplicación de repelentes 1 persona un 13%, ninguna persona ha respondido aplicación de fertilizantes foliares, y otra medida aplicada que ha dado mayor éxito en el control de la Paratrioza.

Gráfico 13. Medidas efectivas frente a la Paratrioza



¿Qué criterios considera para iniciar el control de la Paratrioza?

Según las personas encuestadas han afirmado que los criterios para iniciar el control de la Paratrioza son asegurar con productos preventivos, capacitación, investigar los remedios químicos que la Paratrioza no resiste, fumigar desde que en la planta empieza a brotar, utilizar productos químicos preventivos, realizar un control en la fase huevos, utilizar productos químicos preventivos antes que afecte a la raíz, utilizar productos químicos preventivos como costumbre.

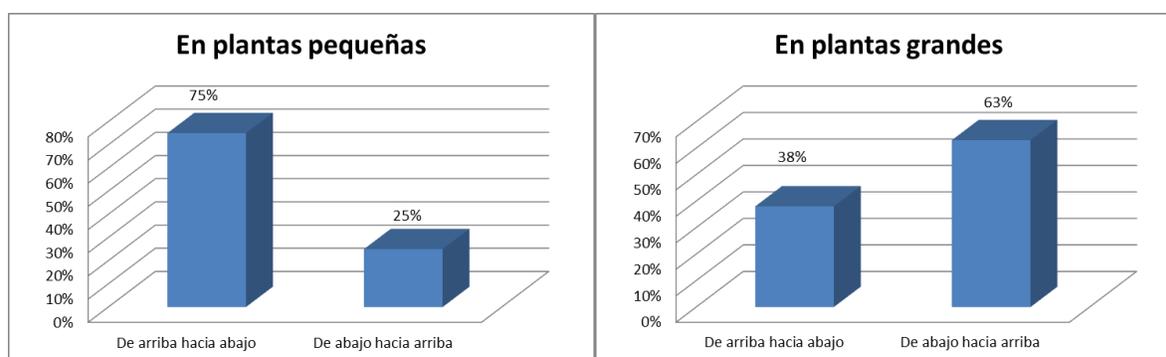
Si bien se han realizado diversas estrategias de control (químico, físico y biológico) para *B. cockerelli* en los cultivos de solanáceas (Córdova, 2019; Calderón Revelo, 2022), estas estrategias disponibles en la actualidad tienden a ser relativamente caras y a requerir un uso intensivo de plaguicidas, por lo que se necesita urgentemente una evaluación económica de los programas basado en el manejo integrado de plagas que incorporen agentes de control biológico, variedades resistentes y estrategias de control alternativas. En este estudio se evidenció que la infestación de *B. cockerelli* está presente en todas las etapas fenológicas de la planta de pimiento, excluyendo la recolección y cosecha que no se evaluó, sin embargo, se proponen distintas estrategias de control para lograr disminuir su abundancia de huevos, ninfas y adultos en las distintas etapas fenológicas

del cultivo.

¿Cómo se hace las fumigaciones luego del trasplante de las plántulas de pimiento?

Las personas encuestadas según las formas de fumigación en las plantas de pimiento han respondido que en plantas pequeñas se hace frecuente la fumigación de arriba hacia abajo que refleja un 75%, de abajo hacia arriba que refleja un 25%. En plantas grandes se hace frecuente la fumigación de arriba hacia abajo 38%, de abajo hacia arriba que refleja un 63%.

Gráfico 14. Formas de Fumigación en las plantas de pimiento



Señale 3 productos que considera que controlan la Paratrioza de mejor manera:

Según las respuestas de las personas encuestadas se puede observar que la mayoría no tienen bien claro los productos químicos que se puede utilizar para controlar la Paratrioza de mejor manera, los productos químicos nombrados por los encuestados son; curacron, kenshi, engeo, mobentos, búfalo.

Pérdidas económicas. -La mesa No.4 contendrá las siguientes preguntas:

¿Actualmente, en cuánto estima la pérdida económica por causa de la Paratrioza?

En las Perdidas en el cultivo de Pimiento que causa la Paratrioza, 4 agricultores han considerado que el daño se encuentra en un 10% lo cual muestra el 50% de la población, 3 agricultores han considerado que el daño se encuentra en un 40% lo cual muestra el 38%, 1 agricultor ha considerado que el daño se encuentra en un >40% lo cual muestra el 13%.

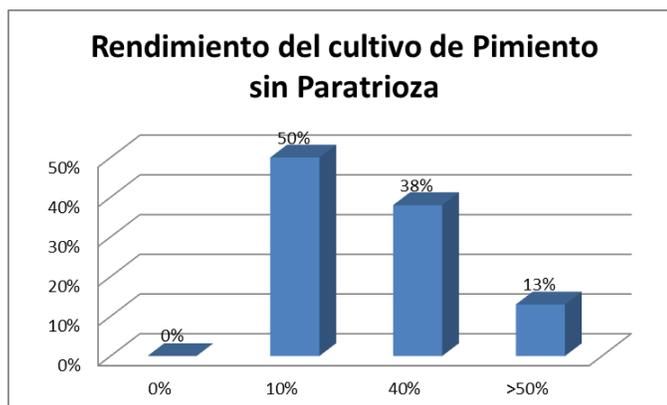
Gráfico 15. Perdidas en el cultivo de Pimiento que causa la Paratrioza



¿Cuál es su percepción de pérdida de rendimiento del cultivo de pimiento en relación a años anteriores cuando no había la Paratrioza?

En el rendimiento en el cultivo de Pimiento que causa la Paratrioza han respondido 0% ninguna persona que refleja un 0%, 10% 4 personas con un 50%, 40% 3 personas con un 38%, >50% 1 persona con un 13%

Gráfico 16. Rendimiento del cultivo de Pimiento sin Paratrioza

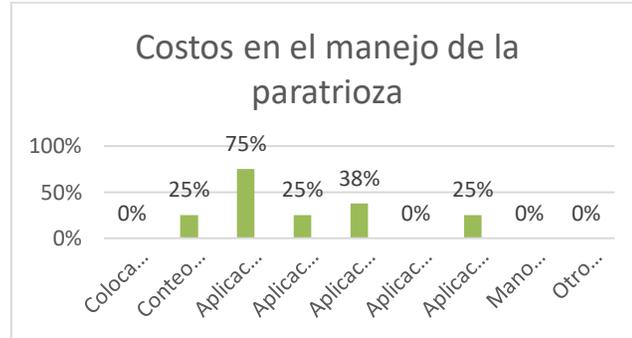


¿Dentro del manejo de la Paratrioza, ¿qué es más costoso?

Las personas encuestadas acerca de los manejos de la Paratrioza más costosos han respondido que la colocación de trampas amarillas ninguna persona, conteo/observación de huevos y adultos de la plaga 2 personas un 25%, aplicación de insecticidas 6 personas un 75%, aplicación de fungicidas 2 personas un 25%, aplicación de bactericidas 3

personas un 38%, aplicación de repelentes ninguna persona, aplicación de fertilizantes foliares 2 personas un 25%, mano de obra u otro ninguna persona.

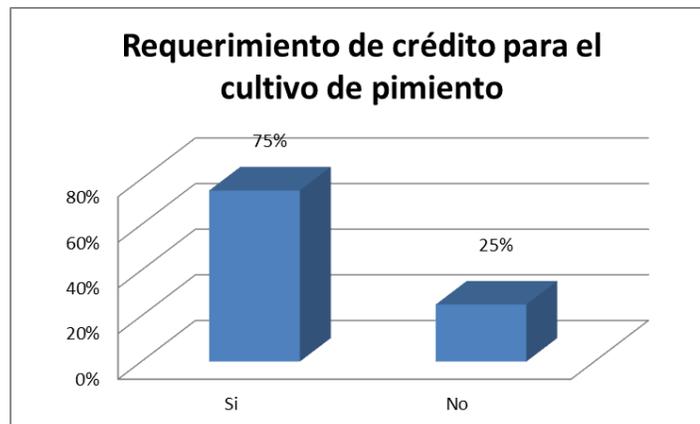
Gráfico 17. Costos en el manejo de la Paratrioza



¿Para la siguiente siembra de pimiento, requiere de crédito?

Acerca del requerimiento de crédito para el cultivo de pimiento las personas encuestadas han respondido si 6 personas que refleja un 75%, no 2 personas que refleja un 25%.

Gráfico 18. Requerimiento de crédito para el cultivo de pimiento



V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

Los estados de vida de *B. cockerelli* muestran una metamorfosis incompleta que incluye tres fases: Huevo, ninfa y adulto. Se ha comprobado que el ciclo biológico del psílido *B. cockerelli* en la parroquia de San Vicente de Pusir presenta temperaturas óptimas y condiciones favorables para su desarrollo, los huevos y las ninfas se encuentran en diferentes partes de la planta y pueden transportarse fácilmente sin que se note con el material vegetal.

B. cockerelli vive de 3 a 9 días como huevo, de 12 a 20 días como ninfa y de 15 a 30 días como adulto. Los huevos se ponen individualmente en el haz y el envés de las hojas, normalmente cerca de los bordes. Las ninfas salen de los huevos y se instalan principalmente en el envés de las hojas, donde permanecen durante todo su desarrollo, ya que prefieren los lugares protegidos y sombreados. Las ninfas y los adultos excretan partículas blanquecinas que pueden adherirse a las hojas y los frutos. Los adultos son buenos voladores y saltan fácilmente cuando se les molesta. Las hembras ponen una media de 300-500 huevos durante su vida.

A través del estudio realizado en campo en la parroquia de San Vicente de Pusir, cantón Bolívar, provincia del Carchi se concluye que la incidencia de *B. cockerelli* es ligeramente mayor en su estadio de vida de huevos, seguido de su estadio de vida en ninfas y adultos. Además, el mayor daño causado por *B. cockerelli* fue en la etapa fenológica de desarrollo vegetativo de las plantas de pimiento, seguido de la etapa de floración y fructificación, siendo las plantas amarillentas la característica más común producida por esta plaga, seguido de plantas enanas o achaparradas y hojas enrolladas.

Se concluyó que de acuerdo al análisis económico del cultivo tras la infestación de huevos, ninfas y adultos de *B. cockerelli* se obtuvo en promedio 599 sacos de los ocho lotes sembrados, con un precio unitario promedio por saco de \$5,95, obteniendo un ingreso promedio de \$3,558,91. En base a los resultados financieros, los encuestados mencionaron que, si necesitan crédito para sus siembras, financiados especialmente por

Cooperativas de Ahorro y Crédito, para cubrir especialmente la aplicación de insecticidas y fungicidas para el control de la plaga, y fertilizantes foliares.

Para el control de la plaga de *B. cockerelli* se concluye que los agricultores encuestados utilizan frecuentemente productos como es buffago, engeo, curacron, kenshi y fumigaciones químicas desde que la planta empieza a germinar, realizando un control desde la fase huevos. Sin embargo, estos controles no son suficientes para reducir la infestación de la plaga, lo que les produce pérdidas económicas del 10 hasta el 50% de su producción.

5.2 RECOMENDACIONES

Para evitar pérdidas económicas se recomienda técnicas locales de manejo como la eliminación de los residuos inmediatamente después de la última cosecha es una de las prácticas consideradas más importantes para reducir la emigración de adultos de *B. cockerelli* a las nuevas plantaciones.

Establecer las fechas de siembra y cosecha en función de la dinámica del vector para evitar que el desarrollo de los cultivos coincida con ciclos de fuerte migración de *B. cockerelli* y/o condiciones climáticas favorables al vector.

Otra práctica que tiene un efecto relativo en la reducción de las poblaciones de *B. cockerelli* en pimiento y de su infestación es utilización de plantas repelentes, combinación de cultivos y la rotación de cultivos con cultivos no hospedadores. Especialmente cultivos pertenecientes a otras familias como las leguminosas. La yuxtaposición de cultivos de solanáceas en un mismo lote o terreno proporciona un entorno adecuado para el aumento de las poblaciones de plagas como *B. cockerelli* y la incidencia de las enfermedades.

Se recomienda realizar un manejo integrado de la plaga, primeramente, con un diagnóstico a través de un programa de monitoreo con trampas de colores, mismas que son efectivas para detectar poblaciones de esta plaga colocándolas desde el establecimiento del cultivo. Complementariamente, realizando un control cultural y mecánico, a través de podas constantes, sacando las hojas enfermas para eliminar ninfas

que se encuentren en estas zonas. Finalmente, se sugiere realizar un control biológico idealmente utilizando vectores biológicos como *Chrysoperla carnea* donde sus larvas actúan sobre *B. cockerelli* depredándola, o *Hipodamia convergens* que actúa sobre los huevos. Se sugiere tratar de disminuir el control especialmente químico, para evitar dañar al cultivo con altas dosis de pesticidas.

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Inamhi. (2020). Obtenido de https://www.inamhi.gob.ec/Publicaciones/Hidrologia/ESTUDIO_DEL_MIRA_2.pdf

Abya-Yala, C. Crissman, D. Y., & P. Espinosa. (2002). Plaguicidas Impactos en producción salud y medio.

Agroproductores. (2016). Taxonomía de la paratrioza. Obtenido de <https://agroproductores.com/>

Agrota. (2019). Obtenido de <http://agrota.com.ec/paratrioza-ecuador/>

Agrota. (2019). Rotación contra la Paratrioza. Obtenido de <http://agrota.com.ec/rotacion-contra-la-paratrioza/>

Allmacigos. (2020). El cultivo del Pimiento. 1-30.

Almenares, G., Pérez, M., & Pavón, M. (2015). Caracterización del desarrollo vegetativo y su relación con la fructificación y producción en naranjoS [*Citrus sinensis* (L.) Osbeck]. *Cultivos Tropicales*, 36(2), 56-61.

Arcos, P. (2021). "Evaluación de tres insecticidas de síntesis química, utilizando tres dosis, para el control de Paratrioza (*Bactericera cockerelli* Sulc), en el cultivo de papa (*Solanum tuberosum* L.), en la provincia del Carchi.". Universidad Politécnica Estatal Del Carchi.

Asagir. (2022). El Cultivo: Desarrollo Vegetativo. Recuperado el 20 de Junio de 2022, de <http://www.asagir.org.ar/acerca-de-desarrollo-vegetativo-475>

Atlántica Agritura Natural. (2021). Obtenido de [https://www.agroes.es/cultivos-agricultura/cultivos-huerta-horticultura/pimiento/366-pimiento-descripcion-morfologia-y-](https://www.agroes.es/cultivos-agricultura/cultivos-huerta-horticultura/pimiento/366-pimiento-descripcion-morfologia-y-ciclo#:~:text=Caracteres%20morfol%C3%B3gicos%20del%20pimiento&text=)

[ciclo#:~:text=Caracteres%20morfol%C3%B3gicos%20del%20pimiento&text=](https://www.agroes.es/cultivos-agricultura/cultivos-huerta-horticultura/pimiento/366-pimiento-descripcion-morfologia-y-ciclo#:~:text=Caracteres%20morfol%C3%B3gicos%20del%20pimiento&text=) 72

El sistema radicular es pivotante, cuando tienen una
Odet

Bolanos, C., Gallegos, P., Ochoa, J. B., Insuasti, M., Bonilla, V., Rivadeneira, y otros. (2019). Potato purple top , Lethal wilt of oil palm , and Papaya twisted neck syndrome : Phytoplasma-associated diseases in Ecuador. *Biotecnología Vegetal*, 19(1), 15-24.

Borbor. (2017). *El Cultivo del Pimiento*. Universidad Politécnica de Cartagena.

Caballeros, Pablo. (2020). "Evaluación de un bioestimulante orgánico INDUCTOR DE. Obtenido de <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/6616/1/PC-000809.pdf>

Caibe, Y. (2021). Evaluación de la dinámica poblacional de *Bactericera cockerelli* Sulc en el cultivo de papa (*Solanum tuberosum* L.) en el cantón Pimampiro. Universidad Técnica del Norte, Ibarra.

Cañarte, C., Fuentes, T., Ayon, N., & Vera, M. (2018). Producción y comercialización del pimiento e incidencia socioeconómica. *Polo del Conocimiento*, 3(7), 238-252.

Caranqui, Carlos. (2019). Daños de bactericera cockerelli sulc.(paratrioza) en el cultivo de pimiento (*Capsicum annuum* L.) En la comunidad de Juan Montalvo, provincia de Carchi.

Carvalho, F. (2017). Pesticides , environment , and food safety. *Food and Energy Security*, 6(2), 48-60.

Castillo. (2016). Psyllid ecology and biodiversity in the Pacific Northwest. 23.

Castillo, & Burckhardt. (2019). First record of the tomato potato Psyllid *Bactericera Cockerelli* from South America. *Bulletin of Insectology*, 72(1), 85-91.

Cedeño, J., Ardisana, E., & Antonio Torres, O. F. (2020). Respuestas del crecimiento

- y el rendimiento en pimiento (*Capsicum annuum* L.) híbrido Nathalie a un lixiviado de vermicompost bovino. Revista de las Agrociencias.
- Certis. (2017). Principales enfermedades y plagas del pimiento.
- Calderón Revelo, J. J. (2022). Evaluación de la aplicación de silicio en el control de bactericera cockerelli (sulc) en el cultivo de pimiento (capsicum annuum l.) en San Vicente de Pusir, Carchi. <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/12500>
- Chávez, E., Bautista, O., Flores, J., Uribe, L., & Fuentes. (2015). Insecticide-Resistance Ratios of Three Populations of Bactericera cockerelli Insecticide-Resistance Ratios of Three Populations of Bactericera cockerelli. Florida Entomologist, 98(3), 950-953.
- Chuquitarco, V., Raura, J., Gavilanes, T., & Luna, R. (2021). Experiencias productivas con pimiento (capsicum anuumm l.) con abonos orgánicos en el subtrópico del Ecuador. 5(4), 3,4.
- Comite Estatal de Sanidad Vegetal. (2016). Manejo integrado de la paratrioza (Bactericera cockerelli Sulc.). Gobierno del Estado Mexico, Mexico.
- contributors, E. (2019). Agricultura Ecológica. Obtenido de <https://www.ecured.cu/index.php?title=Pimiento&oldid=3419304>
- Córdova Villacreces, V. A. (2019). Control de la Bactericera cockerelli (paratrioza) en el cultivo de papa mediante el monitoreo en campo en el Cantón Montufar, Provincia del Carchi. <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/6458>
- Covarrubias, O. Á., León, I. H., Moreno, J. I., Salas, J. A., Sosa, R. F., Soto, J. T., y otros. (2006). Distribución de la punta morada y Bactericera cockerelli Sulc. en las principales zonas productoras de papa en México*. Agricultura técnica en México, 32(2).

- Cuesta, X., Velásquez, J., Peñaherrera, D., Racines, M., & Castillo, C. (2021). Guía de manejo de la punta morada de la papa. Iniap, 1-24.
- Dalgo Nicolalde, M. S. (2020). *Evaluación de un sistema de manejo integrado de *Bactericera cockerelli* y su relación con punta morada de la papa en Tumbaco, Pichincha*. <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/21455>
- Delgado, P., & Johan, E. (2021). Autodiseminación de hongos entomopatógenos endémicos de Aguascalientes para el control de *Bactericera cockerelli* en jitomate (*Solanum lycopersicum* L.). <http://bdigital.dgse.uaa.mx:8080/xmlui/handle/11317/2139>
- Delgado-Ortiz, J. C., Beltrán-Beache, M., Cerna-Chávez, E., Aguirre-Uribe, L. A., Landero-Flores, J., Rodríguez-Pagaza, Y., Ochoa-Fuentes, Y. M., Delgado-Ortiz, J. C., Beltrán-Beache, M., Cerna-Chávez, E., Aguirre-Uribe, L. A., Landero-Flores, J., Rodríguez-Pagaza, Y., & Ochoa-Fuentes, Y. M. (2019). Candidatus *Liberibacter solanacearum* patógeno vascular de solanáceas: Diagnóstico y control. *TIP. Revista especializada en ciencias químico-biológicas*, 22. <https://doi.org/10.22201/fesz.23958723e.2019.0.177>
- Duque, J., González, S., Galeas, M., y Guallichicomin, T. (2015). Memoria Técnica Cantón Pimampiro/Bloque 1.6. Pimampiro.
- Falconez Portilla, J. E. (2020). Ciclo Biológico de (*bactericera cockerelli*) bajo condiciones controladas, en tres localidades Salache, Cotopaxi 2020. <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/7039>
- García, T. (2019). El cuestionario como instrumento de investigación/evaluación.
- Guato, M. (2017). Evaluación del rendimiento de tres híbridos de pimiento (*Capsicum annum*) a las condiciones agroclimáticas de la Comunidad La Clementina, parroquia Pelileo, cantón Pelileo, Provincia de Tungurahua. Universidad

- Técnica de Ambato, Cevallos.
- Hazael, A. (2018). Hortalizas, raices y tuberculos.
- INEC. (2019). Encuesta de superficie y producción agropecuaria. Quito.
- Inec. (2019). III Censo Nacional Agropecuario.
- Innovatione AgroFood Design . (10 de Junio de 2019). Floración. Recuperado el 20 de Junio de 2022, de <https://innovatione.eu/author/foodinnovatione/>
- Inta. (2016). Principales características de los insecticidas utilizados en el cultivo de soja. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.
- Intagri. (2019). Manejo Integrado de Paratrioza.
- Jara, V. (2020). Guia MetaBólica del pimiento. <https://metabolicas.sjdhospitalbarcelona.org/consejo/pimiento>.
- Jiménez, E., & Ramos, R. (2021). *Bactericera cockerelli* Sulc. (Hemíptera: Triozidae) causante de punta morada (*Candidatus liberibacter, solanacearum*) en papa (*Solanum tuberosum* L.) en Estelí, Nicaragua. 21(36).
- Jirón Pablo, E. (2019). Factores que afectan la dinámica poblacional de *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) en dos cultivos hospederos en Oaxaca. http://literatura.ciidiroaxaca.ipn.mx:8080/xmlui/handle/LITER_CIIDIROAX/524
- Koppert. (2022). Ciclo de vida y aspecto del Pulgón saltador de la papa/tomate. 1-15.
- Larrazabal, M. (2018). Tipos de Pimientos. Clasificación, Variedades y Características. Plagas y Enfermedades.
- López, H. (2015). Determinación de la tolerancia de cuatro poblaciones del Psilido de la papa *Bactericera cockerelli* (Sulc) Hemiptera: Triozidae. 1-70.
- MAG Costa Rica. (2010). Actualidad Fitosanitaria. Servicio Fitosanitario del estado(45), 1-4.
- Manobanda, M., & Vásquez, C. (2020). Bioecología de *Bactericera cockerelli* (Sulc.)

en el cultivo de papa (*Solanum tuberosum* L.) en las provincias de Tungurahua y Cotopaxi. Universidad Técnica de Ambato, Ambato.

Marcalla González, F. L. (2020). Distribución de Solanáceas Cultivables en el Ecuador para mejorar la Vigilancia Fitosanitaria de Plagas y Enfermedades. <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/7058>

Martínez, Y. (2019). Cultivos de la parroquia San Vicente de Pusir contarán con riego tecnificado contarán con riego tecnificado. Carchi.

Mendoza Pérez, C. (2020). *Efecto de número de tallos y su respuesta en la producción, calidad y rendimiento de jitomate y pimiento morrón cultivado en invernadero*. <http://colposdigital.colpos.mx:8080/xmlui/handle/10521/4350>

Moreno. (2015). Respuesta del cultivo de pimiento (*Capsicum annum* L.) var. Nathalie bajo invernadero a la aplicación foliar complementaria con tres tipos de lactofermentos. Universidad Central del Ecuador.

Moreta, K. (2021). Evaluación de insecticidas en la infestación de *Bactericera cockerelli* según la etapa fenológica de la papa (*Solanum tuberosum*) en el cantón Bolívar, provincia del Carchi. Universidad Politécnica Estatal del Carchi, Tulcán.

Moreu, M. (2017). Beneficios y curiosidades del pimiento. Obtenido de <https://www.lechepuleva.es/nutricion-y-bienestar/beneficios-y-curiosidades-del-pimiento>

Negroe, C. B. G. (2007). Transmisión de fitoplasmas por *Bactericera cockerelli* (sulc) a plantas de chile, papa y tomate. <http://www.cienciasinaloa.ipn.mx:80/jspui/handle/123456789/208>

Nicholls, C. I. (2008). Control biológico de insectos: Un enfoque agroecológico. Universidad de Antioquia.

- Oirsa. (2020). El psílido de la papa y tomate *Bactericera* (=Paratrioza) *cockerelli* (Sulc) (Hemiptera: Triozidae): ciclo biológico; la relación con las enfermedades de las plantas y la estrategia del manejo integrado de plagas en la región del OIRSA. 1-58.
- Olovacha Chipantiza, G. V. (2020). Evaluación de extractos vegetales de zorroyuyo (*Tagetes zypaquirensis*) higuera (*Ricinus communis*) para el control in vitro de paratrioza (*Bactericera cockerelli* Sulc). <https://repositorio.uta.edu.ec:8443/jspui/handle/123456789/31552>
- Páramo, V. (2008). Control de paratrioza, pulgón saltador o psílido de la papa y el tomate. Obtenido de <https://www.hortalizas.com/proteccion-de-cultivos/control-de-paratrioza-pulgón-saltador-o-psilido-de-la-papa-y-el-tomate/>
- Paspuezán, M. (2019). Daños de *Bactericera cockerelli* en el cultivo de papa (*Solanum tuberosum*)", en el barrio Eloy Alfaro, Parroquia La Libertad. Universidad Técnica de Babahoyo, Espejo-Carchi.
- Pinto, B. (2017). El cultivo del pimiento y el cultivo en Ecuador. Inamhi.
- Pinto, B. (2021). Estudios e Investigaciones Meteorológicas INAMHI. ECUADOR: :ñaquito 700 (N36-14) y Corea - Quito –.
- Ramirez, Santamaría, & Ríos. (2008). Evaluación de insecticidas alternativos para el control de paratrioza (*Bactericera cockerelli* B.y L.) (Homoptera: triozidae) en el cultivo de chile jalapeño (*Capsicum annum* L.). Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/4555/455545066007.pdf>
- Rizo, E. (2016). Guía de nutrición para pimientos.
- Rojas Rojas, P. (2010). Biología de *Tamarixia triozae* (Burks) (Hymenoptera: Eulophidae) parasitoide de *Bactericera cockerelli* (Sulc) (Hemíptera: Triozidae). <http://colposdigital.colpos.mx:8080/xmlui/handle/10521/263>

- Toledo, M. (2016). Manejo de la paratrioza (*Bactericera cockerelli*) en el cultivo de la papa. *Dicta*, 1-2.
- Ureta, J. C. (2016). Diagnóstico De Enfermedades En Plantas. Universidad de Panamá.
- Vaca Guevara, J. F. (2021). *Producción y comercialización del pimiento morrón (Capsicum Annuum Var. Annuum) en la provincia de Imbabura*. <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/11122>
- Valerio, M. (2015). Labores culturales para el pimiento.
- Vargas Madríz, H. (2010). *Morfometría y tabla de vida de Bactericera cockerelli (Sulc) en dos variedades de jitomate en invernadero*. <http://colposdigital.colpos.mx:8080/xmlui/handle/10521/185>
- Vinueza Encalada, S. B. (2021). *Evaluación de la dinámica poblacional de Bactericera Cockerelli Šulc. En plantaciones de pimiento (Capsicum Annuum L.) en el Valle del Chota*. <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/11055>

ANEXOS

Anexo 1 Acta de la sustentación de Predefensa del TIC



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI
FACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y CIENCIAS AMBIENTALES
CARRERA DE AGROPECUARIA

ACTA

DE LA SUSTENTACIÓN DE PREDEFENSA DEL INFORME DE INVESTIGACIÓN DE:

NOMBRE: Ocles Ayala Samira Cumandá **CÉDULA DE IDENTIDAD:** 1003956271
NIVEL/PARALELO: EGRESADO **PERIODO ACADÉMICO:** 2022 A

TEMA DE INVESTIGACIÓN: "Diagnóstico y técnicas locales de manejo de *Bactericera cockerelli* Sulc en el cultivo de pimiento, (*Capsicum annuum* L.), en la parroquia de San Vicente de Pusir, cantón Bolívar, provincia de Carchi"

Tribunal designado por la dirección de esta Carrera, conformado por:

PRESIDENTE: MSC MORA QUILISMAL SEGUNDO RAMIRO
LECTOR: MSC HERRERA RAMIREZ CARLOS DAVID
ASESOR: MSC ORTIZ TIRADO PAUL SANTIAGO

De acuerdo al artículo 21: Una vez entregados los requisitos para la realización de la pre-defensa el Director de Carrera integrará el Tribunal de Pre-defensa del informe de investigación, fijando lugar, fecha y hora para la realización de este acto:

EDIFICIO DE AULAS: 4 **AULA:** 2
FECHA: jueves, 25 de agosto de 2022
HORA: 0.625

Obteniendo las siguientes notas:

1) Sustentación de la predefensa: 5.60
2) Trabajo escrito 2.40
Nota final de PRE DEFENSA 8.00

Por lo tanto: **APRUEBA CON OBSERVACIONES** ; debiendo acatar el siguiente artículo:

Art. 24.- De los estudiantes que aprueban el Plan de Investigación con observaciones. - El estudiante tendrá el plazo de 10 días laborables para proceder a corregir su informe de investigación de conformidad a las observaciones y recomendaciones realizadas por los miembros Tribunal de sustentación de la pre-defensa.

Para constancia del presente, firman en la ciudad de Tulcán el jueves, 25 de agosto de 2022

MSC MORA QUILISMAL SEGUNDO RAMIRO
PRESIDENTE

MSC ORTIZ TIRADO PAUL SANTIAGO
TUTOR

MSC HERRERA RAMIREZ CARLOS DAVID
LECTOR

Adj.: Observaciones y recomendaciones

Anexo 2 Certificado del abstract por parte de idiomas



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI
FOREIGN AND NATIVE LANGUAGE CENTER

ABSTRACT- EVALUATION SHEET

NAME: Ocles Ayala Samira Cumanda

DATE: 27 de agosto de 2022

TOPIC: "Diagnóstico y técnicas locales de manejo de Bactericera cockerelli Sulc en el cultivo de pimiento, (Capsicum annum L.), en la parroquia de San Vicente de Pusir, cantón Bolívar, provincia del Carchi"

MARKS AWARDED

QUANTITATIVE AND QUALITATIVE

VOCABULARY AND WORD USE	Use new learnt vocabulary and precise words related to the topic	Use a little new vocabulary and some appropriate words related to the topic	Use basic vocabulary and simplistic words related to the topic	Limited vocabulary and inadequate words related to the topic
	EXCELLENT: 2 <input checked="" type="checkbox"/>	GOOD: 1 Vera Játiva Edwin Andrés, 5 <input type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
WRITING COHESION	Clear and logical progression of ideas and supporting paragraphs.	Adequate progression of ideas and supporting paragraphs.	Some progression of ideas and supporting paragraphs.	Inadequate ideas and supporting paragraphs.
	EXCELLENT: 2 <input checked="" type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
ARGUMENT	The message has been communicated very well and identify the type of text	The message has been communicated appropriately and identify the type of text	Some of the message has been communicated and the type of text is little confusing	The message hasn't been communicated and the type of text is inadequate
	EXCELLENT: 2 <input checked="" type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
CREATIVITY	Outstanding flow of ideas and events	Good flow of ideas and events	Average flow of ideas and events	Poor flow of ideas and events
	EXCELLENT: 2 <input type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input checked="" type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
SCIENTIFIC SUSTAINABILITY	Reasonable, specific and supportable opinion or thesis statement	Minor errors when supporting the thesis statement	Some errors when supporting the thesis statement	Lots of errors when supporting the thesis statement
	EXCELLENT: 2 <input type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input checked="" type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
TOTAL/AVERAGE	9 - 10: EXCELLENT 7 - 8,9: GOOD 5 - 6,9: AVERAGE 0 - 4,9: LIMITED	TOTAL 9		



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI FOREIGN AND NATIVE LANGUAGE CENTER

Informe sobre el Abstract de Artículo Científico o Investigación.

Autor: Ocles Ayala Samira Cumanda

Fecha de recepción del abstract: 27 de agosto de 2022

Fecha de entrega del informe: 27 de agosto de 2022

El presente informe validará la traducción del idioma español al inglés si alcanza un porcentaje de: 9 – 10 Excelente.

Si la traducción no está dentro de los parámetros de 9 – 10, el autor deberá realizar las observaciones presentadas en el ABSTRACT, para su posterior presentación y aprobación.

Observaciones:

Después de realizar la revisión del presente abstract, éste presenta una apropiada traducción sobre el tema planteado en el idioma Inglés. Según los rubrics de evaluación de la traducción en Inglés, ésta alcanza un valor de 9, por lo cual se valida dicho trabajo.

Atentamente



firmado electrónicamente por:
EDISON BOANERGES
PENAFIEL ARCOS

Ing. Edison Peñafiel Arcos MSc
Coordinador del CIDEN

Anexo 3 Encuestas Realizadas

Ciclo biológico y comportamiento de la plaga. - La mesa No.1 contendrá las siguientes preguntas:

¿Con que otros nombres se conocen a la plaga, paratrioza?

.....
.....
.....

¿Señale qué estados de vida de la plaga usted conoce?

- Huevo
- Larva o gusano
- Ninfa
- Adulto
- No conoce

¿Qué estado de vida de la plaga afecta al cultivo de pimiento?

- Huevo
- Larva o gusano
- Ninfa
- Adulto
- No conoce

¿Los huevos y ninfas de la plaga en que parte de la planta se encuentran?

- Debajo de las hojas
- En los bordes de las hojas
- Encima de las hojas
- En los frutos
- En las flores
- No conoce

Otro lugar de la planta (Especifique):

¿En qué mes o meses del año hay mayor presencia de la paratrioza en el cultivo? ⁸³

.....
.....
.....
Síntomas. - La mesa No.2 contendrá las siguientes preguntas:

¿Cuáles son los meses de mayor siembra de pimiento en la parroquia de San Vicente de Pusir?

.....
.....
.....

¿Cómo se presenta la planta de pimiento luego del ataque de la paratrioza?

- Hoja masticada
- Hoja perforada
- Plantas achaparradas (plantas enanas)
- Plantas amarillentas
- Hojas enrolladas
- Frutos manchados y pegajosos
- No conoce

Otros (Especifique):

¿En qué momento del desarrollo del cultivo aparecen los primeros síntomas de ataque de la paratrioza?

- Semillero
- Luego del trasplante
- Floración
- Fructificación
- No conoce

¿Conoce alguna variedad de pimiento que sea dura al ataque de la paratrioza?

- Si
- No

Si dice Si, ¿Cómo se llama la variedad de pimiento?

.....
.....
.....

Manejo de la plaga. -La mesa No. 3 contendrá las siguientes preguntas:

¿Qué medidas aplica después del trasplante y hasta la primera cosecha del pimiento para el manejo de la paratrioza?

- Colocación de trampas amarillas
- Conteo/observación de huevos y adultos de la plaga
- Aplicación de insecticidas
- Aplicación de fungicidas
- Aplicación de bactericidas
- Aplicación de repelentes
- Aplicación de fertilizantes foliares

Otro (Especifique):

Según su experiencia. ¿Cuál de las medidas que usted aplica ha dado mayor éxito en el control de la paratrioza?

- Colocación de trampas amarillas
- Conteo/observación de huevos y adultos de la plaga
- Aplicación de insecticidas
- Aplicación de fungicidas
- Aplicación de bactericidas
- Aplicación de repelentes
- Aplicación de fertilizantes foliares

Otro (Especifique):

¿Qué criterios considera para iniciar el control de la paratrioza?

.....
.....

¿Cómo se hace las fumigaciones luego del trasplante de las plántulas de pimiento?

- En plantas pequeñas:
- De arriba hacia bajo
- De abajo hacia arriba
- En plantas grandes:
- De arriba hacia bajo
- De abajo hacia arriba

Señale 3 productos que considera que controlan la paratrioza de mejor manera:

.....
.....

Pérdidas económicas. -La mesa No.4 contendrá las siguientes preguntas:

¿Actualmente, en cuánto estima la pérdida económica por causa de la paratrioza?

- 0%
- 10%
- 40%
- >50%

¿Cuál es su percepción de pérdida de rendimiento del cultivo de pimiento en relación a años anteriores cuando no había la paratrioza?

- 0%
- 10%
- 40%
- >50%

¿Dentro del manejo de la paratrioza, ¿qué es más costoso?

- Colocación de trampas amarillas
- Conteo/observación de huevos y adultos de la plaga
- Aplicación de insecticidas

- Aplicación de fungicidas
- Aplicación de bactericidas
- Aplicación de repelentes
- Aplicación de fertilizantes foliares
- Mano de obra
- Otro (Especifique): -----

¿Para la siguiente siembra de pimiento, requiere de crédito?

SI

NO

	LABORATORIO BIOLOGÍA MOLECULAR Vía Interoceánica Km. 14½ y Eloy Alfaro, Granja del MAG, Tumbaco - Quito Teléf.: (02) 3828860 ext. 2030	PGT/BM/09-F002
	INFORME DE ANÁLISIS DIRECCIÓN DE DIAGNÓSTICO VEGETAL	Rev. 6
		Hoja 1 de 1

Informe N°: LN-BM-I21-0719
 Fecha emisión Informe: 17/11/2021

DATOS DEL CLIENTE

Persona o Empresa solicitante¹: AGROCALIDAD CARCHI
 Dirección¹: Olmedo 1086 y Chimborazo
 Teléfono¹: 062 983 987
 N° Factura/Documento: AGR-AGC/Z1/CARCHI-2021-000977-M

Provincia¹: Carchi
 Cantón¹: Tulcán
 Correo Electrónico¹: coordinación.carchi@agrocalidad.gob.ec
 N° Orden de Trabajo: 04-2021-061

DATOS DE LA MUESTRA

Propietario ¹ : No Informa	Conservación de la muestra ¹ : Natural
Condiciones de llegada la muestra: Refrigerado	Tipo de cultivo ¹ : Pimiento
Tipo de muestra ¹ : Planta	X: 829161 Y: 10054472 Altitud: 1800 msnm
Provincia/Estado ¹ : Carchi/Ecuador	
Cantón ¹ : Bolívar	
Parroquia ¹ : San Vicente de Pusir	Coordenadas ¹ :
Responsable de la toma de muestra ¹ : Víctor Pozo	
Fecha de toma de muestra ¹ : 26/10/2021	Fecha de inicio de análisis: 10/11/2021
Fecha de recepción de la muestra: 04/11/2021	Fecha de finalización de análisis: 17/11/2021

RESULTADOS DEL ANÁLISIS

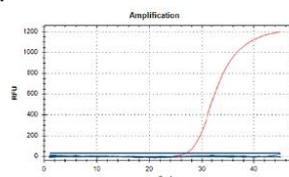
CÓDIGO DE MUESTRA LABORATORIO	IDENTIFICACIÓN DE CAMPO DE LA MUESTRA ¹	TIPO DE MUESTRA ¹	MÉTODO	PARÁMETROS ANALIZADOS	RESULTADOS
BM-21-1666	VF04-1635351233001-1	Planta	PEE/BM/74	<i>Phytoplasma sp</i>	NEGATIVO
			PEE/BM/75	<i>Candidatus Liberibacter solanacearum</i>	NEGATIVO

Analizado por: Ing. Silvia Pachacama

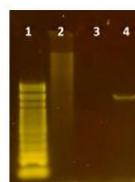
Observaciones: Los resultados se aplican a la muestra cómo se recibió. La muestra se corrió con controles positivos de referencia y controles negativos. Se obtuvo amplificación en controles positivos y no se observa amplificación en los controles negativos, verificando el correcto manejo del ensayo.

Revisado por Ing. Silvia Pachacama

Anexos, Gráficos:



Phytoplasma sp.
 BM-21-1666



Carril 1: Marcador de peso molecular 100 pb
 Carril 2: Muestra BM-21-1666
 Carril 3: Control negativo
 Carril 5: Control positivo *Candidatus Liberibacter solanacearum*



Firmado electrónicamente por:
 SILVIA FERNANDA
 PACHACAMA
 GUALOTUNA

Ing. Silvia Pachacama
 Responsable Técnico

Laboratorio de Biología Molecular - Diagnóstico Vegetal

Nota: El resultado corresponde únicamente a la muestra entregada por el cliente en esta fecha. Está prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin autorización del Laboratorio.

¹ Datos suministrados por el cliente: El laboratorio no se responsabiliza por esta información.

	LABORATORIO BIOLOGÍA MOLECULAR Vía Interoceánica Km. 14½ y Eloy Alfaro, Granja del MAG, Tumbaco - Quito Teléf.: (02) 3828860 ext. 2030	PGT/BM/09-FO02
	INFORME DE ANÁLISIS DIRECCIÓN DE DIAGNÓSTICO VEGETAL	Rev. 6 Hoja 1 de 1

Informe N°: LN-BM-I21-0657
 Fecha emisión Informe: 13/10/2021

DATOS DEL CLIENTE

Persona o Empresa solicitante¹: AGROCALIDAD CARCHI
 Dirección¹: Olmedo y Chimborazo
 Teléfono¹: 062983987
 N° Factura/Documento: AGR-AGC/Z1/CARCHI-2021-000891-M

Provincia¹: Carchi Cantón¹: Tulcán
 Correo Electrónico¹: federman.villareal@agrocalidad.gob.ec
 N° Orden de Trabajo: 04-2021-0049

DATOS DE LA MUESTRA

Propietario ¹ : No Informa	
Condiciones de llegada la muestra: Refrigerado	Conservación de la muestra ¹ : Refrigerada
Tipo de muestra ¹ : Insectos	Tipo de cultivo ¹ : No informa
Provincia/Estado ¹ : Carchi/Ecuador	Coordenadas ¹ : X: 829897 Y: 10054365 Altitud: 1879 msnm
Cantón ¹ : Bolívar	
Parroquia ¹ : San Vicente de Pusir	Responsable de la toma de muestra ¹ : Federman Villareal
Fecha de toma de muestra ¹ : 05/10/2021	Fecha de inicio de análisis: 07/10/2021
Fecha de recepción de la muestra: 07/10/2021	Fecha de finalización de análisis: 12/10/2021

RESULTADOS DEL ANÁLISIS

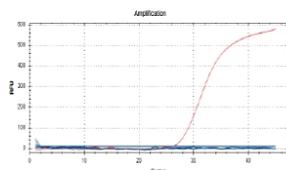
CÓDIGO DE MUESTRA LABORATORIO	IDENTIFICACIÓN DE CAMPO DE LA MUESTRA ¹	TIPO DE MUESTRA ¹	MÉTODO	PARÁMETROS ANALIZADOS	RESULTADOS
BM-21-1525	VF04-1633459440308-1	Insectos	PEE/BM/74	<i>Phytoplasma sp.</i>	NEGATIVO
			PEE/BM/75	Candidatus <i>Liberibacter solanacearum</i>	NEGATIVO

Analizado por: Ing. Silvia Pachacama, Ing. María Sol Vaca, Ing. David Jarrín

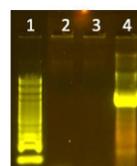
Observaciones: Los resultados se aplican a la muestra cómo se recibió. La muestra se corrió con controles positivos de referencia y controles negativos. Se obtuvo amplificación en controles positivos y no se observa amplificación en los controles negativos, verificando el correcto manejo del ensayo.

Revisado por Ing. María Sol Vaca

Anexos, Gráficos:



Phytoplasma sp.
BM-21-1525



Carril 1: Marcador de peso molecular 1 Kb
 Carril 2: Muestra BM-21-1525
 Carril 3: Control negativo
 Carril 4: Control positivo Candidatus *Liberibacter solanacearum*



Ing. Silvia Pachacama
 Responsable Técnico

Laboratorio de Biología Molecular - Diagnóstico Vegetal

Nota: El resultado corresponde únicamente a la muestra entregada por el cliente en esta fecha. Está prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin autorización del Laboratorio.

¹ Datos suministrados por el cliente: El laboratorio no se responsabiliza por esta información.

Anexo 5 Fotografías de lotes de pimiento



Foto 1: Huevos de *Bactericera cockerelli* Sulc.



Foto 2: Ninfas de *Bactericera cockerelli* Sulc.



Foto 3: Adultos de *Bactericera cockerelli* Sulc.



Foto 4: Síntoma de *Bactericera cockerelli* Sulc. presente en planta



Foto 5: Planta de pimiento en reciente trasplante.



Foto 6: Planta en estado de desarrollo vegetativo.



Foto 7: Planta en estado de floración.



Foto 8: Planta en estado de fructificación.



Foto 9: Cultivos de pimiento.



Foto 10: Cultivos de pimiento.



Foto 11: Cultivos de pimiento.



Foto 12: Cultivos de pimiento.