



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS**  
**NATURALES**  
**CARRERA DE AGRONOMÍA**  
**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**Título:**

---

**“ANÁLISIS DE LA INCIDENCIA DE (*BACTERICERA COCKERELLI*) EN LA  
PROVINCIA DE COTOPAXI EN LOS CANTONES (SALCEDO, LATACUNGA,  
SAQUISILI, SIGCHOS, PUJILI)”**

---

Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del Título de

Ingeniero Agrónomo

**Autor:**

Moreno Muela Brayan Stalin

**Tutor:**

Jácome Mogro Emerson Javier

**LATACUNGA – ECUADOR**

**Febrero 2023**

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Moreno Muela Brayan Stalin, con cédula de ciudadanía No.1724689888, declaro ser autor del presente proyecto de investigación: **“ANÁLISIS DE LA INCIDENCIA DE (BACTERICERA COCKERELLI) EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI EN LOS CANTONES (SALCEDO, LATACUNGA, SAQUISILI, SIGCHOS, PUJILI)”**, siendo el Ingeniero Ph.D. Jácome Mogro Emerson Javier, Tutor del presente trabajo; y, eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad.

Latacunga, 15 de febrero del 2023

Brayan Stalin Moreno Muela  
Estudiante  
C.C. 1724689888

Ing. Emerson Javier Jácome Mogro, Ph.D.  
Docente Tutor  
C.C. 0501974703

## **CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR**

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte Moreno Muela Brayán Stalin, identificado con cédula de ciudadanía 1724689888 de estado civil soltero, a quien en lo sucesivo se denominará **EL CEDENTE**; y, de otra parte, el Doctor Cristian Fabricio Tinajero Jiménez, en calidad de Rector, y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez, Barrio El Ejido, Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

**ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA.** - **EL CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de Agronomía, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “**ANÁLISIS DE LA INCIDENCIA DE (*BACTERICERA COCKERELLI*) EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI EN LOS CANTONES (SALCEDO, LATACUNGA, SAQUISILI, SIGCHOS, PUJILI)**”, la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad; y, las características que a continuación se detallan:

### **Historial Académico**

Inicio de la carrera: abril 2019 - agosto 2019

Finalización de la carrera: octubre 2022 – marzo 2023

Aprobación en Consejo Directivo: 30 de noviembre del 2022

Tutor: Ingeniero Emerson Javier Jácome Mogro, Ph.D.

Tema: Análisis de la incidencia de (*Bactericera cockerelli*) en la provincia de Cotopaxi en los cantones (Salcedo, Latacunga, Saquisili, Sigchos, Pujili)”

**CLÁUSULA SEGUNDA.** - **LA CESIONARIA** es una persona jurídica de derecho público creada por ley, cuya actividad principal está encaminada a la educación superior formando profesionales de tercer y cuarto nivel normada por la legislación ecuatoriana la misma que establece como requisito obligatorio para publicación de trabajos de investigación de grado en su repositorio institucional, hacerlo en formato digital de la presente investigación.

**CLÁUSULA TERCERA.** - Por el presente contrato, **EL CEDENTE** autoriza a **LA CESIONARIA** a explotar el trabajo de grado en forma exclusiva dentro del territorio de la República del Ecuador.

**CLÁUSULA CUARTA. - OBJETO DEL CONTRATO:** Por el presente contrato **EL CEDENTE**, transfiere definitivamente a **LA CESIONARIA** y en forma exclusiva los siguientes derechos patrimoniales; pudiendo a partir de la firma del contrato, realizar, autorizar o prohibir:

- a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b) La publicación del trabajo de grado.
- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.
- d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.
- e) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

**CLÁUSULA QUINTA.** - El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo que **LA CESIONARIA** no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual sentido **EL CEDENTE** declara que no existe obligación pendiente a su favor.

**CLÁUSULA SEXTA.** - El presente contrato tendrá una duración indefinida, contados a partir de la firma del presente instrumento por ambas partes.

**CLÁUSULA SÉPTIMA. - CLÁUSULA DE EXCLUSIVIDAD.** - Por medio del presente contrato, se cede en favor de **LA CESIONARIA** el derecho a explotar la obra en forma exclusiva, dentro del marco establecido en la cláusula cuarta, lo que implica que ninguna otra persona incluyendo **EL CEDENTE** podrá utilizarla.

**CLÁUSULA OCTAVA. - LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS. - LA CESIONARIA** podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de **EL CEDENTE** en forma escrita.

**CLÁUSULA NOVENA.** - El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en la cláusula cuarta, constituirá causal de resolución del presente contrato. En consecuencia, la

resolución se producirá de pleno derecho cuando una de las partes comunique, por carta notarial, a la otra que quiere valerse de esta cláusula.

**CLÁUSULA DÉCIMA.** - En todo lo no previsto por las partes en el presente contrato, ambas se someten a lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, Código Civil y demás del sistema jurídico que resulten aplicables.

**CLÁUSULA UNDÉCIMA.** - Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente contrato, serán sometidas a mediación, mediante el Centro de Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adoptada será definitiva e inapelable, así como de obligatorio cumplimiento y ejecución para las partes y, en su caso, para la sociedad. El costo de tasas judiciales por tal concepto será cubierto por parte del estudiante que lo solicitare.

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 14 días del mes de febrero del 2023.

Brayan Stalin Moreno Muela  
**EL CEDENTE**

Dr. Fabricio Tinajero Jiménez  
**LA CESIONARIA**

## **AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

En calidad de Tutor del Proyecto de Investigación con el título

**“ANÁLISIS DE LA INCIDENCIA DE (*BACTERICERA COCKERELLI*) EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI EN LOS CANTONES (SALCEDO, LATACUNGA, SAQUISILI, SIGCHOS, PUJILI)”**, de Moreno Muela Brayan Stalin, de la carrera de Agronomía, considero que el presente trabajo investigativo es merecedor del Aval de aprobación al cumplir las normas, técnicas y formatos previstos, así como también ha incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la Pre defensa.

Latacunga, 15 de febrero del 2023

Ing. Emerson Javier Jácome Mogro, Ph.D.

Docente Tutor

C.C. 0501974703

## **AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

En calidad de Tribunal de Lectores, aprobamos el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi; y, por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, el postulante: Moreno Muela Brayan Stalin, con el título del Proyecto de Investigación: **ANÁLISIS DE LA INCIDENCIA DE (*BACTERICERA COCKERELLI*) EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI EN LOS CANTONES (SALCEDO, LATACUNGA, SAQUISILI, SIGCHOS, PUJILI)**”, ha considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de sustentación del trabajo de titulación.

Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga, 15 de febrero del 2023

Lector 1 (Presidente)

Ing. Guido Yauli Chicaiza, MSc.

CC: 0501604409

Lector 2

Ing. Santiago Jiménez Jácome, Mg.

CC: 0501946263

Lector 3

Ing. Alexandra Tapia Borja, Mg.

CC: 0502661754

## **AGRADECIMIENTO**

Esta tesis de grado y el resultado de mi formación, se la debo a mis padres y a las instituciones por las que he cursado para llegar hasta donde me encuentro el día de hoy, que no me alcanzaría las palabras para decirles lo agradecido que estoy.

Agradezco a mis amigos y profesores por darme apoyo y la sabiduría, en mi memoria siempre estará el apoyo que recibí de ustedes, más bien le doy gracias a Dios por mi vida y por la de todas las personas que estuvieron en mis buenos y malos momentos, por haberlos puesto en mi camino para ayudarme a construir mis éxitos.

A mi tutor por toda la comprensión, el tiempo dedicado y por todos los conocimientos compartidos.

Brayan Stalin Moreno Muela



## **DEDICATORIA**

Este trabajo y triunfo se lo dedico principal mente sin duda alguna y de manera muy especial a mis padres por haber sido los pilares fundamentales en mi vida y en el proceso de formación educativa y sobretodo en mi carrera universitaria dándome fuerza y ánimo para seguir adelante con sus consejos y palabras de aliento.

A todas las personas que creyeron en mi a mis docentes que me decían “es una carrera de resistencia mas no de velocidad” esas palabras que me llenaban de aliento y ganas de seguir adelante.

Brayan Stalin Moreno Muela

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES**

**TÍTULO:** ANÁLISIS DE LA INCIDENCIA DE (*BACTERICERA COCKERELLI*) EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI EN LOS CANTONES (SALCEDO, LATACUNGA, SAQUISILI, SIGCHOS, PUJILI)”

**AUTOR:** Moreno Muela Brayan Stalin

**RESUMEN**

El presente trabajo de investigación tuvo como finalidad analizar la incidencia de (*Bactericera cockerelli*) en la Provincia de Cotopaxi en los cantones (Salcedo, Latacunga, Saquisili, Sigchos y Pujili), en las zonas productoras de papa y tomate de árbol de dichos cantones, para lo cual se tomó una base de datos de Agrocalidad, donde se realizó un análisis de frecuencias con el fin de obtener la incidencia de (*Bactericera cockerelli*), con la ayuda del programa Infostat, además se ejecutó un análisis multivariado de componentes principales para identificar la relación entre variables. Después de realizar estos análisis se determinó que el cantón con mayor porcentaje de incidencia de (*Bactericera cockerelli*) fue Latacunga con un 55% los demás cantones tuvieron un menor porcentaje como lo fue salcedo con un 29%, Pujili con un 12%, Saquisili y Sigchos tuvieron un porcentaje de 2% cada uno. Se procedió a identificar los puntos críticos por afección de punta morada (*Candidatus Libericaater*), transmitida por *Bactericera* sp. en las zonas productoras de papa y tomate de árbol en la provincia de Cotopaxi que fueron Pujili centro con el 92% perteneciente al cantón Pujili, Chantilin con el 80% perteneciente al cantón Saquisili, San miguel con 37% perteneciente al cantón Salcedo, Belisario Quevedo con el 35% de incidencia perteneciente al cantón Latacunga.

**Palabras clave:** identificar, homogéneo, multivariado, componentes, relevantes.

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES**

**TITLE:** (*BACTERICERA COCKERELLI*) INCIDENCE OF ANALYSIS AT COTOPAXI PROVINCE CANTONS (SALCEDO, LATACUNGA, SAQUISILI, SIGCHOS, PUJILI)".

**AUTHOR:** Moreno Muela Brayan Stalin

**ABSTRACT**

The purpose of this research work was to analyze (*Bactericera cockerelli*) incidence at Cotopaxi province, (Salcedo, Latacunga, Saquisili, Sigchos and Pujili) cantons, on potato and tree tomato producing areas of these cantons, For this purpose, a database of Agrocalidad was taken, where a frequency analysis was performed in order to obtain (*Bactericera cockerelli*) incidence with the help of the Infostat program, and a multivariate analysis of principal components was performed to identify the relationship between variables. After performing all these analyses, it was determined that the canton with the highest percentage of (*Bactericera cockerelli*) incidence was Latacunga with 55%, other cantons had a lower percentage such as Salcedo with 29%, Pujili with 12%, Saquisili and Sigchos had a percentage of 2% each. It was proceeded to identify critical points for purple top disease (Candidatus Liberiacater), transmitted by *Bactericera* sp. in the potato and tree tomato producing areas, which were Pujili center with 92% belonging to Pujili canton, Chantilin with 80% belonging to Saquisili canton, San Miguel with 37% belonging to Salcedo canton, Belisario Quevedo with 35% of incidence belonging to Latacunga canton.

**Key words:** identify, homogeneous, multivariate, components, relevant.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

Título: .....	i
DECLARACIÓN DE AUTORÍA .....	i
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR.....	iii
AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	vi
AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	vii
AGRADECIMIENTO .....	viii
DEDICATORIA.....	ix
RESUMEN .....	x
<b>ABSTRACT</b> .....	xi
ÍNDICE DE CUADROS .....	xiv
ÍNDICE DE GRAFICOS .....	xv
1. INFORMACIÓN GENERAL .....	1
2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO .....	3
3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO .....	4
4. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN: .....	4
5. OBJETIVOS:.....	5
5.1. General.....	5
5.2. Específicos.....	5
6. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS .....	6
7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA.....	7
7.1 La papa en el ecuador .....	7
7.2 Requerimientos climáticos y edáficos .....	8
7.3 Clasificación taxonómica de la papa .....	9
7.4 Tomate de árbol en Ecuador.....	9

7.5 Las zonas productoras de tomate de árbol en el ecuador .....	9
7.6 Clasificación taxonómica del tomate de árbol.....	10
7.7 Descripción botánica .....	10
7.8 Condiciones ambientales .....	10
7.9 Condiciones de suelo .....	11
7.10 <i>Bactericera cockerelli</i> .....	11
7.11 Origen.....	11
7.12 Descripción de la plaga .....	12
7.13 Agente causal.....	13
7.14 Fitoplasmas.....	13
7.15 Temperatura y Desarrollo.....	13
7.16 Síntomas .....	14
7.17 Signos .....	14
7.18 Plantas hospederas Adultos de <i>B. cockerelli</i> .....	14
7.19 Diferencias morfológicas con otros insectos. ....	15
7.20 Clasificación taxonómica de <i>Bactericera cockerelli</i> .....	15
7.21 Control biológico de Paratrioza o Psílido de la Papa .....	15
7.22 Control químico Paratrioza ( <i>Bactericera cockerelli</i> ) .....	16
7.23 Frecuencias .....	16
7.24 Análisis Multivariado .....	16
7.25 Componentes principales.....	16
7.26 Infostat.....	17
8. VALIDACIÓN DE LA PREGUNTA CIENTÍFICA.....	17
9. METODOLOGÍA Y DISEÑO EXPERIMENTAL .....	17
9.1 Lugar de la investigación.....	17
9.2 Interpretación de la base de datos.....	18
10. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....	18

11. IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS) .....	36
11.1 Impacto social.....	36
11.2 Impacto ambiental .....	36
11.3 Impacto económico.....	37
12. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	38
CONCLUSIONES.....	38
RECOMENDACIONES .....	38
13. BIBLIOGRAFIA .....	39
Anexo No. 1. Aval del Traductor .....	42

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1 para Incidencia de ( <i>Bactericera cockerelli</i> ) en el cultivo de (papa) en los cantones de la provincia de Cotopaxi.....	18
Cuadro 2 para Incidencia de ( <i>Bactericera Cockerelli</i> ) en el cultivo de (tomate de árbol) en los cantones de la provincia de Cotopaxi.....	20
Cuadro 3 puntos críticos en la provincia de Cotopaxi.....	21
Cuadro 4 incidencia de Incidencia de ( <i>Bactericera Cockerelli</i> ) en el cultivo de (Tomate de árbol) en las parroquias de los cantones de la Provincia de Cotopaxi.....	22
Cuadro 5 incidenci de ( <i>Bactericera Cockerelli</i> ) en papa y tomate de árbol.....	24
Cuadro 6 Incidencia de ( <i>Bactericera Cockerelli</i> ) en las etapas del cultivo de (papa).....	25
Cuadro 7 Incidencia de ( <i>Bactericera Cockerelli</i> ) en las etapas del cultivo de (tomate de árbol) .....	26
Cuadro 8 Frecuencia de plaga definitiva en el cultivo de (papa) .....	27
Cuadro 9 frecuencia de plaga definitiva en el cultivo (tomate de árbol).....	28
Cuadro 10 incidencia de ( <i>Bactericera Cockerelli</i> ) en condiciones de producción en el cultivo (papa).....	29

Cuadro 11 incidencia de ( <i>Bactericera Cockerelli</i> ) en condiciones de producción en el cultivo (tomate de árbol).....	30
Cuadro 12 incidencia de ( <i>BactericeraCcockerelli</i> ) en el cultivo de (papa) en tipo de plaga ...	31
Cuadro 13 Incidencia de ( <i>Bactericera Cockerelli</i> ) en el cultivo de (tomate de árbol) en tipo de plaga .....	32
Cuadro 14 Incidencia de ( <i>Bactericera Cockerelli</i> ) en las fases de desarrollo del insecto en el cultivo de (papa) en la provincia de Cotopaxi.....	33
Cuadro 15 iincidencia de ( <i>Bactericera Cockerelli</i> ) en las fases de desarrollo del insecto en el cultivo de tomate de árbol .....	34

## ÍNDICE DE GRAFICOS

Grafico 1 Incidencia de ( <i>Bactericera cockerelli</i> ) en el cultivo de (papa) en los cantones de la provincia de Cotopaxi.....	19
Grafico 2 Incidencia de ( <i>Bactericera cockerelli</i> ) en el cultivo de (tomate de árbol) en los cantones de la provincia de Cotopaxi .....	20
Grafico3 puntos críticos de la provincia de Cotopaxi .....	22
Grafico 4 incidencia de ( <i>Bactericera cockerelli</i> ) en el cultivo de (tomate de árbol) en las parroquias de los cantones de la Provincia de Cotopaxi. ....	23
Grafico 5 incidenci de ( <i>Bactericera cockerelli</i> ) en papa y tomate de árbol .....	25
Grafico 6 Incidencia de ( <i>Bactericera cockerelli</i> ) en las etapas del cultivo de (papa).....	26
Grafico 7 Incidencia de ( <i>Bactericera cockerelli</i> ) en las etapas del cultivo de (tomate de árbol) .....	27
Grafico 8 Frecuencia de plaga definitiva en el cultivo de (papa).....	28
Grafico 9 frecuencia de plaga definitiva en el cultivo (tomate de árbol) .....	29
Grafico 10 incidencia de ( <i>Bactericera cockerelli</i> ) en condiciones de producción en el cultivo (papa).....	30
Grafico 11 incidencia de ( <i>Bactericera cockerelli</i> ) en condiciones de producción en el cultivo (tomate de árbol).....	31

Grafico 12 incidencia de ( <i>Bactericera cockerelli</i> ) en el cultivo de (papa) en tipo de plaga ..	32
Grafico 13 Incidencia de ( <i>Bactericera cockerelli</i> ) en el cultivo de (tomate de árbol) en tipo de plaga .....	33
Grafico 14 Incidencia de ( <i>Bactericera Cockerelli</i> ) en las fases de desarrollo del insecto en el cultivo de (papa) en la provincia de Cotopaxi.....	34
Grafico 15 iincidencia de ( <i>Bactericera cockerelli</i> ) en las fases de desarrollo del insecto en el cultivo de (tomate de árbol) en la provincia de Cotopaxi.....	35
Grafico 16 Análisis de componentes principales. ....	35



## **1. INFORMACIÓN GENERAL**

### **Título del Proyecto:**

“Análisis de la incidencia de (*Bactericera Cockerelli*) en la provincia de Cotopaxi en los cantones (Salcedo, Latacunga, Saquisilí, Sigchos, Pujilí)”

### **Fecha de inicio:**

Octubre 2022

### **Fecha de finalización:**

Noviembre 2023

### **Lugar de ejecución:**

Cantones de la provincia de Cotopaxi

### **Facultad que auspicia**

Facultad De Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

### **Carrera que auspicia:**

Ingeniería Agronómica

### **Equipo de Trabajo:**

**Directora:** Ing. PhD. Emerson Javier Jácome Mogro

**Lector 1:** Ing. MSc. Guido Euclides Yauli Chicaiza

**Lector 2:** Ing. Mg. Santiago Jiménez Jácome

**Lector 3:** Ing. Mg. Alexandra Isabel Tapia Borja

### **Coordinador del Proyecto:**

**Autor:** Brayan Stalin Moreno Muela

**Teléfono:** 0995639842

**Correo electrónico:** Brayan.moreno9888@utc.edu.ec

### **Área de Conocimiento:**

Agricultura

Producción agropecuaria.

### **Línea de investigación:**

Análisis, conservación y aprovechamiento de la biodiversidad local

### **Línea de vinculación de la carrera:**

Gestión de recursos naturales, biodiversidad, biotecnología y genética, para el desarrollo humano y social.

## **2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO**

La importancia de esta investigación radica en la necesidad de determinar la incidencia de (*Bactericera cockerelli*) en una de las provincias productora de papa, tomate de árbol como lo es la provincia de Cotopaxi, donde ya se ha registrado presencia de esta plaga. Por lo que es necesario buscar y dar alternativas para desarrollar medidas de prevención y controles más acertados.

La producción de solanáceas ha sido reducida entre un 30% y 50% (Naturales, 2020), por no tener conocimiento del porcentaje de incidencia de (*Bactericera cockerelli*), que existía en los cantones de la provincia.

Esta especie fue descubierta en 1909 en el estado de colorado (Estados Unidos) por un investigador llamado cockerelli que como reconocimiento se denominó científicamente como trioza cockerelli aunque más tarde le cambiaron el nombre a bactericera (paratrioza) cockerelli.(Espinoza, 2017)

### **3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO**

Los principales beneficiarios de este trabajo de investigación son los Productores de papa y tomate de árbol de la Provincia de Cotopaxi

### **4. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN:**

Hoy en día el Ecuador está siendo afectado por *Bactericera cockerelli*, que es una especie de insecto perteneciente al orden hemíptero. Uno de los mayores problemas son las pérdidas que ocasiona este insecto en grandes cultivos de diferentes tipos de cultivos de la familia de las solanáceas, *Bactericera cockerelli* puede destruir el 95 % de la producción debido a que disminuye la calidad de los tubérculos al provocar un manchado interno, el psílido de la papa ha afectado hasta el momento a un 60% de los cultivos.(Naturales, 2020) Los daños directos son ocasionados principalmente por las ninfas, debido a la inyección de toxinas, que provocan síntomas de amarillamiento, achaparramiento de las plantas, deformación de hojas, entre nudos cortos es una plaga de gran importancia económica que inicialmente afectaba la papa y que en años recientes se ha vuelto un problema para otras solanáceas como los tomates de árbol, pimientos, berenjenas y tabaco. (Agroproductores, 2019)

El psílido de la papa era considerado una plaga secundaria hasta que se le determinó responsable de daños severos en los cultivos, los cuales se pueden clasificar en directos e indirectos, siendo los segundos los más preocupantes y difícil de manejar. Ante esto, la exportación de los frutos de los cultivos sensibles hacia algunas partes de Europa y la importación a México es delicada, pues se le considera plaga cuarentenaria.

Ecuador está distribuida ampliamente en las provincias de Pichincha, Cotopaxi, Carchi, siendo uno de los principales problemas de estos lugares.(Jácome - Mogro et al., 2022)

Es evidente que el psílido de la papa y tomate de árbol es una grave amenaza para los cultivos de solanáceas de la región, la productividad y el acceso a los mercados se ven severamente amenazados con la aparición de *Candidatus Liberibacter solanacearum* y la relación con su vector *B. cockerelli*. (Dr. Rafael Bujanos Muñoz. Investigador Y Ing. César Ramos Méndez, 2015)

## **5. OBJETIVOS:**

### **5.1. General**

- Caracterizar la incidencia de (*Bactericera cockerelli*), en los cantones: Salcedo, Latacunga, Saquisilí, Sigchos, Pujilí. De la provincia de Cotopaxi.

### **5.2. Específicos**

- Determinar la incidencia de (*Bactericera cockerelli*) en las zonas productoras de papa y tomate de árbol en la provincia de Cotopaxi
- Identificar los puntos críticos por afección de punta morada (Candidatus libericater), transmitida por *Bactericera* sp. en las zonas productoras de papa y tomate de árbol en la provincia de Cotopaxi.

**6. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS  
OBJETIVOS PLANTEADOS**

OBJETIVOS	ACTIVIDADES(tareas)	METODOLOGIA	RESULTADO DE LA ACTIVIDAD
<ul style="list-style-type: none"> <li>Determinar la incidencia de (Bactericera cockerelli) en las zonas productoras de papa y tomate de árbol en la provincia de Cotopaxi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar un análisis descriptivo</li> <li>interpretación de datos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Disposición de medio de estudio para realizar la caracterización.</li> <li>Se realizó una compilación de base de datos tomando en cuenta los datos más relevantes e importantes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificación de lugar con más incidencia de (Bactericera cockerelli)</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar los puntos críticos por afección de punta morada (Candidatus Liberibacter), transmitida por Bactericera sp. en las zonas productoras de papa y tomate de árbol en la provincia de Cotopaxi.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizando revisiones bibliográficas</li> <li>• Realizando tablas en infostat.</li> <li>• Realizando mapas para identificar los puntos críticos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpretación de la base de datos.</li> <li>• Determinar el lugar con mayor incidencia mediante tablas de frecuencia</li> </ul>	<p>Determinar los lugares críticos mediante tablas de frecuencia y mapas de calor</p>
---	--	---	---

Fuente: (Moreno, 2023).

## 7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

### 7.1 La papa en el Ecuador

En año 2015, la producción de papa del Ecuador fue de 345 900 t en una superficie de 49.371 ha. El área sembrada en la Sierra ecuatoriana fue de 98.56%, en la provincia del Carchi, fue la provincia de mayor producción, con un aporte del 28% del total nacional, seguida de Chimborazo (23%), Cotopaxi (18%), Pichincha (12%) y Tungurahua (10%). Las provincias restantes de la Sierra reportaron producciones bastante más bajas, mientras que, en el año 2017, la producción de papa fue de 197,49 toneladas por hectárea, bajando considerablemente la producción nacional durante el lapso de estos años.( Tigse Ruth,2022.)

En la provincia de Cotopaxi se produce 12,32 toneladas por año, siendo la zona con menor productividad en el país, debido a que las condiciones de suelo y la escasa disponibilidad de agua que cuenta esta provincia, además de ser una de las principales en exportación de flores y brócoli, por ello el desinterés de producir otros cultivos de importancia en el país. (Caballeros Mena, 2020.)

En la parroquia Belisario Quevedo perteneciente al Cantón Latacunga, de los 23 barrios existentes, 18 de ellos son productores de papa sin embargo la producción está destinada al 60% al autoconsumo y el 40% a la comercialización en los mercados más cercanos, siendo así un ingreso significativo para el hogar, y un bajo porcentaje respecto al excedente producción para comercializar. (Caballeros Mena, 2020.)

## **7.2 Requerimientos climáticos y edáficos**

**Altitud:** 2600 – 3600 msnm.

**Temperatura:** Desarrollo: 15 - 20°C, Inicio tuberización: < 15 °C, Tuberización: 14 – 20°C. (INIAP, 2014.)

**Precipitación:** 600 a 1500 mm por ciclo. (INIAP, 2014.)

**Suelo:** Francos, bien drenados, profundos (30-35 cm), con buen contenido de materia orgánica.

**pH:** 5 – 6. (INIAP, 2014.)



### **7.3 Clasificación taxonómica de la papa**

- Reino : Plantae
- División : Equisetophyta
- Clase : Equisetopsida
- Subclase : Magnoliidae
- Superorden: Asteranae
- Orden : Solanales
- Familia : Solanaceae
- Género : 'Solanum'
- Especie : 'Solanum tuberosum. (Tores, 2018.)

### **7.4 Tomate de árbol en Ecuador.**

El tomate de árbol tiene una alta importancia económica y social, ya que está destinada para el consumo local de las personas y para la exportación, principalmente a Estados Unidos donde en el año 2019 se exportó la primera tonelada. En su mayoría, se lo cultiva en las provincias de la sierra ecuatoriana, específicamente en las provincias de Carchi, Imbabura, Pichincha, Tungurahua, Cotopaxi, Chimborazo, Cañar, Azuay y Loja. (Lia, 2022)

### **7.5 Las zonas productoras de tomate de árbol en el Ecuador**

En el Ecuador la provincia de Tungurahua tiene la mayor producción con 5.766 toneladas (t) con una superficie cosechada de 440 hectáreas (ha), seguida de la provincia de Bolívar con una producción de 3.404 t en una superficie cosechada de 191 ha, a través de sus cifras agro productivas, indican que la superficie plantada a nivel nacional de tomate de árbol es de 1.944 ha y su superficie cosechada de 1.044 ha, en tanto que su producción alcanzó 10.605 t con un rendimiento de 10.15 t/ha. (Lia, 2022)

## 7.6 Clasificación taxonómica del tomate de árbol

### Taxonomía

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Subclase: Asteridae

Orden: Solanales

Familia: Solanácea

Género: Solanum

Especie: betaceum Cav. (Lia, 2022)

### 7.7 Descripción botánica

El tomate de árbol es un arbusto de crecimiento rápido que alcanza una altura de 2 a 3 metros, pocas veces llega a los 5 metros y tiene un tiempo de vida corto entre 5 y 12 años. Su sistema radicular puede alcanzar 1 metro de profundidad; las raíces absorbentes alcanzan una profundidad de 25 cm. El tallo es semi-leñoso de forma cilíndrica; las hojas tienen forma ovada con un ápice agudo, con bordes enteros y están ubicadas de manera alternada. Sus flores son de color rosa, blanco o moradas, agrupadas en racimos terminales originadas en las axilas. El fruto es una baya de forma elipsoidal u ovoide de color rojo o amarillo de acuerdo a su genotipo. Las semillas son pequeñas de forma aplanada y lenticular que alcanzan un tamaño de 2 a 4 mm de largo y 3.5 a 4 mm cubiertas de mucílagos o pigmentos de color anaranjados, rojizos o morados. El cultivar “gigante anaranjado” alcanza una altura de 2.83 metros; mientras que su tronco tiene un diámetro de 6.7 cm. Las hojas tienen forma cordada. Los frutos tienen forma ovoide; tanto la corteza, pulpa y mucílago son de color anaranjado, tienen un peso aproximado de 130.2 g con una longitud de 7.9 cm y ancho de 6 cm, contiene alrededor de 308 semillas.

### 7.8 Condiciones ambientales

El tomate de árbol se desarrolla en los valles subtropicales y templados de la sierra ecuatoriana, en altitudes desde los 1000 hasta los 3000 m.s.n.m., aunque su mayor

superficie cultivada se encuentra entre 2000 y 2500 m.s.n.m. Se adapta a climas fríos y templados, a una temperatura entre 14 a 20 °C con una humedad relativa promedio de 75 a 87 %. El tomate de árbol necesita una precipitación anual entre 600 y 2500 mm, se menciona que no tolera vientos fuertes ya que destruye sus hojas, rompe ramas y provoca la caída de las flores.

### **7.9 Condiciones de suelo**

Se adapta a suelos de tipo franco, franco arenoso o franco arcillo arenoso, de textura media con buen drenaje, profundos y con alto contenido de materia orgánica, que presente un pH óptimo entre 5.5 y 6.5 (ligeramente ácido), con pendientes no mayores al 40 %

### **7.10 *Bactericera cockerelli***

Es una plaga de importancia agrícola en las especies cultivables de la familia de las solanáceas, ataca principalmente las plantas de papa, tomate de árbol, berenjena y tomate de riñón.

### **7.11 Origen**

*B. cockerelli* fue estudiado por primera vez en 1909 por T. D. Cockerell en el estado de Colorado. Como reconocimiento, el Dr. Sulc lo denomina científicamente como *Trioza cockerelli*. Posteriormente en 1911 se le asigna a la especie al género *Paratrioza*; recientemente mediante procesos de revisión se ha asignado al género de esta especie como *Bactericera*. por su clasificación dentro de la familia *Psyllidae*.(Gualan Puchaicela y Riera Jimenez, 2020)

Recientemente, el psílido de la papa ha sido reasignado al género *Bactericera*; en los años 20 y 30's se le conocía con el nombre común de psílido del tomate de árbol o la papa o salerillo. (Murillo M., 2019)

Este insecto hemíptero se reportó como plaga de importancia económica en varias regiones de Estados Unidos de América desde 1900; para México se registró en las primeras décadas de 1900, principalmente en cultivos de papa, sin embargo, periódicamente, también ha colonizado el tomatillo o tomate de árbol de cascara, tomate de árbol, pimiento y chile. La alta capacidad reproductiva, amplia

distribución geográfica, la variedad de hospedantes silvestres y cultivados, y la capacidad de transmitir fitopatógenos, hacen de *B. cockerelli* una de las principales plagas a combatir en cultivos de solanáceas en México y algunos lugares de Estados Unidos de América.(Murillo M., 2019)

### **7.12 Descripción de la plaga**

*B. cockerelli* es un insecto diminuto, mide menos de 3 mm de longitud. Se alimenta succionando la savia de las hojas en las cuales pueden encontrarse todos los estadios de desarrollo del insecto: huevos, ninfas y adultos. En el campo, para una mejor observación del insecto y sus estadios, puede utilizarse una lupa.

Los huevos son diminutos: menores a 0,5 mm de longitud y de 0,15 mm de ancho. Son de forma ovoide y de color amarillo claro al inicio, y se tornan amarillo oscuro o naranja con el transcurrir de los días. Usualmente, los huevos son depositados individualmente en el envés y/o borde de las hojas y los tallos. Están adheridos a las hojas y/o tallos por un corto pedicelo de aproximadamente 0,5 mm de longitud.

Los huevos eclosionan entre 3 a 7 días después de la oviposición.(Oswaldo Rubio, 2006)

La longitud del cuerpo de las ninfas es de 0,4 mm y el ancho es menor a 1,6 mm variando según los diferentes estadios. Las ninfas son elípticas cuando se ven desde arriba, pero tienen un perfil plano, similar a queresas aplanadas. Inicialmente las ninfas son de color naranja, pero llegan a tener un color verde amarillento y luego, cuando maduran, son de color verde. Las ninfas maduras tienen el cuerpo cubierto de filamentos cerosos y presentan primordios alares visibles. El desarrollo del estadio ninfal dura hasta 24 días y depende de la temperatura y del hospedante que afecta.(Papa, 2021)

Los adultos se parecen a pequeñas chicharras aladas y son del tamaño de un pulgón, midiendo menos de 3 mm de longitud. Los adultos jóvenes, recién emergidos, son de color verde amarillento, posteriormente se tornan de color oscuro con bandas características en la cabeza, tórax y abdomen. En el primer segmento abdominal hay una banda blanca horizontal, otra transversal a lo largo del abdomen y una V invertida en el último segmento abdominal. Las alas son transparentes y cuando

están en reposo se mantienen sobre el cuerpo, a manera de techo a dos aguas. Los adultos y ninfas son activas y se mueven. La longevidad de los adultos varía de 20 a 60 días.(Papa, 2021)

### **7.13 Agente causal**

En los últimos años el cultivo de papa ha sido afectado por enfermedades conocidas por su sintomatología a nivel foliar como punta morada y bola de hilo/ brotes ahusados en las semillas. Se tienen evidencias que especies del género fitoplasma son los agentes causales de esta enfermedad, a la vez se conoce que esta enfermedad es transmitida por insectos vectores.(Moreno, 2020)

### **7.14 Fitoplasmas**

Los fitoplasmas son organismos pleomórficos que no poseen pared celular, rodeado por una membrana plasmática trilaminar de aproximadamente 10 nm de grosor. Esta membrana está compuesta por dos tercios de proteína y un tercio de los lípidos. El citoplasma contiene ribosomas y una molécula de ADN doble circular con pequeños extractos de ADN extra cromosómico. Los fitoplasmas se caracterizan por tener un bajo contenido de guanina y citocina en su genoma; su reproducción es asexual mediante gemación o fisión binaria.(Moreno, 2020)

Este patógeno se localiza en el floema a la vez tienen la capacidad de atravesar los poros de las células cribosas y colonizar toda la planta (Reveles, et al., 2014). Se propagan por fisión binaria, gemación o fragmentación; los fitoplasmas no tienen la capacidad de sintetizar todos los nutrientes necesarios para el desarrollo del metabolismo, por lo cual adquieren estos nutrientes de los tubos cribosos del floema que se obturan provocando desarreglos en las plantas y los síntomas característicos de los fitoplasmas.(Moreno, 2020)

### **7.15 Temperatura y Desarrollo**

La temperatura es un factor importante en el desarrollo de los síntomas por infecciones de *C. Liberibacter solanacearum*, temperaturas por debajo de 17°C retardan el desarrollo de la bacteria y los síntomas de la enfermedad, las

temperaturas superiores a los 32°C son perjudiciales para la bacteria dado que es sensible a altas temperaturas.(César Ramos,2015)

### 7.16 Síntomas

*B. cockerelli* ocasiona amarillamiento y reducción del crecimiento de la parte apical de las plantas; amarillamiento o enrojecimiento de los márgenes de las hojas; enrollamiento hacia arriba de las hojas; y marchitez severa de las plantas cuando hay alta infestación del insecto. Estos síntomas son similares a los causados por *Candidatus Liberibacter solanacearum* y fitoplasmas.(Papa, 2021)

### 7.17 Signos

Excretas del insecto, de apariencia granular similar a azúcar blanca, que permanecen sobre las hojas o los tallos.(Papa, 2021)

### 7.18 Plantas hospederas Adultos de *B. cockerelli*

se pueden coleccionar en una extensa lista de especies vegetales. Las plantas donde el insecto oviposita y donde las ninfas se desarrollan, son consideradas como verdaderos hospederos., se puede observar las plantas hospederas donde este insecto desarrolla todo su ciclo, las cuales pertenecen a las familias Solanaceae y Convolvulaceae. (Castillo y Llumiquinga, 2021)

FAMILIA	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
<i>Solanaceae</i>	PAPA	<i>(Solanum Tuberosum)</i>
	TOMATE DE RIÑÓN	<i>(Solanum Lycopersicum)</i>
	NARANJILLA	<i>(Solanum Melongena)</i>
	HIERBA MOTRA	<i>(Solanum Spp)</i>
	DULCAMARA	<i>(Solanum Nigrum)</i>
	HIERBA MORA DE HOJA PLATEADA	<i>(Solanum Dulcamara)</i>
	TABACO	<i>(Nicotiana Tabacum)</i>

(Castillo y Llumiquinga, 2021)

### 7.19 Diferencias morfológicas con otros insectos.

En campo se puede confundir a los psílicos con otros insectos parecidos como saltones de hojas o loritos (Cicadellidae, Cixiidae) y áfidos o pulgones (Aphididae) pero sus diferencias son notorias cuando se observan detenidamente. (Castillo y Llumiquinga, 2021)

(Castillo y Llumiquinga, 2021)

<b>ORDEN</b>	HEMIPTERA	HEMIPTERA	HEMIPTERA
<b>FAMILIA</b>	TRIOZIDAE	CICADELLIDAE CIXIIDAE	APHIDIDAE
<b>OJOS</b>	MEDIANOS	GRANDES	PEQUEÑOS
<b>ALAS</b>	TRANSPARENTES SIN MANCHAS	COLOR VERDE, CAFÉ U OTROS COLORES	TRANSPARENTES CON MANCHAS
<b>PATAS</b>	MEDIANAS Y ROBUSTAS	LARGAS CON ESPINAS	LARGAS Y DELGADAS
<b>ABDOMEN</b>	SIN CORNÍCULOS	LAS ALAS CUBREN EL ABDOMEN	CON CORNÍCULOS
<b>INMADUROS</b>	NINFAS APLANADAS, DIFERENTES AL ADULTO	ALARGADOS SIMILARES A LOS ADULTOS	MÁS PEQUEÑOS PERO SEMEJANTES A LOS ADULTOS

### 7.20 Clasificación taxonómica de *Bactericera cockerelli*

Clase: Insecta

Orden: Hemiptera

Familia: Triozidae

Género: *Bactericera*

Especie: *cockerelli* Sulc. (Agroproductores, 2019)

### 7.21 Control biológico de Paratrioza o Psílido de la Papa

La avispa **Braconidae** *Tamarixia triozae* es un parasitoide de la paratrioza siendo un agente de **control biológico** efectivo.

Insectos del género *Chrysoperla*, *Orius*, *Geocoris* y algunos *coccinélidos* se alimentan de las ninfas o huevecillos de la paratrioza (*Bactericera cockerelli*).

### **7.22 Control químico Paratrioza (*Bactericera cockerelli*)**

Algunos ingredientes activos utilizados en el control de la paratrioza (*Bactericera cockerelli*) son: abamectina, acefate, acetamiprid, bifentrina, zeta-cipermetrina, flonicamid, imidacloprid entre otros.

En la elección del ingrediente activo a utilizar para el control de paratrioza debe considerarse el historial de ingredientes aplicados, así como asegurarse de usar productos registrados para plaga y cultivo con las respectivas autoridades. (Espinoza, 2017)

### **7.23 Frecuencias**

La frecuencias o tabla de frecuencias es una ordenación en forma de tabla de los datos estadísticos, asignando a cada dato su frecuencia correspondiente. Frecuencia absoluta: La frecuencia absoluta o simplemente frecuencia es el número de veces que aparece un determinado valor en un estudio estadístico. (ConsejosSabios, 2022)

### **7.24 Análisis Multivariado**

#### **7.25 Componentes principales**

El análisis de componentes principales es una técnica que permite clasificar la variación fenotípica en sistemas independientes de caracteres correlacionados. (Restrepo et al., 2012)

Es una técnica estadística propuesta a principios del siglo XX, se puede decir que el ACP es una técnica estadística de análisis multivariado que permite seccionar la información contenida en un conjunto de  $p$  variables de interés en  $m$  nuevas variables independientes. Cada una explica una parte específica de la información y mediante combinación lineal de las variables originales otorgan la posibilidad de resumir la información, total en pocas componentes que reducen la dimensión del problema. La mayor aplicación del ACP está centrada en la de reducción de la dimensión del espacio de los datos, en hacer descripciones sintéticas y en simplificar el problema que se estudia. (León González et al., 2008)



## **7.26 Infostat**

InfoStat es un software para análisis estadístico de aplicación general. Cubre tanto las necesidades elementales para la obtención de estadísticas descriptivas y gráficos para el análisis exploratorio, como métodos avanzados de modelación estadística y análisis multivariado. Una de sus fortalezas es la sencillez de su interfaz combinada con capacidades profesionales para el cálculo y el manejo de datos. Debido al origen universitario, el programa tiene muchas facilidades para la enseñanza de la estadística que no son fáciles de encontrar en otros programas similares. La versión en español es muy valorada por los usuarios, especialmente por los estudiantes. Una propiedad casi única entre el software estadístico es la habilidad de InfoStat de conectarse con R, una plataforma de desarrollo de algoritmos estadísticos de dominio público de gran crecimiento. (Mallen, 2016)

Mediante el desarrollo de aplicaciones utilizando el motor de cálculo de R, pero con la interfaz amigable que los usuarios esperan. Ese es el caso de la inclusión de modelos lineales mixtos en InfoStat. Estos han sido siempre modelos difíciles de especificar por su complejidad, pero la interfaz lograda en InfoStat nos ha permitido incorporar sus contenidos en cursos de postgrado y capacitaciones a técnicos de empresas que de otra manera hubieran sido imposibles de abordar. (Di Rienzo, 2010).

## **8. VALIDACIÓN DE LA PREGUNTA CIENTÍFICA**

¿Mediante una tabla de frecuencias es posible determinar la incidencia de (*Bactericera Cockerlli*)?

## **9. METODOLOGÍA Y DISEÑO EXPERIMENTAL**

### **9.1 Lugar de la investigación**

La presente investigación descriptiva se realizó en la provincia de Cotopaxi que está ubicada al centro norte del Callejón Interandino de la República del Ecuador. con una temperatura promedio de 17°C a 25°C.

## 9.2 Interpretación de la base de datos

Se realizó una interpretación de la base de datos tomando en cuenta los datos con mayor relevancia que nos ayude a la interpretación mediante infostat con la obtención de estadísticas descriptivas y gráficos para el análisis requerido.

Se procedió hacer un análisis estadístico descriptivo para lo cual se requiere realizar un análisis de frecuencias y un análisis multivariado en el programa de Infostat mediante la base de datos que se encuentra en Excel con el tema: “ANÁLISIS DE LA INCIDENCIA DE (*Bactericera cockereli*) EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI EN LOS CANTONES (SALCEDO, LATACUNGA, SAQUISILI, SIGCHOS, PUJILI)”.

Los gráficos y tablas dinámicas se las construyeron con las frecuencias obtenidas al pasar la base de datos por el programa infostat.

## 10. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

### **Incidencia de (*Bactericera Cockerelli*) en el cultivo de (papa) en los cantones de la provincia de Cotopaxi en los años 2018, 2019,2020,2021.**

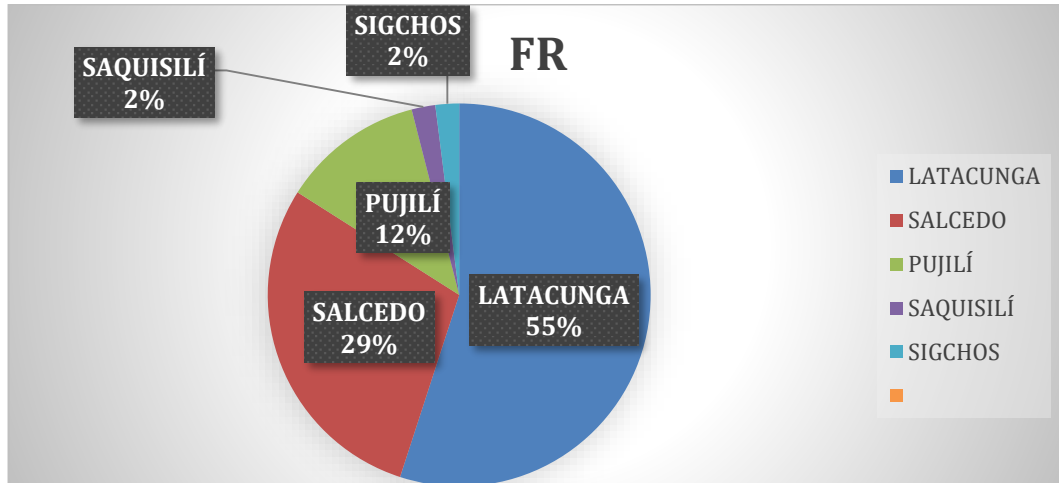
Cuadro 1 para Incidencia de (*Bactericera cockerelli*) en el cultivo de (papa) en los cantones de la provincia de Cotopaxi

<b>Categorías</b>	<b>FR</b>
LATACUNGA	55%
SALCEDO	29%
PUJILÍ	12%
SAQUISILÍ	2%
SIGCHOS	2%

Fuente: (brayan moreno, 2023)

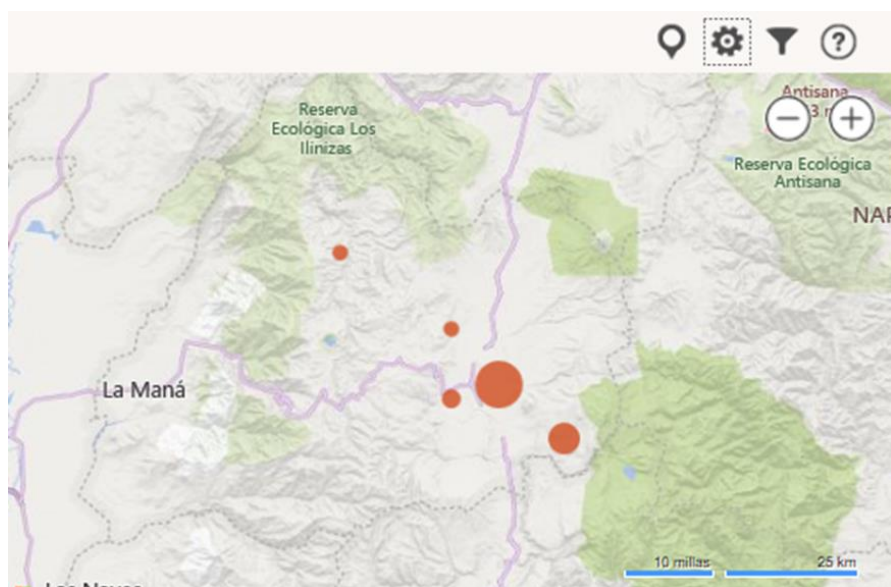
Cuadro 1. indica la incidencia de *Bactericera cockerelli* en el cultivo de papa, donde claramente podemos observar que el cantón Latacunga se encuentra con el 55% dejándolo así en primer lugar de incidencia seguido del cantón salcedo con un 29%, el cantón Pujilí con un 12%, y por último el cantón Sigchos y el cantón Saquisilí con el 2% de incidencia en sus cultivos.

**Grafico 1 Incidencia de (*Bactericera cockerelli*) en el cultivo de (papa) en los cantones de la provincia de Cotopaxi**



Fuente: (brayan moreno, 2023)

**Imagen 1 Incidencia de (*Bactericera Cockerelli*) en el cultivo de (papa) en los cantones de la provincia de Cotopaxi**



**incidencia de (*Bactericera Cockerelli*) en el cultivo de (tomate de árbol) en los cantones de la provincia de Cotopaxi en los 2018, 2019,2020,2021.**

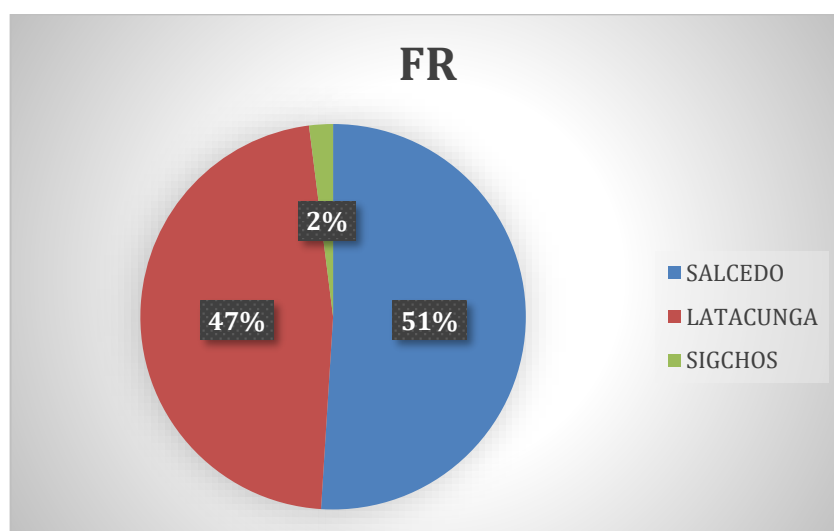
Cuadro 2 para Incidencia de (*Bactericera Cockerelli*) en el cultivo de (tomate de árbol) en los cantones de la provincia de Cotopaxi

Categorías	FR
SALCEDO	51%
LATACUNGA	47%
SIGCHOS	2%

El cuadro 2 nos indica la incidencia de la punta morada en el cultivo de tomate de árbol, donde podemos observar que el cantón salcedo se encuentra con el 51% de incidencia dejándolo así en primer lugar seguido del cantón Latacunga con un 47%, y en último lugar de incidencia se encuentra el cantón Sigchos con el 2%.

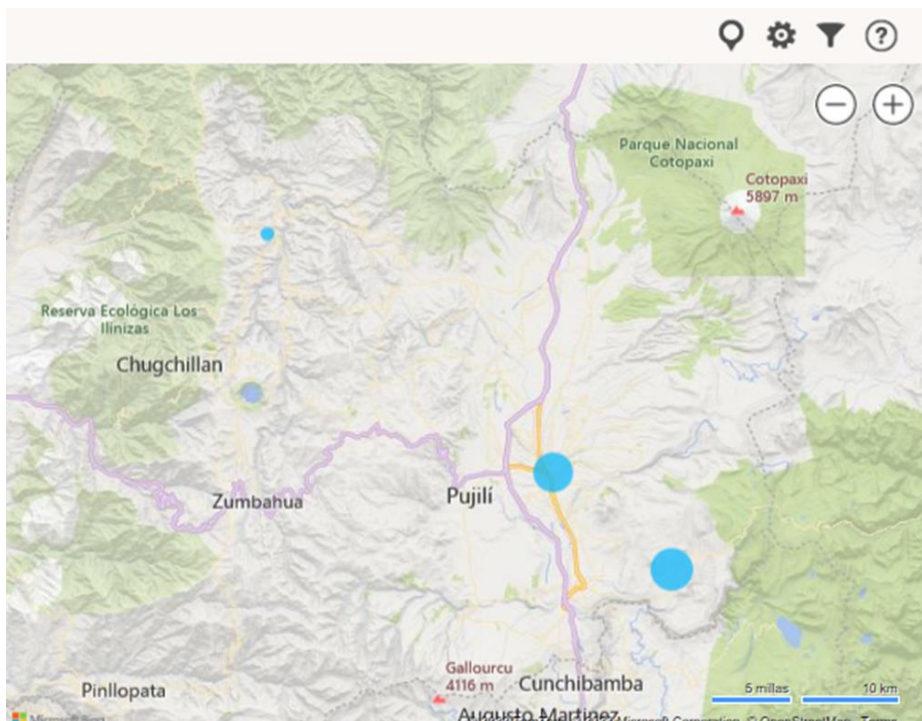
(Cáceres, 2021) Menciona que en el cantón Salcedo (Cotopaxi), fue encontrada en tres de las cinco localidades de muestreo, representando un 60% de casos positivos para la presencia de la plaga. Esta distribución verificada en las zonas muestreadas pareciera estar relacionada con la altura sobre el nivel del mar, puesto que la especie no fue encontrada en aquellas localidades con alturas cercanas a los 3 000 msnm

Grafico 2 Incidencia de (*Bactericera Cockerelli*) en el cultivo de (tomate de árbol) en los cantones de la provincia de Cotopaxi



Fuente: (brayan moreno, 2023)

Imagen 2 Incidencia de (*Bactericera Cockerelli*) en el cultivo de (tomate de árbol) en los cantones de la provincia de Cotopaxi



Fuente: (brayan moreno, 2023)

### Puntos críticos de (*Bactericera Cockerelli*) en la Provincia de Cotopaxi

Cuadro 3 puntos críticos en la provincia de Cotopaxi.

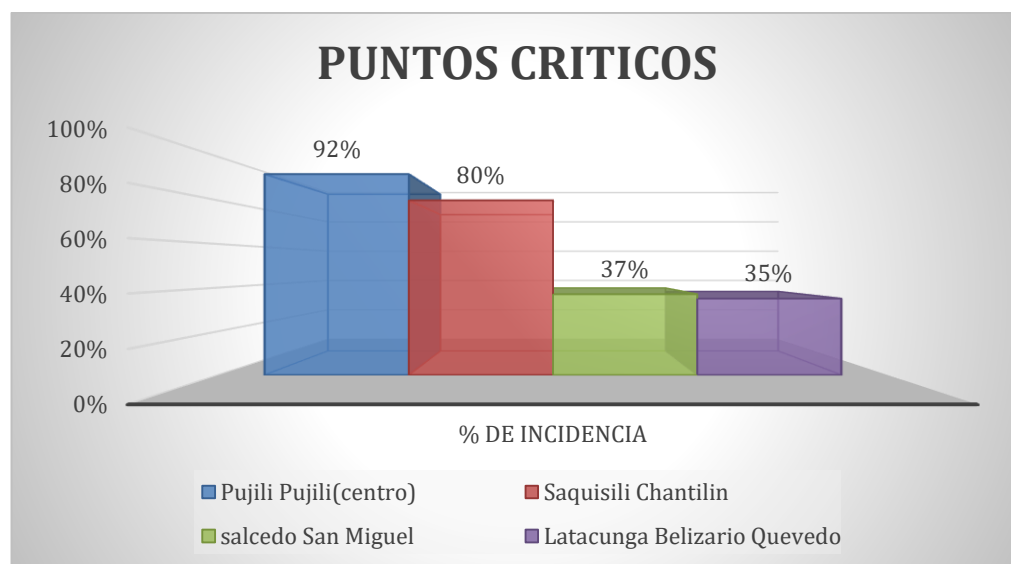
Canton	parroqui	% de incidencia
Pujili	Pujili(centro)	92%
Saquisili	Chantilin	80%
Salcedo	San Miguel	37%
Latacunga	Belizario Quevedo	35%

Fuente: (brayan moreno, 2023)

En el cuadro 3 nos indica cada punto crítico de toda la provincia de Cotopaxi donde Pujili Centro tiene el 92 % de incidencia de (*Bactericera cockerelli*) perteneciente al cantón Pujili, Chantilin con el 80% perteneciente al cantón Saquisili, San Miguel

con el 37% perteneciente al cantón Salcedo y Belizario Quevedo con un 35% de incidencia perteneciente al cantón Latacunga.

Grafico3 puntos críticos de la provincia de Cotopaxi



Fuente: (brayan moreno, 2023)

### **Incidencia de (*Bactericera Cockerelli*) en el cultivo de (Tomate de árbol) en las parroquias de los cantones de la Provincia de Cotopaxi del año 2018,2019,2020,2021**

Cuadro 4 incidencia de Incidencia de (*Bactericera Cockerelli*) en el cultivo de (Tomate de árbol) en las parroquias de los cantones de la Provincia de Cotopaxi

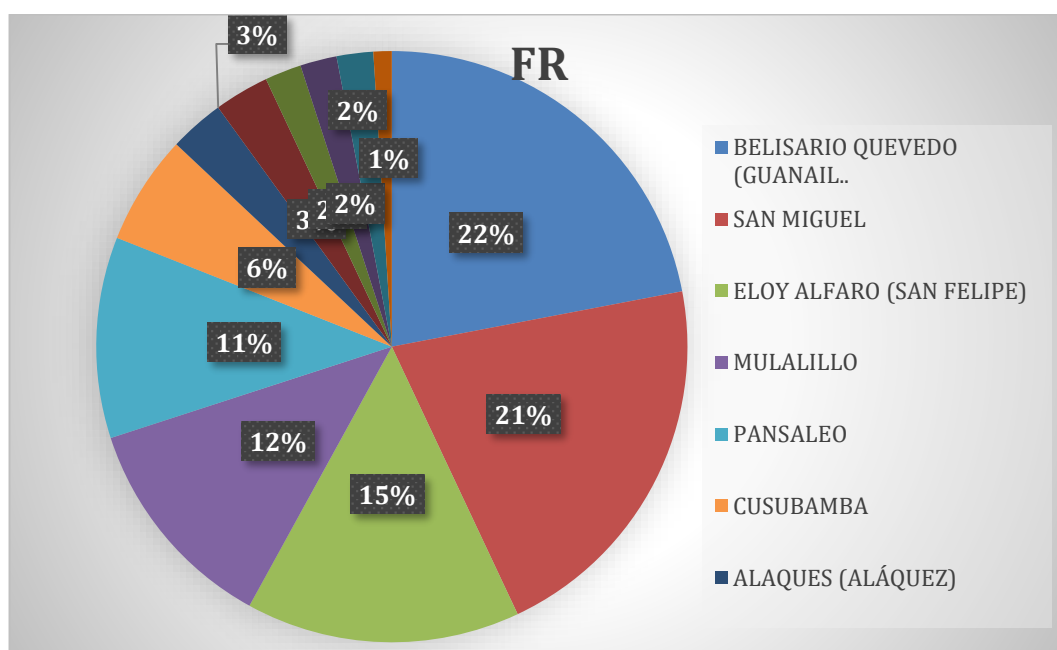
<b>Categorías</b>	<b>FR</b>
BELISARIO QUEVEDO (GUANAIL..)	22%
SAN MIGUEL	21%
ELOY ALFARO (SAN FELIPE)	15%
MULALILLO	12%
PANSALEO	11%
CUSUBAMBA	6%
ALAQUES (ALÁQUEZ)	3%

MULALÓ	3%
IGNACIO FLORES (PARQUE FLO..)	2%
MULLIQUINDIL (SANTA ANA)	2%
SIGCHOS	2%
TANICUCHÍ	1%

Fuente: (brayan moreno, 2023)

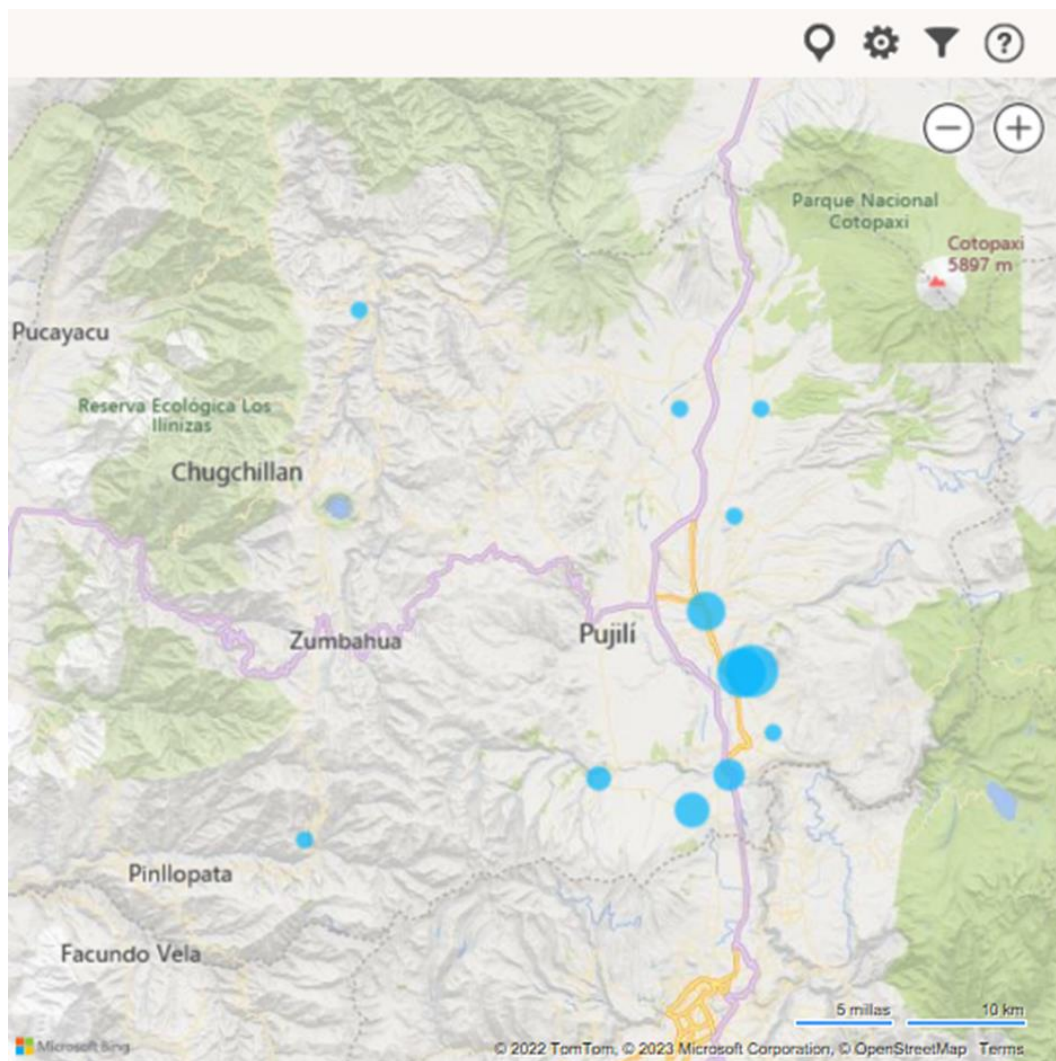
En el cuadro 4 podemos observar que en cuanto a las parroquias de la provincia de Cotopaxi Belisario Quevedo se encuentra con mayor número de incidencia de la punta morada en el tomate de árbol con el 22%, manteniéndose así la parroquia de Tanicuchi en último lugar con el 1% de incidencia de punta morada en sus cultivos de tomate de árbol.

Grafico 4 incidencia de (*Bactericera Cockerelli*) en el cultivo de (tomate de árbol) en las parroquias de los cantones de la Provincia de Cotopaxi.



Fuente: (brayan moreno, 2023)

Imagen 4 incidencia de (*Bactericera Cockerelli*) en el cultivo de (tomate de árbol) en las parroquias de los cantones de la Provincia de Cotopaxi.



Fuente: (brayan moreno, 2023)

### **Incidencia de (*Bactericera Cockerelli*) en la especie vegetal (papa, tomate de árbol)**

Cuadro 5 incidencia de (*Bactericera Cockerelli*) en papa y tomate de árbol

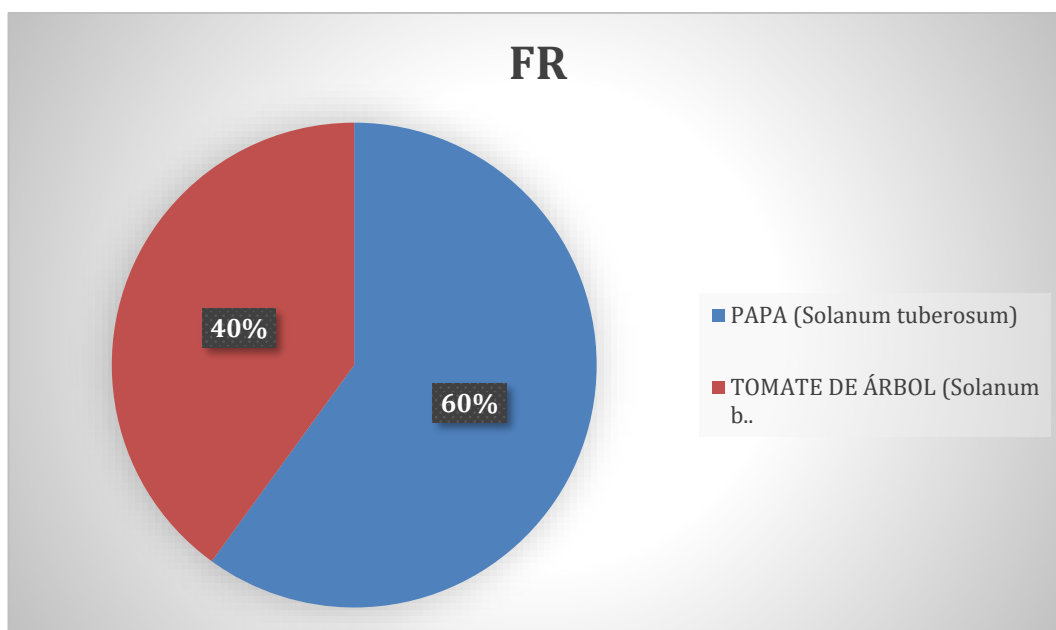
<b>Categorías</b>	<b>FR</b>
PAPA ( <i>Solanum tuberosum</i> )	60%
TOMATE DE ÁRBOL( <i>Solanum b..</i> )	40%

Fuente: (brayan moreno, 2023)



En el cuadro 5 podemos observar claramente que el cultivo de papa tuvo el mayor número de incidencia de la punta morada con el 60% mientras que el cultivo de tomate de árbol se encuentra con el 40 % de incidencia de la punta morada.

Gráfico 5 incidencia de (*Bactericera Cockerelli*) en papa y tomate de árbol



Fuente: (brayan moreno, 2023)

### **Incidencia de (*Bactericera Cockerelli*) en las etapas del cultivo de (papa)**

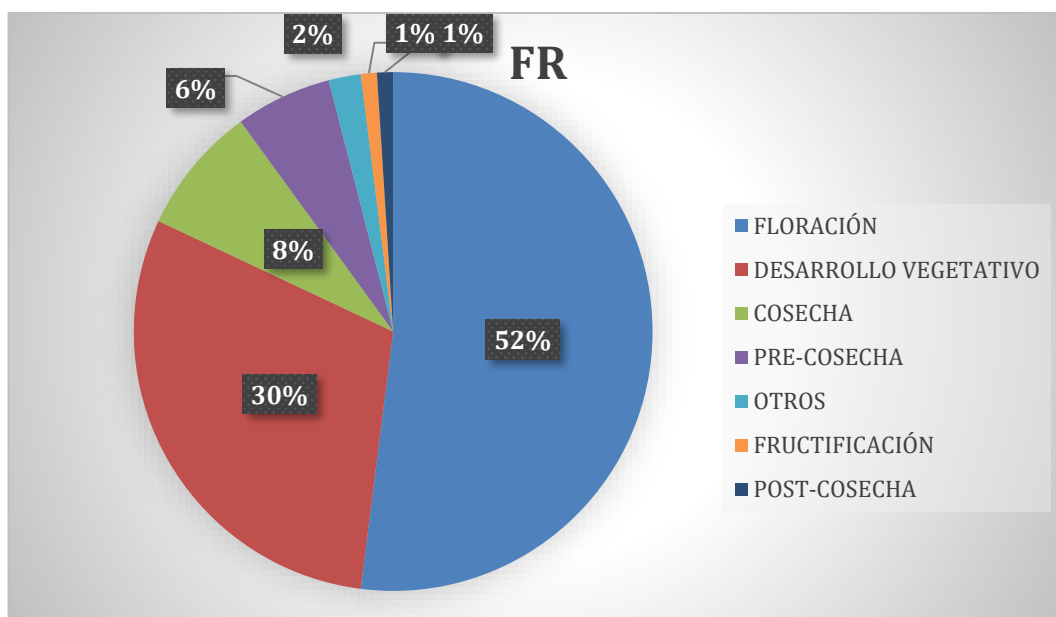
Cuadro 6 Incidencia de (*Bactericera Cockerelli*) en las etapas del cultivo de (papa)

<b>Categorías</b>	<b>FR</b>
FLORACIÓN	52%
DESARROLLO VEGETATIVO	30%
COSECHA	8%
PRE-COSECHA	6%
OTROS	2%
FRUCTIFICACIÓN	1%
POST-COSECHA	1%

Fuente: (brayan moreno, 2023)

En el cuadro 6 podemos observar que el mayor número de incidencias durante las etapas del cultivo de papa ha sido en la etapa de la floración con el 52%, mientras que la etapa con menor incidencia ha sido la post-cosecha con el 1%.

Grafico 6 Incidencia de (*Bactericera Cockerelli*) en las etapas del cultivo de (papa)



Fuente: (brayan moreno, 2023)

### **Incidencia de (*Bactericera Cockerelli*) en las etapas del cultivo de (tomate de árbol)**

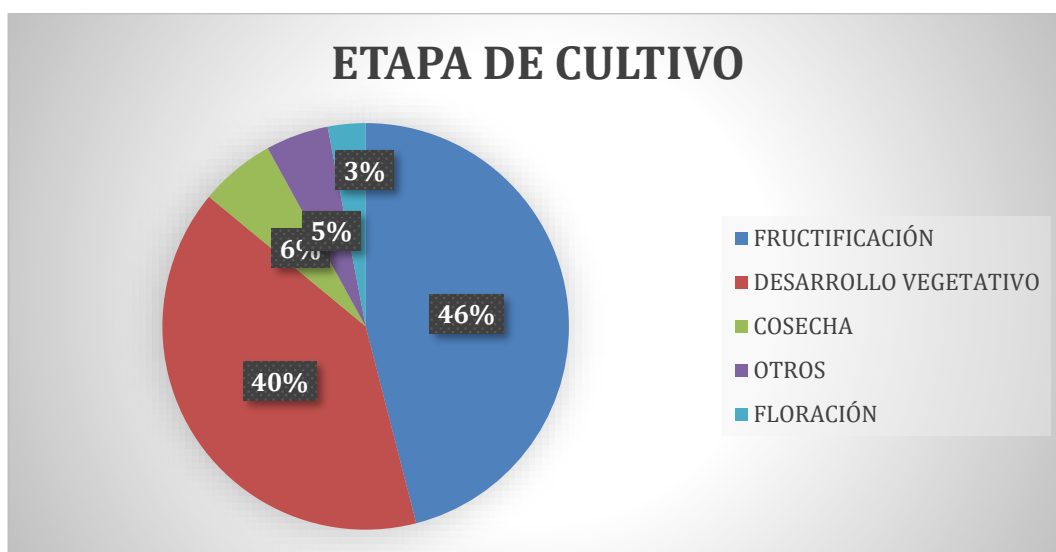
Cuadro 7 Incidencia de (*Bactericera Cockerelli*) en las etapas del cultivo de (tomate de árbol)

Categorías	FR
FRUCTIFICACIÓN	46%
DESARROLLO VEGETATIVO	40%
COSECHA	6%
OTROS	5%
FLORACIÓN	3%

Fuente: (brayan moreno, 2023)

En el cuadro 7 podemos observar que el mayor número de incidencias durante las etapas del cultivo de tomate de árbol ha sido en la etapa de fructificación con el 46%, mientras que la etapa con menor número de incidencia ha sido la floración que se encuentra con el 3%.

Grafico 7 Incidencia de (*Bactericera Cockerelli*) en las etapas del cultivo de (tomate de árbol)



Fuente: (brayan moreno, 2023)

### Frecuencia de plaga definitiva en el cultivo de (papa)

Cuadro 8 Frecuencia de plaga definitiva en el cultivo de (papa)

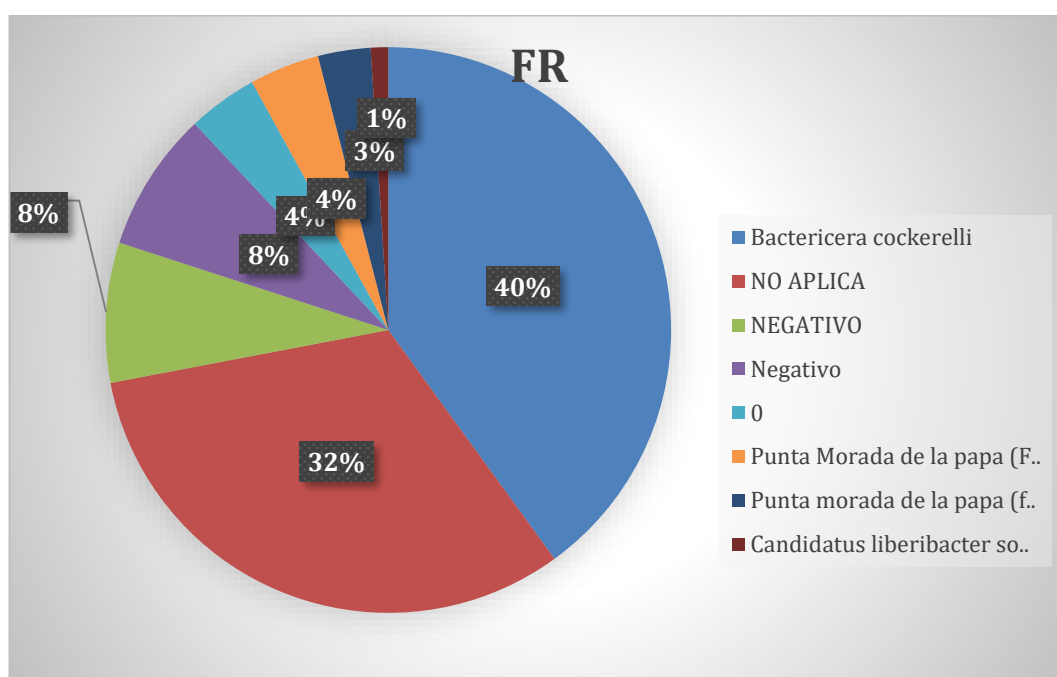
Categorías	FR
<i>Bactericera cockerelli</i>	40%
NO APLICA	32%
NEGATIVO	8%
Negativo	8%
0	4%
Punta Morada de la papa (F..)	4%
Punta morada de la papa (f..)	3%

Candidatus liberibacter so..	1%
------------------------------	----

Fuente: (Brayan moreno, 2023)

En el cuadro 8 podemos observar que la plaga con mayor frecuencia en el cultivo de papa fue la (*Bactericera Cockerelli*) que se encuentra con el 40%, mientras que (*Candidatus Liberibacter*) se encuentra en ultima frecuencia con el 1%.

Grafico 8 Frecuencia de plaga definitiva en el cultivo de (papa)



Fuente: (Brayan moreno, 2023)

### frecuencia de plaga definitiva en el cultivo (tomate de árbol)

Cuadro 9 frecuencia de plaga definitiva en el cultivo (tomate de árbol)

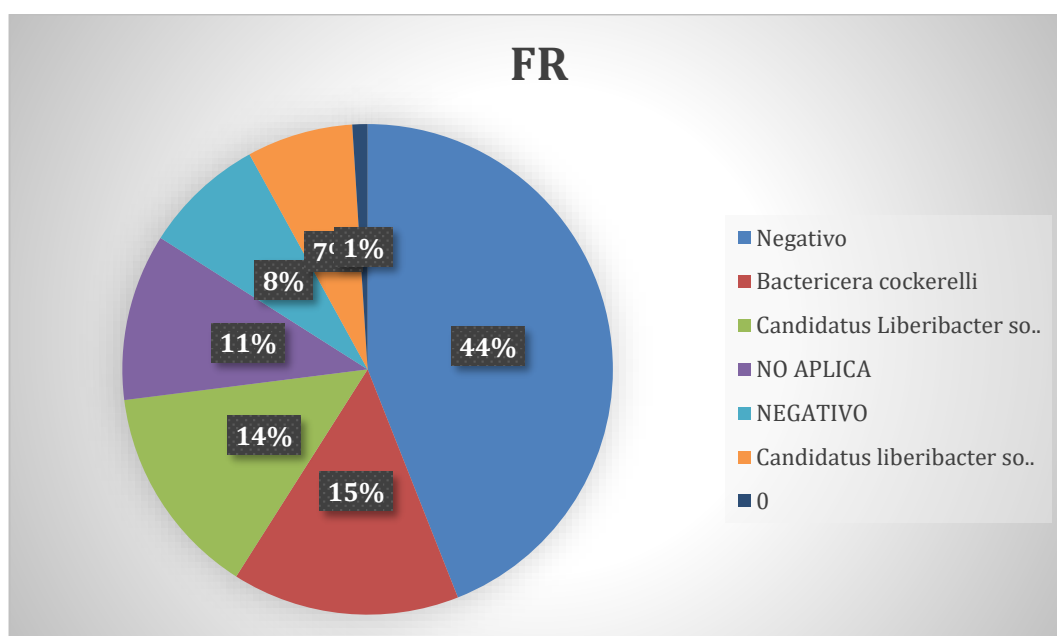
Categorías	FR
Negativo	0,44
Bactericera cockerelli	0,15
Candidatus Liberibacter so..	0,14
NO APLICA	0,11

NEGATIVO	0,08
Candidatus liberibacter so..	0,07
0	0,01

Fuente: (Brayan moreno, 2023)

En el cuadro 9 podemos observar que la plaga con mayor frecuencia del cultivo de tomate de árbol fue el negativo con el 0,44% mientras que el o (otros) se encuentra con el 0,01% siendo así el menor número con frecuencia de plagas.

Grafico 9 frecuencia de plaga definitiva en el cultivo (tomate de árbol)



Fuente: (Brayan moreno, 2023)

**incidencia de (*Bactericera Cockerelli*) en condiciones de producción en el cultivo (papa)**

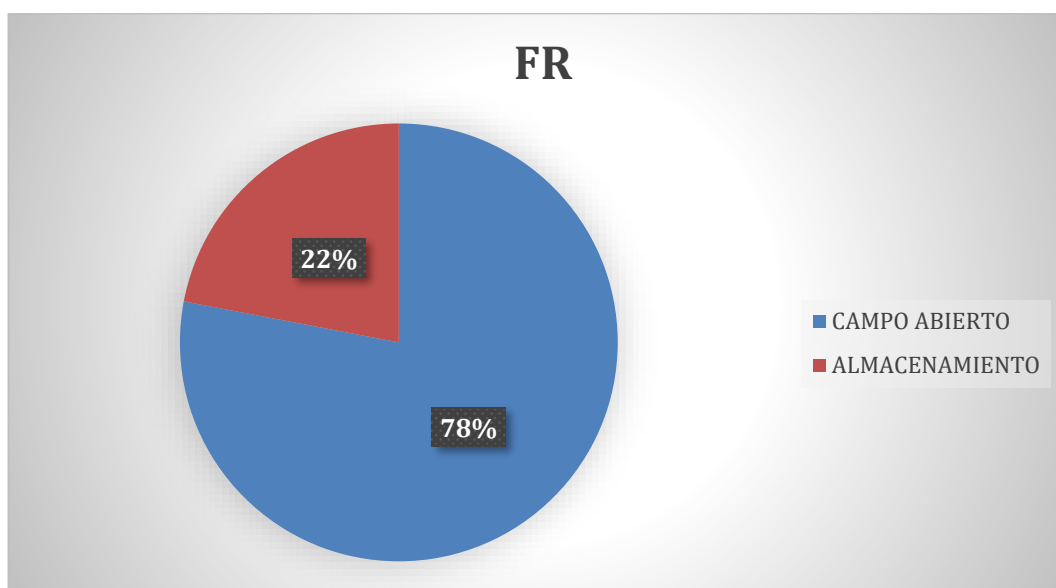
Cuadro 10 incidencia de (*Bactericera Cockerelli*) en condiciones de producción en el cultivo (papa)

Categorías	FR
CAMPO ABIERTO	78%
ALMACENAMIENTO	22%

Fuente: (Brayan moreno, 2023)

En el cuadro 10 podemos observar que en la condición de producción de campo abierto se encuentra con 78% siendo este el mayor número de producción, mientras que el almacenamiento se encuentra con el 22%.

Grafico 10 incidencia de (*Bactericera Cockerelli*) en condiciones de producción en el cultivo (papa)



Fuente: (Brayan moreno, 2023)

**Incidencia de (*Bactericera Cockerelli*) en condiciones de producción en el cultivo (tomate de árbol)**

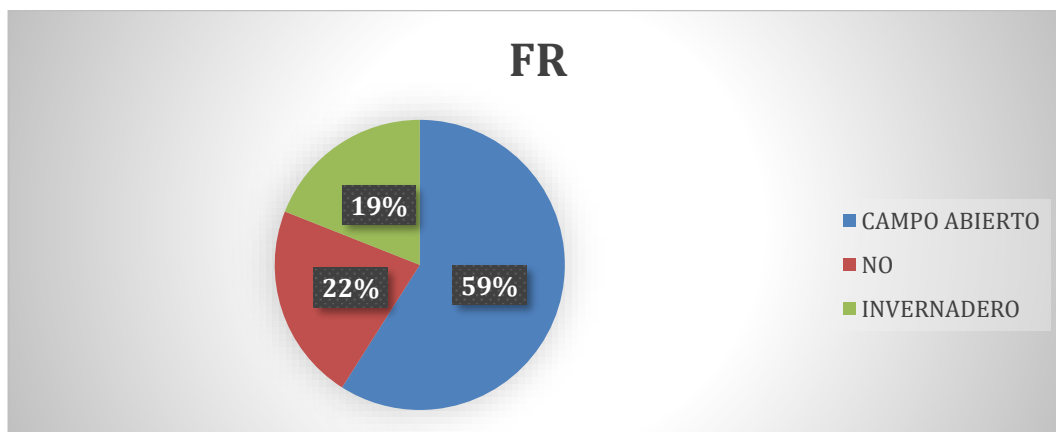
Cuadro 11 incidencia de (*Bactericera Cockerelli*) en condiciones de producción en el cultivo (tomate de árbol)

Categorías	FR
CAMPO ABIERTO	59%
NO	22%
INVERNADERO	19%

Fuente: (Brayan moreno, 2023)

En el cuadro 11 podemos observar claramente que en la condición de producción del cultivo de tomate de árbol en campo abierto con el 59% hay mayor incidencia, mientras que en invernadero tiene el 19% quedándose así con la menor incidencia de *Bactericera Cockerelli*.

Grafico 11 incidencia de (*Bactericera Cockerelli*) en condiciones de producción en el cultivo (tomate de árbol)



Fuente: (Brayan moreno, 2023)

### **Incidencia de (*Bactericera Cockerelli*) en el cultivo de (papa) en tipo de plaga**

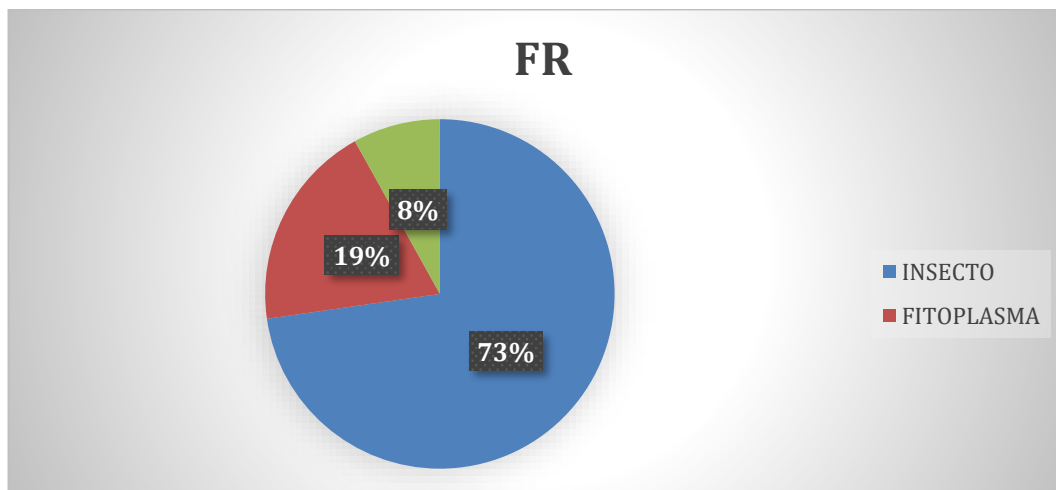
Cuadro 12 incidencia de (*BactericeraCcockerelli*) en el cultivo de (papa) en tipo de plaga

<b>Categorías</b>	<b>FR</b>
INSECTO	72%
FITOPLASMA	19%
BACTERIA	8%

Fuente: (Brayan moreno, 2023)

En el cuadro 12 podemos observar que la mayor incidencia del tipo de plaga en el cultivo de papa está en el insecto con el 72%, mientras que la bacteria se encuentra con el 8%.

Grafico 12 incidencia de (*BactericeraCcockerelli*) en el cultivo de (papa) en tipo de plaga



Fuente: (Brayan moreno, 2023)

**Incidencia de (*Bactericera Cockerelli*) en el cultivo de (tomate de árbol) en tipo de plaga**

Cuadro 13 Incidencia de (*Bactericera Cockerelli*) en el cultivo de (tomate de árbol) en tipo de plaga

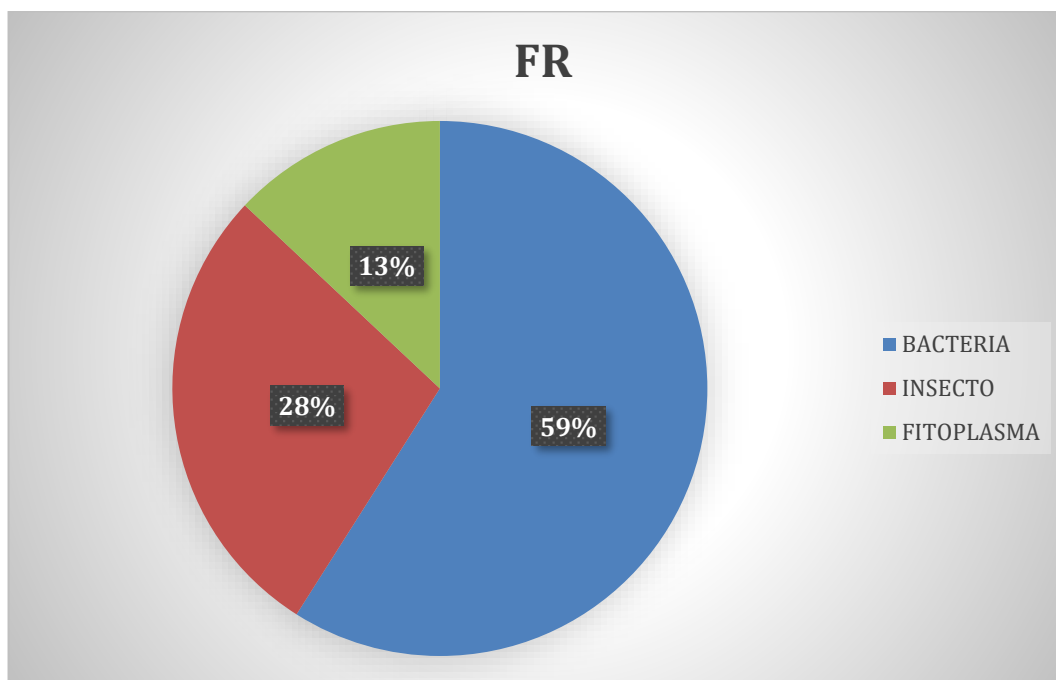
Categorías	FR
BACTERIA	59%
INSECTO	28%
FITOPLASMA	13%

Fuente: (Brayan moreno, 2023)

En el cuadro 13 podemos observar claramente que el tipo de plaga con mayor incidencia fue la bacteria con el 59% mientras que el fitoplasma fue el de menor incidencia con el 13%.



Grafico 13 Incidencia de (*Bactericera Cockerelli*) en el cultivo de (tomate de árbol) en tipo de plaga



Fuente: (Brayan moreno, 2023)

**Incidencia de (*Bactericera Cockerelli*) en las fases de desarrollo del insecto en el cultivo de (papa) en la provincia de Cotopaxi.**

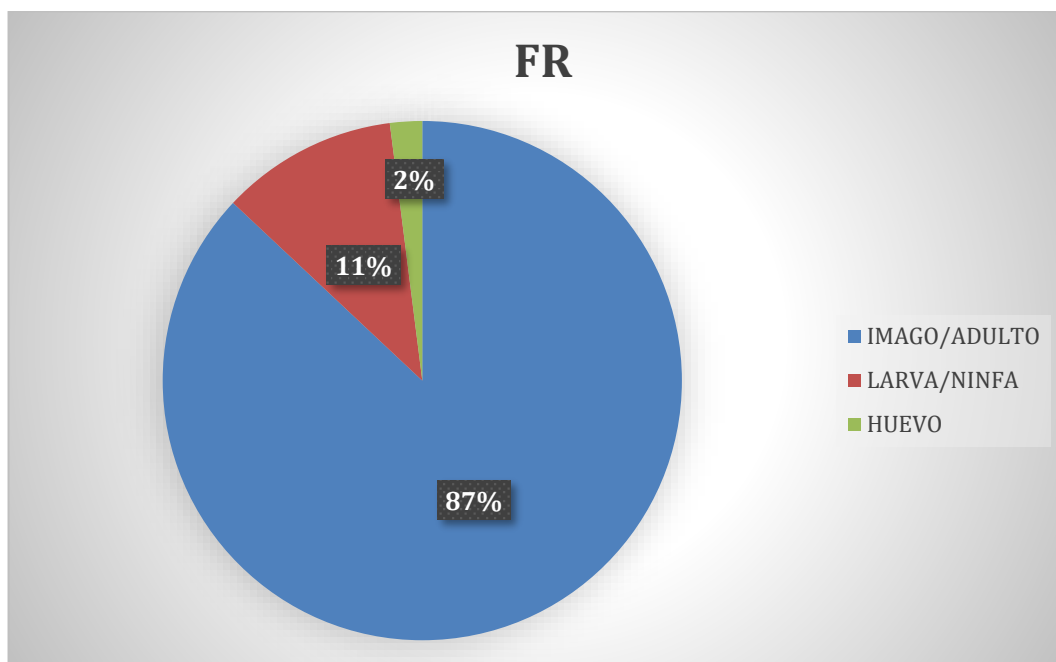
Cuadro 14 Incidencia de (*Bactericera Cockerelli*) en las fases de desarrollo del insecto en el cultivo de (papa) en la provincia de Cotopaxi.

Categorías	FR
ADULTO	87%
LARVA/NINFA	11%
HUEVO	2%

Fuente: (Brayan moreno, 2023)

En el cuadro 14 podemos observar que el mayor número de incidencia en la fase de desarrollo del insecto en el cultivo de papa fue del imago/adulto con el 87%, mientras que el huevo tuvo la menor incidencia con el 2%.

Grafico 14 Incidencia de (*Bactericera Cockerelli*) en las fases de desarrollo del insecto en el cultivo de (papa) en la provincia de Cotopaxi.



Fuente: (Brayan moreno, 2023)

**Incidencia de (*Bactericera Cockerelli*) en las fases de desarrollo del insecto en el cultivo de (tomate de árbol) en la provincia de Cotopaxi.**

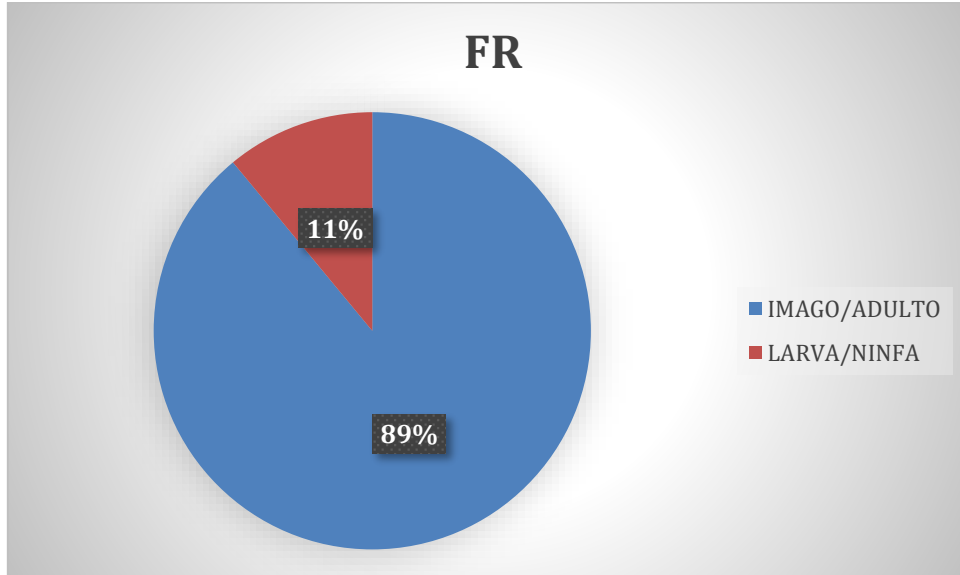
Cuadro 15 iincidencia de (*Bactericera Cockerelli*) en las fases de desarrollo del insecto en el cultivo de tomate de árbol.

Categorías	FR
ADULTO	89%
LARVA/NINFA	11%

Fuente: (Brayan moreno, 2023)

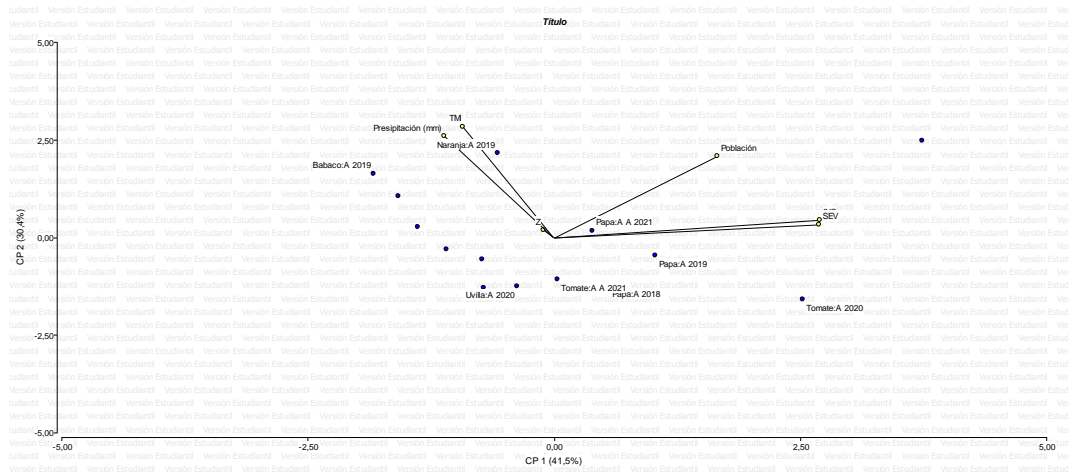
En el cuadro15 podemos observar que el mayor número de incidencia en la fase de desarrollo del insecto en el cultivo de tomate de árbol fue en el imago/adulto con un 89%, mientras que la larva/ ninfa se encuentra con el menor número de incidencia de 11%.

Gráfico 15 incidencia de (*Bactericera Cockerelli*) en las fases de desarrollo del insecto en el cultivo de (tomate de árbol) en la provincia de Cotopaxi.



Fuente: (brayan moreno, 2023)

Gráfico 16 Análisis de componentes principales.



Fuente: (brayan moreno, 2023)

En el gráfico 16 podemos observar que la temperatura y la altura son factores con mayor relevancia que influyen en la incidencia de (*Bactericera cockerelli*) tanto en la papa y el tomate de árbol.

## **11. IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS)**

### **11.1 Impacto social.**

Impacto social Generalmente la propagación de *Bactericera Cockerelli* afecta directamente a la actividad agrícola, sobre todo en cultivos de subsistencia, como es la papa entre otros productos que se encuentran dentro de la dieta de los ecuatorianos. Los agricultores siembran cada vez menos, entre una hectárea o menos, alrededor del 54% de los agricultores lo hacen, se encuentran obligados a dejar las labores por el fuerte impacto que genera las amenazas de plagas y enfermedades. En resumen, el impacto a 82.000 agricultores y otras personas que se involucran de forma indirecta, gran parte de ellos se dedican netamente a una sola actividad como sustento económico que la mantienen por generaciones, por esta razón varias de las familias se encuentran destinada a reducir el área de 45 cultivo, migración rural a urbana a vista del desconociendo del manejo y control de plagas como desafíos frente al cambio climático. (Toapanta Vilca Betsy Carolina, 2020)

### **11.2 Impacto ambiental**

Impacto ambiental Frente al cambio climático y la contaminación, que de ellos también depende la disponibilidad de tierras a cultivar. La agricultura en la modernidad se basa en el uso de insecticidas como método de control de plagas, la afectación directa al medio ambiente por alcanzar mejores niveles de producción que causa efectos por la aplicación indiscriminado de insecticidas, en la producción de los cultivos, se realiza hasta el triple de aplicaciones por cultivo por aparición de plagas como la (*Bactericera cockerelli*) (Sulc), que además de ello crea resistencia al insecticida en la plaga. Venta libre de agroquímicos sin asesoramiento técnico, que conduce a la aplicación inadecuada de ciertos insecticidas y plaguicidas que a corto o largo plazo terminan dañando a la calidad de suelo, a los mismos enemigos naturales, a polinizadores y otros seres vivos que dependen de este ecosistema como nicho ecológico de supervivencia. La población de enemigos naturales va disminuyendo por presencia de insecticidas y plaguicidas que reducen las condiciones adecuadas de reproducción y baja capacidad biológica para

contrarrestar a las plagas en monocultivos. La falta de enemigos naturales conlleva a los agricultores, al uso de insecticidas que probablemente tienden a ahorrar recursos económicos. Los artrópodos terrestres también reflejan un cambio en el ecosistema, un grupo realmente vulnerable y uno de los más afectados, que no son el objetivo del control agroquímico, resulta ser lógico la baja fertilidad y calidad del suelo. La amenaza de pérdida de polinizadores como indicadores de producción sostenible en general de cultivos de primer orden, que frente a la presencia de la *Bactericera cockerelli* (Sulc), se aplicara insecticidas, problemas técnicos de los vendedores de agroquímicos no consideran los niveles de toxicidad para los polinizadores, que se agrava por el número de aplicación por cultivo. Cantidades de invertebrados acuáticos, tienden a desplazarse por efectos de insecticidas, a consecuencia de lluvias acidas que tiempo después se convierten en aguas subterráneas si los cultivos se encuentran en suelos arenosos con restos de insecticidas, problemas como la absorción de la misma por las raíces de plantas que serán conducidos hasta el mismo producto o fruta. A ellos se puede sumar el crecimiento de la frontera agrícola en la constante búsqueda de nuevas tierras para el cultivo del tubérculo con mejor producción. (Toapanta Vilca Betsy Carolina, 2020)

### **11.3 Impacto económico**

La presencia de *Bactericera cockerelli* (Sulc) causa daños directos e indirectos, es capaz de generar pérdidas totales, especialmente en cultivo de papa convirtiéndose en una plaga crítica, por su rápida capacidad de reproducción. La mayoría de los agricultores, cerca del 83% de ellos siembran semillas de cultivos anteriores, reduciendo el costo de inversión en la etapa de siembra, como resultado mayor vulnerabilidad a la presencia de plagas y pérdida de la inversión para la producción como efecto de no uso de las variedades certificadas disponible en el mercado, cuyo costo sobrepasa a comparación de la semilla de la producción anterior que efectivamente no alcanza la producción prevista. La inversión económica en procesos de preparación del suelo, compra de semillas y agroquímicos, talento humano, entre otras que intervienen en el proceso del cultivo de la papa, el impacto económico es incontable a razón de cuestionar la cantidad de áreas afectadas por

problemas de plagas que llevan a la pérdida de cultivo, se estima que podría afectar al resto de familias solanáceas, como es evidente afecta más al tomate de árbol y de preferencia a la papa. (Toapanta Vilca Betsy Carolina, 2020)

## 12. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### CONCLUSIONES

- De acuerdo a la investigación se determinó que el cantón con mayor Incidencia de *Bactericera Cockerelli* en los años 2018, 2019,2020,2021 fue el cantón Latacunga con un porcentaje de incidencia del 55%
- Mediante las tablas de frecuencia se determinó los porcentajes de incidencia y puntos críticos por afección de punta morada (*Candidatus Liberiacater*), transmitida por *Bactericera* sp. en las zonas productoras de papa y tomate de árbol en la provincia de Cotopaxi que fueron Pujili centro con el 92% perteneciente al cantón Pujili, Chantilin con el 80% perteneciente al cantón Saquisilí, San miguel con 37% perteneciente al cantón Salcedo, Belizario Quevedo con el 35% de incidencia perteneciente al cantón Latacunga.

### RECOMENDACIONES

- Realizar monitoreos más frecuentes con el fin de controlar o evitar la propagación de (*Bactericera Cockerelli*) por el resto de las parroquias de la provincia de Cotopaxi.
- Realizar controles biológicos y químicos con el fin de disminuir la presencia de la plaga (*Bactericera Cockerelli*).
- Evitar cultivar especies que sean familia de las solanáceas en sectores con mayor porcentaje de incidencia de (*Bactericera Cockerelli*) para evitar el incremento de casos y pérdidas económicas causadas por este insecto ya que es un insecto es considerado como una plaga cuarentenaria.

### 13. BIBLIOGRAFIA

- Agrónoma, I., Tigse Ruth Maribel, V., Guerrero Victoria Alicia, L., & Mg, I. (n.d.). *UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES INGENIERÍA AGRONÓMICA PROYECTO DE INVESTIGACIÓN "EVALUACIÓN DE LA ESTRATEGIA TECNOLÓGICA PARA EL Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del Título de.*
- Agroproductores. (2019). *Paratrioza (Bactericera cockerelli)* -. <https://agroproductores.com/bactericera-cockerelli/>
- Cáceres, N. (2021). Universidad Técnica de Ambato Universidad Técnica de Ambato. In *Repositorio Institucional de la Universidad Técnica de Ambato* (Vol. 593, Issue 03). <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/23251/1/T3660M.pdf>
- Castillo, C., & Llumiquinga, P. (2021). MANUAL PARA RECONOCER E IDENTIFICAR AL PSÍLIDO DE LA PAPA (*Bactericera cockerelli* Šulc) EN CAMPO Y LABORATORIO. In *Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias*. (Vol. 121, Issue 0).
- ConsejosSabios. (2022). *Que es la distribucion de frecuencia PDF?* Marzo 22. <https://consejossabios.com.mx/que-es-la-distribucion-de-frecuencia-pdf/>
- De, D., Punta Morada, L. A., Bactericera, Y., Las, S. E., Zonas, P., De Papa, P., México, E. N., Ángel, O., Covarrubias<sup>1</sup>, R., Humberto, I., León<sup>2</sup>, A., Moreno<sup>3</sup>, J. I., Alfredo, J., Salas, S., Sosa, R. F., Trinidad, J., Soto, B., Díaz Hernández<sup>1</sup>, C., Antonio, J., ... Hinojosa, C. (2006). DISTRIBUTION OF POTATO PURPLE TOP AND *Bactericera cockerelli* Sulc. IN THE MAIN POTATO PRODUCTION ZONES IN MEXICO. *Agricultura Técnica En México*, 32, 201–211.
- Di Rienzo, J. A. (2010). (19) *Infostat | michelle chiriboga - Academia.edu*. <https://sites.google.com/site/runnerstatisticalsoftware>
- Dr. Rafael Bujanos Muñoz. Investigador Y Ing. César Ramos Méndez, O. agrosanitario. (2015). *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. [https://www.oirsa.org/contenido/Manual Bactericera Cockerelli version 1.3.pdf](https://www.oirsa.org/contenido/Manual_Bactericera_Cockerelli_version_1.3.pdf)

Espinoza, I. D. V. (2017). *MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA Agro - Ecologica*. 3.

Gualan Puchaicela, A. E., & Riera Jimenez, A. G. (2020). Universidad técnica de cotopaxi. *Universidad Técnica de Cotopaxi*, 1, 101.

Investigador, D. R. B. M., & Ing. César Ramos Méndez, Oficial agrosanitario, O. M. (n.d.). *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*. <https://www.ptonline.com/articles/how-to-get-better-mfi-results>

Jácome - Mogro, E. J., Auz - Carvajal, D., Marín - Quevedo, K., Mogro - Cepeda, Y., & Jimenez - Jácome, C. (2022). Ciclo biológico de Bactericera cockerelli, vector de la enfermedad de punta morada (Candidatus liberobacter) en solanáceas, en los andes centrales ecuatorianos. *Revista Investigación Agraria*, 4(1), 26–37. <https://doi.org/10.47840/REINA.4.1.1386>

*LA PAPA: La Papa: Taxonomía y Nombres Comunes*. (n.d.). Retrieved March 1, 2023, from <https://zhiotm.blogspot.com/2011/04/la-papa-taxonomia-y-nombres-comunes.html>

León González, Á., Llinás Solano, H., & Tilano, J. (2008). Análisis multivariado aplicando componentes principales al caso de los desplazados. *Ingeniería y Desarrollo*, 23, 119–142. [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0122-34612008000100010](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0122-34612008000100010)

Lia, S. (2022). No Title הארץ העינים. *הארץ*, 8.5.2017, 2003–2005. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/autism-spectrum->



disorders

- Mallen, E. (2016). Capítulo 9. *Análisis de Conglomerados*, 9, 155.  
<https://doi.org/10.3726/978-1-4539-1172-3/11>
- Moreno, E. (2020). Evaluación de un bactericida para el manejo del Complejo Punta Morada en dos categorías de semilla de papa variedad superchola. *Universidad Central Del Ecuador*, 13–16.  
[https://www.agrozar.com/files/personalizacion/agrozar/190071/190071-ficha-tecnica-maxi.pdf%0Ahttps://www.tacsa.mx/DEAQ/src/productos/1323\\_55.htm](https://www.agrozar.com/files/personalizacion/agrozar/190071/190071-ficha-tecnica-maxi.pdf%0Ahttps://www.tacsa.mx/DEAQ/src/productos/1323_55.htm)
- Murillo M., M. G. (2019). Universidad Técnica de Cotopaxi UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI. *Sistema Biodigestor*.  
<http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/6265>
- Naturales, R. (2020). *Universidad técnica de cotopaxi*.
- Papa. (n.d.). Retrieved March 1, 2023, from  
<http://tecnologia.iniap.gob.ec/index.php/explore-2/mraiz/rpapa>
- Papa, P. D. E. L. A. (2021). *Psílido de la papa*. octubre.
- PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PREVIO LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO*. (n.d.).
- Restrepo, L. F., Posada, S. L., & Noguera, R. R. (2012). Aplicación del análisis por componentes principales en la evaluación de tres variedades de pasto. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, 25(2), 258–266.  
[http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0120-06902012000200011](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-06902012000200011)
- Toapanta Vilca Betsy Carolina. (2020). *ÁREAS DE VULNERABILIDAD AMBIENTAL A LA PRESENCIA ACTUAL Y FUTURA DE *Bactericera cockerelli* (Sulc) EN EL CULTIVO DE LA PAPA EN LA SIERRA ECUATORIANA EN EL PERIODO 2020*.  
<http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/7068/1/PC-001060.pdf>

**Anexo No. 1. Aval del Traductor****CENTRO  
DE IDIOMAS*****AVAL DE TRADUCCIÓN***

En calidad de Docente del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal **CERTIFICO** que:

La traducción del resumen al idioma inglés del proyecto integrador cuyo título versa: **ANÁLISIS DE LA INCIDENCIA DE (*BACTERICERA COCKERELI*) EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI EN LOS CANTONES (SALCEDO, LATACUNGA, SAQUISILI, SIGCHOS, PUJILI)** presentado por: **Brayan Stalin Moreno Muela**, egresado de la Carrera de: **Ingeniería Agronómica**, perteneciente a la **Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales**, lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo al peticionario hacer uso del presente aval para los fines académicos legales.

Latacunga, marzo del 2023

Atentamente,

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'E-M-P', written over a horizontal dashed line.

**CENTRO  
DE IDIOMAS**

Mg. Edison Marcelo Pacheco Pruna.  
DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS-UTC  
CI: 0502617350