



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE RECURSOS NATURALES**  
**CARRERA AGRONOMÍA**

**“EVALUACIÓN DE LA FLUCTUACIÓN DE (*Bactericera cockerelli*  
Sulc.). Y LAS PALOMILLAS EN CULTIVOS ESTABLECIDOS DE  
PAPA (*Solanum tuberosum* L.) EN YAYULIHUI, RUMIPAMBA E  
IPELONGO, TUNGURAHUA”**

**Trabajo de Titulación**

Tipo: Proyecto de Investigación

Presentado para optar el grado académico de:

**INGENIERO AGRÓNOMO**

**AUTOR:**

**STALIN ABIMAEEL CUACÉS GUZMÁN**

Riobamba - Ecuador

2022



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE RECURSOS NATURALES**  
**CARRERA AGRONOMÍA**

**“EVALUACIÓN DE LA FLUCTUACIÓN DE (*Bactericera cockerelli*  
Sulc.). Y LAS PALOMILLAS EN CULTIVOS ESTABLECIDOS DE  
PAPA (*Solanum tuberosum* L.) EN YAYULIHUI, RUMIPAMBA E  
IPOLONGO, TUNGURAHUA”**

**Trabajo de Titulación**

Tipo: Proyecto de Investigación

Presentado para optar el grado académico de:

**INGENIERO AGRÓNOMO**

**AUTOR:** STALIN ABIMAEI CUACÉS GUZMÁN

**DIRECTOR:** Ing. CARLOS FRANCISCO CARPIO COBA M.Sc.

Riobamba - Ecuador

2022

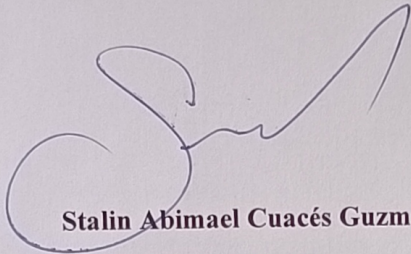
© 2022, **Stalin Abimael Cuacés Guzmán**

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

Yo, STALIN ABIMAEEL CUACÉS GUZMÁN, declaro que el presente Trabajo de Titulación es de mi autoría y los resultados de este son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autor asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este Trabajo de Titulación; el patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

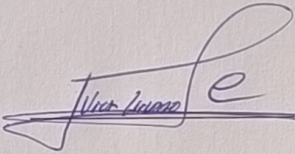
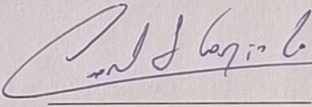
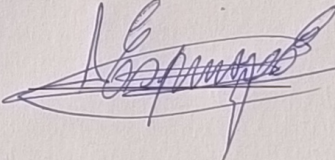
Riobamba, 06 de junio de 2022



**Stalin Abimael Cuacés Guzmán**  
**0603349739**

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE RECURSOS NATURALES**  
**CARRERA AGRONOMÍA**

El Tribunal del Trabajo de Titulación certifica que: El Trabajo de Titulación; Tipo: Proyecto de Investigación, “**EVALUACIÓN DE LA FLUCTUACIÓN DE (*Bactericera cockerelli* Sulc.) Y LAS PALOMILLAS EN CULTIVOS ESTABLECIDOS DE PAPA (*Solanum tuberosum* L.) EN YAYULIHUI, RUMIPAMBA E IPOLONGO, TUNGURAHUA**”, realizado por el señor. **STALIN ABIMAEI CUACÉS GUZMÁN**, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del Trabajo de Titulación, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal Autoriza su presentación.

	<b>FIRMA</b>	<b>FECHA</b>
Dr. Víctor Alberto Lindao Córdova <b>PRESIDENTE DEL TRIBUNAL</b>		2022-06-06
Ing. Carlos Francisco Carpio Coba M.Sc. <b>DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN</b>		2022-06-06
Ing. Armando Esteban Espinoza Espinoza M.Sc. <b>MIEMBRO DEL TRIBUNAL</b>		2022-06-06

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo va dedicado a cada uno de los miembros de mi familia; padres, hermanas, tíos y primos, quienes han hecho de mi la persona que soy ahora, y estaré eternamente agradecido por eso.

**Stalin**

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a toda mi familia y amigos más cercanos por alentarme en los momentos más difíciles de mi carrera, pero especialmente a mis padres José Cuacés y Flor Guzmán quienes con todo su amor y paciencia me ha sabido mantenerme a flote en las peores circunstancias. El más sincero agradecimiento a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Recursos Naturales, por permitirme cursar por sus aulas brindándome conocimientos fundamentales para mi vida profesional. A mis maestros y asesores externos que formaron parte de este camino, y que aportaron con sus conocimientos para poder alcanzar esta meta.

**Stalin**

## TABLA DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS.....	ix
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	x
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xi
RESUMEN.....	xii
ABSTRACT .....	xiii
INTRODUCCIÓN .....	1

## CAPÍTULO I

<b>1. MARCO TEORICO REFERENCIAL .....</b>	<b>5</b>
<b>1.1. El psílido de la papa (<i>Bactericera cockerelli</i> Sulc.) .....</b>	<b>5</b>
1.1.1. <i>Definición</i> .....	5
1.1.2. <i>Taxonomía</i> .....	5
1.1.3. <i>Características generales</i> .....	6
1.1.3.1. <i>Hospederos</i> .....	6
1.1.3.2. <i>Descripción</i> .....	6
1.1.3.3. <i>Temperatura y desarrollo</i> .....	8
1.1.3.4. <i>Biología</i> .....	8
1.1.4. <i>Daños ocasionados en los cultivos</i> .....	9
1.1.5. <i>Punta Morada de la papa</i> .....	9
1.1.5.1. <i>Agente causal</i> .....	10
1.1.5.2. <i>Problemas que ocasionan al cultivo</i> .....	10
<b>1.2. Palomilla .....</b>	<b>10</b>
1.2.1. <i>Taxonomía</i> .....	11
1.2.2. <i>Descripción morfológica (<i>Tecia solanivora</i> (Polvolny))</i> .....	11
1.2.3. <i>Descripción morfológica (<i>Phthorimaea operculella</i> (Zeller))</i> .....	12
1.2.4. <i>Descripción morfológica (<i>Symmetrischema tangolias</i> (Gien))</i> .....	13
<b>1.3. Papa (<i>Solanum tuberosum</i> L.) .....</b>	<b>14</b>
1.3.1. <i>Características</i> .....	15
1.3.2. <i>Taxonomía</i> .....	15
1.3.3. <i>Descripción botánica</i> .....	16
1.3.4. <i>Fenología</i> .....	17
1.3.5. <i>Manejo del cultivo</i> .....	18



1.3.5.1.	<i>Selección y preparación del terreno</i> .....	18
1.3.5.2.	<i>Labranza</i> .....	18
1.3.5.3.	<i>Época de preparación</i> .....	19
1.3.5.4.	<i>Labores de preparación</i> .....	20
<b>1.3.6.</b>	<b><i>Prácticas culturales</i></b> .....	<b>20</b>
1.3.6.1.	<i>Retape</i> .....	20
1.3.6.2.	<i>Rascadillo</i> .....	20
1.3.6.3.	<i>Medio aporque y aporque</i> .....	21
1.3.6.4.	<i>Riego</i> .....	21
1.3.6.5.	<i>Fertilización</i> .....	21
<b>1.3.7.</b>	<b><i>Plagas</i></b> .....	<b>22</b>
1.3.7.1.	<i>Palomilla</i> .....	22
1.3.7.2.	<i>Chicharrita</i> .....	22
<b>1.3.8.</b>	<b><i>Enfermedades</i></b> .....	<b>22</b>
1.3.8.1.	<i>La roña</i> .....	22
1.3.8.2.	<i>El tizón tardío</i> .....	23
<b>1.3.9.</b>	<b><i>Cosecha</i></b> .....	<b>23</b>

## CAPITULO II

<b>2.</b>	<b>MARCO METODOLÓGICO</b> .....	<b>24</b>
<b>2.1.</b>	<b>Localización y duración del experimento</b> .....	<b>24</b>
<b>2.2.</b>	<b>Ubicación Geográfica</b> .....	<b>25</b>
<b>2.3.</b>	<b>Identificación de variables</b> .....	<b>25</b>
2.3.1.	<i>Variable dependiente</i> .....	25
2.3.2.	<i>Variable independiente</i> .....	26
<b>2.4.</b>	<b>Materiales</b> .....	<b>26</b>
2.4.1.	<i>Materiales de campo</i> .....	26
2.4.2.	<i>Materiales de escritorio</i> .....	27
<b>2.5.</b>	<b>Métodos y técnicas</b> .....	<b>27</b>
2.5.1.	<i>Reconocimiento de sitios</i> .....	27
<b>2.5.3.</b>	<b><i>Preparación del área de estudio</i></b> .....	<b>28</b>
2.5.3.1.	<i>Colocación de láminas monocromáticas</i> .....	28
2.5.3.2.	<i>Preparación de trampas</i> .....	29
<b>2.5.4.</b>	<b><i>Muestreo</i></b> .....	<b>29</b>
2.5.4.1.	<i>Muestreo de la Paratrioza</i> .....	29

2.5.4.2.	<i>Muestreo para palomillas de la papa</i> .....	30
2.5.4.3.	<i>Identificación de entomopatógenos del psílido</i> .....	31
<b>2.5.5.</b>	<b><i>Análisis de datos</i></b> .....	<b>32</b>
2.5.5.1.	<i>Registro de datos para <i>Bactericera cockerelli</i></i> .....	32
2.5.5.2.	<i>Registro de datos para palomilla de la papa</i> .....	32
2.5.5.3.	<i>Normalidad de los datos</i> .....	32
2.5.5.4.	<i>Características del diseño</i> .....	32
2.1.3.5.	<i>Medidas de resumen</i> .....	33

### **CAPÍTULO III**

<b>3.</b>	<b>MARCO DE RESULTADOS Y DISCUSIONES</b> .....	<b>34</b>
<b>3.1.</b>	<b>Fluctuación poblacional del psílido (<i>Bactericera cockerelli</i> Sulc.)</b> .....	<b>34</b>
<b>3.1.1.</b>	<b><i>Fluctuación de la población de <i>Bactericera cockerelli</i> por colecta</i></b> .....	<b>34</b>
<b>3.1.2.</b>	<b><i>Fluctuación de la población de <i>Bactericera cockerelli</i> por Localidad</i></b> .....	<b>35</b>
<b>3.1.3.</b>	<b><i>Fluctuación de la población de <i>Bactericera cockerelli</i> por colecta y localidad</i></b> .....	<b>36</b>
3.1.3.1.	<i>Fluctuación de la población <i>Bactericera cockerelli</i> en Ipolongo por colecta</i> .....	36
3.1.3.2.	<i>Fluctuación de la población <i>Bactericera cockerelli</i> en Rumipamba por colecta</i> .....	37
3.1.3.3.	<i>Fluctuación de la población <i>Bactericera cockerelli</i> en Yayulihui por colecta</i> .....	38
<b>3.2.</b>	<b>Fluctuación de palomillas de la papa</b> .....	<b>40</b>
<b>3.2.1.</b>	<b>Verificación de las especies de palomillas</b> .....	<b>40</b>
<b>3.2.2.</b>	<b>Fluctuación de la población de palomillas por colecta</b> .....	<b>41</b>
<b>3.2.3.</b>	<b>Fluctuación de la población de las palomillas de papa por localidad</b> .....	<b>41</b>
<b>3.2.4.</b>	<b>Fluctuación de la población de <i>Tecia</i> s. por localidad y monitoreo</b> .....	<b>42</b>
3.2.4.1.	<i>Fluctuación de la población de palomillas en Ipolongo por colecta</i> .....	42
3.2.4.2.	<i>Fluctuación de la población de palomillas en Rumipamba por colecta</i> .....	43
3.2.4.3.	<i>Fluctuación de la población de palomillas en Yayulihui por colecta</i> .....	44
<b>3.2.5.</b>	<b>Promedio de la población por especie de palomilla</b> .....	<b>45</b>
<b>3.3.</b>	<b>Identificación de entomopatógenos del psílido</b> .....	<b>46</b>
	<b>CONCLUSIONES</b> .....	<b>47</b>
	<b>RECOMENDACIONES</b> .....	<b>48</b>
	<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	
	<b>ANEXOS</b>	

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1-1:</b>	Taxonomía del Psílido de la papa ( <i>Bactericera cockerelli</i> Sulc.) .....	5
<b>Tabla 2-1:</b>	Clasificación taxonómica de Palomilla (Sulc).....	11
<b>Tabla 3-1:</b>	Taxonomía de la papa ( <i>Solanum tuberosum</i> L.).....	15
<b>Tabla 4-1:</b>	Clases de papa según categoría .....	23
<b>Tabla 5-2:</b>	Condiciones meteorológicas del cantón Quero .....	24
<b>Tabla 6-2:</b>	Georreferenciación de cada uno de los lotes .....	25
<b>Tabla 7-2:</b>	Georreferenciación de los lotes en estudio .....	27
<b>Tabla 8-2:</b>	Temperatura y precipitación por localidad en estudio.....	28
<b>Tabla 9-3:</b>	Población de <i>B. cockerelli</i> en tres localidades.....	38
<b>Tabla 10-3:</b>	Población ajustada de <i>B. cockerelli</i> en tres localidades.....	38
<b>Tabla 11-3:</b>	Análisis de varianza significativa .....	39
<b>Tabla 12-3:</b>	Tabla separación de medias para la población de <i>B. cockerelli</i> en función de su estadio.....	39
<b>Tabla 13-3:</b>	Prueba de Shapiro Wilks aplicado para los estadios de <i>B. cockerelli</i> .....	39
<b>Tabla 14-3:</b>	Resultados de observación directa de muestras en campo .....	40
<b>Tabla 15-3:</b>	Población de la palomilla en las tres localidades de estudio .....	44
<b>Tabla 16-3:</b>	Población ajustada de la palomilla en las tres localidades de estudio .....	44
<b>Tabla 17-3:</b>	Análisis de varianza para las palomillas .....	45
<b>Tabla 18-3:</b>	Test de Tukey para dos especies de palomilla media ( $p>0.05$ ) .....	45
<b>Tabla 19-3:</b>	Prueba de Shapiro Wilks promedio de la población por especie de palomilla....	45

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1-3:</b>	Abundancia total de <i>Bactericera cockerelli</i> por muestreo registradas del 26 de julio al 3 de octubre del 2021.....	34
<b>Gráfico 2-3:</b>	Abundancia total de <i>Bactericera cockerelli</i> en tres localidades del cantón Quero registradas del 26 de julio al 3 de octubre del 2021 .....	35
<b>Gráfico 3-3:</b>	Fluctuación de los tres estadios de <i>B. cockerelli</i> en Ipolongo (julio 26 – octubre 3).....	36
<b>Gráfico 4-3:</b>	Fluctuación de los tres estadios de <i>B. cockerelli</i> en Rumipamba (julio 26 – octubre 3).....	37
<b>Gráfico 5-3:</b>	Fluctuación de los tres estadios de <i>B. cockerelli</i> en Yayulihui (julio 26 – octubre 3).....	38
<b>Gráfico 6-3:</b>	Abundancia total de palomillas de papa por monitoreos.....	41
<b>Gráfico 7-3:</b>	Abundancia total de palomillas de la papa en tres localidades del cantón Quero .....	41
<b>Gráfico 8-3:</b>	Fluctuación de <i>T. solanivora</i> y <i>P. operculella</i> en Ipolongo (julio 26 – octubre 3).....	42
<b>Gráfico 9-3:</b>	Fluctuación de <i>T. solanivora</i> y <i>P. operculella</i> en Rumipamba (julio 26 – octubre 3).....	43
<b>Gráfico 10-3:</b>	Fluctuación de <i>T. solanivora</i> y <i>P. operculella</i> en Yayulihui. (julio 26 – octubre 3).....	44

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1-2:</b>	Ubicación geográfica del área de estudio .....	25
<b>Figura 2-2:</b>	Colocación de láminas monocromáticas.....	28
<b>Figura 3-2:</b>	Colocación de trampas con feromonas sexuales.....	29
<b>Figura 4-2:</b>	Muestreo de la paratrioza.....	30
<b>Figura 5-2:</b>	Muestreo para palomillas de la papa.....	31
<b>Figura 6-2:</b>	Identificación de entomopatógenos del psílido.....	31

## RESUMEN

El objetivo de esta investigación fue evaluar la fluctuación de *Bactericera cockerelli* Sulc. y las palomillas en cultivos establecidos de papa (*Solanum tuberosum* L.) en Yayulihui, Rumipamba e Ipolongo, Tungurahua, a través de 5 muestreos quincenales para *B. cockerelli* y 10 muestreos semanales para palomillas, desde el 26 de julio al 23 de octubre de 2021. Se seleccionó tres zonas con distinto rango altitudinal, una zona alta (3356 m.s.n.m.), una zona media (3204 m.s.n.m.) y una zona baja (3018 m.s.n.m.), las cuales se comprendieron en las localidades de la Yayulihui, Rumipamba e Ipolongo. Se monitoreó la población del psílido en estado de huevo y ninfa aplicando los métodos de ovipostura y destructivo, para lo cual se seleccionaron plantas al azar mismas que se observaron detenidamente mediante una lupa, se estimó la población de adultos mediante el método de flameo con una jama entomológica y trampas cromáticas amarillas ubicadas el centro de cada lote, finalmente se precisó la fluctuación de la población de palomillas de la papa por lo que se colocaron trampas con feromonas sexuales por cada especie. Para la ejecución del análisis estadístico se usó la prueba de Tuckey para huevos, ninfas y adultos del psílido en los cinco muestreos realizados dentro de las localidades, dando como resultado que no existen diferencias significativas. Por otro lado, la mayor población de palomillas se le concedió a *Tecia solanivora* a diferencia de *Phthorimaea operculella* y *Symmetrischema tangolias*. Se concluyó que en las tres localidades de estudio no existe significancia para huevos, ninfas y adultos de paratrioza y que la mayor población de palomillas se le asignó a *Tecia solanivora*, por lo cual se recomienda seguir realizando ensayos investigativos que permitan conocer de forma más precisa la variación poblacional de estas plagas.

**Palabras clave:** <PAPA>, <PARATRIOZA>, <PUNTA MORADA>, <TRAMPA CROMÁTICA>, <PALOMILLAS>.



D.B.R.A.I.

Ing. Cristhian Castillo

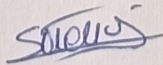


#1321-UPT-DBRA-2022

## ABSTRACT

The objective of this research work was to evaluate the fluctuation of *Bactericera cockerelli* Sulc. and moths in established potato crops (*Solanum tuberosum* L.) in Yayulihui, Rumipamba, and Ipolongo, Tungurahua, through 5 biweekly samplings for *B. cockerelli* and ten weekly samplings for moths, from July 26 to October 23, 2021. It was selected three zones with different altitudinal ranges, a high zone (3356 m.a.s.l.), a medium zone (3204 m.a.s.l.), and a low zone (3018 m.a.s.l.), which were in the localities of Yayulihui, Rumipamba, and Ipolongo. It monitored the psyllid population in egg and nymph stages by applying the oviposition and destructive methods, for which plants were randomly selected and carefully observed with a magnifying glass. The adult population was estimated using the flaming method with an entomological *jama* and yellow chromatic traps located in the center of each lot. Finally, it was determined the fluctuation of the potato moth population by placing traps with sex pheromones for each species. For the statistical analysis, the Tuckey test was used for eggs, nymphs, and adults of the psyllid in the five samplings carried out within the localities, with the result that there were no significant differences. On the other hand, the highest moth population was granted to *Tecia solanivora* as opposed to *Phthorimaea operculella* and *Symmetrischema tangolias*. It was concluded that in the three study localities, there is no significance for eggs, nymphs, and adults of *paratrioza* and that the largest moth population was assigned to *Tecia solanivora*. For this reason, it is recommended to conduct research trials to obtain more precise knowledge of the population variation of these pests.

**Keywords:** <POTATO (*Solanum tuberosum* L.)>, <PARATRIOZA>, <PURPLE TOP>, <CHROMATIC TRAPS>, <MOTHS>.



Silvana Patricia Celleri Quinde

C.C. 0602669830

## INTRODUCCIÓN

La papa es uno de los principales cultivos tradicionales en Ecuador cotando así con una superficie sembrada de 50 mil hectáreas, en la producción se vincula a 82 mil productores en un total de 90 cantones, de donde se producen 300 mil toneladas. En el país, cada persona consume un promedio de 30 Kg de papa al año. Se estima que aproximadamente 250 mil familias dependen del cultivo de papa directamente, dado que el 50% de los agricultores son considerados pequeños, con áreas cultivadas de 2 hectáreas en promedio que representan el 20% del área total de siembra. En la demanda nacional del producto, el 74% es consumo doméstico, el 9% consumo industrial y el 17% semilla (BAYER, 2020).

Durante el desarrollo del cultivo, la papa enfrenta una serie de problemas fitosanitarios, tanto en almacenamiento donde se guarda la semilla, como en el campo; Uno de los insectos que afecta este cultivo y el que mayor relevancia tiene debido al daño que causa en la planta y las pérdidas económicas, es conocido comúnmente como el psílido de papa de nombre científico (*Bactericera cockerelli* Sulc.), la Punta Morada de la papa es transmitida por este insecto que afecta particularmente a la familia de las solanáceas. El psílido de la papa es de reproducción rápida, de 22 a 45 días pasa de la etapa de huevo a adulto y tiene la capacidad de poner de 500 a 1500 huevos. La afectación a la planta se la hace a través de su boca con forma de jeringuilla e infecta la planta con el fitoplasma, incidiendo en los conductos vasculares (MAG, 2019).

Otro de los insectos que afectan al cultivo es la polilla de la papa. Las polillas son plagas de importancia económica debido a que afectan la calidad de la papa tanto en la bodega como en el campo. El agricultor en su afán de contrarrestar el ataque de las polillas utiliza insecticidas químicos de alta toxicidad, lo cual representa un peligro potencial para la salud de los agricultores y el ambiente. La polilla representa un grave problema social y económico para el Ecuador (MAG, 2019).



## JUSTIFICACIÓN

El cultivo de papa en el Ecuador dentro de los postreros años ha sido foco de múltiples impedimentos los mismos que influyen en factores importantes como son la calidad del tubérculo y el rendimiento por hectárea, dichos inconvenientes han causado preocupación en pequeños y medianos productores los cuales han tratado de mermar el daño de plagas y enfermedades empleando un manejo inadecuado, ineficiente y erróneo lo cual ha provocado que se reflejen fuertes pérdidas económicas. Dentro de los problemas fitosanitarios que afecta al cultivo, hoy en día se destaca al psílido denominado comúnmente como paratrioza (*Bactericera cockerelli* Sulc.), el cual es un insecto que desencadena la enfermedad de la “punta morada” en el cultivo de este importante tubérculo, cabe resaltar que esta plaga afecta directamente a la planta causándole problemas fisiológicos debido a las toxinas inyectadas por las ninfas del psílido al alimentarse de las hojas, y daños indirectos al inocular fitoplasmas. Es necesario mencionar también otra plaga importante como lo son las palomillas o polillas, destacándose a (*Symmetrischema tangolias* Gyen), (*Phthorimaea operculella* Zeller.) y (*Tecia solanivora* Povolny), las cuales afectan y dañan principalmente al tubérculo en épocas de cosecha y almacén. Es por ello que se hace necesario el hecho de evaluar la variación o fluctuación del psílido y palomillas en tres zonas altitudinales como lo son Yayulihui, Rumipamba e Ipolongo, pertenecientes al cantón Quero en la provincia de Tungurahua, el proceso permitirá construir un plan de manejo integrado adecuado de las plagas frente a los daños provocados.

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo General**

Evaluar la fluctuación de la población de psílido de la papa (*Bactericera cockerelli* Sulc.) y la palomilla en el cultivo de la papa (*Solanum tuberosum* L.) en Yayulihui, Rumipamba e Ipolongo de la provincia de Tungurahua.

### **Objetivos específicos**

- Determinar el nivel poblacional del psílido (*Bactericera cockerelli* Sulc.) en sus tres estadios principales en las tres localidades propuestas de la provincia de Tungurahua.
- Cuantificar la fluctuación poblacional de las palomillas (*Symmetrischema tangolias* Gyen), (*Phthorimaea operculella* Zeller.), (*Tecia solanivora* Povolny.) de la papa en las tres localidades propuestas de la provincia de Tungurahua.
- Identificar entomopatógenos del psílido (*Bactericera cockerelli* Sulc.) en el cultivo de papa en las tres localidades propuestas de la provincia de Tungurahua.

## **HIPÓTESIS**

### **Hipótesis alternante**

La población de psílido (*Bactericera cockerelli* Sulc.) y las especies de la palomilla (*Symmetrischema tangolias* Gye), (*Phthorimaea operculella* Zeller.) y (*Tecia solanivora* Poyolny.) presenta fluctuación en su población dentro los de los cultivos establecidos de papa (*Solanum tuberosum* L.)

### **Hipótesis nula**

La población de psílido (*Bactericera cockerelli* Sulc.) y las especies de la palomilla (*Symmetrischema tangolias* Gye), (*Phthorimaea operculella* Zeller.) y (*Tecia solanivora* Poyolny.) no presenta fluctuación alguna de su población dentro los de los cultivos establecidos de papa (*Solanum tuberosum* L.)

# CAPÍTULO I

## 1. MARCO TEORICO REFERENCIAL

### 1.1. El psílido de la papa (*Bactericera cockerelli* Sulc.)

#### 1.1.1. Definición

El psílido del papa también llamado paratrioza (*Bactericera cockerelli* Sulc.) pertenece a la familia Triozidae del orden Hemíptera, este insecto se halla localizado generalmente en zonas donde se producen cultivos de solanáceas (Rubio et al., 2011, p.50). La importancia del psílido se acentúa en la afección directa que ocasiona hacia el hospedero al inyectar toxinas mientras se alimenta de savia, también puede contagiar patologías asociadas a la punta morada, el permanente del tomate y clorosis. Paratrioza es un vector de fitoplasmas, virus y bacterias como *Candidatus Liberibacter solanacearum* que ocasiona la enfermedad Zebra chip (INTAGRI, 2016, p. 4).

#### 1.1.2. Taxonomía

**Tabla 1-1:** Taxonomía del Psílido de la papa (*Bactericera cockerelli* Sulc.)

Orden	Hemiptera
Suborden	Homoptera
Superfamilia	Psylloidea
Familia	Triozidae
Género	Bactericera
Especie	Cockerelli Sulc

**Fuente:** OIRSA, 2015.

**Realizado por:** Cuacés S. 2022.

### 1.1.3. Características generales

#### 1.1.3.1. Hospederos

Dentro de los hospederos de *B. Cockerelli* se incluyen solanáceas como:

*B. cockerelli* se hospeda principalmente en plantas de familia Solanaceae. Se alimenta, reproduce y desarrolla en una variedad de especies cultivadas y silvestres, como papa (*Solanum tuberosum*), tomate (*Solanum lycopersicum*), chile (*Capsicum annuum*), berenjena (*Solanum melongena*), tabaco (*Nicotiana tabacum*), tomate de cáscara (*Physalis ixocarpa*), toloache (*Datura metel* y *D. stramonium*), tomate silvestre (*Solanum lycopersicum* var. *ceriforme*), hierba mora (*Solanum nigrum*), mala mujer (*Solanum rostratum*), cereza de suelo (*Physalis spp*) y camote (*Ipomoea batatas*) (Jiménez y Ramos, 2021, p.36-42).

#### 1.1.3.2. Descripción

Los huevos son ovalados y brillantes con un matiz naranja y amarillento, cuentan con un filamento el cual sirve para sujetarse a la superficie foliar. Estos son ovipositados de forma separada en el envés de las hojas limitando el borde (Castillo y Llumiquinga, 2018).

Tiene cinco periodos o estadios ninfales, donde se presenta de forma ovalada y aplanada de forma ventral; cuentan con ojos bien constituidos; sus antenas tienen sencillas placoides, mismas que evolucionan en cantidad y forma acorde al desarrollo del insecto; el contorno del cuerpo presenta armazones de forma cilíndrica con hebras cerosas, las cuales constituyen una aureola alrededor del cuerpo (OIRSA, 2015, p. 17).

#### Primer estadio

En el primer estadio ninfal, tienen matiz anaranjado, las antenas se dividen en segmentos pequeños y voluminosos los cuales se afinan hasta lograr un segmento corto con dos setas sensoriales; los ojos son anaranjados y muy visibles de forma dorsal y ventral; el tórax contiene alas poco evidentes; las patas presentan segmentos poco notorios; y la fragmentación del cuerpo en general no se encuentra bien delimitado (OIRSA, 2015, p. 8).

## Segundo estadio

En este segundo estadio se visibilizan óptimamente la segmentación entre la cabeza, el tórax y la parte abdominal; la cabeza es amarilla; las antenas son abultadas en la base y finas en el ápice, con dos setas sensoriales; los ojos son anaranjados y oscuros; la sección torácica es verdosa y amarillenta; las alas se denotan con más facilidad al igual que la fragmentación de las patas; el tórax y abdomen son más grandes, siendo el abdomen de color amarillo donde se denotan ocho espiráculos distribuidos de par en par en los cuatro segmentos (OIRSA, 2015, p. 9).

## Tercer estadio

En el tercer estadio, la cabeza, tórax y la parte abdominal denotan una separación o segmentación muy evidente; la cabeza y el abdomen son amarillentos; las antenas se mantienen como en el segundo estadio; los ojos presentan un matiz rojo; la sección torácica se mantiene en un color verdoso y amarillento; las alas se observan claramente en el meso y metatórax (OIRSA, 2015, p. 6).

## Cuarto estadio

En el cuarto estadio, la cabeza y las antenas se mantienen como en el tercer estadio; la sección torácica es verdosa y amarillenta; las patas cuentan con una separación clara, observándose en la parte basal de las tibias, las piezas tarsales y dos uñas; las alas están mejor definidas; el abdomen es amarillo, y cada uno de los primeros segmentos de este cuenta con dos espiráculos (OIRSA, 2015, p. 6).

## Quinto estadio

En este último estadio, la separación entre la cabeza, la sección torácica y la parte abdominal está mejor delimitada; el abdomen y la cabeza son de color verde claro y el tórax tiende a una coloración verde oscuro; las antenas están divididas en dos partes por una ranura cerca del centro, su base es voluminosa y el ápice fino, teniendo seis sencillas placoides notorias; los ojos son de coloración conchevino; la sección del tórax cuenta con seis patas bien definidas con las mismas características del cuarto estadio; las alas sobresalen del cuerpo distinguiéndose de forma clara; el abdomen es oval presentando dos espiráculos en cada una de las cuatro primeras segmentaciones (OIRSA, 2015, p. 16).

## Adulto

Al momento de la emergencia el adulto se denomina teneral, este es pasivo y presenta un matiz verdoso amarillo, sus alas se tornan translúcidas al transcurrir unas horas. Por consiguiente, dentro de los 10 primeros días el cuerpo toma un color marrón a negro. La cabeza representa tan solo una décima parte de todo su cuerpo; la sección del tórax se delimita visiblemente, es de coloración blanca con degradados amarillos presentándose pecas café; los ojos tienen matiz marrón y son mayúsculos; las antenas son filamentosas; las alas denotan la estructura venal característico de la familia del psílido (OIRSA, 2015, p. 8).

#### Adulto hembra

Las hembras adultas poseen alrededor de cinco secciones notables junto con la sección genital, la cual tiene forma de cono desde una percepción lateral, en la vista media dorsal se puede observar una mancha que se asimila a la letra Y (OIRSA, 2015, p. 8).

#### Adulto macho

Los machos adultos al contrario de las hembras tienen seis secciones notables junto con la sección genital, la cual está doblada sobre la parte céntrica del abdomen; desde una percepción dorsal se observan fácilmente la genitalia en forma de pinza (OIRSA, 2015, p. 8).

#### 1.1.3.3. *Temperatura y desarrollo*

Una buena temperatura para el desarrollo de paratrioza se define en un rango de 21 a 27°C. Valores mayores a 32°C son netamente dañinos para el psílido ya que disminuyen la oviposición y la eclosión de huevos, siendo 27°C el valor ideal (OIRSA, 2015, p. 8).

#### 1.1.3.4. *Biología*

Las ninfas de paratrioza se localizan generalmente en el haz de las hojas de las plantas que poseen alta densidad vegetativa, aunque también en algunas ocasiones pueden situarse en la parte superior de las mismas, estas permanecen inmóviles en los primeros periodos de vida y se ubican donde fueron ovipositados. Su cuerpo es bidimensional y verdoso, lo que les ayuda a camuflarse y hace más difícil el trabajo de encontrarlas. Las hembras adultas tienden a ovipositar los huevos generalmente en el envés bordeando las hojas, llegando a poner aproximadamente 500 huevos en 21 días (OIRSA, 2015, p. 9).

#### **1.1.4. Daños ocasionados en los cultivos**

##### Directos

Las ninfas perjudican al hospedero al transmitir toxinas causando daños de forma directa, como la clorosis foliar, la obstaculización del crecimiento de la planta, la desfiguración foliar, entrenudos pequeños y gruesos, perecimiento temprano y apertura a la infestación de hongos causando una baja productividad (Toledo, 2016, p. 12).

##### Indirectos

Los daños indirectos se denotan en las patologías que presentan los hospederos, como por ejemplo la Punta morada de la papa, el manchado del tubérculo o el permanente del tomate. Siendo la punta morada la enfermedad en auge para la papa, la cual expresa una sintomatología basada en la detención del crecimiento haciendo que las plantas infectadas presenten enanismo, los entrenudos del tallo son pequeños, las flores caen de forma precoz, formación de papas aéreas, las hojas del ápice toman coloración violeta o morada y el tubérculo se torna marrón. El manchado del tubérculo o Zebra chip también involucra síntomas como el enanismo, la clorosis y el manchado de los tubérculos de forma interna lo que afecta a su comercialización en el mercado (INTAGRI, 2015, p. 9).

#### **1.1.5. Punta Morada de la papa**

La punta morada de la papa es un importante problema fitosanitario que perjudica al cultivo de papa en países como México, Estados Unidos y en parte de Centroamérica, y su auge actualmente en el Ecuador. Las pérdidas ocasionadas por la PMP llegan hasta el 100% (MAG, 2019).

Esta es una enfermedad aliada con la propagación de fitoplasmas que causan un disturbio del metabolismo de la planta, siendo el principal problema patológico del cultivo de papa (*Solanum tuberosum* L.) en las zonas productoras del país. Su vector es el psílido de la papa o también llamado paratrioza (*Bactericera cockerelli* Sulc.), el cual se reproduce rápidamente ya que en un periodo de 22 a 45 días este pasa de huevo a adulto pudiendo ovipositar de 500 hasta 1500 huevos en todo su ciclo de vida (Yanchatipan, 2020, p.15).



#### 1.1.5.1. *Agente causal*

Los agentes causales de la enfermedad se han registrado como fitoplasmas los cuales son transmitidos por insectos vectores, estos son patógenos con cierta similitud a las bacterias, tienen parasitismo obligado y se ubican en el floema del hospedero (Guachamin, 2019, p.30).

En el país se han informado como entes de infección a los fitoplasmas *Candidatus Phytoplasma aurantifolia* perteneciente al subgrupo 16SrI-F y otro del grupo 16SrII, los cuales se transmiten por *Bactericera cockerelli* Sulc. Paratritioza es un psílido chupador que se nutre de la savia de sus hospederos, cuando las ninfas o adultos se alimentan mediante su estilete transfieren toxinas y fitoplasmas (INIAP, 2018, p. 16).

#### 1.1.5.2. *Problemas que ocasionan al cultivo*

Según INIAP (2018, p. 23), las plantas contaminadas presentan los siguientes problemas:

- Desarrollo anormal
- Retardo del crecimiento o enanismo
- Enrollamiento de hojas apicales
- Hojas cloróticas o violetas
- Peciolos agrandados
- Entrenudos voluminosos y cortos
- Crecimiento en zigzag del tallo
- Papas aéreas
- Senescencia temprana
- Bajo rendimiento

## **1.2. Palomilla**

La polilla guatemalteca (*Tecia solanivora* (Povolný.)) es un lepidóptero originario de Guatemala, su propagación entre países ha sido veloz debido al comercio. En el país, a finales del siglo XX se pudo corroborar su presencia en zonas productoras de papa de la provincia del Carchi, estas zonas fueron: Chapués, Taya, Pulcás, Calle Larga, Chitan de Navarrete, San José Alto, Monte Verde, Indujel y El Chamizo (INIAP, 2003, p. 14).

Los estadios inmaduros de *Tecia solanivora* (Povolný.) afectan a una amplia gama de cultivos de solanáceas; en el caso de la papa, estos irrumpen en los tubérculos quedándose dentro, ocasionando problemas al momento de usar estas papas como semillas ya que tienden a infestar nuevamente lotes donde no existían palomillas. Una actividad importante para poder identificar la plaga a tiempo es el monitoreo de las plantas usando feromonas (INIAP, 2003, p. 14).

### 1.2.1. Taxonomía

**Tabla 2-1:** Clasificación taxonómica de Palomilla (Sulc)

Orden	Lepidóptea
Suborden	Dytrisia
Familia	Gelechiidae
Género	<i>Tecia</i>
Especie	<i>Tecia solanivora</i> (Povolny). <i>Phthorimaea operculella</i> (Zeller) <i>Symmetrischema tangolias</i> (Gyen)

**Fuente:** Bujanos et al., 2015.

**Realizado por:** Cuacés S. 2022.

### 1.2.2. Descripción morfológica (*Tecia solanivora* (Povolny))

#### Fase de huevo

Los huevos cuando recién son ovipositados son ovoides y blancos, estos se tornan amarillos a medida que el tiempo avanza, presentando tonalidad marrón al eclosionar. Miden 0,5 mm de largo y 0,32 mm de ancho, y su puesta puede ser de forma individual o también grupal en el envés de las hojas, tallo, tubérculos, yemas y de igual forma en lugares de almácigo (Rincón y García, 2007, p. 133-140).

#### Fase de Larva

La palomilla presenta cuatro estadios larvales; donde el primero presenta una coloración beige con 1,25 mm de largo; la cabeza mide alrededor de 0,18 en el primero, 0,33 en el segundo, 0,55 en el tercero y 0,85 en el cuarto; en todos los estadios se puede visibilizar la adarga cervical donde se denotan las patas y pseudopatas de 10 mm de largo, desde el tercer a sexto segmento del abdomen; el cuerpo es de tono verde, la cabeza es café y el dorso es rosado. Los estadios larvales

son los únicos que pueden representar un daño directo, se hallan en el suelo, además en hojas contaminadas (Rincón y García, 2007, p. 133-140).

#### Fase de pupa

Cuando la larva ha finalizado su ciclo, tiende hacia el suelo para poder empezar su proceso de pupa. Estas son de color café y miden 6 mm de largo, elaboran un revestimiento de seda en mezcolanza con el suelo, luego se sitúan en hojas viejas y secas en el suelo, en almácigo tienden a pupar en la superficie de papas sanas y dañadas. Las pupas de las hembras son más grandes que los machos (Koppert, 2019).

#### Fase de adulto

Las palomillas guatemaltecas tienen el cuerpo de coloración gris, sus alas miden 1,5 m de largo en totalidad, las delanteras son de color plata marrón con pequeñas pecas oscuras y su contorno está poblado de filamentos, por otro lado, las alas traseras tienen una tonalidad blanca plateadas. A diferencia de las hembras, el adulto macho es más pequeño, su abdomen es menos esférico y presenta escamas (Sánchez et al., 2005, p.230).

### **1.2.3. Descripción morfológica (*Phthorimaea operculella* (Zeller))**

#### Fase de huevo

Los huevos de *Phthorimaea operculella* (Zeller) son de forma elipsoide, lisos y albos brillantes al momento de la oviposición, luego cambian a una tonalidad amarillenta seguida de un color negro antes eclosionar. Estos miden 0,53 mm de largo y 0,37 mm de largo, al igual que la polilla guatemalteca estos pueden ser puestos de forma individual o en grupos (Vargas et al., 2004, pp. 211-217).

#### Fase de larva

Las larvas son de 1,16 cm de largo y 0,24 cm de ancho, la cabeza es marrón, el dorso es róseo, y el cuerpo en totalidad es blanco con tonos amarillos donde se distinguen pecas o manchas rosáceas; cuando se acerca a su ultimo estadio deja el tubérculo de papa y se encamina hacia el suelo donde construye un capullo sedoso el cual sirve para convertirse en pupa (Vargas et al., 2004, pp. 211-217).

#### Fase de pupa

La pupa cuenta con un tono pardo claro, los machos son más pequeños que las hembras ya que tienen 0,86 cm de largo y 0,22 cm de ancho, y las hembras 0,9 cm de largo y 0,28 de ancho (Vargas et al., 2004, pp. 211-217).

#### Fase de adulto

El adulto es una polilla pequeña de tonalidad rubia que se llega a confundir con más polillas en campo, su cuerpo mide 0,98 cm de largo y sus alas 0,14 a 0,17 cm. Las alas delanteras son perladas con manchas opacas y las alas posteriores tienen un color blanco muy oscuro con el borde velloso. Estas polillas viven hasta 26 días, resaltando que las hembras viven hasta 3 días más que los machos. Una polilla hembra adulta puede poner hasta 130 huevos en todo el periodo de vida cada 18 días (Vargas et al., 2004, pp. 211-217).

#### **1.2.4. Descripción morfológica (*Symmetrischema tangolias* (Gien))**

##### Fase de huevo

Los huevos de *Symmetrischema tangolias* (Gien) son elípticos, aperlados y lisos, cuando maduran su coloración es amarillenta y oscuros cuando eclosionan (Vargas et al., 2004, pp. 211-217).

##### Fase de larva

La larva es blanquecina, su cabeza es más grande que su cuerpo y miden 1 mm; en el último estadio larval su cabeza se pinta de tonos marrones; el cuerpo es tubular con un tono verdoso; en la sección dorsal se distinguen cinco bandas a lo largo de color rojo; al final de su ciclo la larva se dirige hacia el suelo donde elabora un capullo sedoso al igual que otras polillas donde se convierte en pupa (Vargas et al., 2004, pp. 211-217).

##### Fase de pupa

Las pupas de esta polilla son de color marrón claro, pero cuando están a punto de emerger los nuevos adultos, estas se hacen oscuras y negras, dichos adultos emergen por la zona alta de la pupa. Los machos miden 7,79 mm y las hembras 1 mm más. La fase de pupa dura aproximadamente 2 semanas (Vargas et al., 2004, pp. 211-217).

##### Fase de adulto

El adulto es una pequeña polilla de color pajizo, que puede ser fácilmente confundible en el campo con otras polillas de la misma familia; sin embargo, una de las características más notables, es que, en las alas anteriores se observa una mancha, marrón oscuro de forma triangular que se ubica aproximadamente a 2mm de la base del ala en el margen costal. Los adultos viven de 23 a 25 días con dieta miel (de abeja) al 5 % las hembras comienzan a colocar huevos a los 3 días de haber emergido de la pupa (Vargas et al., 2004, pp. 211-217).

#### Ciclo de vida

Las hembras adultas ovipositan en el envés del follaje de la planta y muchas de las veces en el tallo; por lo general en el cultivo de papa, si es que aún no se ha desarrollado la parte foliar las polillas infestan los tubérculos plantados para la puesta de huevos. Estos huevos son blanquecinos y ovoides, eclosionan aproximadamente luego de una semana. Las larvas tienen un ciclo de vida de 10 días a un mes, de igual manera son blancas y su cabeza es marrón, a medida que maduran cambian a una tonalidad rosada o verduzca. Las pupas también duran un mes de vida, se ubican en el suelo y presentan coloración amarilla o parda. Los adultos duran 10 días, miden casi 1 cm de longitud, son pardos y sus alas miden alrededor de 0,15 a 0,17 cm (Koppert, 2018).

### **1.3. Papa (*Solanum tuberosum* L.)**

El cultivo de papa es uno de los muchos productos que fueron domesticados en América. La papa tuvo su origen hace ocho milenios, especialmente en los Andes donde se han dado lugar a casi 6000 variedades. En el siglo XVI, al ser llevada por los españoles a el continente europeo, esta tuvo gran poder de adaptación convirtiéndose así en producto alimenticio indispensable y básico en la dieta de una población europea que crecía aceleradamente. Luego de su domesticación en Europa, el cultivo continuó expandiéndose mundialmente, en la actualidad se producen estos tubérculos desde China hasta Ucrania (FAO, 2006).

Dentro del sistema de nutrición y alimentación en todo el mundo, el cultivo de papa se constituye como un factor importante ya que de su producción dependen un gran número de empleos y con ello el aporte de ingresos económicos a la población rural, por otro lado, se determina como un producto esencial en la alimentación de calidad y segura en cada país, ya que es un tubérculo de primera necesidad de gran valor para grupos de individuos susceptibles. La papa se consume en varias presentaciones, esta también es usada en la alimentación animal y como producto primario para la industria (Mosquera, 2013).

En nuestro país, la papa es considerada como un cultivo legendario y de tradición, la cual es cultivada aproximadamente por 82000 productores pequeños que tienen al cultivo como fuente de ingresos. Se considera que la producción de este tubérculo alcanza las 50000 ha de cultivo, con aproximadamente 300000 toneladas anuales para el consumo, donde se destaca que cada miembro de una familia ingiere en promedio al menos 30 Kg/año de papa (Mosquera, 2013).

Del 100% de la cantidad de papa producida anualmente se destina el 9% para la industrialización, 17% para propagación y el 74% para la alimentación familiar. Se resalta, además, que este producto tiene gran significancia de manera social y ancestral, es por ello que en el Ecuador cada 29 del séptimo mes se conmemora su valor e importancia (BAYER, 2020).

### 1.3.1. Características

La papa se constituye dentro de la familia Solanaceae, y cuenta con dos especies o variantes principales como lo son *S. tuberosum*, la cual constituye el tubérculo que fue domesticado en Europa, esta especie es de ciclo corto (aproximadamente de 3 meses a 100 días), son largas, lisas y con pequeñas cavidades en su piel, su pulpa tiene un matiz amarillento, su corteza es rosa y sus estolones son pequeños. Por el contrario, *S. andigenum*, es una especie que cuenta con ciclo tardío, tiene forma redonda y cavidades profundas, su corteza es de coloración variada desde violeta hasta negro. Además, también se han podido registrar especies que son la combinación de estas dos especies (BAYER, 2020).

En Ecuador el cultivo de papa se cultiva desde los 2000 hasta los 3600 msnm, encontrándose en zonas templadas frías donde la temperatura data desde los 6 a 18 °C y la precipitación se halla en un rango de 600 a 1200 mm, desarrollándose óptimamente en suelos francos con alta cantidad de materia orgánica (BAYER, 2020).

### 1.3.2. Taxonomía

**Tabla 3-1:** Taxonomía de la papa (*Solanum tuberosum* L.)

Reino	Plantae
División	Magoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Subclase	Asteridade
Orden	Solanáceas
Familia	Solanáceas

Género	<i>Solanum</i>
Especie	<i>Tuberosum</i>

Fuente: Bayer, 2020.

Realizado por: Cuacés S. 2022.

### 1.3.3. Descripción botánica

#### Raíz

Las plantas de papa que han provenido de semilla obtenida sexualmente, cuentan con una raíz primaria larga y delgada de la cual se despliegan raicillas fibrosas que llegan a medir 120 cm al encontrarse en suelos de textura franca. Por el contrario, las plantas provenientes de semilla asexual no cuentan con raíz principal, contando con varias raíces adventicias. La papa tiene su mayor grado de desarrollo en los primeros 20 cm de profundidad en el suelo, luego se expande de forma lateral hasta 60 cm (Pumisacho y Sherwood, 2002, p.112).

#### La planta

La papa es de carácter herbáceo con crecimiento de tipo rastrero o erecto, tiene el tallo voluminoso y entrenudos pequeños, este muchas veces es cóncavo y sustancioso excepto cuando los nudos que son angulares de coloración verdosa o violácea. La parte vegetativa tiene una dimensión de 60 a 150 cm de altitud; las hojas son pinadas y compuestas en mayoría, aunque las primarias tienden a ser simples, estos folíolos están organizados de forma alternada a lo largo del tallo de la planta, otorgando densidad al follaje (Pumisacho y Sherwood, 2002, p.112).

#### La flor

El número de horas de luz junto con la temperatura incitan a la floración. Las flores se organizan en racimos, conteniendo cada una ambos órganos sexuales, poseen 5 pétalos y sépalos respectivamente, los sépalos pueden ser desde blancos hasta rojos. Algunas de las variedades del cultivo de papa expulsan sus flores luego del proceso de fecundado. En las flores del cultivo, la autopolinización es natural (Pumisacho y Sherwood, 2002, p.112).

#### El fruto

Los frutos son pulposos, pequeños, redondos, de coloración verdosa o castaña, contienen en su interior dos lóculos que contienen hasta 300 semillas. Los cultivos comerciales de papa pueden

generarse desde cultivos híbridos que han sido obtenidos por semillas sexuales, aunque estas semillas se usen mayoritariamente para fitomejoramiento, siendo que hoy en día se espera poder estandarizar las futuras generaciones de papas con ciertas características (Pumisacho y Sherwood, 2002, p.112).

#### **1.3.4. Fenología**

##### Dormancia de la semilla

Sucede entre el periodo de cosecha y brotación de los tubérculos, esta etapa dura hasta 3 meses para la semilla sexual, para la asexual hasta 6 meses. Esta etapa de reposo puede ser suspendida por patologías en el tubérculo, ocurriendo en menor tiempo el proceso de brote. La dormancia puede ser incitada por la aplicación de hormonas vegetales como el ácido giberélico (Román y Hurtado, 2002).

##### Brotación

Sucede al momento que comienzan a emerger las yemas de las semillas asexuales, esta etapa dura hasta 3 meses, por consiguiente, el tubérculo está listo para la siembra en campo, siendo ideal que estos cuenten con 3 brotes fuertes de 1 cm de largo (Román y Hurtado, 2002).

##### Emergencia

Cuando las semillas tienen todas las condiciones climáticas para su desarrollo, los primeros brotes de la semilla asexual emergen al pasar los 10 a 12 días, por otro lado, los de la semilla sexual salen a partir de los 8 a 10 días (Román y Hurtado, 2002).

##### Desarrollo de tallos

Las hojas y raíces crecen a la par, esta etapa dura de 20 días a un mes (Román y Hurtado, 2002).

##### Tuberización y floración

La etapa de floración inicia cuando la planta comienza a producir estolones o cuando inicia el proceso de tuberización. En las variedades tempranas este proceso comienza entre los 35 y 45 días, y en las tardías entre los 2 meses después de la siembra. Todo el proceso dura aproximadamente 1 mes (Román y Hurtado, 2002).



## Desarrollo de los tubérculos

En promedio los tubérculos en variedades precoces logran madurar fisiológicamente a los 75 días, las variedades intermedias duran 90 días, y las tardías 120 días. En este periodo se puede realizar la cosecha y almacenamiento (Román y Hurtado, 2002).

### **1.3.5. Manejo del cultivo**

#### *1.3.5.1. Selección y preparación del terreno*

Seleccionar el terreno donde se realizará la futura cosecha es una acción importante en el futuro del cultivo. Para realizar esto se debe considerar varios factores, como la incidencia de plagas, patologías, textura y estructura del suelo donde se debe priorizar que el mismo tenga una capa arable mayor a los 0,3 m. Todo lo mencionado es ideal para permitir que las raíces y los tubérculos tengan un buen desarrollo. Es recomendable usar terrenos agrícolas que cuenten con una pendiente hasta el 20% de inclinación (Román y Hurtado, 2002).

En cuanto a la preparación del terreno, esta dependerá directamente del tipo de suelo que se tenga a disposición, las condiciones ambientales y la susceptibilidad de erosión, siendo esta última una circunstancia de contingencia en el cultivo de papa. En nuestro país el gran porcentaje de productores de papa realizan labranza invertida removiendo los 0,3 m de la primera capa del suelo, esto se realiza manualmente o con maquinaria agrícola, al mover la superficie del suelo, surgen alteraciones en la porosidad, estructura, textura y micro topografía, lo que afecta a la capacidad de infiltración, escurrimiento y cohesión del suelo (Román y Hurtado, 2002).

#### *1.3.5.2. Labranza*

Consiste en una alteración física al suelo para poder modificar su estructuración y poder perfeccionar su aireación, el equilibrio hídrico y el control de malezas. La labranza depende de varios agentes como:

##### Textura

Los suelos de texturas livianas y medias son ideales para ejercer poca labranza al momento de obtener las condiciones óptimas para el desarrollo radicular, por el contrario, los suelos macizos necesitan mayor labranza (Román y Hurtado, 2002).

##### Malezas

Un suelo que ha sido cultivado con pastos posee buenas cualidades como menor densidad aparente y más agregados, en cambio los suelos que han sido ocupados por especies con grandes raíces como el kikuyo necesitan otras medidas específicas (Román y Hurtado, 2002).

#### Humedad

Cuando la humedad es cercana al punto de capacidad de campo, se ocupa menor energía para labrar el suelo, pero cuando los suelos están muy saturados por el agua estos requieren de otros equipos ya que generalmente pueden llegar a ser compactos (Román y Hurtado, 2002).

#### Pendiente

La erosión es un factor permanente cuando se cultivan los tubérculos en pendientes mayores al 20% de inclinación, esto se vuelve más riesgoso cuando se labra el terreno en el sentido de inclinación, esto ha hecho que muchos suelos negros en el Ecuador queden erosionados (Román y Hurtado, 2002).

#### Herramientas

Mo se debe utilizar el sistema de arado con discos en campos de mera planicie, en el caso de lotes sinuosos es preferible llevar a cabo el arado con azadón o animales (Román y Hurtado, 2002).

#### 1.3.5.3. *Época de preparación*

La buena preparación del terreno es fundamental para el crecimiento y desarrollo de los tubérculos, en terrenos donde hay potreros los productores agregan al suelo materia verde para su óptima descomposición, el tiempo de descomposición depende de la textura, humedad, pero sobre todo de los microorganismos que se encuentren en el suelo y la actividad que estos ejerzan. Generalmente, las condiciones en las que están las zonas productoras de papa en la sierra de nuestro país hacen que este proceso dure hasta 3 meses. Por otro lado, en terreno donde se tiene rastrojo, la descomposición es más rápida tomándose hasta 4 semanas. No se recomienda preparar el suelo cuando hay mucha humedad en el mismo ya que se puede compactar su estructura, ni en poca humedad ya que se puede pulverizar sus agregados (Román y Hurtado, 2002).

#### 1.3.5.4. *Labores de preparación*

En Ecuador, las labores comúnmente realizadas en la preparación del terreno para el cultivo de papa son:

##### Arada

Se basa en la rotura de la capa arable del suelo una o varias veces con un arado, para airearlo y ablandarlo, adicionando residuos verdes, controlando las malezas. En los suelos con alto contenido de arcillas se debe ejecutar un arado profundo para mejorar su estructura. En esta labor, la mezcla de la superficie del suelo y el subsuelo puede perjudicar a la disponibilidad de los elementos nutritivos en el cultivo, por ello es recomendable esperar de 2 semanas a un mes entre aradas para poder concederle al suelo un adecuado proceso de descomposición de residuos vegetales que se le adicionan (Román y Hurtado, 2002).

##### Rastra

Se basa en la fragmentación de los agregados del suelo para obtener una capa arable más suelta, la rastra se debe ejecutar hasta 15 cm de profundidad del suelo para inducir a una buena germinación y desarrollo de la papa (Román y Hurtado, 2002).

#### 1.3.6. *Prácticas culturales*

Según Román y Hurtado (2002), luego que las plantas han emergido, se realizan las labores culturales. En el Ecuador las principales labores culturales en el cultivo de papa son:

##### 1.3.6.1. *Retape*

Esta labor se usa para adicionar fertilizantes y para el control mecanizado de malezas (Román y Hurtado, 2002).

##### 1.3.6.2. *Rascadillo*

Esta actividad consiste en remover la superficie del terreno para controlar la incidencia de malezas y optimizar la aireación, esto se debe realizar un mes luego de la siembra cuando las plantas lleguen a los 15 cm de alto. Sin embargo, el tiempo de realizar esta labor puede cambiar de

acuerdo a qué tipo de preparación que tuvo el terreno y a la humedad existente (Román y Hurtado, 2002).

#### 1.3.6.3. *Medio aporque y aporque*

Se basa en juntar la tierra a las plantas formado camellones, este proceso se realiza de forma manual o con maquinaria, en el Ecuador esta labor se realiza en dos fases, aunque en el cultivo de variedades tempranas es posible el hecho de realizar solamente un aporque, pudiendo recaer en dos aporques si es que existen obstaculizaciones en el drenaje del suelo. Un aporque adecuado va a depender del estado de desarrollo del cultivo, realizándose generalmente en la tuberización y surgimiento de estolones. Por lo general, el momento del medio aporque se realiza luego de 2 meses, y el aporque total luego de los 80 días. En el medio aporque se debe agregar al suelo un programa de fertilización que sirva como complemento, por el contrario, el aporque se realiza para adicionar suelo para el recubrimiento de los estolones propiciando un microclima adecuado para que empiece la tuberización, además de controlar malezas, ejercer un soporte vegetal y mejorar la facilidad en la cosecha (Román y Hurtado, 2002).

#### 1.3.6.4. *Riego*

Cuando se cultiva papa a 3000 msnm este requerirá aproximadamente hasta 700 mm de agua en todo su ciclo vegetativo, resaltando que en el ciclo de floración y tuberización el riego es un factor imprescindible. Por lo general en la sierra ecuatoriana donde las precipitaciones alcanzan de 700 a 800 mm, esta actividad no es indispensable a menos en los periodos secos (Román y Hurtado, 2002).

#### 1.3.6.5. *Fertilización*

Román y Hurtado (2002), mencionan que es fundamental una óptima nutrición del cultivo de papa, adicionando elementos como el N, P, K, Ca, Mg, S, Fe, Cu, Zn, Mn, B y Mb, porque apoyan al buen desarrollo de la planta, si algún nutriente no se proporciona de forma adecuada habrá una disminución del desarrollo y productividad del cultivo. Un buen sistema de nutrición debe tomar en cuenta lo siguiente:

- La papa acumula una buena cantidad de nutrientes en los tubérculos.
- Durante la etapa de tuberización la papa tiene a producir y acumular almidón en gran cantidad.
- La tuberización dura aproximadamente 2 meses y se denomina como un período crítico, debido a que este punto se completa la productividad del cultivo, por lo cual es importante suministrar todos los nutrientes, riego eficiente y control de plagas y enfermedades.

- Es importante la adición de K al cultivo de papa para poder obtener buena producción y calidad de los tubérculos, ya que es el encargado de la acumulación de almidón en los mismos. Además, se debe resaltar que la papa demanda mucho este elemento por lo cual debe aplicarse correctamente con la nutrición, ya que su fase de absorción es corta y rápida.
- Sus raíces son poco eficaces en el momento de absorber los nutrientes como el P y K que además cuentan con poca movilidad.

### **1.3.7. Plagas**

El cultivo es susceptible a plagas de lepidópteros como la palomilla de la papa, junto con otros insectos con aparato chupador que transmiten virus, es importante ofrecer al cultivo un buen manejo de estas plagas con un buen control químico, implementando insecticidas de forma obligada en las primeras aplicaciones (BAYER, 2020).

#### *1.3.7.1. Palomilla*

La palomilla ocasiona mucho daño cuando se encuentra en estado larval, ya que puede introducirse en los tubérculos por algunos meses llegando a permanecer hasta cuando están en almácigo. Para ejercer un control contra la palomilla se debe aplicar insecticidas preventivos con alta residualidad al momento de detectar el apareamiento de minas o rosetas (BAYER, 2020).

#### *1.3.7.2. Chicharrita*

La chicharrita es una plaga que ataca en estado ninfal o adulto, estas pican la parte foliar ocasionando enrollamientos, este insecto transmite micoplasmas y también virus los cuales producen patologías en el cultivo. Se debe realizar un control en la fase de floración, optando por insecticidas de acción específica para insectos chupadores, se deben aplicar cuando al mover las hojas se encuentren adultos (Cambronero et al., 2008, pp. 20-23).

### **1.3.8. Enfermedades**

#### *1.3.8.1. La roña*

Los signos de esta enfermedad se distinguen por zonas con rugosidad de apariencia de corcho en los tubérculos, en algunas circunstancias esta enfermedad da cabida a la infestación de otros parásitos en frutos y tubérculos (Ramírez y Sáinz, 2018).

### 1.3.8.2. *El tizón tardío*

Esta patología causa laceraciones considerables en los folíolos, estas son irregulares, hendidas y de tonalidades verduscas, estas magulladuras se extienden y se ennegrecen con rapidez, creando en los tejidos un aspecto papeloso. En los tubérculos se presentan manchas de color pardo que se alargan de forma irregular por el tubérculo, a medida que se hunden presentan tonos azulados (FAO, 2006).

### 1.3.9. *Cosecha*

En Ecuador, para entrar en proceso de cosecha los productores suelen dejar el cultivo de papa sembrado hasta que el mismo entre en senescencia lo que sucede cuando los tallos decaen, las hojas se amarillean. En el mercado, la papa se vende en fresco donde se considera la forma, tamaño y aspecto netamente de los tubérculos (Román y Hurtado, 2002).

Cuando los tubérculos no se venden en fresco, si no de otra forma industrializada, se debe cosechar el cultivo cuando los tubérculos alcancen un adecuado tamaño y óptima acumulación de azúcar (Román y Hurtado, 2002).

Fao (2006) menciona que los tubérculos luego de cosecharse deben ser llevados a otro lugar de almacenamiento para evitar daños producidos por el medio, además de plagas y algunas enfermedades.

Según Bayer (2020), las papas cosechadas se clasifican en tamaño de acuerdo a categorías:

**Tabla 4-1:** Clases de papa según categoría

Clases	Peso
Primera, gruesa o chaupi	>121 g
Segunda o rojoja	71 a 120 g
Tercera o rojojilla	51 a 70 g
Cuarta o fina	31 a 50 g

Fuente: Bayer, 2020.

Realizado por: Cuacés S. 2022.

## CAPITULO II

### 2. MARCO METODOLÓGICO

#### 2.1. Localización y duración del experimento

El presente trabajo de investigación sobre la evaluación de la fluctuación de *Bactericera cockerelli* Sulc y las palomillas de papa (*Solanum tuberosum* L.), se realizó en cultivos ya establecidos en las localidades de Yayulihui, Rumipamba e Ipolongo, pertenecientes al cantón Quero, provincia de Tungurahua.

Las condiciones meteorológicas en las que se encuentra el cantón Quero se describen a continuación en la tabla 1-2.

**Tabla 5-2:** Condiciones meteorológicas del cantón Quero

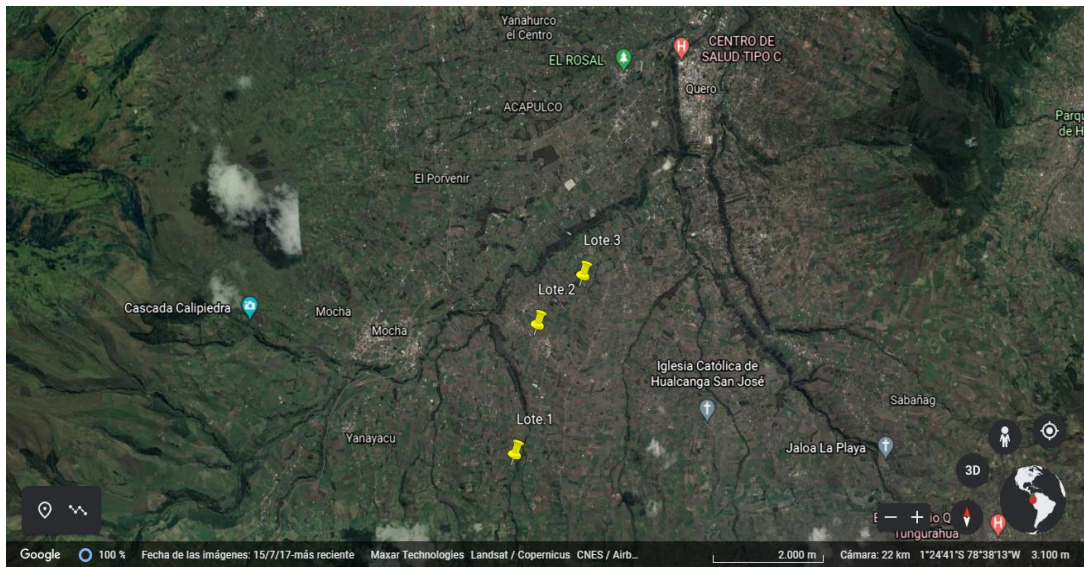
Parámetros	Valores
Temperatura	6°C - 17°C
Precipitación media anual	1148 mm
Rango altitudinal	2800 msnm

Fuente: INAMHI, 2021.

Realizado por: Cuacés S. 2022.

El cantón Quero se encuentra en la serranía céntrica del Ecuador que comprende altitudes que van desde los 2 500 msnm hasta los 6 300 msnm, Su clima es diverso modificado por la altitud; así, en páramos y montañas llueve y nieva con frecuencia, el frío es intenso. En mesetas o subpáramos, las precipitaciones son menores. Ubicado en la región de clima Ecuatorial mesotérmico, la media anual es de 13° C a 14 °C (MAE, 2018).

## 2.2. Ubicación Geográfica



**Figura 1-2.** Ubicación geográfica del área de estudio

Realizado por: Cuacés S. 2022.

Las localidades de estudio pertenecen a la zona rural, se basa principalmente en el cultivo y producción de la tierra, generalmente este trabajo se cumple de manera manual, y muy poco mecanizada y tecnificada; se cultiva productos de ciclo corto, como es la papa, cebolla colorada, cebolla blanca, habas, zanahoria amarilla, melloco, ocas, etc.

La ubicación geográfica de cada uno de los lotes se detalla a continuación en la tabla

**Tabla 6-2:** Georreferenciación de cada uno de los lotes

N° Lote	Lugar	Altura	S	W
1	Ipolongo	3368	1° 26' 22,51"	78° 38' 18,67"
2	Rumipamba	3204	1° 25' 10,48"	78° 38' 5,33"
3	Yayulihi	3018	1° 24' 41,11"	78° 37' 38,7"

Realizado por: Cuacés S. 2022.

## 2.3. Identificación de variables

### 2.3.1. Variable dependiente

Dinámica poblacional tanto del psílidos (*Bactericera cockerelli* Sulc.) como de las palomillas (*Symmetrischema tangolias* Gyen), (*Phthorimaea operculella* Zeller.) y (*Tecia solanivora* Povolny.) dentro los de los cultivos establecidos de papa (*Solanum tuberosum* L.)



### **2.3.2. *Variable independiente***

- Tres sitios: Yayulihui, Rumipamba e Ipolongo
- Temperatura
- Humedad relativa
- Altitud

## **2.4. Materiales**

### **2.4.1. *Materiales de campo***

- Red entomológica o jama
- Estacas de 1,50m
- Libreta de campo
- Clavos
- Galones
- Jabón de glicerina
- Agua
- Alambre
- Estilete
- Láminas amarillas
- Feromonas
- Cernidera o colador
- Lupa
- Microtubos de 1,5 ml
- Alcohol
- Lápiz
- Fundas plásticas
- Alicata o playo
- Papel film
- Tijera
- Etiquetas
- Martillo
- Cámara fotográfica
- Marcador permanente

#### 2.4.2. *Materiales de escritorio*

- Computadora
- Impresora
- Hojas de papel
- Esfero
- Pendrive
- Estereoscopio

#### 2.5. Métodos y técnicas

Para llevar a cabo esta investigación se realizó las siguientes actividades:

##### 2.5.1. *Reconocimiento de sitios*

Conjuntamente con los técnicos de Agrocalidad – Tungurahua y del MAG de Tungurahua nos trasladamos a las comunidades del cantón Quero, en busca de predios con cultivos de papa ya establecidos, además que se encuentren en una fase fenológica similar (fase de desarrollo vegetativo), y con valores parecidos en superficie.

Con las menciones estipuladas, en el área que se consideró estuvieron las localidades de Yayulihui, Rumipamba e Ipolongo. Considerando un gradiente altitudinal, la parte alta (Ipolongo de 3 368 msnm) teniendo un gradiente de altitud de 164 m en relación a la parte media (Rumipamba 3 204 msnm) y una diferencia de altitud de 186 m entre la parte media, con la parte baja (Yayulihui 3018 msnm).

**Tabla 7-2:** Georreferenciación de los lotes en estudio

N° Lote	Lugar	DDS	Superficie total
1	Ipolongo	70	5000 m <sup>2</sup>
2	Rumipamba	80	6000 m <sup>2</sup>
3	Yayulihui	80	3000 m <sup>2</sup>

**Realizado por:** Cuacés S. 2022.

### 2.5.2. Medición de variables climáticas

La temperatura y precipitación se monitorearon desde la aplicación de la NASA (power.larc).

**Tabla 8-2:** Temperatura y precipitación por localidad en estudio

N° Lote	Localidad	Temperatura	Precipitación
1	Ipolongo	9,4	3,39
2	Rumipamba	10,51	2,98
3	Yayulihui	10,62	2,83

**Fuente:** Power.larc, 2021.

**Realizado por:** Cuacés S. 2022.

Los valores tomados en el tiempo de estudio fueron a partir desde el 26 de julio hasta el 3 de octubre de 2021 (10 semanas) como promedio.

### 2.5.3. Preparación del área de estudio

#### 2.5.3.1. Colocación de láminas monocromáticas

Para la instalación de estas trampas monocromáticas de color amarillo se utilizó una estaca de una longitud de 150 cm. de los cuales 50 cm. se enterró con el fin que este bien sujeto y la trampa este a la altura correcta del suelo. Esta trampa se sujetó con alambre al poste y se la remplazo cada 15 días.



**Figura 2-2.** Colocación de láminas monocromáticas

**Realizado por:** Cuacés S. 2022.

### 2.5.3.2. Preparación de trampas

Para capturar los adultos de las diferentes palomillas se empleó botellas plásticas de un galón con dos orificios en su parte central ubicadas frente con frente con un diámetro de 5x5 y la otra de 3x3 algo más debajo que el primer orificio. En lo que respecta a la feromona se utilizó un alambre en forma de gancho, sujetado por un lado a la tapa de la botella y por el otro contenía el corcho con la feromona correspondiente para cada especie de palomilla; estas trampas se colocaron el día 26 de Julio del 2021 en las horas de la mañana.

El sostén de toda la estructura descrita se aseguró con alambre a un poste de madera de 150cm, el cual tenía un apoyo donde se asentaba la botella. En el interior de cada botella semanalmente se llenaba previo a una limpieza, con 0,5 L de agua con jabón de glicerina lo que nos ayudaba a que se adhirieran las polillas que ingresaran.



**Figura 3-2.** Colocación de trampas con feromonas sexuales

Realizado por: Cuacés S. 2022.

### 2.5.4. Muestreo

Trabajamos con una estadística descriptiva la cual permitió evaluar la variación poblacional. El muestreo se llevó a cabo cada 15 días en lo que son las trampas monocromáticas y 8 días para los recipientes de plástico; esto se hizo durante 10 semanas.

#### 2.5.4.1. Muestreo de la Paratrioza

En la toma de datos para *Bactericera cockerelli* se procedió de dos formas, tomando en cuenta que las variables a considerar eran en tres estados fenológicos (huevo, ninfa y adulto) por lo que;

para el primer y segundo caso se tomó muestras del follaje de 5 plantas al azar en cada vista, de las cuales comprendían hojas compuestas correspondientes específicamente a la parte media y baja de la planta. Teniendo un total de 15 hojas al final por cada localidad en estudio; de las cuales se contabilizó en campo con ayuda de una lupa el número de huevos y ninfas presentes en el haz y en el envés de cada hoja.

Para el caso de los adultos de *Bactericera cockerelli* se contabilizó desde las trampas monocromáticas instaladas, las cuales se encontraban ubicadas una en cada centro del triángulo formado por los recipientes de plástico destinados como trampas de la palomilla. Para su conteo exhaustivo se retiraba del poste y se lo guardaba cuidadosamente en una funda ziploc transparente para posterior a ello por medio de una lupa cuantificar la presencia del insecto. Esta labor se realizó cada 15 días durante 10 semanas y en cada ocasión se lo renovaba con una trampa nueva.

También para complementar el conteo de adultos de *Bactericera cockerelli* se realizó un jameo por los bordes norte y oeste de los lotes y se lo depositaba en un recipiente con alcohol al 70%.



**Figura 4-2.** Muestreo de la paratrioza

**Realizado por:** Cuacés S. 2022.

#### 2.5.4.2. Muestreo para palomillas de la papa

En la instalación de las trampas para las palomillas se utilizó feromonas especializadas para cada una de las dos especies de palomillas en estudio; las mismas estuvieron contenidas dentro de un recipiente de plástico transparente a manera de péndulo mediante un alambre que se sujetaba de la base de la tapa; en el fondo de la botella se colocó una solución de agua y jabón glicerina, lo cual facilitaba el pegue de las mariposas al situarse dentro del recipiente instalado.

Las trampas en mención se ubicaron equidistantes a 10 m una de otra, formando un triángulo; y a una altura de 1,20 del suelo.



**Figura 5-2.** Muestreo para palomillas de la papa

**Realizado por:** Cuacés S. 2022.

Los datos registrados fueron un trabajo de la toma semanal (cada 8 días) durante 10 semanas de todos los adultos encontrados en los recipientes correspondientes de cada una de las especies de palomillas (*T. solanivora*, *P. operculella*.); los cuales fueron contabilizados uno por uno en campo al momento de la visita; posterior a ello se procedió a realizar la limpieza, renovar la solución de agua y jabón y asegurar el recipiente.

#### 2.5.4.3. Identificación de entomopatógenos del psílido

Se realizó una labor semanal durante las 10 semanas de investigación de campo que comprendió un muestreo visual de plantas al azar con el fin de reconocer a *Bactericera cockerelli* en cualquiera de sus estadios momificado o con incidencia de algún patógeno.



**Figura 6-2.** Identificación de entomopatógenos del psílido

**Realizado por:** Cuacés S. 2022.

## 2.5.5. *Análisis de datos*

### 2.5.5.1. *Registro de datos para *Bactericera cockerelli**

Los valores que se obtuvieron fueron el resultado de cuantificar en campo tanto el número de adultos que constaban en cada una de las trampas monocromáticas, el número de adultos presentes al realizar el jameo en los laterales del terreno y finalmente los que constaron en la revisión minuciosa que se hizo de cada una de las hojas que se tomó de las localidades. Seguidamente se anotaba en el cuaderno de campo para en posterior registrarlo en la base de Excel creada con este propósito.

### 2.5.5.2. *Registro de datos para palomilla de la papa*

Para el registro de este valor, se anotó directamente en el cuaderno de campo después de un conteo visual de cada uno de los recipientes, bien siendo *T. solanivora*, ó *P. operculella*, tomando en cuenta solamente la especie a tratar según la feromona utilizada, para su posterior constancia en la base de Excel.

### 2.5.5.3. *Normalidad de los datos*

Los datos de originales *B. cockerelli* no presentaron normalidad según la prueba Shapiro–Wilk (Anexo-D) y la gráfica QQ-Plot (Anexo-H); incluso al analizar la información según el coeficiente de varianza este indicador fue demasiado alto (Tabla 1-3), razón por la cual se propició normalizar los datos ajustando a la raíz más uno.

De la misma manera la normalidad no se presentó en el trabajo de las polillas partiendo primero de la prueba Shapiro–Wilk y corroborando con la gráfica de QQ-Plot. Seguidamente esta información se analizó mediante el coeficiente de varianza y determinó un indicador muy alto por lo cual se decidió normalizar los datos originales con la raíz más uno.

### 2.5.5.4. *Características del diseño*

Para analizar los datos se trabajó cabo un Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA) validado y ejecutado por el programa estadístico Infostat versión 2020I.

- Análisis paramétrico con la prueba de Tuckey para *B. cockerelli*

Por tratarse de una investigación factorial a más del análisis de varianza se utilizó la prueba complementaria del Rango Múltiple de Tukey el mismo que corrobora que las diferencias sean significativas entre los estadios de *B. cockerelli*, partiendo que no hay significancia en la interacción con las localidades, se propuso el siguiente modelo ordenando de forma separada entre localidad y estadios:

Localidad

Estadios de *B. cockerelli*

Monitoreo

Localidad\*Estadios de *B. cockerelli*.

- Análisis paramétrico con la prueba de Tuckey en palomillas

Para el caso de las palomillas se recurrió al análisis de varianza y a la prueba de Tukey confirmando de esta manera que no hay significancia en las interacciones, se trabajó con el siguiente modelo ordenando de forma separada entre localidades y especies de palomillas:

Monitoreo

Especie Palomilla

Localidad

Monitoreo\*Especie Palomilla

#### 2.1.3.5. Medidas de resumen

Referente a las medias de resumen los estadios de *Bactericera cockerelli* (Anexo -J) así como de las palomillas de papa (Anexo K) en las tres localidades del cantón Quero está representado por la media de la población en donde se realizó un promedio de todos los datos obtenidos en campo, para determinar la localidad con mayor e inferencia poblacional del psílido y las palillas en sus análisis respectivos.

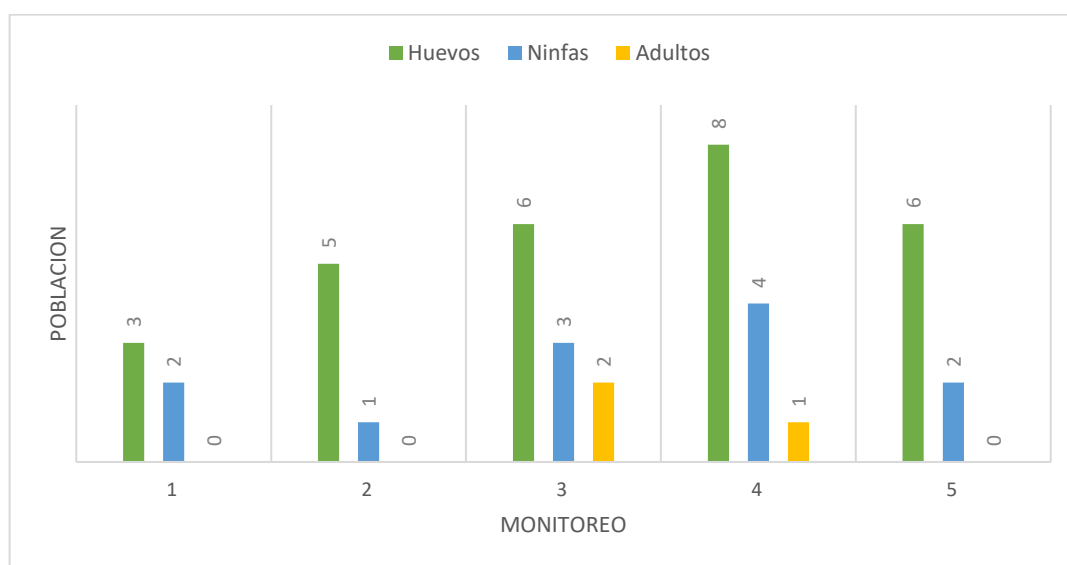


### CAPÍTULO III

## 3. MARCO DE RESULTADOS Y DISCUSIONES

### 3.1. Fluctuación poblacional del psílido (*Bactericera cockerelli* Sulc.)

#### 3.1.1. Fluctuación de la población de *Bactericera cockerelli* por colecta



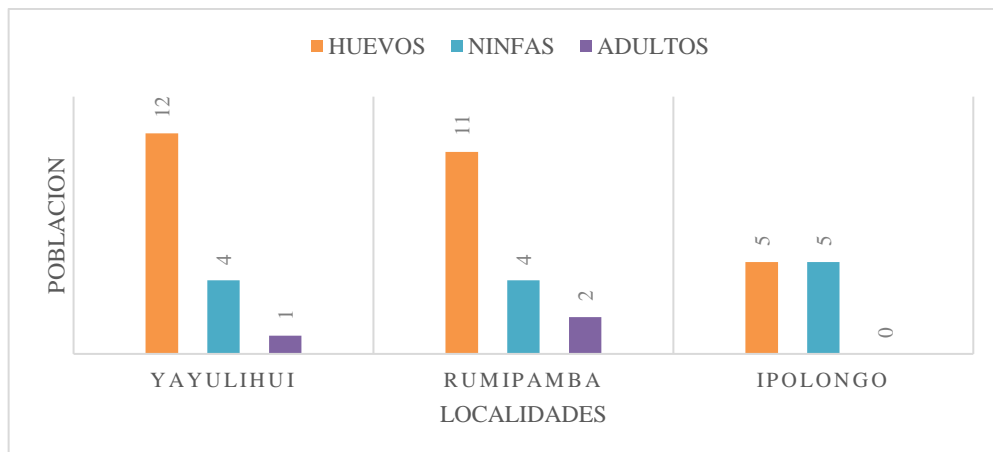
**Gráfico 1-3:** Abundancia total de *Bactericera cockerelli* por muestreo registradas del 26 de julio al 3 de octubre del 2021

**Realizado por:** Cuacés S. 2022.

En cuanto a los monitoreos realizados para *Bactericera cockerelli*, la cuarta valoración presenta los datos más altos tanto para la variable de huevos como ninfas haciendo contraste con el primer monitoreo que tiene un valor de tres en huevos, dos en ninfas y cero en adultos.

Respecto a la población de adultos en el tercer monitoreo nos indica un valor relevante frente a los otros cuatro monitoreos.

### 3.1.2. Fluctuación de la población de *Bactericera cockerelli* por Localidad



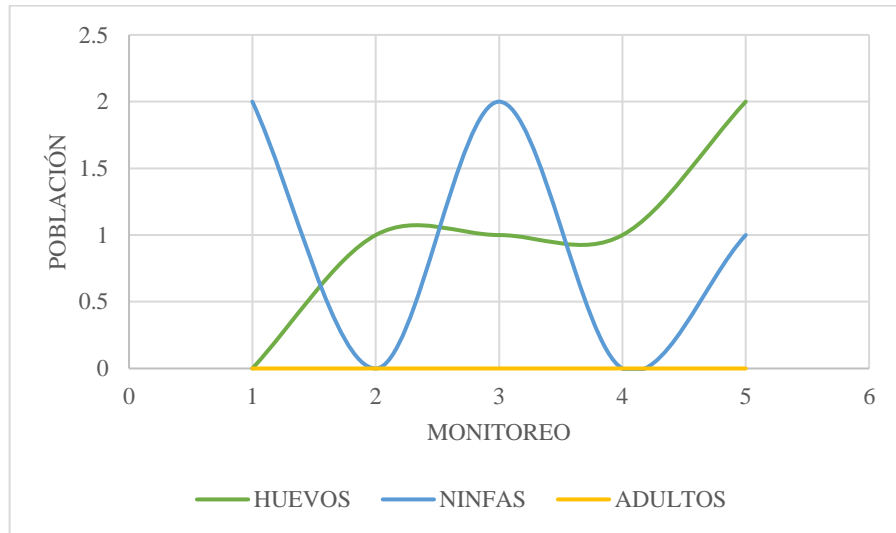
**Gráfico 2-3:** Abundancia total de *Bactericera cockerelli* en tres localidades del cantón Quero registradas del 26 de julio al 3 de octubre del 2021

**Realizado por:** Cuacés S. 2022.

Las tres localidades de la parroquia de Quero indican la presencia tanto de huevos, ninfas como de adultos de *Bactericera cockerelli*; teniendo el valor más alto de población de 12 huevos en la parte baja de Quero denominada Yayulihui (3 018 m.s.n.m. ; 10,62 °C) ; mientras que la población más baja de huevos durante el tiempo de monitoreo está en Ipolongo (3368 m.s.n.m. ; 9,4 °C) con un reporte de 5 solamente; no obstante, podemos observar que la población de adultos más alta está en Rumipamba (3204 m.s.n.m. ; 10.51 °C) respecto a Ipolongo donde la presencia de adultos no existe.

### 3.1.3. Fluctuación de la población de *Bactericera cockerelli* por colecta y localidad

#### 3.1.3.1. Fluctuación de la población *Bactericera cockerelli* en Ipolongo por colecta



**Gráfico 3-3:** Fluctuación de los tres estadios de *B. cockerelli* en Ipolongo (julio 26 – octubre 3)

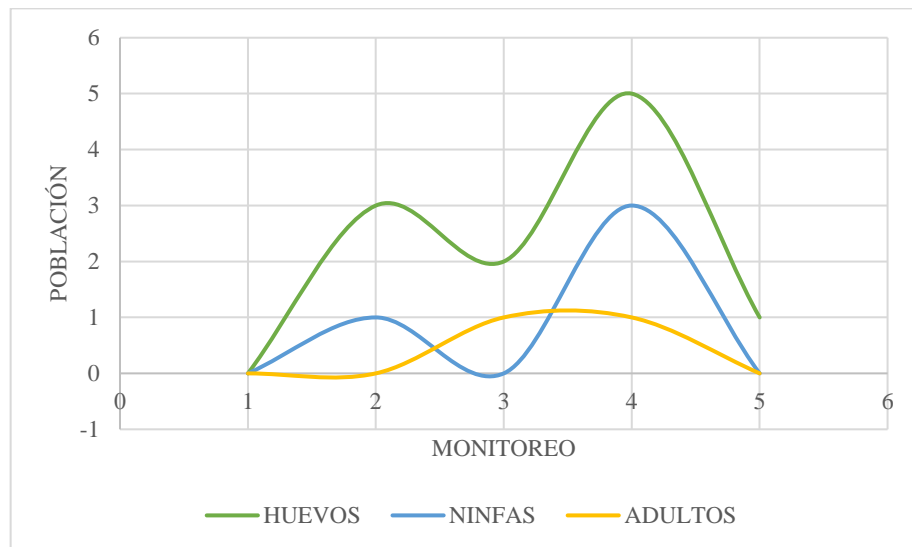
**Realizado por:** Cuacés S. 2022.

La curva poblacional indica un incremento paulatino referente al estadio de huevos teniendo el valor más alto en la semana quinta con un número de 2; por otro lado, el comportamiento de las ninfas es variable su pico más alto indica en la tercera semana con un valor de 2 individuos y se entiende como el establecimiento que hizo el psílido a partir del crecimiento de los huevos que también hace alusión en esta semana.

Esto se corrobora con Caranqui (2019) el que indica que la media poblacional parte siempre de un número alto de huevos que en este caso presenta una población significativamente alta de individuos en la semana segunda y tercera de nuestro estudio y se reafirma el percibir el descenso de población al no establecerse un número alto de huevos y esto se refleja en la semana cuarta donde el número de ninfas decrece.

Por otro lado, el estadio adulto no presenta ningún valor en el transcurso de las semanas monitoreadas

### 3.1.3.2. Fluctuación de la población *Bactericera cockerelli* en Rumipamba por colecta



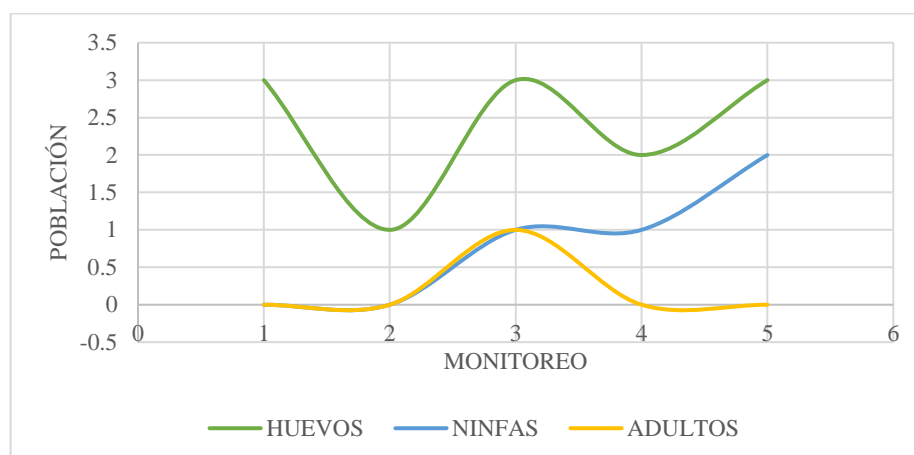
**Gráfico 4-3:** Fluctuación de los tres estadios de *B. cockerelli* en Rumipamba (julio 26 – octubre 3)

**Realizado por:** Cuacés S. 2022.

En la localidad de Rumipamba el comportamiento tanto de huevos como de ninfas es directamente proporcional teniendo siempre un crecimiento y un descenso de forma pareja para los 2 estadios de *B. cockerelli*. El monitoreo con mayor número poblacional es el cuarto, 5 huevos y 3 ninfas coincidiendo con la afirmación de Puma (2021, p. 30) que en su investigación realizada en Cotacachi menciona que el crecimiento de *B. cockerelli* se da cuando la fase fenológica de la plantación muestra mayor material foliar, indicando de esta forma que a mayor número de material foliar el número poblacional del psílido incrementa.

En el caso de los individuos adultos existe un crecimiento relativo en la tercera y cuarta semana de monitoreo porque al paso de una semana su número poblacional nuevamente desciende, esta dinámica puede entenderse por la aplicación de productos químicos y el manejo cultural que se lleva a cabo en la fase de floración y tuberización donde el ingreso y la concurrencia al lote es constante.

### 3.1.3.3. Fluctuación de la población *Bactericera cockerelli* en Yayulihui por colecta



**Gráfico 5-3:** Fluctuación de los tres estadios de *B. cockerelli* en Yayulihui (julio 26 – octubre 3)

**Realizado por:** Cuacés S. 2022.

En la parte más baja del cantón Quero que es la localidad de Yayulihui se muestra un comportamiento similar con relación a la localidad de Rumipamba entre huevos y ninfas, esto a primera instancia puede asumirse que es por la temperatura y la altitud del lote debido a que se encuentra a 3018 m.s.n.m. y Gómez (2010) señala que el piso altitudinal idóneo para que se desarrolle el psílido va de los 2300 a 3000 m.s.n.m. por lo tanto favorece a la proliferación de esta especie. Esto se rectifica con el análisis de varianza aplicado.

**Tabla 9-3:** Población de *B. cockerelli* en tres localidades

Variable	N	R	R Aj	CV	
Población		45	0,52	0,32	101,19

**Realizado por:** Cuacés S. 2022.

**Tabla 10-3:** Población ajustada de *B. cockerelli* en tres localidades

Variable	N	R	R Aj	CV	
P. ajustada		45	0,53	0,34	23,71

**Realizado por:** Cuacés S. 2022.

Para el análisis de la significancia del p-valor tenemos en cuenta las consideraciones mencionadas a continuación:

p-valor > 0,01 y > 0,05 = No significativo (ns)

p-valor > 0,01 y < 0,05 = Significativo (\*)

p-valor < 0,01 y < 0,05 = Altamente significativo (\*\*)

**Tabla 11-3:** Análisis de varianza significativa

F.V.	SC	gL	CM	F	p-Valor	
Modelo	3,63		13	0,28	2,72	0,0109
Localidad	0,20		2	0,10	1,00	0,3805
Estadios de <i>B. cockerelli</i>	2,40		2	1,20	11,73	0,0002
Monitoreo	0,64		5	0,13	1,25	0,3090
Localidad*Estadios de <i>B. cockerelli</i>	0,38		4	0,09	0,93	0,4613
Error	3,18		31	0,10		
Total	6,80		44			

\*SC (Suma de cuadrados), gL (grados de libertad), CM (Cuadrado medio), F (Valor F), p (Valor p)

**Realizado por:** Cuacés S. 2022.

Se determinó que los diferentes estadios de *B. cockerelli* tienen un P valor de 0,0002 frente a las otras variables por lo que se comprende que la Localidad, el Monitoreo y la relación Localidad \* *Estadios de B.c.* no presentan significancia.

**Tabla 12-3:** Tabla separación de medias para la población de *B. cockerelli* en función de su estadio

Estadios de <i>B. cockerelli</i>	Medias	n	E.E
Huevos	1,65	15	0,8 A
Ninfas	1,32	15	0,8 B
Adultos	1,09	15	0,8 B

**Realizado por:** Cuacés S. 2022.

En la tabla 12-3, la prueba de Tukey muestra que se forman dos rangos. En el rango encontramos huevos con una media de 1,65 individuos. En el rango B encontramos ninfas con una media de 1,32 individuos y adultos con una media de 1,09.

Sí el estado de huevo se encuentra en una mayor población cuya media es de 1.65 valor que difiere significativamente del resto de estadios, puesto que al contar las ninfas y los adultos se encuentran promedios de 1,32 y 1,09 para ninfas y adultos respectivamente.

**Tabla 13-3:** Prueba de Shapiro Wilks aplicado para los estadios de *B. cockerelli*

Variable	n	Media	DE.	W.	p(unilateral D)
Población	45	0,98	1,2	0,78	<0,0001
P. ajustada	45	1,35	0,39	0,78	<0,0501

**Realizado por:** Cuacés S. 2022.

Esto nos indica que el estadio huevos es significativo en las 3 localidades arrojando un valor de 0,0002 p-valor (Tabla 12-3) frente a 0,3805 p-valor para localidades, 0,3090 p-valor para localidades y 0,4613 p-valor en la interacción localidades con *B. cockerelli*, comprobando mediante la prueba de Shapiro Wilks (Tabla 13-3).

La Prueba de Shapiro Wilks para la normalidad con la población natural podemos encontrar que los datos no se encuentran dentro de la curva normal razón por la cual ( $P < 0,01$ ) los mismos que al ajustar utilizando la raíz más uno; estos se ajustan a la normalidad ( $P > 0,05$ )

### 3.2. Fluctuación de palomillas de la papa

#### 3.2.1. Verificación de las especies de palomillas

Posterior a la instalación de trampas para los adultos de palomillas se procedió a verificar el funcionamiento de las feromonas colocadas; es así que; la primera recolección de datos y su correspondiente muestreo se determinó que las feromonas utilizadas corresponden precisamente a *Tecia solanivora* y *Phthorimaea operculella* entendiéndose de esta forma que el trabajo está encaminado correctamente y los datos serán efectivos al momento de tabularlos.

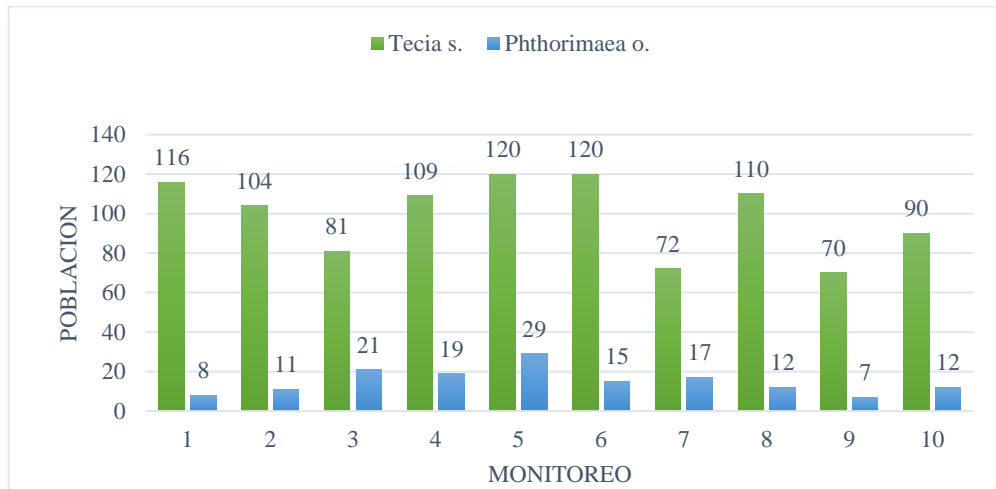
A continuación, se detalla la clasificación taxonómica de las palomitas en estudio que se determinó mediante la observación directa de los insectos.

**Tabla 14-3:** Resultados de observación directa de muestras en campo

Clase	Orden	Familia	Género	Especie	Nombre común
Insecta	Lepidóptera	Gelechiidae	<i>Tecia</i>	<i>Tecia solanivora</i>	Palomilla de la papa
Insecta	Lepidóptera	Gelechiidae	<i>Phthorimaea</i>	<i>Phthorimaea operculella</i>	Palomilla de la papa

Realizado por: Cuacés S. 2022.

### 3.2.2. Fluctuación de la población de palomillas por colecta



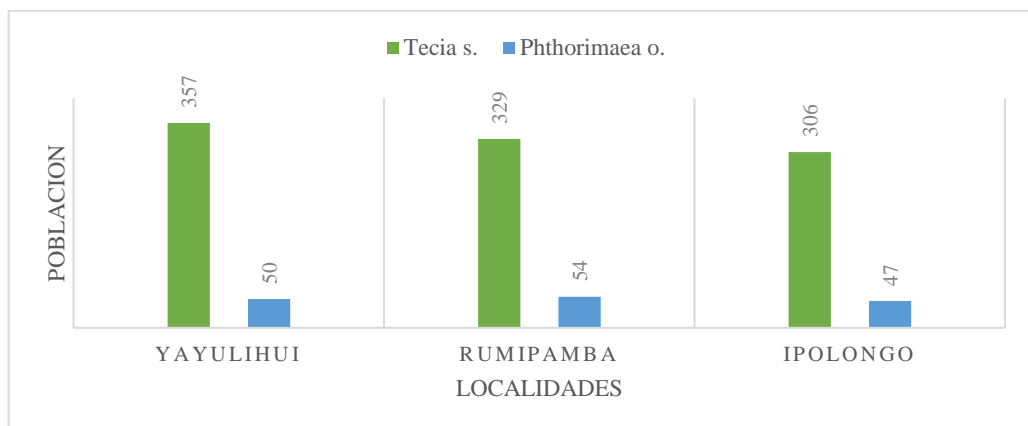
**Gráfico 6-3:** Abundancia total de palomillas de papa por monitoreos

Realizado por: Cuacés S. 2022.

A través de este esquema gráfico se evidencia que los monitoreos poblacionales de 10 toma de datos indican que la población de *Tecia solanivora* es superior a *Phthorimaea operculella*, tendencia que no cambia en los diferentes monitoreos, pero teniendo mayor realce en el monitoreo 5 y 6 donde tiene un total de 120 individuos monitoreados en una sola toma de datos.

*Phthorimaea operculella* por el contrario tiene una población relativamente baja que va de los 7 individuos a 29 siendo este el valor más alto registrado en esta especie.

### 3.2.3. Fluctuación de la población de las palomillas de papa por localidad



**Gráfico 7-3:** Abundancia total de palomillas de la papa en tres localidades del cantón

Quero

Realizado por: Cuacés S. 2022.

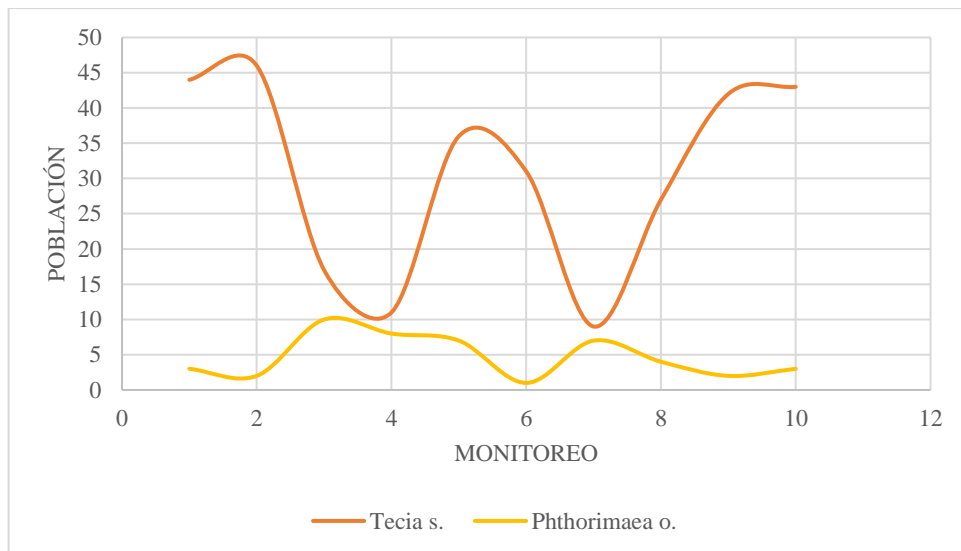


La localidad con mayor población registró un total de 357 individuos en lo que respecta a la especie de *Tecia solanivora* s. Mientras que la localidad con mayor índice de población en la especie *Phthorimaea operculella* reúne un total de 54 individuos superando con mínima diferencia a las otras localidades.

Ipolongo mientras tanto presenta el número más bajo de pobladores entre las 3 localidades en estudio del cantón Quero teniendo 306 individuos de *Tecia solanivora* y 47 en la especie de *Phthorimaea operculella*.

### 3.2.4. Fluctuación de la población de *Tecia* s. por localidad y monitoreo

#### 3.2.4.1. Fluctuación de la población de palomillas en Ipolongo por colecta



**Gráfico 8-3:** Fluctuación de *T. solanivora* y *P. operculella* en Ipolongo (julio 26 – octubre 3)

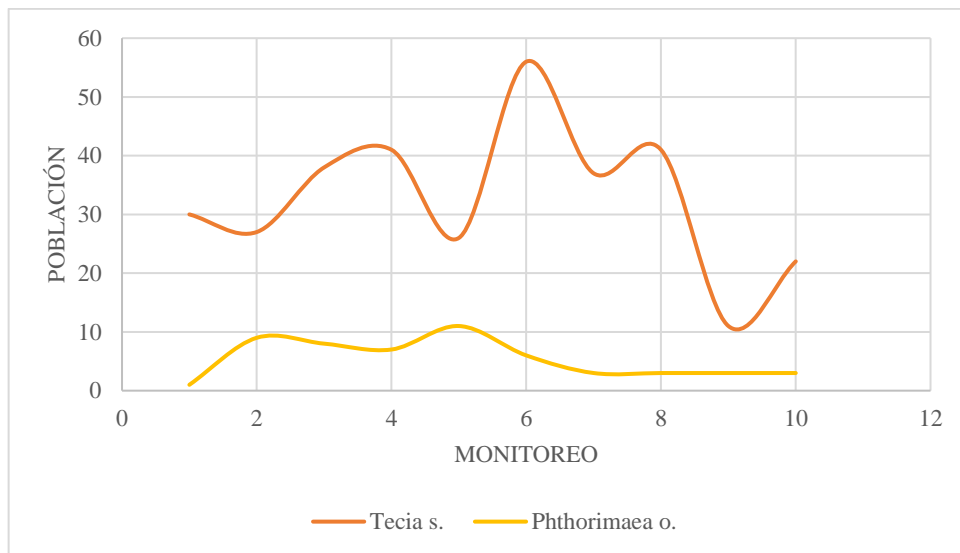
**Realizado por:** Cuacés S. 2022.

La dinámica poblacional en la gráfica indica que en la primera semana de evaluación el número de la población de *T. solanivora* superó a la población de *P. operculella* ; no obstante al término de la tercera semana las 2 poblaciones tuvieron una similitud en cuanto a individuos sin embargo el despunte de *T. solanivora* nuevamente presentó un número mayor de individuos al comienzo de la floración tal como señala Puma (2021, p.30) que indica que a mayor número de material foliar el crecimiento poblacional aumenta debido a que tiene mayor oportunidad de establecimiento.

Por otro lado, en esta localidad también se evidencia un número inferior de *P. operculella* donde su valor más alto corresponde a 10 individuos al término de la tercera semana, pero no hace

secuencia en las siguientes esto debido a lo que señala Martín (2019) que indica que las aplicaciones foliares tanto de insecticidas como de plaguicidas hacen una diferencia en el establecimiento de oviposturas.

### 3.2.4.2. Fluctuación de la población de palomillas en Rumipamba por colecta

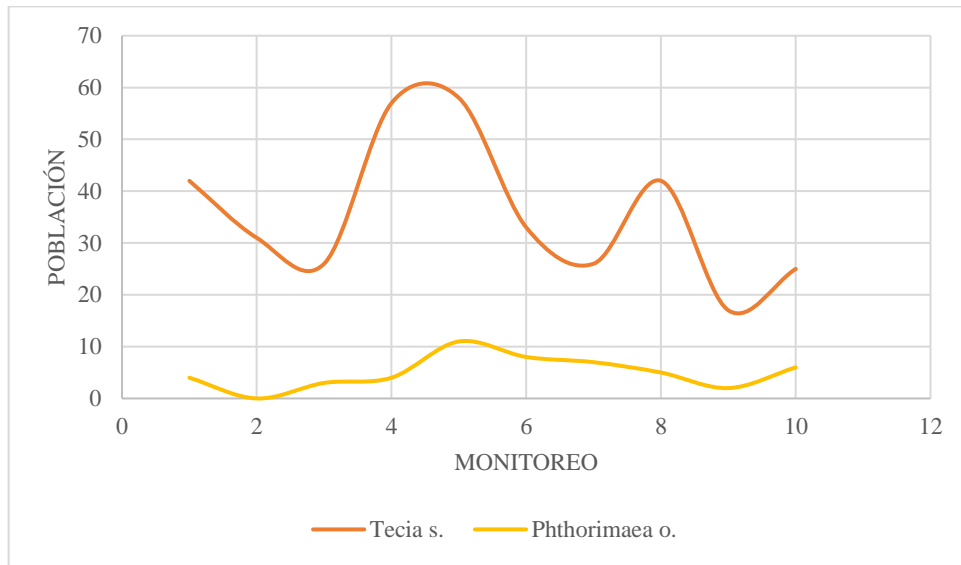


**Gráfico 9-3:** Fluctuación de *T. solanivora* y *P. operculella* en Rumipamba (julio 26 – octubre 3)

**Realizado por:** Cuacés S. 2022.

Durante los 10 monitoreos que se llevó a cabo en el trabajo el número más alto de individuos se presentó en la semana sexta en la especie de *T. solanivora* con un valor de 58 individuos y un valor inferior en la culminación de la etapa de tuberización de apenas 21 individuos; hay que recalcar que por el lado de la especie *P. operculella* su valor más alto está en la semana cinco con una población de 10 individuos y un valor inferior en la semana 10 de apenas un individuo y también haciendo referencia a esto a la etapa de tuberización que tiene el cultivo donde el trabajo de campo disminuye y las aplicaciones foliares también.

3.2.4.3. Fluctuación de la población de palomillas en Yayulihui por colecta



**Gráfico 10-3:** Fluctuación de *T. solanivora* y *P. operculella* en Yayulihui. (julio 26 – octubre 3)

Realizado por: Cuacés S. 2022.

La localidad de Yayulihui que tiene por altitud 3018 m.s.n.m se encuentra en la parte inferior entre las localidades de estudio Debido a esto las condiciones del sitio como la temperatura y las precipitaciones favorecen a la proliferación de las 2 palomillas obteniendo de esta forma un número poblacional para *T. solanivora* de 62 individuos y en lo que se refiere a *P. operculella* un valor de 11 individuos en su punto más álgido que corresponde a floración; y presentando un declive en la parte final de tuberización teniendo un valor de 25 y 8 individuos de respectivamente. Esto se verifica mediante un análisis de varianza teniendo de este modo el siguiente cuadro:

**Tabla 15-3:** Población de la palomilla en las tres localidades de estudio

Variable	N	R	R Aj	CV	
Población		60	0,74	0,66	52,14

Realizado por: Cuacés S. 2022.

**Tabla 16-3:** Población ajustada de la palomilla en las tres localidades de estudio

Variable	N	R	R Aj	CV	
P. ajustada		60	0,80	0,74	24,27

Realizado por: Cuacés S. 2022.

Para el análisis de la significancia del p-valor tenemos en cuenta las consideraciones mencionadas a continuación:

p-valor > 0,01 y > 0,05 = No significativo (ns)

p-valor > 0,01 y < 0,05 = Significativo (\*)

p-valor < 0,01 y < 0,05 = Altamente significativo (\*\*)

**Tabla 17-3:** Análisis de varianza para las palomillas

F.V.	SC	gL	CM	F	p-Valor
Modelo	177,82	14	12,70	13,17	<0,0001
Localidad	0,81	2	0,41	0,42	0,6593
Especie Palomilla	167,77	1	167,77	174,01	<0,0001
Monitoreo	8,70	9	0,97	1,00	0,4523
Localidad*Estadios Palomilla	0,54	2	0,27	0,28	0,7558
Error	43,39	45	0,96		
Total	221,21	59			

\*SC (Suma de cuadrados), gL (grados de libertad), CM (Cuadrado medio), F (Valor F), p (Valor p)

Realizado por: Cuacés S. 2022.

Se determinó por medio del análisis de varianza qué especie palomilla tiene un p- valor altamente significativo (<0,001) frente a las otras variables entendiéndose de esta forma que ni la localidad (0,6593) entendiéndose como la altitud y tampoco el monitoreo p- valor (0,4523) son significativas y a esto se suma que no es significativo la interacción especie de palomilla \* localidad p- valor (0,7559).

**Tabla 18-3:** Test de Tukey para dos especies de palomilla media (p>0.05)

Especie palomilla	SC	n	CM	
<i>Tecia s</i>	5,72	30	0,18	A
<i>Photorimaea o</i>	2,37	30	0,18	B

Realizado por: Cuacés S. 2022.

La población de *Tecia s.* como *Photorimaea o.* son significativamente diferentes.

### 3.2.5. Promedio de la población por especie de palomilla

**Tabla 19-3:** Prueba de Shapiro Wilks promedio de la población por especie de palomilla

Variable	n	Media	DE.	W.	p(unilateral D)
Población	60	19,05	17,01	0,84	<0,0001
P. ajustada	60	4,05	1,94	0,89	<0,0503

Realizado por: Cuacés S. 2022.

### **3.3. Identificación de entomopatógenos del psílido**

Al término de 10 semanas se seguimiento a *Bactericera cockerelli* no se identificó entomopatógeno alguno que tuviera relación directa con el psílido, pudiendo deberse al manejo del cultivo que se acostumbra en la zona, época del año, o a su vez la ubicación geográfica preferente que se tiene en relación a este insecto, tampoco se descarta que en fases fenológicas diferentes del cultivo se presenten dicho establecimiento entre un entomopatógeno y el psílido, sugiriendo de esta forma hacer un estudio en una época y fecha distinta en el año.

## CONCLUSIONES

El nivel de población más alto de *B. cockerelli* se cuantificó en la parte baja (Yayulihui) con un total de 12 huevos, 1 adulto y 4 ninfas; este último valor se asemeja al localidad media (Rumipamba), mientras que en la parte alta (Ipolongo) no hubo presencia de adultos de este insecto, tomando en cuenta que no hay otras solanáceas en la zona y que estas localidades contemplan temperaturas en la parte alta de 9,4 °C; las temperatura de la parte media y baja promedian un valor de 10,56 °C conlleva a concluir que a partir de 3 000 m.s.n.m. en la región natural paramosa *B. cockerelli* tiene presencia pero no tiene establecimiento en cultivos y esto se refleja en la media poblacional en función del estadio que tuvo relevancia con valor de 1.65 para huevos, frente a 1,32 y 1,09 para ninfas y adultos respectivamente.

La mayor abundancia poblacional de las palomillas de la papa se presentó en Yayulihui con un total de 357 adultos para *Tecia solanivora* y 50 adultos de *Phthorimaea operculella*, la segunda mayor abundancia poblacional de palomillas se determinó en Rumipamba en donde se encontró un número también alto de individuos 329 de *Tecia solanivora* pero supero en individuos de *Phthorimaea operculella* con 54 ejemplares contabilizados; finalmente en la localidad de Ipolongo existió un número bajo de las dos especies 306 y 47 individuos respectivamente para *Tecia solanivora* y *Phthorimaea operculella* denotando que el piso altitudinal y la región natural en *Tecia solanivora* no tiene inferencia en esta especie y tampoco *Phthorimaea operculella* corroborado en la significancia que tuvo “Especie Palomilla” con un p- valor (<0,0001), frente a las otras variables.

En pisos altitudinales elevados la presencia de *B. cockerelli* se enfrenta a varios factores por lo que su número poblacional es limitado; por ende, cualquier entomopatógena cuenta con menor oportunidad de fagocitar lo que conlleva a no tener registros de entomopatógenos en el tiempo de estudio.

## **RECOMENDACIONES**

Plantear el ensayo en parcelas cuarentenaria y contrastar con valores de una parcela testigo en igualdad de variables como altitud temperatura y precipitación la dosis y frecuencias de productos de control con el fin conocer la molécula y su modo de uso.

Con la finalidad de tener mayor significancia en los resultados obtenidos se recomienda levantar el número de muestras semanalmente esto ayudara a que las estructuras de los psíldos se conserven en el tiempo de recolección.

Plantear el cultivo en diferentes épocas del año, esto nos brinda la oportunidad de conocer el espectro que tiene el psílido a las eventualidades climáticas que normalmente están normalizadas y a echo que los agentes patógenos se acoplen tan bien a esta modalidad de trabajo.

Con el fin de mitigar el uso de plaguicidas fungicidas e insecticidas es importante conocer el tiempo de carencia de cada producto y molécula; de esta forma disminuirá el número de aplicaciones de control y esto se traducirá en un ahorro.

## GLOSARIO

**Drench:** es una técnica de fertilización que consiste en aplicar sobre la superficie del suelo, la mezcla de fertilizantes tradicionales disueltos en agua, es decir que, los fertilizantes son colocados sobre el suelo, como si nada más se “mojara” el suelo (ENGORMIX, 2008).

**Entomopatógeno:** se refiere al microorganismo que es capaz de causar una enfermedad al insecto plaga, conduciéndolo a su muerte después de un corto período de incubación. Hoy en día se conocen pocas especies de estos microorganismos, aunque muchos de ellos atacan a una gran variedad de insectos plaga que afectan a los cultivos (INTAGRI, 2020).

**Fluctuación:** alude al incremento y reducción de algo en particular y de manera alternada, es decir es la variación, alteración o transformación en el valor, cualidad o intensidad de algo (ConceptoDefinición, 2022).

**Paratrioza:** es una plaga que se alimenta de la savia de las plantas hospederas y puede ocasionar dos tipos de daños; un daño directo que es provocado por la inyección de una toxina, la cual es transmitida únicamente por las ninfas, e indirecto que se considera más importante que el directo, ya que es ocasionado por fitoplasmas y bacterias, ambos son transmitidos tanto por las ninfas como por adultos (MAG, 2010).

**Trampa etológica:** son tecnologías que se utilizan para el manejo de plagas. Algunas plagas son capaces de reconocer colores como amarillo, azul o blanco y pueden acercarse a ellos porque las atraen (IICA, 2016).

**Vector:** mecanismo, generalmente un organismo, que transmite un agente infeccioso o infestante desde los individuos afectados a otros que todavía no son portadores de ese agente (AGROMUNITY, 2017).



## BIBLIOGRAFÍA

**AGROMUNITY.** Insectos Vectores de Enfermedades Emergentes: una nueva amenaza para nuestra Agricultura. [En línea] 2017. [Consulta: 12 de febrero de 2022.] Disponible en: <https://agromunity.com/microbioma/insectos-vectores/>

**BAYER.** Cultivo de papa. [En línea] 2020. [Consulta: 28 de febrero de 2022.] Disponible en: [https://agro.bayer.ec/cultivos/papa?whg\\_rsrc=www.cropscience.bayer.ec#:~:text=La%20papa%20es%20uno%20de,la%20alimentaci%C3%B3n%20de%20cada%20familia](https://agro.bayer.ec/cultivos/papa?whg_rsrc=www.cropscience.bayer.ec#:~:text=La%20papa%20es%20uno%20de,la%20alimentaci%C3%B3n%20de%20cada%20familia)

**CAMBRONERO, Jerson; et al.** “Diversidad de cicadélidos y clastoptéridos (Hemiptera) en tres zonas productoras de café afectadas por *Xylella fastidiosa* (Wells et al.) en Costa Rica”. *Entomología neotropical*. [En línea], 2008, 37 (4), pp. 20-23. [Consulta: 2 de septiembre de 2021.] Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/23279612\\_Hemipteran\\_diversity\\_Cicadellidae\\_and\\_Clastopteridae\\_in\\_three\\_coffee\\_production\\_zones\\_affected\\_by\\_Xylella\\_fastidiosa\\_Wells\\_et\\_al\\_in\\_Costa\\_Rica](https://www.researchgate.net/publication/23279612_Hemipteran_diversity_Cicadellidae_and_Clastopteridae_in_three_coffee_production_zones_affected_by_Xylella_fastidiosa_Wells_et_al_in_Costa_Rica)

**CARANQUI, Carlos.** Daños de *Bactericera cockerelli* Sulc. (Paratrioza) en el cultivo de pimiento (*Capsicum annuum* L.) en la Comunidad de Juan Montalvo, Provincia de Carchi. [En línea]. (Trabajo de titulación). (Grado) Universidad Técnica de Babahoyo (Ecuador). 2019. p. 11. [Consulta: 24 de agosto de 2021.] Disponible en: <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/6402>

**CASTILLO, Carmen & LLUMIQUINGA, Pablo.** Manual para reconocer e identificar al psílido de la papa (*Bactericera cockerelli* Sulc.) en campo y laboratorio. [En línea] 2018. [Citado el: 29 de noviembre de 2021.] Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos93/manejo-integrado-rona-comun-papa-streptomyces-scabiei/manejo-integrado-rona-comun-papa-streptomyces-scabiei.shtml>

**CONCEPTODEFINICIÓN.** Fluctuación. [En línea] 2022. [Citado el: 10 de noviembre de 2021.] Disponible en: <https://conceptodefinicion.de/fluctuacion/>

**ENGORMIX.** Aspectos a considerar para la fertilización. [En línea] 2008. [Consulta: 12 de abril de 2022.] Disponible en: <https://www.engormix.com/agricultura/articulos/fertilizacion-cafeto-t27565.htm>.

**FAO.** Tesoro enterrado: la papa. [En línea] 2006. [Consulta: 12 de abril de 2022.] Disponible en: <http://www.fao.org/ag/esp/revista/pdf/0611-1.pdf>.

**CARANQUI, Carlos.** Daños de *Bactericera cockerelli* Sulc. (Paratrioza) en el cultivo de pimiento (*Capsicum annuum* L.) en la Comunidad de Juan Montalvo, Provincia de Carchi. [En línea]. (Trabajo de titulación). (Grado) Universidad Técnica de Babahoyo (Ecuador). 2019. p. 11. [Consulta: 24 de agosto de 2021.] Disponible en: <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/6402>

**GUACHAMIN, Oscar.** Evaluación de seis sistemas de rotación de insecticidas para el manejo de *Bactericera cockerelli* en la variedad de papa INIAP-Libertad. [En línea]. (Trabajo de titulación). (Grado) Universidad Central del Ecuador (Ecuador). 2019. p. 30. [Consulta: 24 de agosto de 2021.] Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/23492>

**IICA. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura.** Trampas para el control de plagas en los cultivos. [En línea] 2016. [Consulta: 10 de abril de 2022.] Disponible en: <http://repiica.iica.int/docs/B4170e/B4170e.pdf>

**INIAP. Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias de Ecuador.** Guía de manejo de la punta morada de la papa. [En línea] 2018. [Consulta: 22 de mayo de 2022.] Disponible en: <https://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/5653/1/Gu%C3%ADa%20de%20Manejo%20de%20la%20Punta%20Morada%20de%20la%20Papa%201ra%20edici%C3%B3n.pdf>

**INIAP. Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias de Ecuador.** Control de la polilla de la papa *Tecia solanivora* en almacenamiento del tubérculo semilla mediante el uso de baculovirus y asolación. [En línea] 2003. [Consulta: 27 de mayo de 2022.] Disponible en: <https://repositorio.iniap.gob.ec/handle/41000/3977>

**INTAGRI.** Manejo Integrado de Paratrioza. [En línea] 2016. [Consulta: 19 de abril de 2022.] Disponible en: [https://www.intagri.com/articulos/fitosanidad/manejo-integrado-de-paratrioza#:~:text=La%20paratrioza%20\(Bactericera%20cockerelli%20Sulc,tomate%20C%20salerillo%20entre%20otros.](https://www.intagri.com/articulos/fitosanidad/manejo-integrado-de-paratrioza#:~:text=La%20paratrioza%20(Bactericera%20cockerelli%20Sulc,tomate%20C%20salerillo%20entre%20otros.)

**INTAGRI.** Los Entomopatógenos, Control Biológico de Plagas. [En línea] 2020. [Consulta: 15 de marzo de 2022.] Disponible en: <https://www.intagri.com/articulos/fitosanidad/los-entomopatogenos-control-biologico-de-plagas.>

**JIMÉNEZ, Edgardo & RAMOS, Roberto.** “*Bactericera cockerelli* Sulc. (Hemíptera: Triozidae) causante de punta morada (*Candidatus liberibacter solanacearum*) en papa (*Solanum tuberosum* L.) en Estelí, Nicaragua”. *La Calera*. [En línea], 2021, 21 (36), pp. 36-42. [Consulta: 1 de septiembre de 2021.] Disponible en: <https://www.camjol.info/index.php/CALERA/article/view/11832>

**ALVARADO, José; et al.** “Evaluación de la densidad de trampas de feromona en la captura de la polilla centroamericana de la papa (*Tecia solanivora* Povolny)”. *Revista Latinoamericana de la papa*. [En línea], 1995, México 5 (1), p. 77. [Consulta: 5 de septiembre de 2021.] Disponible en: <http://ojs.papaslatinas.org/index.php/rev-alap/article/view/60>

**KOPPERT.** Palomilla de la papa. [En línea] 2018. [Consulta: 10 de marzo de 2022.] Disponible en: <https://www.koppert.mx/retos/orugas/palomilla-de-la-papa/>

**SÁNCHEZ, Germán; et al.** “Parámetros reproductivos de *Tecia solanivora* (Povolný, 1973) (Lepidoptera: Gelechiidae) en genotipos de papa (*Solanum tuberosum* L.)”. *Revista Latinoamericana de la Papa*. [En línea], 2021, 25 (1), p. 71-90. [Consulta: 15 de octubre de 2021.] Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8081352>

**MAG.** SFE desarrolla Plan de Acción ante la cercanía de la paratrioza. [En línea] 2010. [Consulta: 10 de enero de 2022.] Disponible en: <http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/AF-0045.pdf>

**MAG.** Productores de Pichincha conocen cómo enfrentar la Punta Morada de la Papa. [En línea] 2019. [Consulta: 24 de enero de 2022.] Disponible en: <https://www.agricultura.gob.ec/productores-de-pichincha-conocen-como-enfrentar-la-punta-morada-de-la-papa/#:~:text=La%20Punta%20Morada%20de%20la%20Papa%20es%20trasmitida%20por%20un,como%20ps%C3%ADlido%20de%20la%20papa.&text=El%20ps%C3%ADlido%20de%20la%20p.control-de-la-polilla-de-la-papa/>

**MOSQUERA, Teresa.** La genética de la papa frente a la gota. [En línea] 2013. [Consulta: 26 de enero de 2022.] Disponible en: <https://catalogo.ucaldas.edu.co/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=48388>

**OIRSA. Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria.** *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 [En línea]. Organismo internacional regional de sanidad agropecuaria, México: Corporativo Editorial Tauro S.A. de C.V., 2015. [Consulta: 30 de septiembre de 2021.] Disponible en: <https://www.oirsa.org/contenido/Manual%20Bactericera%20Cockerelli%20version%201.3.pdf>

**PUMA, Bryan.** Evaluación de la dinámica poblacional de *Bactericera cockerelli* Sulc. en el cultivo de papa (*Solanum tuberosum* L.) en el cantón Cotacachi. [En línea]. (Trabajo de titulación). (Grado) Universidad Técnica del Norte (Ecuador). 2021. p. 30. [Consulta: 24 de octubre de 2021.] Disponible en: <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/11571>

**PUMISACHO, Manuel & SHERWOOD, Stephen.** El cultivo de papa en Ecuador. [En línea] 2002. p. 112. [Consulta: 4 de diciembre de 2021.] Disponible en: <https://cipotato.org/wp-content/uploads/Documentacion%20PDF/Pumisacho%20y%20Sherwood%20Cultivo%20de%20Papa%20en%20Ecuador.pdf>

**RAMÍREZ, José & SÁINZ, Roque.** Roña. [En línea] 2018. [Consulta: 10 de febrero de 2022.] Disponible en: <https://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/5345/1/iniapscmt104.pdf>.

**RINCÓN, Diego & GARCÍA, Javier.** “Frecuencia de cópula de la polilla guatemalteca de la papa *Tecia solanivora* (Lepidoptera: Gelechiidae)”. *Revista colombiana de entomología*. [En línea], 2007, 33 (2), p. 133-140. [Consulta: 25 de mayo de 2022]. Disponible en: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0120-04882007000200008](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-04882007000200008)

**ROMÁN, Miguel & HURTADO, Guillermo.** Cultivo de la papa. [En línea] 2002. [Consulta: 15 de febrero de 2022.] Disponible en: <http://www.centa.gob.sv/docs/guias/hortalizas/Guia%20Papa.pdf>

**RUBIO, Oswaldo; et al.** “Relación entre *Bactericera cockerelli* y presencia de *Candidatus Liberibacter psyllaurous* en lotes comerciales de papa”. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*. [En línea], 2011, 2, p. 50. [Consulta: 20 de octubre de 2021.] Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2007-09342011000100002](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-09342011000100002)

**SÁNCHEZ, Javier; et al.** “Determinación de las etapas críticas en el desarrollo fenológico del cultivo de la papa (*Solanum phureja*), frente al ataque de la polilla guatemalteca *Tecia solanivora* (Lepidoptera: Gelechiidae)”. *Agronomía Colombiana*. [En línea], 2005, 23 (2), p. 230. [Consulta: 27 de enero de 2021]. Disponible en: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0120-99652005000200006](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-99652005000200006)

**TOLEDO, Milton.** Manejo de la paratrioza (*Bactericera cockerelli*) en el cultivo de la papa. [En línea] 2016. p. 12. [Consulta: 20 de marzo de 2022.] Disponible en : Disponible en: <http://repiica.iica.int/docs/B4174e/B4174e.pdf>

**VARGAS, Blanca; et al.** “Estudios de hábitos y comportamiento de la polilla guatemalteca *Tecia solanivora* (Lepidoptera: Gelechiidae) en papa almacenada”. *Revista Colombiana de Entomología*. [En línea], 2004, 30 (2), p. 211-217. [Consulta: 12 de agosto de 2021.] Disponible en: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0120-04882004000200014](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-04882004000200014)

**YANCHATIPAN, Doris.** Monitoreo del psílido *Bactericera cockerelli* en el cultivo de papa (*Solanum tuberosum* L.) en el campus CEASA de la Universidad Técnica de Cotopaxi – Salache, 2020. [En línea]. (Trabajo de titulación). (Grado) Universidad Técnica de Cotopaxi (Ecuador). 2020. p. 15. [Consulta: 6 de septiembre de 2021.] Disponible en: <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/7047>

## ANEXOS

### ANEXO A: Registro de datos en las localidades para *Bactericera cockerelli* Sulc.

Localidad	Estadios de <i>B. cockerelli</i>	Monitoreo	Población
YAYULIHUI	Huevos	1	0
YAYULIHUI	Ninfas	1	0
YAYULIHUI	Adultos	1	0
YAYULIHUI	Huevos	2	1
YAYULIHUI	Ninfas	2	0
YAYULIHUI	Adultos	2	0
YAYULIHUI	Huevos	3	3
YAYULIHUI	Ninfas	3	1
YAYULIHUI	Adultos	3	0
YAYULIHUI	Huevos	4	2
YAYULIHUI	Ninfas	4	1
YAYULIHUI	Adultos	4	0
YAYULIHUI	Huevos	5	3
YAYULIHUI	Ninfas	5	1
YAYULIHUI	Adultos	5	0
RUMIPAMBA	Huevos	1	0
RUMIPAMBA	Ninfas	1	0
RUMIPAMBA	Adultos	1	0
RUMIPAMBA	Huevos	2	3
RUMIPAMBA	Ninfas	2	1
RUMIPAMBA	Adultos	2	0
RUMIPAMBA	Huevos	3	2
RUMIPAMBA	Ninfas	3	0
RUMIPAMBA	Adultos	3	0
RUMIPAMBA	Huevos	4	2
RUMIPAMBA	Ninfas	4	2
RUMIPAMBA	Adultos	4	0
RUMIPAMBA	Huevos	5	1
RUMIPAMBA	Ninfas	5	0
RUMIPAMBA	Adultos	5	0
IPOLONGO	Huevos	1	0
IPOLONGO	Ninfas	1	2
IPOLONGO	Adultos	1	0
IPOLONGO	Huevos	2	1
IPOLONGO	Ninfas	2	0

IPOLONGO	Adultos	2	0
IPOLONGO	Huevos	3	1
IPOLONGO	Ninfas	3	2
IPOLONGO	Adultos	3	0
IPOLONGO	Huevos	4	3
IPOLONGO	Ninfas	4	1
IPOLONGO	Adultos	4	1
IPOLONGO	Huevos	5	2
IPOLONGO	Ninfas	5	1
IPOLONGO	Adultos	5	1

**ANEXO B:** Registro de datos en las localidades para palomillas de la papa

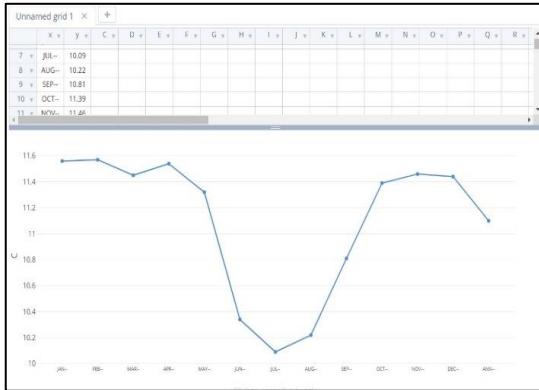
Localidad	Especie Palomilla	Monitoreo	Población
YAYULIHUI	<i>Tecia s.</i>	1	44
YAYULIHUI	<i>Phthorimaea o.</i>	1	1
YAYULIHUI	<i>Tecia s.</i>	2	31
YAYULIHUI	<i>Phthorimaea o.</i>	2	0
YAYULIHUI	<i>Tecia s.</i>	3	16
YAYULIHUI	<i>Phthorimaea o.</i>	3	3
YAYULIHUI	<i>Tecia s.</i>	4	59
YAYULIHUI	<i>Phthorimaea o.</i>	4	2
YAYULIHUI	<i>Tecia s.</i>	5	58
YAYULIHUI	<i>Phthorimaea o.</i>	5	10
YAYULIHUI	<i>Tecia s.</i>	6	19
YAYULIHUI	<i>Phthorimaea o.</i>	6	0
YAYULIHUI	<i>Tecia s.</i>	7	18
YAYULIHUI	<i>Phthorimaea o.</i>	7	11
YAYULIHUI	<i>Tecia s.</i>	8	42
YAYULIHUI	<i>Phthorimaea o.</i>	8	5
YAYULIHUI	<i>Tecia s.</i>	9	17
YAYULIHUI	<i>Phthorimaea o.</i>	9	2
YAYULIHUI	<i>Tecia s.</i>	10	25
YAYULIHUI	<i>Phthorimaea o.</i>	10	10
RUMIPAMBA	<i>Tecia s.</i>	1	30
RUMIPAMBA	<i>Phthorimaea o.</i>	1	1
RUMIPAMBA	<i>Tecia s.</i>	2	27
RUMIPAMBA	<i>Phthorimaea o.</i>	2	9
RUMIPAMBA	<i>Tecia s.</i>	3	37
RUMIPAMBA	<i>Phthorimaea o.</i>	3	8
RUMIPAMBA	<i>Tecia s.</i>	4	43
RUMIPAMBA	<i>Phthorimaea o.</i>	4	7
RUMIPAMBA	<i>Tecia s.</i>	5	26

RUMIPAMBA	<i>Phthorimaea o.</i>	5	5
RUMIPAMBA	<i>Tecia s.</i>	6	53
RUMIPAMBA	<i>Phthorimaea o.</i>	6	1
RUMIPAMBA	<i>Tecia s.</i>	7	34
RUMIPAMBA	<i>Phthorimaea o.</i>	7	3
RUMIPAMBA	<i>Tecia s.</i>	8	43
RUMIPAMBA	<i>Phthorimaea o.</i>	8	3
RUMIPAMBA	<i>Tecia s.</i>	9	11
RUMIPAMBA	<i>Phthorimaea o.</i>	9	2
RUMIPAMBA	<i>Tecia s.</i>	10	22
RUMIPAMBA	<i>Phthorimaea o.</i>	10	3
IPOLOGO	<i>Tecia s.</i>	1	44
IPOLOGO	<i>Phthorimaea o.</i>	1	3
IPOLOGO	<i>Tecia s.</i>	2	46
IPOLOGO	<i>Phthorimaea o.</i>	2	2
IPOLOGO	<i>Tecia s.</i>	3	16
IPOLOGO	<i>Phthorimaea o.</i>	3	11
IPOLOGO	<i>Tecia s.</i>	4	12
IPOLOGO	<i>Phthorimaea o.</i>	4	8
IPOLOGO	<i>Tecia s.</i>	5	36
IPOLOGO	<i>Phthorimaea o.</i>	5	7
IPOLOGO	<i>Tecia s.</i>	6	35
IPOLOGO	<i>Phthorimaea o.</i>	6	1
IPOLOGO	<i>Tecia s.</i>	7	12
IPOLOGO	<i>Phthorimaea o.</i>	7	8
IPOLOGO	<i>Tecia s.</i>	8	31
IPOLOGO	<i>Phthorimaea o.</i>	8	4
IPOLOGO	<i>Tecia s.</i>	9	42
IPOLOGO	<i>Phthorimaea o.</i>	9	2
IPOLOGO	<i>Tecia s.</i>	10	43
IPOLOGO	<i>Phthorimaea o.</i>	10	6

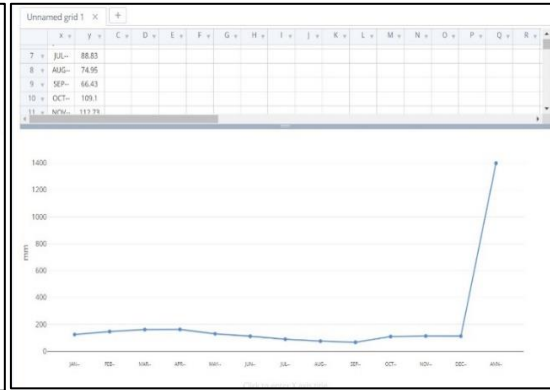


## ANEXO C: Variables climáticas de las localidades

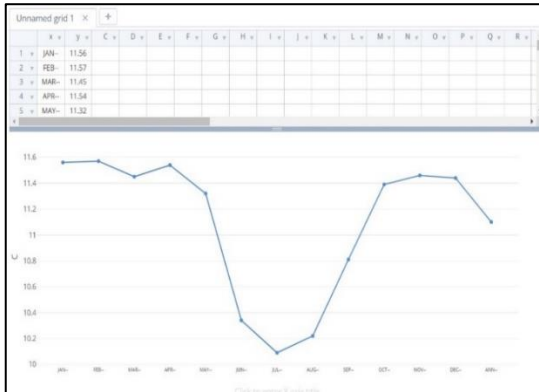
### Temperatura de Ipolongo



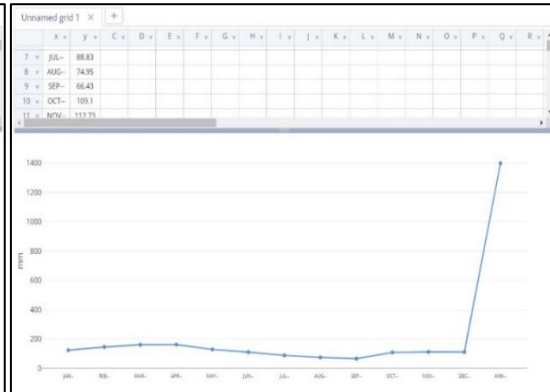
### Precipitación de Ipolongo



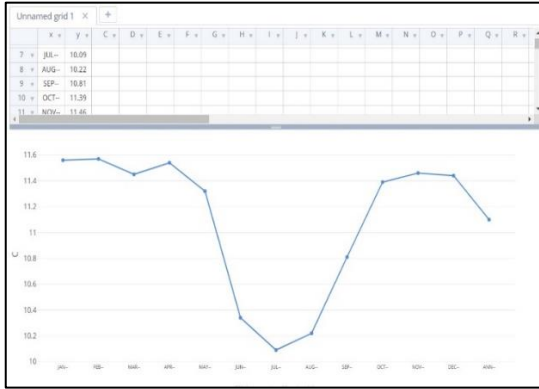
### Temperatura de Rumipamba



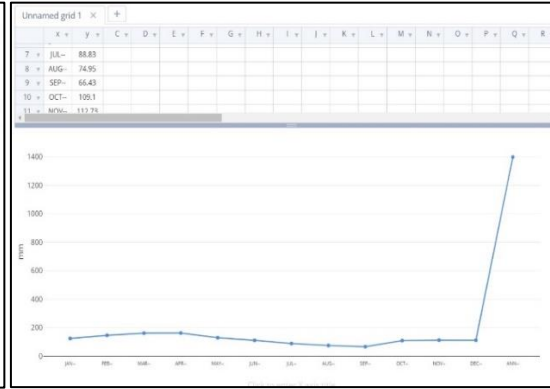
### Precipitación de Rumipamba



### Temperatura de Yayulihui



### Precipitación de Yayulihui



**ANEXO D:** Cuadro análisis de varianza de *B. cockerelli* (Sc – tipo I)

<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>gL</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p-Valor</b>
Modelo	32.63	13	2.51	2.56	0.0156
Localidad	2.18	2	1.09	1.11	0.3415
Estadios de <i>B. cockerelli</i>	21.11	2	10.56	10.78	0.0003
Monitoreo	5.22	5	1.04	1.07	0.3978
Localidad*Estadios de B. c..	4.13	4	1.03	1.05	0.3959
Error	30.34	31	0.98		
Total	62.98	44			

\*SC (Suma de cuadrados), gL (grados de libertad), CM (Cuadrado medio), F (Valor F), p (Valor p)

**ANEXO E:** Cuadro análisis de varianza de *B. cockerelli* (Sc – tipo I), Población ajustada

<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>gL</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p-Valor</b>
Modelo	3.63	13	0.28	2.72	0.0109
Localidad	0.20	2	0.10	1.00	0.3805
Estadios de <i>B. cockerelli</i>	2.40	2	1.20	11.73	0.0002
Monitoreo	0.64	5	0.13	1.25	0.3090
Localidad*Estadios de B. c..	0.38	4	0.09	0.93	0.4613
Error	3.18	31	0.10		
Total	6.80	44			

\*SC (Suma de cuadrados), gL (grados de libertad), CM (Cuadrado medio), F (Valor F), p (Valor p)

**ANEXO F:** Cuadro análisis de varianza de palomillas (Sc – tipo III)

<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>gL</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p-Valor</b>
Modelo	12638.97	14	902.78	9.15	<0.0001
Localidad	73.20	2	36.60	0.37	0.6922
Especie Palomilla	11788.02	1	11788.02	119.48	<0.0001
Monitoreo	718.02	9	79.78	0.81	0.6107
Localidad*Estadios Palomillas	59.73	2	29.87	0.3	0.7403
Error	4439.88	45	98.66		
Total	17078.85	59			

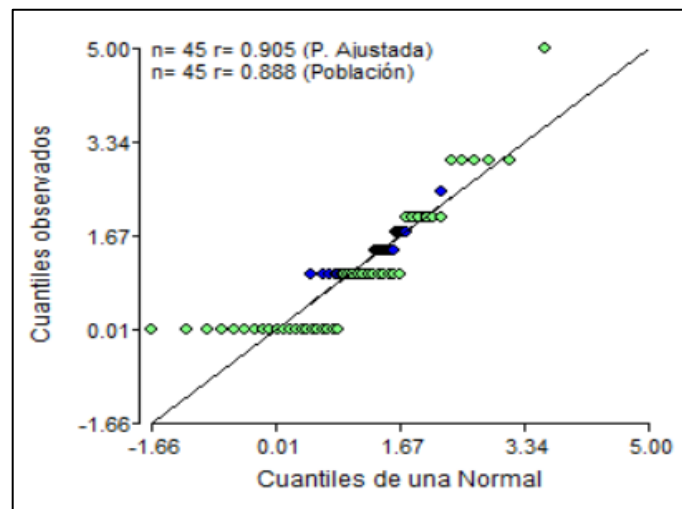
\*SC (Suma de cuadrados), gL (grados de libertad), CM (Cuadrado medio), F (Valor F), p (Valor p)

**ANEXO G:** Cuadro análisis de varianza de palomillas (Sc – tipo III). Población Ajustada

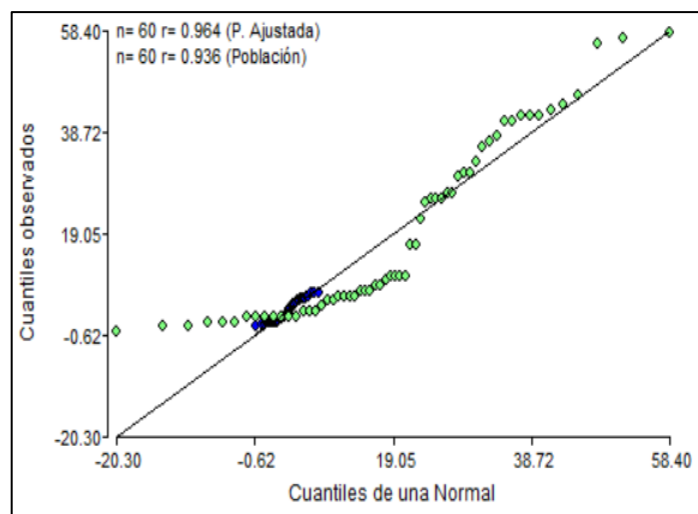
F.V.	SC	gL	CM	F	p-Valor
Modelo	177.82	14	12.70	13.17	<0,0001
Localidad	0.81	2	0.41	0.42	0.6593
Especie Palomilla	167.77	1	167.77	174.01	<0,0001
Monitoreo	8.70	9	0.97	1.00	0.4523
Localidad*Estadios Palomillas	0.54	2	0.27	0.28	0.7558
Error	43.39	45	0.96		
Total	221.21	59			

\*SC (Suma de cuadrados), gL (grados de libertad), CM (Cuadrado medio), F (Valor F), p (Valor p)

**ANEXO H:** Grafica de QQ-PLOT para *B. cockerelli*.



**ANEXO I:** Grafica de QQ-PLOT para palomillas



**ANEXO J:** Medidas de resumen de *B. cockerelli*. en tres localidades

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0, 67402

Error: 0,1024 gL: 31

Localidad	Estadios de <i>B. cockerelli</i>	Medias	n	E.E.			
YAYULIHUI	Huevos	1.83	5	0.14	A		
RUMIPAMBA	Huevos	1.72	5	0.14	A	B	
IPOLONGO	Huevos	1.39	5	0.14	A	B	C
IPOLONGO	Ninfas	1.37	5	0.14	A	B	C
YAYULIHUI	Ninfas	1.31	5	0.14	A	B	C
RUMIPAMBA	Ninfas	1.28	5	0.14	A	B	C
RUMIPAMBA	Adultos	1.16	5	0.14	A	B	C
YAYULIHUI	Adultos	1.08	5	0.14		B	C
IPOLONGO	Adultos	1.01	5	0.14			C

\*n: Numero de datos, **Media:** Promedio de la población total de *B. cockerelli*, **D.E:** Desviación estándar, **E.E:** Error estándar.

**ANEXO K:** Medidas de resumen de palomillas de papa en tres localidades

Test: Yukey Alfa=0,05 DMS=1, 30683

Error: 0,9642 gL: 45

Localidad	Especie Palomilla	Medias	n	E.E.		
YAYULIHUI	Tecia s.	5.97	10	0.31	A	
RUMIPAMBA	Tecia s.	5.72	10	0.31	A	
IPOLONGO	Tecia s.	5.47	10	0.31	A	
RUMIPAMBA	Phthorimaea o.	2.45	10	0.31		B
YAYULIHUI	Phthorimaea o.	2.36	10	0.31		B
IPOLONGO	Phthorimaea o.	2.36	10	0.31		B

\*n: Numero de datos , **Media:** Promedio de la población total de *B. cockerelli*, **D.E:** Desviación estándar, **E.E:** Error estándar.



epoch

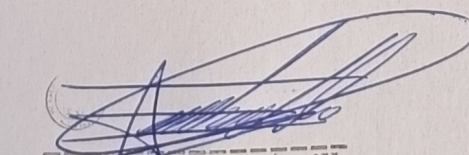
Dirección de Bibliotecas y  
Recursos del Aprendizaje

UNIDAD DE PROCESOS TÉCNICOS Y ANÁLISIS BIBLIOGRÁFICO Y  
DOCUMENTAL

REVISIÓN DE NORMAS TÉCNICAS, RESUMEN Y BIBLIOGRAFÍA

Fecha de entrega: 08 / 07 / 2022

<b>INFORMACIÓN DEL AUTOR/A (S)</b>
<b>Nombres – Apellidos:</b> Stalin Abimael Cuacés Guzmán
<b>INFORMACIÓN INSTITUCIONAL</b>
<b>Facultad:</b> Recursos Naturales
<b>Carrera:</b> Agronomía
<b>Título a optar:</b> Ingeniero Agrónomo
<b>f. responsable:</b> Ing. Cristhian Fernando Castillo Ruiz

  
Ing. Cristhian Castillo



1321-DBRA-UTP-2022