



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

CARRERA DE INGENIERÍA AGRÓNOMICA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

“EVALUACIÓN DE INSECTICIDAS NATURALES Y COMERCIALES, COMO ESTRATEGIAS DE CONTROL DEL POSIBLE VECTOR (*Bactericera cockerelli*) DE LA ENFERMEDAD PUNTA MORADA EN DOS VARIETADES DE PAPA, EN LA LOCALIDAD DE CHAVEZPAMBA. BELISARIO QUEVEDO, LATACUNGA, COTOPAXI.”

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PREVIO LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO
DE INGENIERA AGRÓNOMA**

AUTORA:

Constante Lara Karla Maribel

TUTORA:

Ing. Guadalupe López C Mg.

ASESORA:

Ing. Victoria López Mg.

LATACUNGA - ECUADOR

Febrero – 2020

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo **CONSTANTE LARA KARLA MARIBEL** declaro ser autor (a) del presente proyecto de investigación: **EVALUACIÓN DE INSECTICIDAS NATURALES Y COMERCIALES, COMO ESTRATEGIAS DE CONTROL DEL POSIBLE VECTOR (*Bactericera cockerelli*) DE LA ENFERMEDAD PUNTA MORADA EN DOS VARIEDADES DE PAPA, EN LA LOCALIDAD DE CHAVEZPAMBA, BELISARIO QUEVEDO, LATACUNGA, COTOPAXI**, siendo la **ING. GUADALUPE LÓPEZ** tutor (a) del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

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

.....

Constante Lara Karla Maribel
CC: 1804838801

.....

Ing. Guadalupe López Mg.
CC: 1801902907

CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **CONSTANTE LARA KARLA MARIBEL**, identificado con C.I. N° **180483880-1** de estado civil **SOLTERO** y con domicilio en Píllaro, Parroquia Ciudad Nueva, Barrio Santa Teresita a quien en lo sucesivo se denominarán **EL CEDENTE**; y, de otra parte, el Ing. MBA. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez, en calidad de Rector y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez Barrio El Ejido Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **EL CESIONARIO** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA. - EL CEDENTE, es una persona natural estudiante de la carrera de Ingeniería Agronómica, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado **Proyecto de Investigación** la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad según las características que a continuación se detallan:

Historial académico. Abril 2015-Febrero 2020

Aprobación C. D.- 15 de Noviembre 2019

Tutor: Ing. Guadalupe López C.Mg

Tema: “EVALUACIÓN DE INSECTICIDAS NATURALES Y COMERCIALES, COMO ESTRATEGIAS DE CONTROL DEL POSIBLE VECTOR (*Bactericera cockerelli*) DE LA ENFERMEDAD PUNTA MORADA EN DOS VARIEDADES DE PAPA, EN LA LOCALIDAD DE CHAVEZPAMBA, BELISARIO QUEVEDO, LATACUNGA, COTOPAXI.”

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

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

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

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

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

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

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

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

CLÁUSULA NOVENA. - El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en las cláusulas cuartas, constituirá causal de resolución del presente contrato. En consecuencia, la resolución se producirá de pleno derecho cuando una de las partes comunique, por carta notarial, a la otra que quiere valerse de esta cláusula.

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

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

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 12 días del mes de Febrero del 2020.

Constante Lara Karla Maribel
EL CEDENTE

Ing. MBA. Cristian Tinajero Jiménez
EL CESIONARIO

AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tutor del Trabajo de Investigación sobre el título:

“EVALUACIÓN DE INSECTICIDAS NATURALES Y COMERCIALES, COMO ESTRATEGIAS DE CONTROL DEL POSIBLE VECTOR (*Bactericera cockerelli*) DE LA ENFERMEDAD PUNTA MORADA EN DOS VARIEDADES DE PAPA, EN LA LOCALIDAD DE CHAVEZPAMBA, BELISARIO QUEVEDO, LATACUNGA, COTOPAXI.”, de **CONSTANTE LARA KARLA MARIBEL**, de la Carrera de **INGENIERÍA AGRONÓMICA**, considero que el presente trabajo investigativo es merecedor del Aval de aprobación al cumplir las normas, técnicas y formatos previstos, así como también ha incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la Pre defensa.

Latacunga, 07 de febrero del 2020

Tutora

Ing. Guadalupe López C. Mg

CC: 1801902907

AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.

En calidad de Lectores del Proyecto de Investigación con el título:

“EVALUACIÓN DE INSECTICIDAS NATURALES Y COMERCIALES, COMO ESTRATEGIAS DE CONTROL DEL POSIBLE VECTOR (*Bactericera cockerelli*) DE LA ENFERMEDAD PUNTA MORADA EN DOS VARIEDADES DE PAPA, EN LA LOCALIDAD DE CHAVEZPAMBA, BELISARIO QUEVEDO, LATACUNGA, COTOPAXI”, de CONSTANTE LARA KARLA MARIBEL, de la Carrera de INGENIERÍA AGRONÓMICA, considero que el presente trabajo investigativo es merecedor del Aval de aprobación al cumplir las normas, técnicas y formatos previstos, así como también ha incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la Pre defensa.

Latacunga, 07 de febrero del 2020

Lector 1 (Presidente)

Nombre: Ing. Clever Castillo Mg.

CC: 0501715494

Lector 2

Nombre: Ing. Francisco Chancusig Mg.

CC: 0501883920

Lector 3

Nombre: Ing. Guido Yauli Mg.

CC: 0501604409

AGRADECIMIENTO

En el presente trabajo quiero agradecer primeramente a Dios por haberme dado salud y vida para culminar esta etapa de mi vida, a mis padres Hugo y Maricela por ser los principales promotores de mis sueños por sus esfuerzos, consejos y apoyo brindado y hoy en día se ve reflejado al cumplir esta anhelada meta.

A mi abuelito Trajano por ser la persona que me incentivo a seguir esta hermosa carrera y ser un pilar muy importante, tanto en inspiración como en fuerza.

A mis hermanos y sobrino Erika, Patricio, Victoria y Nicolás por su apoyo y amor brindados durante este tiempo.

A Pablo por tantas ayudas y tantos aportes no solo para el desarrollo de mi tesis, sino también para mi vida.

A mis amigos que durante todo este tiempo de carrera vivimos experiencias inolvidables, gracias por cada aporte y palabras de aliento, y que ahora juntos llegamos a culminar esta etapa de nuestras vidas.

Además, quiero expresar mis más gratos agradecimientos a mi Tutora Ing. Guadalupe López, por el constante apoyo brindado durante todo el proceso para poder desarrollar este proyecto.

A los ingenieros Victoria López y Fredy Pita por ser mis asesores técnicos, por el apoyo durante en campo y desarrollo de la tesis.

Karla Maribel Constante Lara

DEDICATORIA

Este trabajo lo dedico a Dios por guiarme cada paso que doy por bendecirme de salud y vida para poder disfrutar de cada logro.

A mis padres Hugo y Maricela por cada uno de sus esfuerzos, consejos, apoyo y confianza para poder culminar esta meta en vida.

A mi abuelito Trajano por la inspiración a esta carrera y apoyo brindado en todos los momentos de mi vida.

A mis hermanos y sobrino por sus palabras de aliento y amor.

A Pablo por ser mi apoyo incondicional y compañero de trabajo durante la realización de la tesis.

Karla Maribel Constante Lara

EVALUACIÓN DE INSECTICIDAS NATURALES Y COMERCIALES, COMO ESTRATEGIAS DE CONTROL DEL POSIBLE VECTOR (*Bactericera cockerelli*) DE LA ENFERMEDAD PUNTA MORADA EN DOS VARIEDADES DE PAPA, EN LA LOCALIDAD DE CHAVEZPAMBA. BELISARIO QUEVEDO, LATACUNGA, COTOPAXI.”

RESUMEN

La presente investigación se evaluó insecticidas naturales y comerciales, como estrategias de control del posible vector (*Bactericera cockerelli*) en dos variedades de papa, en la localidad de Chavezpamba. Belisario Quevedo, Latacunga, Cotopaxi, con la finalidad de identificar la estrategia más eficiente para el control del posible vector, comparar el comportamiento de las dos variedades de papa y establecer los costos de producción de las estrategias, se utilizaron cinco tratamientos con tres repeticiones, en donde los indicadores de evaluación fueron porcentaje de emergencia, registro de sintomatología de la punta morada de la papa, incidencia y severidad del vector, altura de la planta, días a la floración y cosecha, número de tubérculos por planta y rendimiento de t/ha. Los resultados obtenidos muestran que los tratamientos 3 (insecticidas comerciales) y 5 (solid grow y biglife + insecticidas comerciales) son las mejores estrategias para el control del posible vector, debido a que la incidencia del vector fue mínima y la sintomatología no tuvo mayor afectación teniendo porcentajes bajos en los principales síntomas, pero en cuanto a rendimiento el tratamiento 3 (insecticidas comerciales) obtuvo mayor producción con una media de 29,16 t/ha en la variedad I-libertad y con 18,32 t/ha en la variedad I-Fripapa, en comparación a los demás en ambas variedades, en el caso de la variedad I-Libertad tuvo buen comportamiento en todas las etapas fenológicas, fue la que menor sintomatología se registró y la que mayor rendimiento t/ha, mientras que en costos de producción las estrategias los tratamientos 3 (insecticidas comerciales) y 5 (solid grow y biglife + insecticidas comerciales) tuvieron un balance económico entre sus egresos e ingresos permitiendo obtener una rentabilidad económica, por ello los agricultores de la zona de investigación, deberían introducir la variedad I-Libertad, debido a su adaptabilidad al sector, resistencia a la presencia del posible vector y su sintomatología, mediante el establecimiento de superficies más extensas con las estrategias con mejores resultados.

Palabras clave: *Punta morada, papa, Bactericera cockerelli, Insecticidas, variedad.*

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI
AGRICULTURAL SCIENCES AND NATURAL RESOURCES

TITLE: “EVALUATION OF NATURAL AND COMMERCIAL INSECTICIDES, AS CONTROLLING STRATEGIES OF THE POSSIBLE VECTOR (*Bactericera cockerelli*) OF THE PURPLE TIP DISEASE IN TWO VARIETIES OF POTATO, IN THE LOCALITY OF CHAVEZPAMBA. BELISARIO QUEVEDO, LATACUNGA, COTOPAXI.”

AUTHOR: KARLA MARIBEL CONSTANTE LARA

ABSTRACT

The present investigation evaluated natural and commercial insecticides, as control strategies for the possible vector (*Bactericera cockerelli*) in two potato varieties, in the town of Chavezpamba. Belisario Quevedo, Latacunga, Cotopaxi, in order to identify the most efficient strategy for the control of the possible vector, compare the behavior of the two potato varieties and establish the production costs of the strategies, five treatments with three repetitions were used, where the evaluation indicators were emergency percentage, symptom record of the purple tip of the potato, incidence and severity of the vector, plant height, days of flowering and harvest, number of tubers per plant and yield of t / ha. The results obtained show that treatments 3 (commercial insecticides) and 5 (solid grow and biglife + commercial insecticides) are the best strategies for the control of the possible vector, because the incidence of the vector was minimal and the symptomatology did not have major affectation having low percentages in the main symptoms, but in terms of yield, treatment 3 (commercial insecticides) obtained higher production with an average of 29.16 t / ha in the I-freedom variety and with 18.32 t / ha in the variety I-Fripapa, in comparison to the others in both varieties, in the case of the variety I-Libertad had good behavior behavior in all its phenological stages, was the one with the lowest symptoms and the one with the highest yield t / ha, while in production costs the strategies of the treatments 3 (commercial insecticides) and 5 (solid grow and biglife + commercial insecticides) had an economic balance between their expenses and income allowing to obtain an economic profitability, for that reason Farmers in the research area should introduce the I-Libertad variety, due to its adaptability to the sector, resistance to the presence of the possible vector and its symptomatology, through the establishment of larger areas with the best-performing strategies.

Keywords: *Purple tip, potato, Bactericera cockerelli, Insecticides, variety.*

Contenido

DECLARACIÓN DE AUTORÍA.....	i
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR.....	ii
AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	v
AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.	vi
AGRADECIMIENTO.....	vii
DEDICATORIA	viii
1. INFORMACIÓN GENERAL	1
2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	3
3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO	4
4. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	5
5. Objetivos	6
5.1. Objetivo general.....	6
5.2. Objetivos Específicos	6
6. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA TEÓRICA	7
6.1. CULTIVO DE LA PAPA	7
6.2. TAXONOMÍA.....	7
6.3. DESCRIPCIÓN DEL CULTIVO.....	8
6.4. CLIMA Y SUELOS DEL CULTIVO.	8
6.5. PREPARACIÓN DE SUELO	9
6.6. PREPARACIÓN DE SUELO Y FERTILIZACIÓN.....	9
6.7. RASCADILLO O DESHIERBE	9
6.8. MEDIO APORQUE Y APORQUE.....	10
6.9. RIEGO.	10
6.10. COSECHA	10
6.11. VARIEDAD INIAP FRIPAPA	10
6.11.1. Origen de la variedad.....	11

6.11.2.	Características morfológicas	11
6.11.3.	Características agronómicas.....	11
6.11.4.	Características de calidad	11
6.11.5.	Reacción a enfermedades	11
6.12.	VARIEDAD INIAP LIBERTAD	12
6.12.1.	Origen	12
6.12.2.	Características agronómicas.....	12
6.12.3.	Reacción a enfermedades	12
6.13.	PRINCIPALES PLAGAS DE LA PAPA.....	12
6.14.	BACTERICERA COCKERELLI.	14
6.14.1.	DESCRIPCIÓN:.....	14
6.14.2.	DAÑOS QUE OCASIONA.....	15
6.14.3.	MANEJO INTEGRADO DE LA PLAGA.....	15
6.15.	PRINCIPALES ENFERMEDADES DE LA PAPA	17
6.16.	PUNTA MORADA DE LA PAPA	20
6.16.1.	DESCRIPCIÓN DEL INSECTO VECTOR.....	20
6.17.	INSECTICIDAS NATURALES	21
6.17.1.	Ajo.....	21
6.17.2.	Neem	22
6.17.3.	Ají.....	22
6.18.	INSECTICIDAS COMERCIALES	22
6.18.1.	INSECTICIDAS COMERCIALES PARA LA INVESTIGACIÓN..	24
7.	HIPOTESIS	26
8.	OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES.....	26
9.	DATOS A EVALUAR	27
10.	MATERIALES	28
10.1.	Materiales experimentales	28

10.1.1.	Maquinaria y equipo	28
10.1.2.	Materiales para campo.....	29
10.1.3.	Materiales de oficina	29
10.2.	Características del sitio de investigación.....	29
10.2.1.	Coordenadas Geográficas:.....	29
10.2.2.	Condiciones Ambientales:.....	30
10.2.3.	Condiciones del Suelo:.....	30
11.	METODOLOGÍAS Y DISEÑO EXPERIMENTAL.....	30
11.1.	Modalidad básica de investigación	30
11.1.1.	De Campo	30
11.1.2.	Bibliográfica Documental	30
11.2.	Tipo de Investigación	30
11.2.1.	Descriptiva.....	30
11.2.2.	Experimental.....	30
11.2.3.	Cuali-cuantitativa	31
11.3.	Manejo específico del experimento.....	31
11.3.1.	Fase de campo:.....	31
11.4.	Unidad Experimental.....	31
11.4.1.	Factores a evaluar.....	31
11.4.2.	Tratamientos	32
11.4.3.	Diseño experimental	32
11.5.	Diseño de investigación	34
11.6.	Metodología.....	34
12.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	38
12.1.	Porcentaje de emergencia.....	38
12.2.	Registro de Sintomatología de la PMP	39
12.3.	Incidencia y severidad del vector (<i>Bactericera cockerelli</i>)	40

12.3.1.	HUEVOS	40
12.3.2.	NINFAS	43
12.3.3.	ADULTOS.....	45
12.4.	Altura de la planta.....	48
12.4.1.	Altura a los 30 días.	48
12.4.2.	Altura a los 45 días	49
12.5.	Días a la floración.....	50
12.6.	Días a la cosecha	51
12.7.	Número de tubérculos.....	52
12.8.	Rendimiento por categorías/ (t/ha).	53
12.8.1.	Categoría primera	53
12.8.2.	Categoría Segunda.....	54
12.8.3.	Categoría Tercera.....	55
12.9.	Rendimiento T/Ha	56
13.	COSTOS DE PRODUCCIÓN	58
14.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	59
14.1.	Conclusiones	59
14.2.	Recomendaciones	59
15.	BIBLIOGRAFÍA	60
16.	ANEXOS.....	63

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Actividades por objetivo	6
Tabla 2.	Taxonomía de la papa (<i>Solanum tuberosum</i>).....	7
Tabla 3.	Principales plagas en el cultivo de la papa.	12

Tabla 4. Principales enfermedades causadas por diferentes patógenos.	17
Tabla 5. Insecticidas comerciales.	24
Tabla 6. Operacionalización de las variables.	26
Tabla 7. Interpretación estadística.....	32
Tabla 8. ADEVA	33
Tabla 9. Descripción del Ensayo	34
Tabla 10. Aplicación de las estrategias.	35
Tabla 11. Aplicación de las estrategias.	36
Tabla 12. ADEVA para la altura a los 30 días desde siembra.....	48
Tabla 13. Prueba de Tukey al 0,05% de altura 30 días.	48
Tabla 14. ADEVA para la altura a los 45 días.	49
Tabla 15. Prueba de Tukey al 0,05% de altura a los 45 días.	49
Tabla 16. ADEVA para la altura a los 64 días.	50
Tabla 17. Prueba de Tukey al 0,05% de altura a los 64 días.	50
Tabla 18. ADEVA para el rendimiento de categoría “Primera”.	53
Tabla 19. Prueba de Tukey al 0,05% para el rendimiento de categoría “Primera” entre variedades.	53
Tabla 20. Prueba de Tukey al 0,05% para el rendimiento de categoría “Primera” entre tratamientos.....	54
Tabla 21. ADEVA para el rendimiento de categoría “Segunda”.....	54
Tabla 22. Prueba de Tukey al 0,05% para el rendimiento de categoría “Segunda” entre variedades.....	55
Tabla 23. ADEVA para el rendimiento de categoría “Tercera”	55
Tabla 24. Prueba de Tukey al 0,05% para el rendimiento de categoría “Tercera” entre variedades.	56
Tabla 25. ADEVA para el rendimiento de t/ha.....	56
Tabla 26. Prueba de Tukey al 0,05% para el rendimiento de t/ha entre variedades.	56
Tabla 27. Prueba de Tukey al 0,05% para el rendimiento de t/ha entre variedades y tratamientos.	57
Tabla 28. Costos de producción de los tratamientos.	58

ÍNDICE DE GRAFICAS

Gráfico 1. Porcentaje de Emergencia en las dos variedades I-Libertad y I-Fripapa.	38
Gráfico 2. Porcentaje de sintomatología de la PMP en la Variedad I-Libertad.....	39
Gráfico 3. Porcentaje de sintomatología de la PMP en la Variedad I-Fripapa	40
Gráfico 4. Efecto de los tratamientos sobre los huevos en el tiempo I-Libertad. ...	41
Gráfico 5. Efecto de los tratamientos sobre los huevos en el tiempo I-Fripapa.....	42
Gráfico 6. Efecto de los tratamientos sobre los huevos en el tiempo I-Libertad e I-Fripapa	43
Gráfico 7. Efecto de los tratamientos sobre las ninfas en el tiempo en la variedad I-Libertad.	43
Gráfico 8. Efecto de los tratamientos sobre las ninfas en el tiempo en la variedad I-Fripapa.	44
Gráfico 9. Efecto de los tratamientos sobre las ninfas en el tiempo en la variedad I-Libertad e I-Fripapa.....	45
Gráfico 10. Efecto de los tratamientos sobre los adultos en el tiempo I-Libertad..	45
Gráfico 11. Efecto de los tratamientos sobre los adultos en el tiempo I-Fripapa..	46
Gráfico 12. Efecto de los tratamientos sobre los adultos en el tiempo en las variedades I-Libertad e I-Fripapa.	47
Gráfico 13. Días a la floración de las Variedades I-Libertad e I-Fripapa.....	51
Gráfico 14. Días a la cosecha de las Variedades I-Libertad e I-Fripapa.....	51
Gráfico 15. Promedio de número de tubérculos.	52

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Aval de Traducción al Idioma Inglés	63
Anexo 2. Hoja de vida del Estudiante	64
Anexo 3. Hoja de vida de la Tutora	65
Anexo 4. Porcentaje de emergencia, días a la floración y cosecha.	66
Anexo 5. Promedio altura	67
Anexo 6. Rendimiento t/ha por categorías, total y número de tubérculos.	68
Anexo 7. Registro de sintomatología en las dos variedades I-Libertad e I-Fripapa.	69
Anexo 8. Promedio del monitoreo de huevos de <i>Bactericera cockerelli</i>	71
Anexo 9. Promedio del monitoreo de ninfas de <i>Bactericera cockerelli</i>	72
Anexo 10. Promedio del monitoreo de adultos de <i>Bactericera cockerelli</i>	73
Anexo 11. Costos de producción del tratamiento 2 de la Variedad I-Libertad.	74
Anexo 12. Costos de producción del tratamiento 2 de la Variedad I-Fripapa.....	75
Anexo 13. Costos de producción del tratamiento 3 de la Variedad I-Libertad.	76
Anexo 14. Costos de producción del tratamiento 3 de la Variedad I-Fripapa.....	77
Anexo 15. Costos de producción del tratamiento 4 de la Variedad I-Libertad.	78
Anexo 16. Costos de producción del tratamiento 4 de la Variedad I-Fripapa.....	79
Anexo 17. Costos de producción del tratamiento 5 de la Variedad I-Libertad.	80
Anexo 18. Costos de producción del tratamiento 5 de la Variedad I-Fripapa.....	81
Anexo 19. Siembra	82
Anexo 20. Deshierbe, Aporque y Fertilización.....	82
Anexo 21. Aplicación de estrategias	83
Anexo 22. Registro de datos.....	83
Anexo 23. Cosecha	84
Anexo 24. Clasificación por categorías	85
Anexo 25. Análisis de Suelo.	86

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título del Proyecto: Evaluación de insecticidas naturales y comerciales, como estrategias de control del vector (*Bactericera cockerelli*) en dos variedades de papa, en la localidad de Chavezpamba. Belisario Quevedo, Latacunga, Cotopaxi.

Fecha de inicio: Septiembre 2019

Fecha de finalización: Febrero 2020

Lugar de ejecución:

- Barrio Chavezpamba, Parroquia Belisario Quevedo, Latacunga.

Facultad Académica que auspicia:

Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales.

Aliados Estratégicos:

Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP).

KOPIA.

Ministerio de Agricultura y Ganadería.

Carrera que auspicia:

Carrera de Ingeniería Agronómica.

Proyecto de investigación vinculado

Cultivos andinos

Equipo de Trabajo:

Autor del proyecto: Karla Constante

Tutor de titulación: Ing. Guadalupe López Mg.

Lector 1: Ing. Clever Castillo Mg.

Lector 2: Ing. Francisco Chancusig Mg.

Lector 3: Ing. Guido Yauli Mg.

Asesores: Ing. Victoria López – Ing. Fredy Pita

Área de Conocimiento:

Agricultura

Línea de investigación:

Desarrollo y Seguridad Alimentaria

Se entiende por seguridad alimentaria cuando se dispone de la alimentación requerida para mantener una vida saludable. El objetivo de esta línea será la investigación sobre productos, factores y procesos que faciliten el acceso de la comunidad a alimentos nutritivos e inocuos y supongan una mejora de la economía local.

Se enmarca en esta línea debido a que busca la eliminación de la inocuidad de la plaga en los alimentos para la debida exportación.

Sub líneas de investigación de la Carrera:

Producción agrícola sostenible

Línea de vinculación

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

2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

La papa es uno de los principales rubros de la Sierra Ecuatoriana, como fuente de alimentación y de ingresos económicos para las familias campesinas. En el Ecuador su cultivo está mayoritariamente en manos de pequeños agricultores con parcelas de menos de 5 ha. En año 2015, la producción de papa del Ecuador fue de 345 900 t en una superficie de 49.371 ha (MAG, INFORME DE RENDIMIENTOS OBJETIVOS DE PAPA EN EL ECUADOR 2018, 2020), mientras que en el lapso de estos años la producción de papa en el país ha decrecido considerablemente, debido a una enfermedad que recientemente ha sido reportada en el país. Es causada por un fitoplasma (bacteria sin pared) y es transmitida por un insecto, esta enfermedad es de difícil control y detección que causa pérdidas significativas de rendimiento y calidad (INIAP, INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS, 2020).

La presente investigación aporta la evaluación de estrategias de insecticidas orgánicos y comerciales, con el fin de controlar al posible vector de la PMP, llevando consigo prácticas y labores culturales que permitirán a los agricultores de la Parroquia Belisario Quevedo, obtener rendimientos favorables en su producción frente a la presencia de esta enfermedad y de esta manera fomentar una agricultura sustentable.

3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

Los beneficiarios de este proyecto de investigación son los distintos usuarios de información en sus diferentes niveles.

Beneficiarios directos: Señora Rosa Garzón – Barrio Chavezpamba

Beneficiarios indirectos: Profesionales y estudiantes de la carrera de agronomía de la Universidad Técnica de Cotopaxi a través de la Coordinación de Investigación, técnicos de INIAP y MAG y agricultores dedicados al rubro papa.

4. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

En año 2015, la producción de papa del Ecuador fue de 345 900 t en una superficie de 49.371 ha. El área sembrada en la Sierra ecuatoriana fue de 98.56%, en la provincia del Carchi, fue la provincia de mayor producción, con un aporte del 28% del total nacional, seguida de Chimborazo (23%), Cotopaxi (18%), Pichincha (12%) y Tungurahua (10%). Las provincias restantes de la Sierra reportaron producciones bastante más bajas (ESPAC, 2019), mientras que en el año 2017, la producción de papa fue de 197,49 toneladas por hectárea, bajando considerablemente la producción nacional durante el lapso de estos años.

En la provincia de Cotopaxi se produce 12,32 toneladas por año (MAG, Informe de rendimiento de papa en el Ecuador, 2017), siendo la zona con menor productividad en el país, debido a que las condiciones de suelo (franco-arenoso) y la escasa disponibilidad de agua que cuenta esta provincia, además de ser una de las principales en exportación de flores y brócoli, por ello el desinterés de producir otros cultivos de importancia en el país.

En la parroquia Belisario Quevedo perteneciente al Cantón Latacunga, de los 23 barrios existentes, 18 de ellos son productores de papa sin embargo la producción está destinada al 60% al autoconsumo y el 40% a la comercialización en los mercados más cercanos, siendo así un ingreso significativo para el hogar, y un bajo porcentaje respecto al excedente producción para comercializar (Plan de Ordenamiento Territorial Parroquia Belisario Quevedo, 2018).

En el año 2013 se registraron síntomas de punta morada (PMP) en Carchi, en los años 2014 y 2015 hubieron despuntes de la enfermedad alcanzando más del 80% de daño, en el 2017 decrece en Carchi pero en el 2018 despunta la enfermedad en Machachi (Pichincha) alcanzando pérdidas totales. (Castillo, 2019). Por esta razón los agricultores dedicados a la producción de papa del país y en especial de la provincia de Cotopaxi se encuentran en gran preocupación por la enfermedad que está atacando a la mayor parte de producción como lo es la Punta Morada, de muy difícil control y detección que causa pérdidas significativas de rendimiento y calidad, transmitido por *Bactericera cockerelli*, insecto considerado como el posible causante de la enfermedad, pero este vector no solo ataca a la papa sino también algunas especies de la familia de las Solanáceas como (papa, tomate, ají, berenjena, tomate de cáscara). Ante esta alarmante situación el uso de los plaguicidas ha sido vital para el control del posible vector de la PMP (INIAP, 2018).

5. Objetivos

5.1. Objetivo general

Evaluar insecticidas naturales y comerciales, como estrategias de control del vector (*Bactericera cockerelli*) en dos variedades de papa, en la localidad de Chavezpamba. Belisario Quevedo, Latacunga, Cotopaxi.

5.2. Objetivos Específicos

- Identificar la estrategia más eficiente para el control del posible vector (*Bactericera cockerelli*).
- Comparar el comportamiento de las dos variedades de papa con las estrategias para el control del posible vector (*Bactericera cockerelli*).
- Establecer los costos de producción de las estrategias para el control de (*Bactericera cockerelli*)

Tabla 1. Actividades por objetivo

OBJETIVO	ACTIVIDAD	RESULTADO	MEDIO DE VERIFICACION
1. Identificar las estrategias más eficientes para el control del posible vector (<i>Bactericera cockerelli</i>)	<ul style="list-style-type: none">• Seleccionar las estrategias con mejores resultados.• Evaluar los porcentajes de incidencia y severidad.• Monitorear la parcela.	Analizar la mejor estrategia.	Fotografías y tablas en Excel.
2. Comparar la efectividad de las estrategias para el control del posible vector (<i>Bactericera cockerelli</i>)	<ul style="list-style-type: none">• Monitorear la parcela.• Registrar síntomas presentes en la parcela.• Registrar el desarrollo	Comprobar los índices de incidencia y severidad. Establecer curvas de crecimiento y	Fotografías y tablas en Excel.

	durante las aplicaciones de las estrategias.	desarrollo de la planta	
3. Establecer los costos de producción de las estrategias para el control de (<i>Bactericera cockerelli</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Registrar los costos obtenidos. • Comparar los costos de cada estrategia. • Determinar la estrategia más económica y costosa. 	Evaluación de costos durante el período del cultivo.	Fotografías, tablas en Excel y facturas

Elaborado por: Constante K. (2019)

6. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA TEÓRICA

6.1. CULTIVO DE LA PAPA

En el Ecuador es uno de los principales cultivos con más de 82 000 agricultores involucrados. La producción está orientada principalmente para consumo interno, aproximadamente el 81% se comercializa para consumo en fresco y las industrias utilizan el resto para procesamiento. La siembra y cosecha de papa se la realiza todo el año. El tubérculo es rico en carbohidratos, este además aporta con cantidades significativas de proteína, con un buen balance de aminoácidos, vitaminas C, B6, B1, folato (INIAP, 2018).

6.2. TAXONOMÍA

Tabla 2. Taxonomía de la papa (*Solanum tuberosum*)

Reino:	Plantae
División:	Magnoliophyta
Clase:	Magnoliopsida
Subclase:	Asteridae
Orden:	Solanales
Familia:	Solanaceae

Subfamilia:	Solanoideae
Tribu:	Solaneae
Género:	<i>Solanum</i>
Subgénero:	<i>Potatoe</i>
Sección:	<i>Petota</i>
Especie:	<i>Solanum tuberosum</i> L., 1753

Fuente: (Wikipedia, 2019)

6.3. DESCRIPCIÓN DEL CULTIVO

La papa es una dicotiledónea herbácea con hábitos de crecimiento rastrero o erecto, generalmente de tallos gruesos y leñosos, con entrenudos cortos. Los tallos son huecos o medulosos, excepto en los nudos que son sólidos, de forma angular y por lo general verdes o rojo púrpura. Su follaje alcanza una altura entre 0.60 a 1.50 m. La hojas se ordenan en forma alterna a lo largo del tallo, dando un aspecto frondoso al follaje, especialmente en las variedades mejoradas (INIAP, 2002).

6.4. CLIMA Y SUELOS DEL CULTIVO.

La papa se desarrolla mejor en suelos francos, bien drenados, húmidos y apropiadamente abastecidos de materia orgánica y nutriente. El pH ideal es de 0.5 a 6.5, tolerando salinidad de hasta 8.0. En la sierra se encuentra el cultivo en zonas templadas a frías con un rango de temperatura de 6°C a 18°C.) (Cuesta L. , 2002), dependiendo de la variedad, la temperatura óptima para el crecimiento normalmente está entre 17 y 20°C, temperaturas sobre los 20°C pueden atrazar fuertemente la tuberización y la velocidad del llenado, temperaturas sobre los 30°C tienden a reducir la acumulación de materia seca (Cuesta L. , 2002), periodos prolongados de altas temperaturas promueven un bajo desarrollo del follaje, lo cual afecta el crecimiento del tubérculo (Cuesta L. , 2002). Las plantas con estrés por calor tienen menos probabilidad de tuberizar y contienen anomalías en los tubérculos, cuando los tubérculos quedan expuestos a los rayos solares pueden presentarse varios grados de quemaduras, enverdecimiento y formación de áreas hundidas más o menos circulares, tipo escaldadura (Cuesta L. , 2002). Estos

síntomas varían según la intensidad de la radiación solar, la temperatura y el tiempo de exposición (INIAP, 2018).

6.5. PREPARACIÓN DE SUELO

La preparación de suelo es muy importante en el cultivo de la papa. Las papas no aguantan suelos con mucha compactación, el suelo tiene que estar suelto alrededor de las raíces y tubérculos con buen drenaje o habrá problemas con enfermedades y con el desarrollo de los tubérculos, si no han hecho recientemente un subsolado de una profundidad de 40-60 cm es recomendable, un corte con arado a una profundidad de 30 - 35 cm. y cruce si hay muchos terrones de una profundidad de 15-20 cm, es importante también, después hay que surcar el campo con 80 - 90 cm. entre ellos, el surco o camellón debe tener 25 cm de altura y 15 cm. de ancho, es importante también comenzar con un buen control de malezas (INIAP., 2006).

6.6. PREPARACIÓN DE SUELO Y FERTILIZACIÓN

El grado de fertilidad de un suelo se mide normalmente en función de la disponibilidad de los nutrientes para las plantas, sin embargo, un suelo con alta cantidad de nutrientes no es necesariamente fértil, ya que diversos factores, como la compactación, mal drenaje, sequía, pH, cantidad de materia orgánica, conductividad eléctrica, capacidad de intercambio catiónico, enfermedades o insectos pueden limitar la disponibilidad de nutrientes (Cuesta L. , 2002).

La fertilización debe hacerse con los resultados del análisis de suelo, un cultivo extrae de 150-200 kg/ha de N, de 300-400 kg/ha de P, de 100-150 kg/ha de K y de 40-60 kg/ha de S. para un mejor aprovechamiento se recomienda aplicar la mitad del nitrógeno, todo el fósforo, potasio y azufre al momento de la siembra y la otra mitad de nitrógeno al momento del medio aporque (45 a 60 días), los micronutrientes se aplican como fertilizantes foliares con intervalos frecuentes de 21 días a partir de la floración (Valverde, 2000).El cultivo de papa no tiene tolerancia a la salinidad, la medida de salinidad tiene que estar menos de 1.0 dS/m, ya que si los suelos no están con drenaje puede causar problemas al cultivo (INIAP., 2006).

6.7. RASCADILLO O DESHIERBE

El rascadillo consiste en remover superficialmente el suelo, lograr el control oportuno de malezas y permitir que el suelo se aire, esta labor se realiza a los 30 o 35 días después de

la siembra, cuando las plantas tienen de 10 a 15 cm de altura, se la puede efectuar en forma manual con azadón o en forma mecanizada con tiller (INIAP., 2006).

6.8. MEDIO APORQUE Y APORQUE

Consiste en arrimar la tierra a las plantas, dejando camellones bien formados, al igual que en el caso anterior, se realiza en forma manual o mecanizada con yunta o tractor, generalmente, en el país se practica dos momentos de aporque, el periodo óptimo para hacer el aporque depende del desarrollo de la planta, en particular la formación de estolones y la tuberización, en general, el medio aporque debe realizarse entre 50 a 60 días y el aporque a partir de los 70 hasta los 80 días, al medio aporque se debe incorporar la fertilización complementaria, los aporques tienen los propósitos de incorporar una capa de suelo a fin de cubrir los estolones en forma adecuada, ayudando de esta manera a crear un ambiente propicio para la tuberización, además, sirve para controlar malezas, proporcionar sostén a la planta y facilitar la cosecha (Oyarzún, 2002).

6.9. RIEGO.

La evapotranspiración total (uso consuntivo) de la papa sembrada varía desde los 400 a 500 mm, el uso diario de la papa varía desde 0.2 mm/día durante etapas iniciales hasta 5 mm/día en etapa de máximo follaje, luego baja hasta 3 mm/día en los días antes de maduración completa, la zona radicular de la papa profundiza solo hasta 30 a 60 cm, el suelo típico de textura franca a franca arcillosa retiene alrededor de 100 mm de agua por metro de profundidad, de esta aproximadamente 40 a 50 mm se pueden agotar sin afectar el rendimiento (INIAP., 2006).

6.10. COSECHA

La cosecha en papa se la realiza cuando la mayoría de las hojas tienen un color amarillento, además cuando las plantas en su totalidad se quedan sin hojas o simplemente cuando ya han perdido su follaje verde, los tubérculos están maduros cuando al hacer una ligera presión con la yema de los dedos no se desprenda su piel (INIAP, 2018).

6.11. VARIEDAD INIAP FRIPAPA

La variedad INIAP-Fripapa es una papa para procesamiento (papa frita en forma de hojuelas y de tipo francesa) y consumo en fresco (sopas y puré), los tubérculos son grandes, de forma oblonga de color rosado intenso, con ojos superficiales y bien distribuidos (Torres, Cuesta, Monteros, & Rivadeneira, 2019).

6.11.1. Origen de la variedad

INIAP-Fripapa proviene de cruzamientos realizados con (Bulk México x 378158.721) x I-1039. Liberada en 1995 (Torres, Cuesta, Monteros, & Rivadeneira, 2019).

6.11.2. Características morfológicas

- Plantas de crecimiento erecto, con cuatro tallos principales vigorosos, de color morado con pigmentación verde .
- Follaje de desarrollo rápido que cubre bien el terreno.
- Hojas de color verde intenso, de tamaño mediano a grande. Compuestas imparipinadas. Posee tres pares de folíolos primarios, folíolo terminal mediano. Folíolos secundarios pequeños y un pequeño par de folíolos terciarios.
- Flores de color púrpura ha morado.
- Tubérculos con un período de reposo de 120 días.

(Torres, Cuesta, Monteros, & Rivadeneira, 2019)

6.11.3. Características agronómicas

- Zona recomendada: zona norte desde los 2800 a 3500 m de altitud.
- Maduración: 180 días a 3000 m de altitud.
- Rendimiento: 47 t/ha

(Torres, Cuesta, Monteros, & Rivadeneira, 2019)

6.11.4. Características de calidad

- Materia seca: 23.9%
- Gravedad específica: 1.103

(Torres, Cuesta, Monteros, & Rivadeneira, 2019)

6.11.5. Reacción a enfermedades

Es resistente a lanchara (*Phytophthora infestans*), medianamente susceptible a roya (*Puccinia pittieriana*) y medianamente resistente a cenicilla (*Oidium* spp.) (Torres, Cuesta, Monteros, & Rivadeneira, 2019).

6.12. VARIEDAD INIAP LIBERTAD

El clon C11 comúnmente conocido como “Libertad” fue generado por el CIP, seleccionado por Pedro Oyarzún, Ricardo Rodríguez y colaboradores, y todavía no ha sido liberado oficialmente, es una papa para consumo en fresco (cocida) y para fritura tipo francés, los tubérculos son ovalados. De piel y pulpa crema y ojos superficiales (Torres, Cuesta, Monteros, & Rivadeneira, 2019).

6.12.1. Origen

El clon C11 o Libertad proviene de los cruzamientos realizados con 380479.15 x Bk Precoz-84 (Torres, Cuesta, Monteros, & Rivadeneira, 2019)..

6.12.2. Características agronómicas

- Zona recomendada: zonas Norte y Centro
- Maduración: 90 a 120 días.

(Torres, Cuesta, Monteros, & Rivadeneira, 2019)

6.12.3. Reacción a enfermedades

Es moderadamente resistente a lancha (*Phytophthora infestans*. (Torres, Cuesta, Monteros, & Rivadeneira, 2019).

6.13. PRINCIPALES PLAGAS DE LA PAPA

Las plagas insectiles causan pérdidas considerables tanto en rendimiento como en la calidad de la papa. Para realizar un manejo efectivo de las plagas que atacan a la papa, es preciso identificarlas y conocer las alternativas de manejo integrado, las recomendaciones sugeridas son el producto de investigaciones realizadas en las diferentes zonas productoras de papa del país y son de carácter general, el técnico y el productor deberán realizar ajustes de acuerdo con las particularidades de cada sitio (INIAP-CIP, 2002).

Tabla 3. Principales plagas en el cultivo de la papa.

Plagas	Nombre científico	Descripción	Daños	Control
Gusano blanco	<i>Premnotrypes vorax</i> .	En el Ecuador se le conoce como el gusano blanco o	Los daños provocados en el tubérculo se	Se debe aplicar insecticidas como profenofos, acefato

		arrocillo, la presencia de larvas del gusano blanco comúnmente incrementa los costos de producción por uso de plaguicidas.	hacen evidentes en el momento de la cosecha, los niveles de pérdida del valor comercial de los tubérculos afectados oscilan entre 20 y 50%	a los 40, 60 y 80 días de cultivo (en variedades cuyo ciclo es de 6 meses), y sólo a los 40 y 60 días en variedades precoces.
Polilla de la papa	<i>Tecia solanivora</i>	Este insecto es endémico de Guatemala, debido al comercio de papa entre países, su diseminación ha sido muy rápida, a fines de 1983 llegó a Venezuela en un lote de semilla de la variedad Atzimba procedente de Costa Rica.	Las larvas se alimentan de los tubérculos de papa.	Asolación. Gas toxín Insecticidas en polvo
Pulgón	<i>Myzus persicae</i>	Tienen un cuerpo suave en forma de pera, miden alrededor de tres mm y tienen en la parte dorsal posterior del abdomen dos prolongaciones denominadas cornículos.	Es un insecto succionador que normalmente no llega a ser una plaga grave en el campo. Sin embargo, puede ser vector de virus. Durante el almacenamiento puede transmitir virus entre brotes y tubérculo-semilla	Esta plaga se recomienda el uso de mallas antiáfidos en los lugares de almacenamiento. También se puede espolvorear, tanto en las semillas como en las áreas de almacenamiento, malathión y carbaryl al 5%.
Trips	<i>Frankliniella tuberosi</i>	El trips es un insecto pequeño de cuerpo alargado que mide aproximadamente	El mayor daño consiste en la defoliación, especialmente	Los productos a utilizarse pueden ser los mismos recomendados para

		1.5 mm, posee dos pares de alas formadas por muñones rodeados de flecos.	de los dos tercios inferiores de la planta de papa.	la pulguilla; sin embargo estos deberán ser aplicados al envés de las hojas inferiores.
Mosca minadora	<i>Liriomyza huidobrensi</i>	El adulto es una mosca díptero de cuatro a seis mm de largo, presenta manchas de color amarillo en los costados del tórax y una sola mancha en la parte dorsal.	Aunque el adulto ataca al cultivo, el daño más grave es ocasionado por la larva. Cuando la población del insecto es elevada provoca la destrucción total de los folíolos y su posterior caída.	Si se presenta preocupaciones por la mosca minadora, se recomienda la eliminación de los adultos, recorriendo frecuentemente el campo con trampas móviles, las cuales consisten de láminas amarillas de plástico impregnadas con aceite de motor quemado.

Fuente: (INIAP-CIP, 2002)

6.14. BACTERICERA COCKERELLI.

Conocido también como: pulgón saltador, psílido de la papa, psílido del tomate, salerillo, este insecto está situado en regiones productoras de cultivos de Solanáceas y su importancia se da en el daño directo que provoca al succionar la savia de las plantas e inyecta toxinas que posee amplia capacidad para transmitir enfermedades que ocasionan la punta morada de la papa, permanente del tomate y amarillamiento por psílicos, también es vector de virus y fitoplasmas, y recientemente se ha relacionado relacionado con la transmisión de la bacteria Candidatus Liberibacter solanacearum, asociada con la enfermedad en papa conocida como Zebra chip (Intagri, 2019)

6.14.1. DESCRIPCIÓN:

El ciclo biológico de consta de: Huevecillos, Ninfa (en este estadio pasa por 5 instares de desarrollo), y finalmente el estado Adulto, los huevos se depositan individualmente en el haz y envés de las hojas, por lo general cerca de los bordes, posteriormente, los huevos al

eclosionar dan lugar a las ninfas, mismas que se desplazan especialmente hacia la parte inferior de las hojas, que permanecen todo su desarrollo, ya que prefieren lugares protegidos y sombreados, las ninfas y adultos excretan partículas blanquecinas que puede adherirse al follaje y frutos, los adultos son buenos voladores y fácilmente saltan cuando se les molesta (Intagri, 2019).

Las hembras ponen un promedio de 300-500 huevos durante su vida, el insecto tiene un aparato bucal tipo picador-chupador y posee un estilete formado por dos conductos semejantes a un par de “popotes”, uno para entrada y otro para salida (Intagri, 2019).

6.14.2. DAÑOS QUE OCASIONA.

Directos: Los daños directos son producidos especialmente por las ninfas, debido a la inyección de toxinas, inducen síntomas de amarillamiento, deformación de hojas, entrenudos cortos y engrosados, senescencia prematura, y la secreción de mielecilla favorece la incidencia de hongos patógenos, todo lo anterior lleva a una disminución significativa de los rendimientos (Intagri, 2019).

Indirectos: Las enfermedades asociadas son el Permanente del tomate, la Punta morada de la papa y el manchado del tubérculo (Zebra chip), el permanente del tomate es un fitoplasma que ataca las plantas causando en ellas un crecimiento anormal, y los primeros síntomas se manifiestan como una clorosis de los bordes y enrollamiento de las hojas inferiores que adquieren una estructura quebradiza, la planta detiene su crecimiento y los racimos florales se secan induciendo el aborto de flores y no existe amarre de frutos, la otra enfermedad asociada es la conocida como Punta morada de la papa, cuyos síntomas se caracterizan por un acortamiento de entrenudos, aborto prematuro de flores, formación de tubérculos aéreos, coloración morada en las hojas superiores de la planta y pardeamiento interno del tubérculo, Recientemente el insecto se ha relacionado como vector del manchado del tubérculo (Zebra chip), donde las plantas de papa tienden a tener un retraso del crecimiento, clorosis y proliferación de yemas axilares, los tubérculos presentan lesiones de anillo vascular color marrón y moteado necrótico de los tejidos internos (Intagri, 2019).

6.14.3. MANEJO INTEGRADO DE LA PLAGA.

- **Diagnóstico y monitoreo.** Se recomienda establecer un programa de monitoreo con: 1) Trampas de color naranja o amarillo, mismas que son efectivas para detectar poblaciones de insectos en el cultivo y deben colocarse desde el

establecimiento del cultivo, también se recomiendan las trampas de agua (Maericke); 2) Muestreo de folíolos, seleccionando plantas en diferentes puntos de la parcela, revisando minuciosamente con una lupa las partes densas; 3) Uso de redes entomológicas, siendo esta la mejor herramienta para determinar la incidencia de insectos adultos dentro del cultivo (Intagri, 2019)

- **Control cultural y mecánico.** En papa es recomendable la utilización de semilla libre de la plaga y programar fechas de siembra con base a la dinámica del vector y considerar condiciones climáticas apropiadas para la incidencia del insecto, en general se recomienda mantener al cultivo libre de hospederas silvestres en la periferia y en el interior del terreno antes, durante y después del ciclo de producción (Intagri, 2019).
- **Control químico.** Es el método más utilizado, es importante considerar este control solamente cuando los datos de muestreo indiquen un alto riesgo para el cultivo, lo anterior debido a que este insecto es una plaga con alta capacidad para desarrollar resistencia a insecticidas, mediante la selección de secuencias de insecticidas con grupos de diferentes modos de acción, puede desarrollarse un programa efectivo de manejo de la resistencia a insecticidas (Intagri, 2019).

Dentro de las acciones inmediatas que se han visualizado al respecto, ha sido el uso racional de los plaguicidas, entre lo que destaca mejorar la tecnología de aplicación de los plaguicidas, esto involucra el mejoramiento de los equipos de aspersión (incluyendo su calibración continua), el uso de boquillas adecuadas, la corrección del pH y dureza del agua de aspersión, y el horario más adecuado de aplicación, entre otras actividades, el agua que se utiliza para la aspersión de los insecticidas solo sirve como un vehículo que facilita la deposición sobre las plantas de las cantidades necesarias del insecticida, con ello obtener el mayor porcentaje de mortalidad del insecto vector (OIRSA, 2014).

Las estrategias de manejo dirigidas contra el psílido *B. Cockerelli* son los únicos medios efectivos para manejar los problemas fitosanitarios que se generan en los cultivos de solanáceas, sin embargo, las fuertes pérdidas económicas que ha causado la plaga, ocasionan que en la mayoría de los casos el control esté basado en su totalidad en el control químico haciendo un lado la posibilidad de complementar con estrategias de control biológico donde se ha demostrado que son una buena opción de control complementaria (OIRSA, 2014).

6.15. PRINCIPALES ENFERMEDADES DE LA PAPA

La papa es susceptible a muchas enfermedades, a diferencia de lo que sucede con las malezas y la mayoría de los insectos que compiten con la planta o le causan daño directo, las enfermedades resultan de la disrupción de los procesos fisiológicos de la planta, cuya manifestación se denomina síntoma, en el espectro de enfermedades de la papa en el Ecuador existen notables ausencias y particularidades (INIAP-CIP, 2002).

Tabla 4. Principales enfermedades causadas por diferentes patógenos.

Enfermedades	Nombre científico	Descripción	Daños	Control
Tizón Tardío	<i>Phytophthora infestans</i>	Es sin duda la enfermedad que más seriamente afecta al cultivo de papa en el país y, por consiguiente, la de mayor riesgo. Generalmente, la enfermedad se presenta entre los 2.800 y los 3.400 msnm.	Se presentan lesiones color café o negro indistinto por las hojas o tallos con amarillo alrededor. Hay un color velloso blanco cuando hay humedad.	Se debe utilizar Fungicidas preventivos. Hay que aplicar antes que afecte la plantación - Se debe aplicar fungicidas cada 5 - 7 días si se presenta el hongo. No se debe aplicar riego ni nitrógeno
Tizón Temprano	<i>Alternaria solani</i>	Es similar al tizón tardío pero no es tan serio	Presenta lesiones redondas y quemadas en forma de círculo	Utilizar fungicidas preventivos especialmente en la última etapa. - También utilizando Buenos niveles de nitrógeno para la planta se puede controlar la enfermedad.

Pie Negro	<i>Erwinia carotovora</i>	La bacteria es un habitante típico del suelo, pero puede afectar cultivos infectando semilla y rudas de papa por contacto durante el almacenamiento, sobre todo cuando la ventilación es inadecuada.	En el Tubérculo se presenta una pudrición líquida que comienza de adentro hacia afuera.	Se debe tener Semilla sana.
Pudrición mojado de la Papa	<i>Phytophthora erythroseptica</i>	Pudrición mojado que comienza desde afuera hacia adentro.	Parece que la papa es mojada. Tiene mal olor.	No sobre aplicar riego especialmente en la última etapa
Pudrición basal	<i>Sclerotium rolfsii</i>	Debido a sus exigencias ecológicas, este patógeno aparece en forma restringida en la sierra ecuatoriana.	Las plantas atacadas presentan amarillamiento y marchitez. En la base del tallo se produce una masa de micelio blanco, similar al del Rhizoctonia, que coloniza el tallo y se propaga al suelo circundante	Se recomienda un arado profundo para que el patógeno sea enterrado y muera por falta de aire. En zonas tropicales, se recomienda también escoger fechas de siembra que permita el desarrollo del cultivo en épocas menos cálidas
Rhizoctonia	<i>Rhizoctonia solani</i>	Presenta lesiones color café por el tallo abajo cerca de la tierra.	Estrangulamiento del tallo.	Buen manejo de agua en fase principal y no dañar las plantas pequeñas con

				deshierba. No sobre aplicar riegos en fase principal.
Virus del enrollamiento de las hojas (PLRV)	<i>Potato Leaf Roll Virus</i>	Es la enfermedad viral más importante en papa. Se halla diseminada en todas las áreas productoras de papa del mundo, y puede ocasionar drásticas pérdidas en rendimiento.	Enrollamiento de las hojas basales, enanismo, crecimiento erecto y palidez de las hojas superiores. En algunas ocasiones, dependiendo de la variedad, puede aparecer una tonalidad marrón rojiza en la base de los folíolos enrollados	Usar semilla de calidad y controlar los vectores del virus.
Virus leves o latentes (PVX, PVYS)		El PVX y el PVS se transmiten por contacto y se diseminan con los implementos agrícolas, la ropa o en el aparato bucal de algunos insectos. Pueden transmitirse en el tubérculo. Hay evidencia de transmisión por semilla sexual.	Generalmente, los virus latentes producen moteados, mosaicos intervenales y rugosidad en las hojas. A veces también ocasionan síntomas que no se pueden detectar a simple vista	Se debe utilizar semilla de calidad. Prevenir la transmisión mecánica limpiando y desinfectando la maquinaria agrícola y controlando el movimiento en el campo.
Mosaico severo (PVY)		El PVY es el segundo virus en importancia en papa en el país. Se ha observado una reducción en el rendimiento hasta un 60%	Típico es la rugosidad y el retorcimiento de las hojas. Generalmente se presenta un doblez hacia abajo del margen	Usar semilla de calidad o semilla proveniente de áreas libres de virus. Controlar a los áfidos. Es preferible

		cuando se utiliza semilla severamente infectada.	de los folíolos, enanismo y mosaicos en las hojas.	realizar el cultivo en época lluviosa cuando la población de pulgón es baja.
--	--	--	--	--

Fuente: (INIAP-CIP, 2002)

6.16. PUNTA MORADA DE LA PAPA

La punta morada, es una enfermedad a nivel mundial que afecta al cultivo de papa, y ha sido reportada en el país, es causada por un fitoplasma (bacteria sin pared) y es que transmitida por un insecto, la enfermedad es de difícil control y detección que causa pérdidas significativas de rendimiento y calidad en la producción (Castillo, 2019).

El posible causante de la enfermedad es el *Bactericera cockerelli*, se trata de insectos capaces de generar la pérdida total de un cultivo hortícola, en países como Estados Unidos, México y Nueva Zelanda ha generado daños en la industria de la papa, es justamente ése uno de los principales temores de los productores locales, las ninfas y adultos de este insecto tienen un aparato bucal picador chupador en forma de estilete, que se introduce en el tejido vegetal hasta alcanzar el floema de la planta, inyectando saliva tóxica y succionando la savia de ésta, además, estos insectos pueden actuar como vectores de un fitoplasma u organismo tipo bacteria (OIRSA, 2014).

El mayor problema de los psílidos es que tienen un amplio rango de hospederos, esto significa que pueden atacar a casi 20 familias de cultivos diferentes, entre las más afectadas figuran las solanáceas, como papas, tomates, pimentones, berenjenas, tomatillos y otras malezas provocando así una serie de fisiopatías, hasta el punto de causar la pérdida total o parcial en la producción y calidad y para ello es necesario el uso de insecticidas naturales y comerciales para tratar el control de este insecto (OIRSA, 2014).

6.16.1. DESCRIPCIÓN DEL INSECTO VECTOR

El posible vector *Bactericera cockerelli* es un insecto chupador que se alimenta a través de la savia de las plantas que son atacadas, cuando se alimentan tanto los adultos como las ninfas inyectan una toxina que produce anomalías en la planta y además transmite el fitoplasma que el psílido lleva en su cuerpo (Cuesta, Peñaherrera, Velasquez, & Castillo, 2018).

Este insecto tiene tres estadios de desarrollo, huevo, ninfa y adulto. Los adultos miden aproximadamente entre 2,5 y 3 mm de largo, son similares a la de un pulgón (Cuesta, Peñaherrera, Velasquez, & Castillo, 2018).

6.16.1.1. Temperatura y desarrollo.

El rango óptimo de temperatura es de 21-27°C temperatura arriba de 32°C es perjudicial para *B. cockerelli* porque reduce la puesta de huevos y la eclosión, 27 °C es la temperatura óptima para el psílido (OIRSA, 2014)

6.16.1.2. Biología.

Las ninfas de *B. cockerelli* toman normalmente una posición debajo de las hojas en las plantas donde el follaje es denso, pero unas cuantas pueden ser encontradas por el haz; su cuerpo es plano como escamas y su color verde dificulta observarlas; cuando están jóvenes se localizan cerca del sitio donde fueron depositados los huevecillos y permanecen inactivas durante los primeros instares, este insecto generalmente deposita sus huevecillos por el envés y bordes de las hojas, pero si la incidencia es muy alta, también lo hace en las flores, Una hembra madura puede poner en promedio 500 huevos en un período de 21 días, aunque se tienen datos de que llegan a ovipositar hasta 1,500 en su ciclo de vida (OIRSA, 2014).

6.17. INSECTICIDAS NATURALES

Son productos de origen natural que sirven también para el control de insectos. Se diferencian de los insecticidas sintéticos en su origen natural, son menos agresivos contra el medio ambiente, no suelen ser tóxicos para organismos superiores y plantas (EBM, 2019). También suelen ser más efectivos ya que evitan que los insectos desarrollen resistencia a los mismos, lo que suele ocurrir con los insecticidas químicos, en especial cuando se abusa de ellos.

Entre los insecticidas naturales tenemos:

6.17.1. Ajo.

Es una hierba de 30 centímetros de altura, los bulbos contienen esencia sulfurada inolora llamada aliína, generalmente se cultiva para la alimentación humana, pero a la vez puede

ser usada en la protección vegetal como insecticida, fungicida y antibacterial, tanto los bulbos como las hojas contienen sustancias activas que se pueden extraer con agua, o el aceite con una prensa, y aplicarlas en los cultivo (Gómez, 2011) .

Controla: Larvas de lepidópteros, áfidos, chinches pequeños y varias enfermedades causadas por hongos (Gómez, 2011).

6.17.2. Neem

Es un árbol siempre verde, de rápido crecimiento y tamaño mediano (10 metros de altura) y tronco corto, en el país se ha utilizado en proyectos de reforestación, es poco exigente al agua y se adapta a casi todo tipo de suelos, todas sus partes contienen más de 25 sustancias activas, entre las principales están las azadirachtinas y ninbidinas que son triterpenoides con resultados específicos en las fases de crecimiento de los insectos, causando efectos repelentes y anti alimentarios en el caso de insectos coleópteros (gusanos como helotero, cortador, etc.), demás se reporta como controlador de algunos nematodos y por su modo de acción es un veneno por digestión, el Neem controla larvas o gusanos de lepidópteros, coleópteros y algunos insectos pequeños, puede usarse en hortalizas, granos básicos, frutales y plantas ornamentales (Gómez, 2011).

6.17.3. Ají

Posee acción antiviral, insecticida y repelente. Se emplea para controlar ácaros, pulgones, hormigas y otros organismos que afectan al follaje, su principio insecticida se encuentra distribuido principalmente en el fruto, siendo ésta la parte de la planta más comúnmente utilizada, aunque para inhibir el desarrollo de virus se aconseja emplear las hojas y las flores, en este caso, en el que la acción es preventiva, no se logra con el preparado un efecto curativo si el síntoma es muy avanzado (Gómez, 2011).

El jabón de potasio, que siendo un producto totalmente sintético, sus ingredientes y su modo de actuación lo hacen adecuado y eficaz como insecticida (EBM, 2019).

6.18. INSECTICIDAS COMERCIALES

Los insecticidas, agroquímicos, o también denominados pesticidas, son sustancias químicas destinadas a matar, repeler, atraer, regular o interrumpir el crecimiento de seres vivos considerados plagas, entro de la denominación plaga se incluyen insectos, pájaros, mamíferos, peces y microbios que compiten con los humanos para conseguir alimento,

destruyen las siembras y propagan enfermedades, los insecticidas no son necesariamente venenos, pero pueden ser tóxicos (Torres, J, 2002).

Todo plaguicida formulado químicamente posee un componente tóxico, este elemento o grupo de elementos es lo que comúnmente se conoce como principio activo y su toxicidad debe ser calculada para poder clasificar al producto, esta medición es conocida como DL (Dosis Letal) 50, la dosis letal necesaria para eliminar al cincuenta por ciento de una población de prueba, cuanto menor es el valor DL50, mayor es la toxicidad, es decir, cuanta menos dosis es requerida, más peligroso es el plaguicida, también se debe hacer actualizaciones periódicas, una clasificación según su peligrosidad, entendiendo ésta como su capacidad de producir daño agudo a la salud cuando se da una o múltiples exposiciones en un tiempo relativamente corto (Torres, J, 2002).

Esta clasificación se basa en la dosis letal media (DL50) aguda, por vía oral o dérmica de las ratas, sin embargo; un producto con un baja dosis letal media (DL50) puede causar efectos crónicos por exposición prolongada, los peligros para los trabajadores y sus familias se ven incrementados porque la mayoría de los insecticidas más comunes en Ecuador se consideran entre los más peligrosos del mundo; el Carbofuran (para controlar el gorgojo andino) y metamidofos (para combatir las plagas de follaje) constituyen 47 % y 43 %, respectivamente como altamente tóxicos y su uso está restringido en los países del Norte debido a su gran toxicidad y fácil absorción, el contacto con estos insecticidas está asociado a trastornos genéticos y reproductivos, distintos tipos de cáncer, dermatitis y otros problemas cutáneos, así como trastornos neurológicos, en el caso de Carchi, los científicos suponen que el alto índice de suicidios puede estar relacionado también con alteraciones al estado de ánimo causadas por el contacto con insecticidas (Torres, J, 2002).

6.18.1. INSECTICIDAS COMERCIALES PARA LA INVESTIGACIÓN.

Tabla 5. Insecticidas comerciales.

INSECTICIDAS	DOSIS	INGREDIENTE ACTIVO
ENGEO	1ml/litro	Tiametoxam + Lambdacialotrina
	CARACTERÍSTICAS	BENEFICIOS
	<p>Producto de Amplio espectro que controla masticadores, chupadores y raspadores.</p> <p>Producto seguro para operarios.</p> <p>Selectivo.</p> <p>Moderna formulación, contiene micro cápsulas de lambdacialotrina combinada con thiamethoxam formulada en una suspensión concentrada.</p>	<p>Engeo es un nuevo insecticida que contiene dos ingredientes activos: thiamethoxam y lambdacihalotrina.</p> <p>Esta combinación hace que el producto sea muy eficaz en el control de insectos plaga. Thiamethoxam es un insecticida que es tomado rápidamente por la planta.</p> <p>Se mueve hacía arriba por el xilema y se distribuye en toda la planta.</p> <p>Lambdacihalotrina es un insecticida moderno de gran poder de choque, buena persistencia sobre la hoja y efecto de repelencia sobre los insectos</p> <p>(SYGENTA, 2020)</p>
CURACRON	DOSIS	INGREDIENTE ACTIVO
1ml/litro	1ml/litro	Profenofos
	CARACTERÍSTICAS	BENEFICIOS
	<p>Amplio espectro de actividad contra insectos cortadores, chupadores, minadores raspadores, y comedores de follaje.</p> <p>Sobresaliente acción translaminar.</p> <p>Rápidamente absorbido por los tejidos de la planta. Fuerte acción estomacal. Buena acción de contacto. Excelente acción inmediata.</p> <p>CURACRON® es un insecticida con acción de contacto e ingestión</p>	<p>Con una sola aplicación se pueden controlar varios problemas con menor costo por hectárea.</p> <p>Actúa sobre insectos presentes en el envés de la hoja y permite una rápida recuperación de la fauna benéfica.</p> <p>Esto asegura buena actividad, aún con lluvias, pocas horas después de la aplicación. Con efecto asegurado en ácaros e insectos.</p> <p>Lo que explica su acción sobre adultos de diferentes insectos. Útil en altas infestaciones.</p>

	que actúa sobre ácaros, belloteros, comedores de follaje, minadores y perforadores en varios cultivos.	FUENTE: (SYGENTA, 2019)
FIDELITY	DOSIS	INGREDIENTE ACTIVO
	1ml/litro	Isoclast active
	CARACTERÍSTICAS	BENEFICIOS
	Insecticida con un nuevo y efectivo ingrediente activo ISOCLAST ACTIVE.	Ideal para programas de rotación y control de insectos chupadores tales como: moscas blancas, pulgones chinches, cochinillas y escamas presentes en diversos cultivos. (FAMAGRO, 2019)
CONFIDOR	DOSIS	INGREDIENTE ACTIVO
	1ml/l	Imidacloprid.
	CARACTERÍSTICAS	BENEFICIOS
	CONFIDOR® tiene alta fitocompatibilidad en cultivos. Ha demostrado en la práctica excelentes resultados sobre los estadíos inmaduros (ninfas, larvas) así como también sobre adultos de los insectos. Por su novedoso mecanismo de acción, controla satisfactoriamente plagas que han desarrollado resistencia a otros insecticidas.	CONFIDOR® es compatible con la mayoría de plaguicidas presentes en el mercado. No presenta fitotoxicidad utilizado a la dosis recomendada y con los métodos sugeridos (BAYER, 2019)

6.19. SOLID GROW

Fertilizante foliar, que por su alto contenido de calcio, más los micro elementos en la composición del aceite de pescado amino ácidos: (lisisna, valina, leusina); proteínas estructurales (actina, miosina, tropo miosina y acto miosina), carbohidratos, macro y microelementos: potasio, calcio, magnesio, manganeso y fósforo, en combinación con el aceite de neem, permite el desarrollo agresivo de las plantas, favoreciendo en su producción y productividad, a más de las defensas que alcanza al ataque de agentes

externos que interrumpen su normal desarrollo fisiológico al comportarse como un anti nutriente para los insectos (UNGERER, 2020).

Por sus características se lo aplica en la etapa de formación floral y radicular fortaleciendo el desarrollo de las plantas en sus etapas de crecimiento, floración y fructificación, es de baja toxicidad para insectos benéficos, peces y mamíferos (UNGERER, 2020)..

6.20. BIGLIFE

Es un producto con un alto valor nutricional y contenido de moléculas orgánicas complejas que básicamente estimulan el desarrollo de las plantas, además de sus propiedades inhibitoras de síntesis de amplio espectro, fortalece el sistema inmunológico en su proceso fisiológico, regenera la resistencia al inoculo y ataque de plagas, esto por la acción combinada de ácidos grasos coloidales en sinergia con macro y micro nutrientes esenciales para las plantas (UNGERER, 2020).

7. HIPOTESIS

- Ha: Las estrategias con insecticidas naturales y comerciales controlarán al posible vector (*Bactericera cockerelli*) causante de la PMP en las dos variedades de papa.
- Ho: Las estrategias con insecticidas naturales y comerciales no controlarán al posible vector (*Bactericera cockerelli*) causante de la PMP en las dos variedades de papa.
- Ha: El comportamiento de las dos variedades de papa tendrá resultados favorecedores.
- Ho: El comportamiento de las dos variedades de papa no tendrá resultados favorecedores.

8. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

Tabla 6. Operacionalización de las variables.

Hipótesis	Variables	Indicadores	Índices
------------------	------------------	--------------------	----------------

<ul style="list-style-type: none"> Las estrategias con insecticidas naturales y comerciales controlarán al posible vector (Bactericera cockerelli) causante de la PMP en las dos variedades de papa. El comportamiento de las dos variedades de papa tendrá resultados favorecedores. 	<ul style="list-style-type: none"> Variable independiente. La papa Variable dependiente. (Bactericera cockerelli) Insecticidas naturales y comerciales 	<ul style="list-style-type: none"> Porcentaje de emergencia. Registro de sintomatología de la PMP Incidencia y severidad. Altura de planta Días a la floración. Días a la cosecha Número de tubérculos por planta. Rendimiento 	<ul style="list-style-type: none"> % % cm cm # # # # # Toneladas/hectárea
---	--	--	---

Elaborado por: Constante K. (2019)

9. DATOS A EVALUAR

a. Porcentaje de emergencia

Este dato se tomó, a los 30 días después de la siembra, observando la emergencia de cada uno de los tratamientos en las dos variedades.

b. Incidencia y severidad.

El monitoreo de la parcela se realizó una vez cada semana partir del primer mes de siembra, en la incidencia se contabilizará la cantidad de plantas afectadas, mientras que la severidad se estimará los grados de infección en la planta, este dato se empezó tomar, cuando el cultivo se encontró en su primer mes, hasta las cosecha. El monitoreo del posible vector se lo realizó utilizando el método del golpeteo el cual consistió en dar unos leves golpes a la planta con un objeto plano de color claro, y

los insectos que se encontraron fueron contabilizados, mientras que para la contabilización de huevos y ninfas fue mediante la observación de cuatro hojas bajas escogidas al azar.

c. Registro de sintomatología de la PMP

En este dato se registraron todos los síntomas de la PMP presentes en las parcela, como enrollamiento de hojas, escoba de bruja, tubérculos aéreos entre otras pertenecientes a esta enfermedad.

d. Altura de la planta.

Se procedió a medir en la parcela neta de cada tratamiento, con un flexómetro, a partir de su primer mes, después a los 45 días y por último hasta el día de su máxima floración, se lo realizó desde el cuello del tallo más central, hasta la yema terminal.

e. Días a la floración.

Se contabilizaron los días desde el momento de la siembra, hasta la etapa de floración.

f. Días a la cosecha.

Se contabilizaron los días desde el momento de la siembra, hasta la cosecha.

g. Número de tubérculos por planta.

En el momento de la cosecha, se contabilizaron a todos los tubérculos de cada planta, y después de ello se procedió a pesar los tubérculos de cada una de ellas.

h. Rendimiento del cultivo

Este dato se tomó durante la cosecha y de esta manera se pudo comprobar la efectividad y la viabilidad de las estrategias que se utilizaron en el cultivo. En este dato también se procedió a pesar cada uno de los calibres de los tubérculos, y esto nos permitió obtener el rendimiento por calibre del cultivo.

10. MATERIALES

10.1. Materiales experimentales

En la investigación se utilizara para la siembra semillas de papa INIAP Libertad e INIAP Fri papa.

10.1.1. Maquinaria y equipo

- Tractor
- Arado

- Rastra
- Surcadora
- Azadón
- Flexómetro

10.1.2. Materiales para campo

- Estacas
- Piola
- Guantes
- Mascarilla
- Costales
- Agua
- Insecticidas comerciales

10.1.3. Materiales de oficina

- Computadora
- Impresora
- Libro de Campo

10.2. Características del sitio de investigación

- País: Ecuador
- Provincia: Cotopaxi
- Cantón: Latacunga
- Parroquia: Belisario Quevedo
- Sector: Chávezpamba

10.2.1. Coordenadas Geográficas:

- X-0,977627
- Y-78,580537

10.2.2. Condiciones Ambientales:

- Temperatura media de 7.7°C – 14°C
- Precipitación de 500 mm – 900mm anuales.

(Plan de Ordenamiento Territorial Parroquia Belisario Quevedo, 2018)

10.2.3. Condiciones del Suelo:

- Topografía plana
- Suelos franco-arcilloso

(Plan de Ordenamiento Territorial Parroquia Belisario Quevedo, 2018)

11. METODOLOGÍAS Y DISEÑO EXPERIMENTAL

11.1. Modalidad básica de investigación

11.1.1. De Campo

La investigación es de campo, ya que se tomaron datos de la incidencia y severidad en la parcela, como también el crecimiento, desarrollo y rendimiento del cultivo, este proceso nos permitió obtener resultados en la investigación y validar las estrategias con insecticidas naturales y comerciales.

11.1.2. Bibliográfica Documental

El estudio tiene un proceso de recopilación de datos coherente para la construcción del proyecto y realizar un procedimiento de abstracción científica.

11.2. Tipo de Investigación

11.2.1. Descriptiva.

La investigación es de tipo descriptiva porque consistió, fundamentalmente, en caracterizar un fenómeno o situación concreta indicando sus rasgos más peculiares o diferenciadores.

11.2.2. Experimental

El método de investigación fue experimental porque se basó en la evaluación de insecticidas naturales y comerciales para controlar al posible vector de la PMP.

11.2.3. Cualitativa

- Cuantitativa; tenemos variables medibles en lo que se refiere a la incidencia, severidad, crecimiento, desarrollo y rendimientos de producción de la papa
- Cualitativa: Interpretación de los resultados sobre la eficiencia de las estrategias para el control de la enfermedad PMP

11.3. Manejo específico del experimento.

11.3.1. Fase de campo:

11.3.1.1. Identificación del área de estudio.

Para el área de estudio se seleccionó una dimensión de 1900 m² ubicado en la Parroquia Belisario Quevedo (Barrio Chavezpamba) perteneciente la Cantón Latacunga para delimitar el área de estudio se utilizó un GPS con el que tomamos los puntos del área.

11.3.1.2. Aplicación de las estrategias.

La aplicación de las estrategias se realizó mediante el Diseño de parcela dividida que se implementó en toda el área de investigación.

11.3.1.3. Monitoreo y toma de datos (altura, días a la floración y cosecha, número de tubérculos por planta y rendimiento).

El monitoreo se realizó una vez a la semana durante todo el ciclo del cultivo, mientras que la altura de la planta fue registrada cada 30 días después de la siembra hasta que el cultivo alcance su máxima floración, y finalmente el número de tubérculos y rendimiento será evaluado en la cosecha.

11.4. Unidad Experimental

11.4.1. Factores a evaluar

Factor A: Variedades (Parcela Grande)

- INIAP - Libertad
- INIAP - Fripapa

Factor B: Estrategias (Subparcela)

- Estrategia con insecticida natural (Ajo + ají + jabón) / (Extracto de neem).
- (Solid Grow y Biglife) + Estrategia con insecticida natural (Ajo + ají + jabón)/ extracto de neem.
- (Solid Grow y Biglife) + Estrategia con insecticidas comerciales

- Estrategia con insecticidas comerciales.
- Testigo sin estrategia

11.4.2. Tratamientos

- Testigo
- (Ajo + ají + jabón) / (Extracto de neem)
- Estrategia con insecticidas comerciales
- (Solid Grow y Biglife) + Estrategia con insecticida natural (Ajo + ají + jabón)/ extracto de neem.
- (Solid Grow y Biglife) + Estrategia con insecticidas comerciales

11.4.3. Diseño experimental

Para el análisis de las variables en estudio se utilizó un Diseño de parcela dividida con tres repeticiones.

11.4.4. Interpretación estadística

Para la interpretación de resultados se aplicó el (ADEVA) y la prueba de Tukey al 5% de los resultados con significación estadística.

Tabla 7. Interpretación estadística

VARIEDAD	TRATAMIENTO	SIMBOLOGIA	DESCRIPCIÓN
I-Libertad	T1	V1	Testigo variedad
	T2	V1E1	(Ajo + ají + jabón) / Extracto de neem
	T3	V1E2	Estrategia con insecticidas comerciales
	T4	V1E3	(Solid Grow y Biglife) + Estrategia con insecticida natural (Ajo + ají + jabón)/ extracto de neem.

	T5	V1E4	(Solid Grow y Biglife) + Estrategia con insecticidas comerciales
I-Fripapa	T1	V2	Testigo variedad
	T2	V2E1	(Ajo + ají + jabón) + Extracto de neem
	T3	V2E2	Estrategia con insecticidas comerciales
	T4	V2E3	(Solid Grow y Biglife) + Estrategia con insecticida natural (Ajo + ají + jabón)/ extracto de neem.
	T5	V2E4	(Solid Grow y Biglife) + Estrategia con insecticidas comerciales

Elaborado por: Constante K. (2019)

Tabla 8. ADEVA

F de V	GI
Total	29

Repeticiones	2
A (variedades)	1
Error (a)	2
B (estrategias)	4
AxB	4
Error (b)	16

Elaborado por: Constante K. (2019)

11.5. Diseño de investigación

Características de la unidad experimental

Tabla 9. Descripción del Ensayo

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
Área total del ensayo	1.404 m ²
Número total de semilla	1200 semillas
Distancia entra planta	0,30
Distancia entre hileras	1,20m
Distancia entre parcelas neta	2m

Elaborado por: Constante K. (2019)

11.6. Metodología

a. Adquisición de semillas de papa.

La adquisición hizo a través del INIAP, con semillas seleccionadas de la Estación Experimental Santa Catalina.

b. Preparación del suelo.

La preparación del suelo se utilizó maquinaria agrícola, arado y surcado con días previos, el suelo se encontró apto y mullido para su posterior siembra, el arado se realizó con el objetivo de remover la capa arable y vegetación del lugar en estudio. El surcado se realizó a una distancia de 0.80 cm.

c. Siembra

La siembra se realizó manualmente a una distancia de 0.50 cm, en cada sitio se colocara 1 o 2 dependiendo el tamaño de semillas y en cada hilera en una distancia de 0.80 cm entre surco.

d. Aplicación del Diseño Experimental

Se realizó un Diseño de parcelas divididas con cinco tratamientos y tres repeticiones que son los factores y empleo evaluados.

e. Aplicación de las estrategias.

Se aplicó las estrategias durante todo el ciclo del cultivo, desde el crecimiento y desarrollo de la plantas, de acuerdo a las condiciones fitopatológicas del cultivo.

Tabla 10. Aplicación de las estrategias.

Fecha de aplicación:12/09/2019			Fecha de aplicación:02/10/2019		
Tratamiento	Producto	Dosis	Tratamiento	Producto	Dosis
T1	Sin nada	No	T1	Sin nada	No
T2	Coadyuvante	5cc/lts	T2	Spectro	0,5cc/lts
	Ajo + ají	10cc/lts		Neem	10cc/lts
	Radiflex	10cc/lts		Skul	0,7cc/lts
	Evergreen	0,5cc/lts		Quimifol	5gr/lts
T3	Coadyuvante	5cc/lts	T3	Spectro	0,5cc/lts
	Radiflex	10cc/lts		Skul	0,7cc/lts
	Curacron	0,5cc/lts		ENGEO	1,25cc/lts
	Evergreen	0,5cc/lts		Quimifol	5gr/lts

T4	Maxfixer	10cc/lts	T4	Maxfixer	1cc/lts
	Ajo + ají	1cc/lts		Skul	0,7cc/lts
	Solid grow	1cc/lts		ENGEO	1,25cc/lts
	Big life	1cc/lts		Quimifol	5gr/lts
				Solid grow	1cc/lts
				Big life	1cc/lts
T5	Maxfixer	1cc/lts	T5	Maxfixer	1cc/lts
	Curacron	0,5cc/lts		Skul	0,7cc/lts
	Solid grow	1cc/lts		Neem	10cc/lts
	Big life	1cc/lts		Quimifol	5gr/lts
				Solid grow	1cc/lts
				Big life	1cc/lts

Tabla 11. Aplicación de las estrategias.

Fecha de aplicación:13/10/2019			Fecha de aplicación:26/10/2019		
Tratamiento	Producto	Dosis	Tratamiento	Producto	Dosis
T1	Sin nada	No	T1	Sin nada	No
T2	Agrofix	1cc/lts	T2	Agrofix	1cc/lts
	Infinito	5cc/lts		Skul	0,7cc/lts
	Neem	10cc/lts		Ajo + ají	10cc/lts
	Glassk	2cc/lts		Glassk	1cc/lts
	Quimifol	5gr/lts		Quimifol	5gr/lts

T3	Agrofix Infinito Fidelity Glassk Quimifol	1cc/lts 5cc/lts 1cc/lts 2cc/lts 5gr/lts	T3	Agrofix Skul Confidor Glassk Quimifol	1cc/lts 0,7cc/lts 1cc/lts 1cc/lts 5gr/lts
T4	Maxfixer Infinito Neem Glassk Solid grow Big life Quimifol	1cc/lts 5cc/lts 10cc/lts 2cc/lts 1cc/lts 1cc/lts 5gr/lts	T4	Maxfixer Skul Ajo + ají Big life Solid grow Quimifol	1cc/lts 0,7cc/lts 10cc/lts 1cc/lts 1cc/lts 5gr/lts
T5	Maxfixer Infinito Fidelity Glassk Solid grow Big life Quimifol	1cc/lts 5cc/lts 1cc/lts 2cc/lts 1cc/lts 1cc/lts 5gr/lts	T5	Maxfixer Skul Confidor Big life Solid grow Quimifol	1cc/lts 0,7cc/lts 1cc/lts 1cc/lts 1cc/lts 5gr/lts

Elaborado por: Constante K. (2019)

f. Toma de datos

El monitoreo de la parcela se realizó una vez cada semana, la altura de la planta se tomó cada 30 días hasta la máxima floración, y finalmente el rendimiento del cultivo en la cosecha.

g. Deshierbe

El deshierbe se realizó a los 30 días después de la siembra utilizando azadones, con el propósito de eliminar las malezas especialmente hospederas de *Bactericera cockerelli*, una de ellas la hierba mora (*Solanum nigrum*) además también de mejorar el desarrollo de la planta.

h. Aporque

El aporque se realizó a los 70 días con los propósitos de incorporar una capa de suelo a fin de cubrir los estolones en forma adecuada, ayudando de esta manera a

crear un ambiente propicio para la tuberización. Además, sirvió para controlar malezas, proporcionar sostén a la planta y facilitar la cosecha.

i. Cosecha

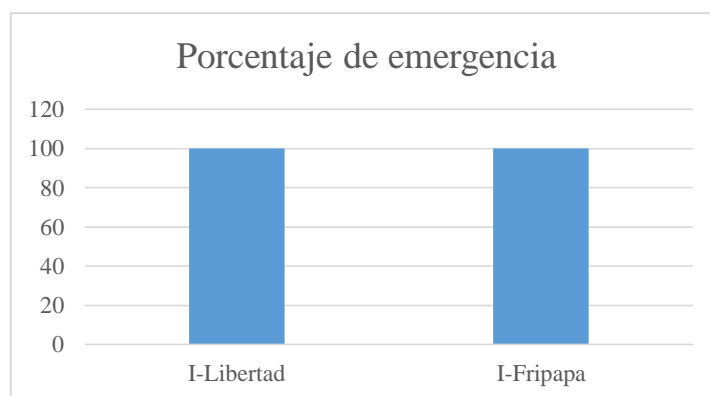
La cosecha se realizó, cuando el cultivo se encontró en su etapa final, es decir a los cinco meses, se contabilizó y pesó los tubérculos de cada una de las plantas, además se clasificó los tubérculos de acuerdo al calibre.

12. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

12.1. Porcentaje de emergencia

El porcentaje de emergencia, se lo realizó a partir del primer mes del cultivo en las dos variedades (Libertad y Fripapa).

Gráfico 1. Porcentaje de Emergencia en las dos variedades I-Libertad y I-Fripapa.

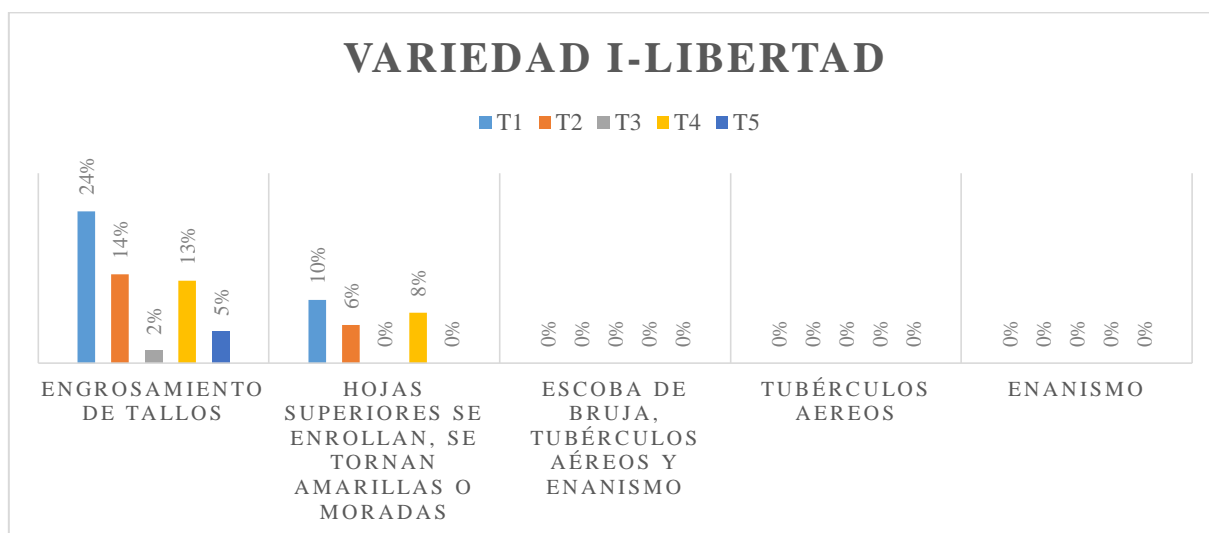


Elaborado por: Constante K. (2020)

En el gráfico 1, muestra que en las variedades I-Libertad e I-Fripapa el porcentaje de emergencia fue de un 100%, debido a que las condiciones edáficas y la disponibilidad de riego en la que se encontraba el cultivo eran las apropiadas, además que la semilla era de calidad ya que cumplía con los estándares de calidad genético, físico, fisiológico y fitosanitario, es decir que la semilla no tenía registro de sintomatología de PMP en el tubérculo.

12.2. Registro de Sintomatología de la PMP

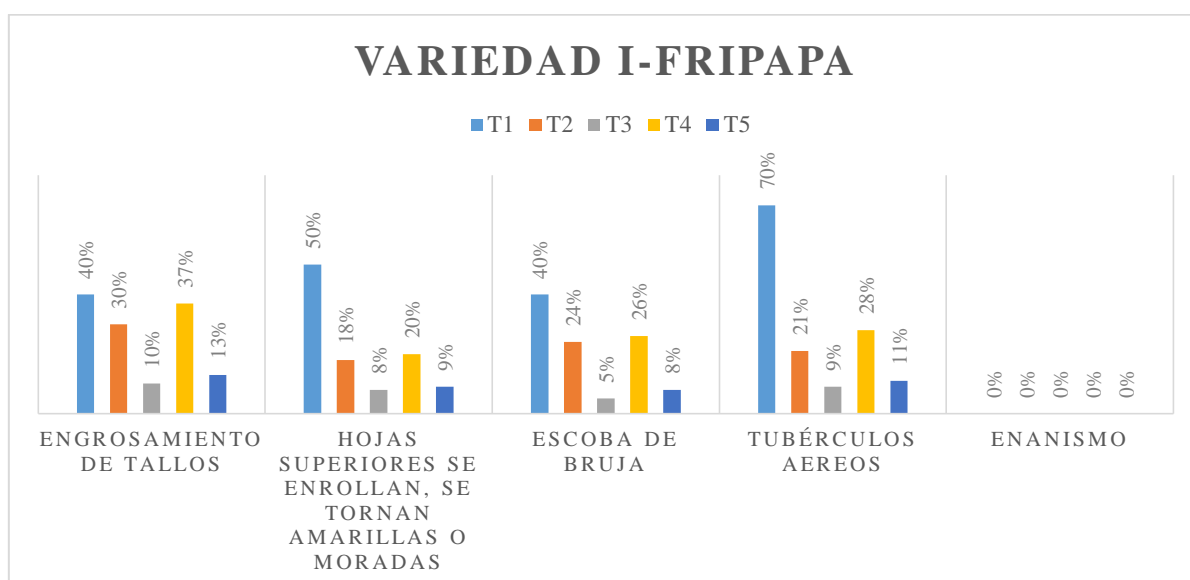
Gráfico 2. Porcentaje de sintomatología de la PMP en la Variedad I-Libertad



Elaborado por: Constante K. (2020)

En el gráfico 2, de los principales síntomas de la PMP, los únicos que se presentaron en esta variedad fueron, engrosamiento de tallos y las hojas superiores se enrollan, se tornan amarillas o moradas, presentando mayores porcentajes de estos síntomas en los tratamientos 1 (testigo), 2 (insecticidas naturales) y 4 (solid grow y biglife + insecticidas naturales), a diferencia de los tratamientos 3 (insecticidas comerciales) y 5 (solid grow y biglife insecticidas comerciales), en los cuales muestran menor porcentaje a comparación de los demás. El tratamiento 1 que es el testigo tuvo mayor afectación, debido a que este tratamiento no tuvo aplicaciones durante el ciclo de cultivo, en el caso de los tratamientos, 2 (insecticidas naturales) y 4 (solid grow y biglife + insecticidas naturales) estos contienen bases orgánicas como insecticidas los mismos que tienen baja residualidad y se degradan rápidamente en el medio ambiente lo que ocasionan menor efectividad al momento de controlar al insecto vector de esta enfermedad (Gonzales & García, 2012), mientras que los tratamientos 3 (insecticidas comerciales) y 5 (solid grow y biglife insecticidas comerciales) que contienen bases químicas como insecticidas una de ellas Imidacloprid®, que se usa para el control de diferentes insectos el cual ataca al sistema nervioso y provoca que el insecto deje de alimentarse, en el caso de Bactericera disminuye la transmisión del fitoplasma de la PMP (Gonzales & García, 2012).

Gráfico 3. Porcentaje de sintomatología de la PMP en la Variedad I-Fripapa



Elaborado por: Constante K. (2020)

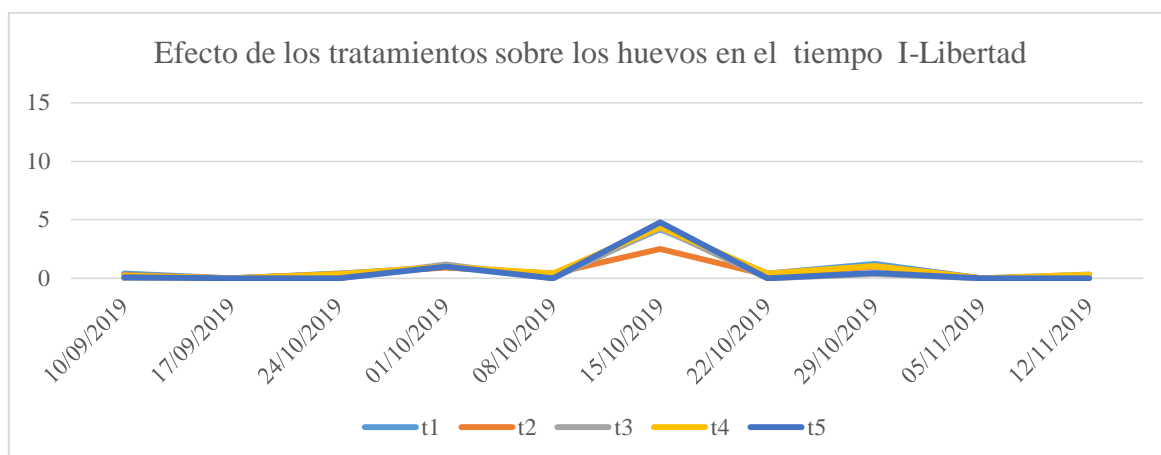
En el gráfico 3, se observa que de los principales síntomas de la PMP, el único que no se presentó en la variedad I-Fripapa fue enanismo, mientras que el tratamiento 1 que es el testigo tuvo mayores porcentajes en los síntomas: engrosamiento de tallos, hojas superiores se enrollan, se tornan amarillas o moradas, escoba de bruja y tubérculos aéreos, debido que este tratamiento no tuvo ninguna aplicación durante el ciclo del cultivo, mientras que los tratamientos 2 (insecticidas naturales) y 4 (solid grow y biglife insecticidas naturales) tuvieron porcentajes inferiores a comparación del tratamiento 1, mientras que los tratamiento 3 (insecticidas comerciales) y 5 (solid grow y biglife insecticidas comerciales) tuvieron menores porcentajes, las causas de su variación de afectación son las mismas que se describe en el gráfico 3.

Entre el porcentaje de sintomatología registrada de las dos variedades varia por sus características morfológicas y genéticas ya que las plantas de la variedad I-Libertad son de desarrollo rápido y vigorosa, tienen un ciclo precoz, además de ser modificada para ser resistente a enfermedades y al ataque de plagas, mientras que la variedad I-Fripapa tienen un ciclo más largo y es más susceptible al ataque de enfermedades y plagas (INIAP, 2020).

12.3. Incidencia y severidad del vector (*Bactericera cockerelli*)

12.3.1. HUEVOS

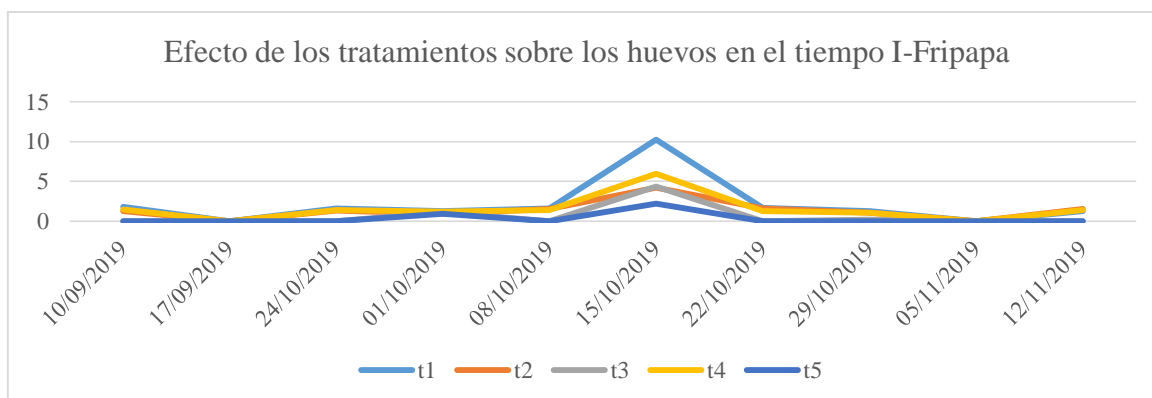
Gráfico 4. Efecto de los tratamientos sobre los huevos en el tiempo I-Libertad.



Elaborado por: Constante K. (2020)

En el gráfico 4, se observa que a partir del primer mes después de la siembra, aun no existe la presencia significativa de huevos, pero se aplicó la primera estrategia en la fecha uno de monitoreo como una medida prevención, los tratamientos empiezan hacer efecto, en la fecha tres de monitoreo se observa la presencia significativa de huevos y los tratamientos van perdiendo su efecto, para ello se realiza la segunda aplicación entre la fecha cuatro y cinco de monitoreo, y se observa que la incidencia de huevos disminuye y los tratamientos logran tener efecto, a partir de la fecha cinco de monitoreo, la incidencia de huevos incrementa y los efectos de los tratamientos disminuye considerablemente, eso se debe a que el cultivo se encontraba en su etapa de floración e inicio de tuberización, esto infiere a que la planta emite estímulos que provocan a un pico de elevación del insecto (Sánchez, López, & Rodríguez, 2008), el incremento de huevos está dado por la incidencia significativa del adulto vector, el cual ovoposita durante el transcurso de esos días hasta realizar la tercera aplicación en donde es notable la disminución de incidencia de los huevos, el tratamiento 2 (insecticidas naturales) tuvo mayor efecto durante esta etapa, debido a que en aplicación se utilizó la estrategia de extracto de neem, la cual tiene efectos repelentes y antialimentarios para el insecto (Gómez, 2011). A partir de la fecha siete se observa que los tratamientos 3 (insecticidas comerciales) y 5 (solid grow y biglife + insecticidas comerciales) mantienen su efecto hasta la madurez del cultivo, mientras que los tratamientos 2 (insecticidas naturales) y 4 (solid grow y biglife + insecticidas naturales) su efecto no es duradero y para ello se realizó la última aplicación en la fecha ocho de monitoreo, en donde su efecto se mantiene hasta la madurez del cultivo.

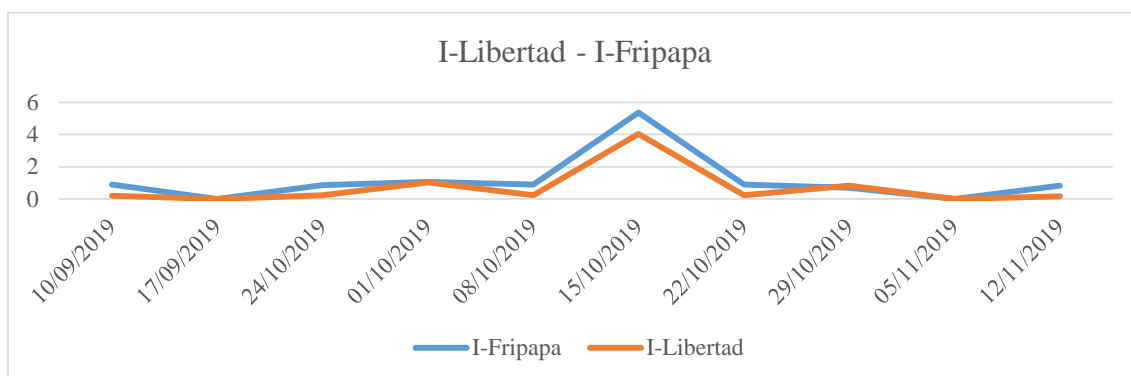
Gráfico 5. Efecto de los tratamientos sobre los huevos en el tiempo I-Fripapa



Elaborado por: Constante K. (2020)

A pesar que las aplicaciones en las dos variedades fueron las mismas, se observa la diferencia notable de los tratamientos en esta variedad, ya que la incidencia de los huevos durante la primera fecha de monitoreo es significativa en los tratamientos 1 (testigo), 2 (insecticidas naturales) y 4 (solid grow y biglife + insecticidas naturales), mientras que los tratamientos 3 (insecticidas comerciales) y 5 (solid grow y biglife + insecticidas comerciales) el promedio de la presencia de los huevos no es significativa, al realizar las 4 aplicaciones durante el ciclo de cultivo de esta variedad, observamos que los tratamientos 3 (insecticidas comerciales) y 5 (solid grow y biglife + insecticidas comerciales) son los que mayor efecto tienen, a diferencia de los tratamientos 1 (testigo), 2 (insecticidas naturales) y 4 (solid grow y biglife + insecticidas naturales) que su efecto disminuye. En la fecha siete de monitoreo el efecto de los tratamientos disminuye y la incidencia de los huevos incrementa debido a las causas antes mencionadas en el gráfico 4, los tratamientos 3 (insecticidas comerciales) y 5 (solid grow y biglife + insecticidas comerciales) mantienen su efecto hasta la fecha de maduración del cultivo a comparación de los tratamientos 1 (testigo), 2 (insecticidas naturales) y 4 (solid grow y biglife + insecticidas naturales) que su efecto ante la incidencia de huevos es mínima.

Gráfico 6. Efecto de los tratamientos sobre los huevos en el tiempo I-Libertad e I-Fripapa

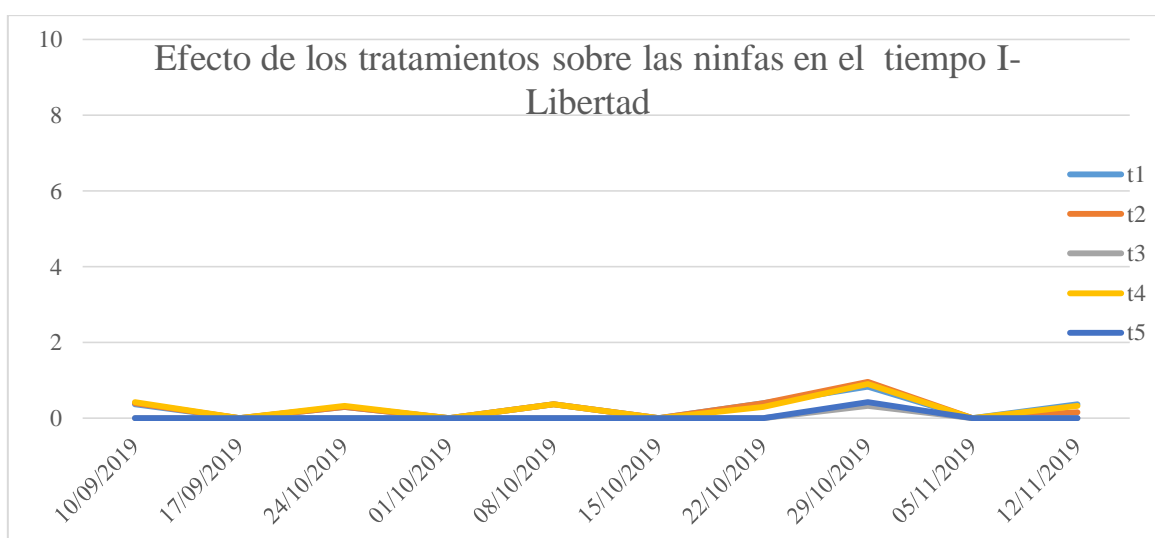


Elaborado por: Constante K. (2020)

En el gráfico 6, se observa la diferencia significativa que existe sobre los efectos de los tratamientos en ambas variedades, ya que los tratamientos tuvieron mejores efectos en la variedad I-Libertad a comparación de la variedad I-Fripapa en donde los efectos de los tratamientos no eran prolongados.

12.3.2. NINFAS

Gráfico 7. Efecto de los tratamientos sobre las ninfas en el tiempo en la variedad I-Libertad.

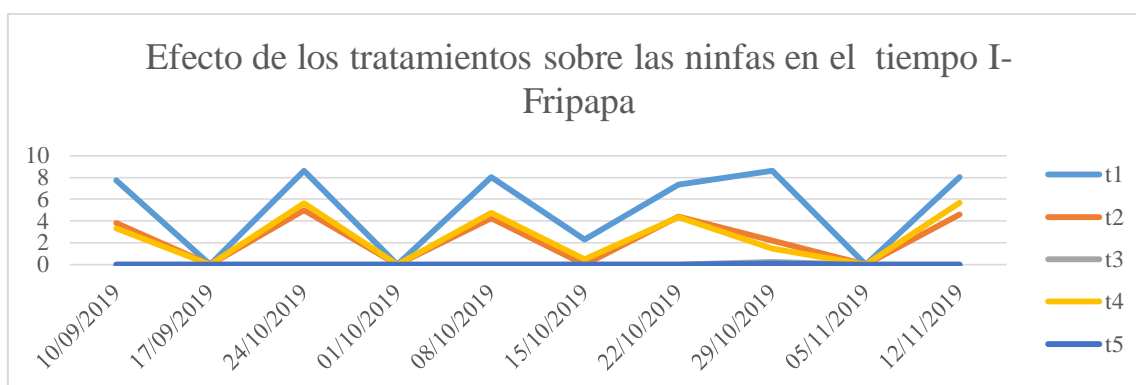


Elaborado por: Constante K. (2020)

En el gráfico 7, se observa que la presencia de las ninfas durante el ciclo de cultivo de esta variedad no ha sido significativa, y que el efecto de los tratamientos ha sido

prolongado existiendo una diferencia mínima entre ellos, pero a partir de la fecha siete de monitoreo se observa un incremento de la presencia de las ninfas, debido a que la presencia significativa de los huevos se incrementó en la fecha cinco del monitoreo, y estas tardan entre tres hasta siete días en eclosionar y los estados ninfales ocurren entre los 12 y 24 días (Rubio, 2013), es por ello el incremento de ninfas en este lapso de tiempo, en la fecha nueve de monitoreo se realizó la última aplicación y se observa que los tratamientos tienen un efecto favorable y la presencia de las ninfas disminuyó hasta el final del ciclo del cultivo.

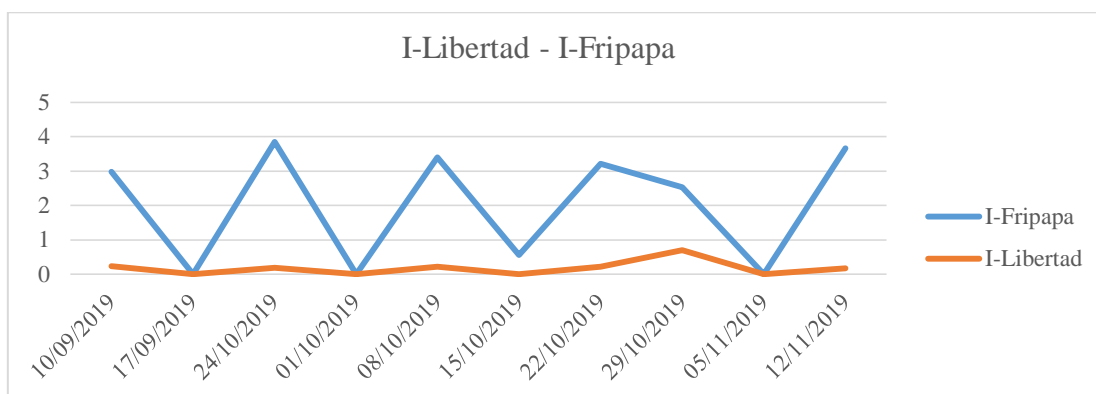
Gráfico 8. Efecto de los tratamientos sobre las ninfas en el tiempo en la variedad I-Fripapa.



Elaborado por: Constante K. (2020)

En el gráfico 8, se observa que la incidencia de las ninfas a partir del primer mes después de la siembra es significativa, y al realizar las aplicaciones se observa que los tratamientos empiezan a tener efecto y la incidencia de las ninfas disminuye durante todas las aplicaciones, los tratamientos 3 (insecticidas comerciales) y 5 (solid grow y biglife + insecticidas comerciales) tuvieron un excelente efecto durante todo el ciclo del cultivo de esta variedad en todas fechas de monitoreo ya que no hubo la incidencia significativa de ninfas, mientras que los tratamientos 2 (insecticidas naturales) y 4 (solid grow y biglife + insecticidas naturales) no tuvieron efectos prolongados debido a que al ser estrategias con bases de insecticidas naturales estas tienen baja residualidad y se degradan rápidamente en el medio ambiente. El tratamiento 1 que es el testigo tuvo picos de incremento en todas fechas de monitoreo, debido a que este tratamiento no tuvo aplicaciones durante el ciclo del cultivo.

Gráfico 9. Efecto de los tratamientos sobre las ninfas en el tiempo en la variedad I-Libertad e I-Fripapa.

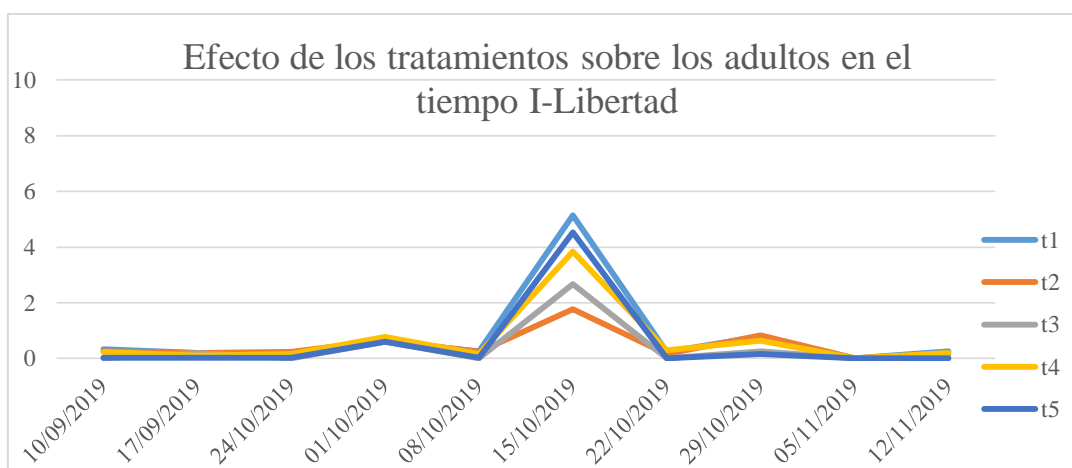


Elaborado por: Constante K. (2020)

En el gráfico 9, se observa la gran diferencia que existe entre los efectos de los tratamientos de las ninfas sobre el tiempo en las variedades I-libertad e I-Fripapa, ya que en la variedad I-Libertad fueron mejores los efectos de los tratamientos, manteniendo la mínima presencia de ninfas durante todas las fechas de monitoreo, mientras que en la variedad I-Fripapa los efectos de los tratamientos no fueron prolongados como consecuencia se tuvo picos de incremento de ninfas durante todo el ciclo del cultivo.

12.3.3. ADULTOS

Gráfico 10. Efecto de los tratamientos sobre los adultos en el tiempo I-Libertad.

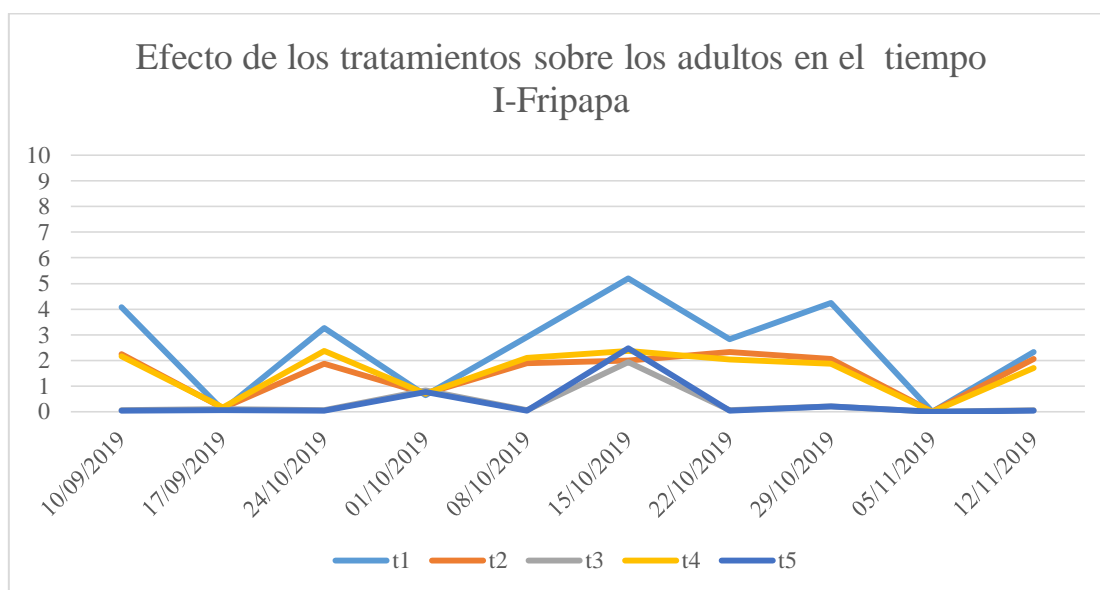


Elaborado por: Constante K. (2020)

A partir del primer mes después de la siembra, la presencia del adulto vector fue mínima, pero para ello se realizó la primera aplicación, ya que se sugiere que cuando se detecta el arribo de los primeros insectos vectores se debe realizar la aplicación oportuna de los

insecticidas (Rubio, 2013) y se observa la eficacia de los tratamientos hasta la fecha tres de monitoreo ya que el promedio de presencia del vector aumenta y el efecto de los tratamientos tiende a disminuir, la presencia significativa del vector, se debe a que en ese periodo del tiempo el cultivo se encontraba en la etapa de floración e inicio de tuberización por lo que genera un estímulo que provoca picos de población del insecto (Sánchez, López, & Rodríguez, 2008), por lo cual se realizó la aplicación de las estrategias y se empieza a notar los efectos en donde el tratamiento 2 (insecticidas naturales) tuvo un mayor efecto sobre el vector en esta etapa, debido a que se utilizó como estrategia al extracto de neem, su eficacia se debe a que contiene sustancias activas como la azadiractina que causa efectos repelentes y anti alimentarios para el insecto, el tratamiento que menos efecto tuvo fue el tratamiento 1 (testigo) en el cual no se realizó ninguna aplicación durante todo el ciclo del cultivo. A partir de la fecha siete de monitoreo, se observa que los tratamientos 3 (insecticidas comerciales) y 5 (solid grow y biglife + insecticidas comerciales) han causado un mayor efecto para el control del vector, mientras que los tratamientos 2 (insecticidas naturales) y 4 (solid grow y biglife + insecticidas naturales) van perdiendo su efecto durante la madurez del cultivo, y para ello en la fecha ocho de monitoreo se realizó la última aplicación como una forma de mantener o controlar la presencia del vector hasta la cosecha y de esta manera también se evitó que la parcela sea un foco de infección.

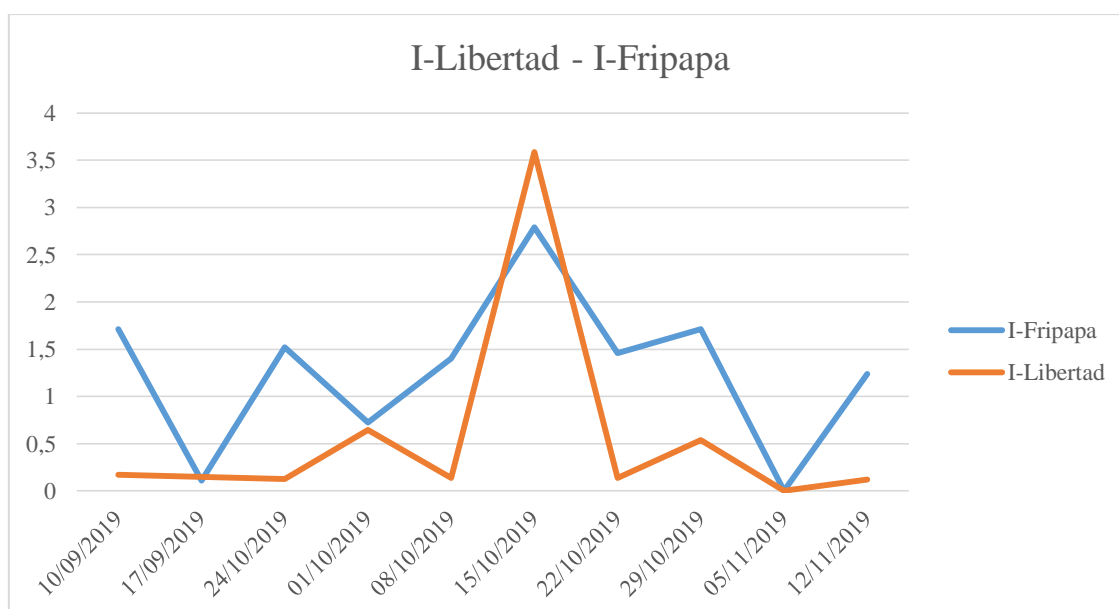
Gráfico 11. Efecto de los tratamientos sobre los adultos en el tiempo I-Fripapa.



Elaborado por: Constante K. (2020)

En el gráfico 11, se observa que en el primer mes después de la siembra la presencia de los del vector es significativa y para ello se realizó la primera aplicación, en donde se nota que los tratamiento 2 (insecticidas naturales) y 4 (solid grow y biglife + insecticidas naturales) no tuvieron un efecto duradero a comparación de los tratamientos 3 (insecticidas comerciales) y 5 (solid grow y biglife + insecticidas comerciales) que su efecto se mantiene hasta la fecha cinco de monitoreo, la cual la presencia del vector aumenta y los efectos de los tratamientos reducen por las mismas causas dichas en el gráfico 10, para ello se realizó la aplicación de las estrategias en donde los que causaron mayor efecto fueron los tratamientos 3 (insecticidas comerciales) y 5 (solid grow y biglife + insecticidas comerciales), su efecto permanece hasta la madurez del cultivo, debido a que la ausencia del adulto vector, mientras que los tratamientos 2 (insecticidas naturales) y 4 (solid grow y biglife + insecticidas naturales) no tuvieron efecto hasta la fecha 8 de monitoreo en donde se realizó la última aplicación de las estrategias, en la fecha nueve de monitoreo se observa el incremento de la presencia del vector y los efectos de estos tratamientos disminuyo, por ello fue necesario la eliminación del follaje para evitar que la parcela se convierta en un foco de infección, además de garantizar la calidad del tubérculo ya que al eliminar el follaje la piel de la papa se torna más gruesa y esto evite que sufra daños causado por larvas y al momento de su almacenamiento no pierda su peso (Perez & Forbes, 2011).

Gráfico 12. Efecto de los tratamientos sobre los adultos en el tiempo en las variedades I-Libertad e I-Fripapa.



Elaborado por: Constante K. (2020)

En gráfico 12 se observa la diferencia que existe en las variedades respecto a los efectos de los tratamientos, ya que en la variedad I-Libertad los efectos han sido favorecedores a comparación de la variedad I-Fripapa en donde los efectos no han sido prolongados y teniendo una presencia del vector significativa durante el ciclo del cultivo, a pesar que las aplicaciones fueron realizadas en las mismas fechas para las dos variedades.

12.4. Altura de la planta

12.4.1. Altura a los 30 días.

ADEVA para la altura a los 30 días desde siembra.

Tabla 12. ADEVA para la altura a los 30 días desde siembra.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Variedad	89,37	1	89,37	234,96	0,0042*
Repetición	1,59	2	0,79	2,08	0,3242
Tratamiento	0,67	4	0,17	0,44	0,7810
Variedad*Tratamiento	1,10	4	0,28	0,73	0,6497
Repetición*Tratamiento	4,91	8	0,61	1,61	0,4380
Variedad*Repetición*Tratam..	4,30	8	0,54	1,41	0,4786
Error	0,76	2	0,38		
Total		29			

Cv % 4,76

En la tabla 12, se observa que a los 30 días existen diferencias significativas entre las variedades, mientras que en repeticiones y tratamientos no existen significancia, con un coeficiente de variación de 4,76%.

Tabla 13. Prueba de Tukey al 0,05% de altura 30 días.

Variedad	Medias	Rango
I-Libertad	14,68	A
I-Fripapa	11,23	B

En la tabla 13, se observa que existe significancia entre las dos variedades a partir de los 30 días, esto se debe a que las características morfológicas y ciclo de ambas variedades son diferentes, ya que la variedad I-Libertad tiene un ciclo precoz a comparación de la

variedad I-Fripapa que tienen un ciclo largo por ende la diferencia de alturas a los 30 días (INIAP, 2020).

Al tener el cultivo 30 días desde la siembra no se ha presenciado sintomatologías de la enfermedad de la PMP que intervengan en su crecimiento.

12.4.2. Altura a los 45 días

Tabla 14. ADEVA para la altura a los 45 días.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Variedad	999,31	1	999,31	751,18	0,0013*
Repetición	1,25	2	0,62	0,47	0,6809
Tratamiento	3,83	4	0,96	0,72	0,6515
Variedad*Tratamiento	5,52	4	1,38	1,04	0,5445
Repetición*Tratamiento	16,33	8	2,04	1,53	0,4533
Variedad*Repetición*Tratam..	16,29	8	2,04	1,53	0,4540
Error	2,66	2	1,33		
Total	1045,19	29			
CV% 3,98					

En la tabla 14, se observa que a los 45 días existen diferencias significativas entre las variedades, y con un coeficiente de variación de 3,98%

Tabla 15. Prueba de Tukey al 0,05% de altura a los 45 días.

Variedad	Medias	Rango
I-Libertad	34,78	A
I-Fripapa	23,20	B

En la tabla 15, se puede observar que existe significancia entre las dos variedades a partir de los 45 días, ya que la variedad I-Libertad se encuentra en primer rango con una media de 34,78cm, mientras que la variedad I-Fripapa en segundo rango con una media de 23,20cm esto se debe a que las características morfológicas y ciclos de ambas variedades son diferentes, ya que la variedad I-Libertad tiene un ciclo de desarrollo rápido a

comparación de la variedad I-Fripapa (INIAP, 2020), el comportamiento de las variedades aún no se ve afectado por la sintomatología de la PMP.

12.4.3. Altura a los 64 días máxima floración.

Tabla 16. ADEVA para la altura a los 64 días.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Variedad	987,17	1	987,17	18198,84	0,0001*
Repetición	0,51	2	0,25	4,66	0,1768
Tratamiento	6,73	4	1,68	31,04	0,0315
Variedad*Tratamiento	7,70	4	1,92	35,48	0,0276
Repetición*Tratamiento	44,85	8	5,61	103,35	0,0096
Variedad*Repetición*Tratam..	55,49	8	6,94	127,88	0,0078
Error	0,11	2	0,05		
Total	1102,55	29			

Cv% 0,39

En la tabla 16, se observa que a los 64 días de su máxima floración existen diferencias significativas entre las variedades, y con un coeficiente de variación de 0,39%.

Tabla 17. Prueba de Tukey al 0,05% de altura a los 64 días.

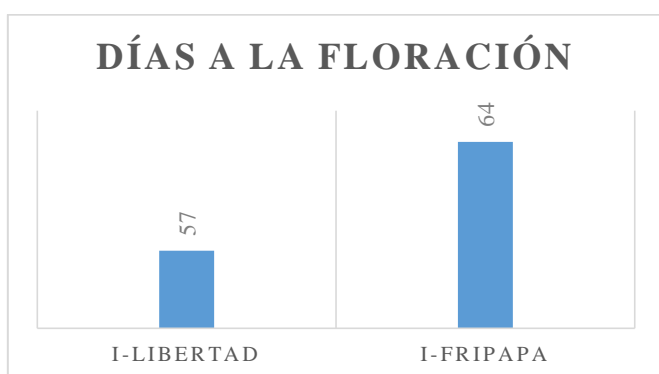
Variedad	Medias	Rango
I-Libertad	64,8	A
I-Fripapa	53,32	B

En la tabla 17, se puede observar que existe significancia entre las dos variedades a los 64 días cuando el cultivo ha llegado a la etapa de su máxima floración, a pesar que la variedad I-Libertad es de floración escasa tomamos como referencia algunas plantas florecidas de la variedad (INIAP, 2020), esta variedad alcanzo su altura ideal que va desde los 60 a 75cm, llegando a una media de 64,80cm mientras que la variedad I-Fripapa con una media de 53,32cm llego a una altura promedio, esta variedad no tiene una altura de referencia, porque depende de los pisos altitudinales donde se encuentre cultivada. Hasta esta etapa fenológica la sintomatología de la PMP no intervino en el crecimiento normal de la planta, debido a que la presencia del vector *Bactericera cockerelli* era mínima.

12.5. Días a la floración

Los días a la floración se tomaron en su etapa máxima.

Gráfico 13. Días a la floración de las Variedades I-Libertad e I-Fripapa.



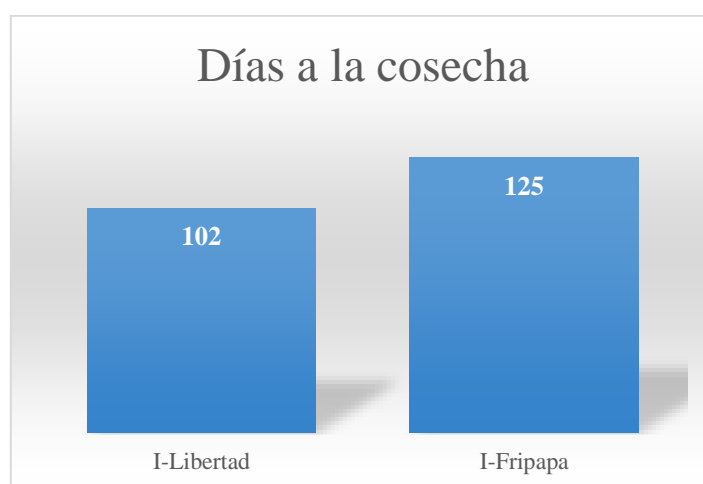
Elaborado por: Constante K. (2020)

En el gráfico 13 se observa a los 64 días a partir de la siembra, la variedad I-Fripapa presentó su etapa de máxima floración, en el caso de la variedad I-Libertad su floración es escasa es por ello que tomamos como referencia algunas plantas florecidas que fue en el día 57, y las variedades no muestran anomalías durante esta etapa con la presencia del vector y la sintomatología de la PMP.

12.6. Días a la cosecha

Los días a la cosecha se establecieron desde el día de siembra hasta la cosecha de cada variedad.

Gráfico 14. Días a la cosecha de las Variedades I-Libertad e I-Fripapa.



Elaborado por: Constante K. (2020)

En el gráfico 14 se observa que el día de cosecha de la variedad I-Libertad fueron a los 102 días a partir desde su siembra, mientras que en la variedad I-Fripapa fueron a los 125 días, la diferencia de días a pesar de que fueron ambas variedades sembradas el mismo

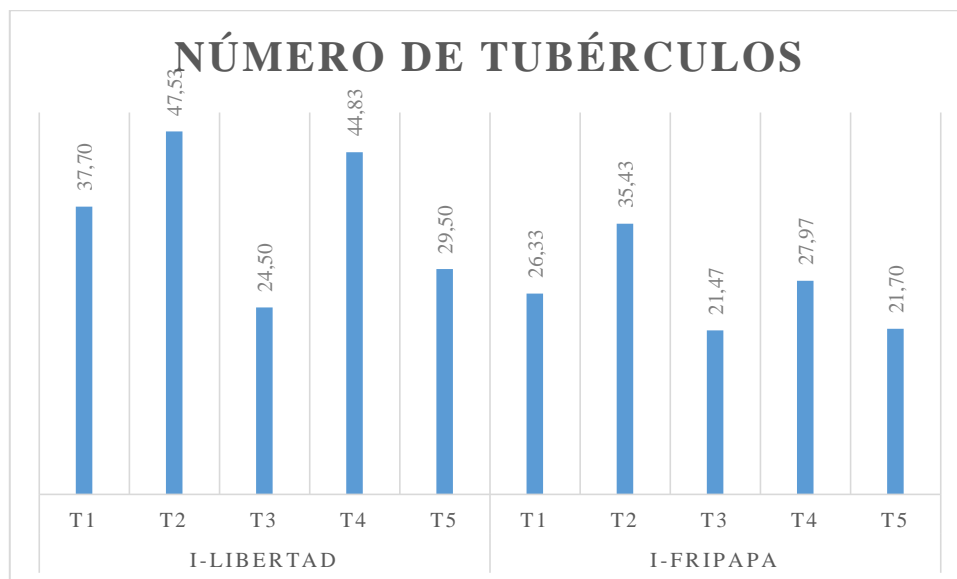
dia, se debe al ciclo de cada variedad, la variedad I-Libertad su ciclo de maduración comprende desde los 90 a 110 días, mientras que la variedad I-Fripapa tiene como ciclo de maduración desde los 120 a 180 días dependiendo los pisos altitudinales de donde se encuentre cultivada (INIAP, 2020).

Anteriormente a la cosecha, se decidió cortar el follaje de las variedades debido a la presencia de sintomatologías de la PMP y del vector evitando así que la parcela se convierta en un foco de infección para cultivos aledaños, además de garantizar el rendimiento y la calidad de la papa ya que al eliminar el follaje la piel se hace más gruesa, porque una piel más gruesa previene las enfermedades que se producen durante el almacenamiento y evitan que la papa se encoja por pérdida de agua (FAO, 2020).

12.7. Número de tubérculos

Al momento de la cosecha se procedió a contar los tubérculos de cada una de las plantas previamente señaladas de las dos variedades.

Gráfico 15. Promedio de número de tubérculos.



Elaborado por: Constante K. (2020)

En el gráfico 15, se observa que tanto en la variedad I-Libertad como I-Fripapa, encontramos el mayor número de tubérculos en el tratamiento 2 (insecticidas naturales), mientras que el tratamiento 3 (insecticidas comerciales) es el que tiene menor cantidad de tubérculos en ambas variedades, pero a pesar que este tratamiento obtuvo menor número de tubérculos, fueron los tubérculos con mayor tamaño y peso a comparación del tratamiento 2 (insecticidas naturales) que al tener una mayor cantidad de tubérculos, el

tamaño y peso son inferiores al tratamiento 3 (insecticidas comerciales), esto se debe a que la presencia del vector y la sintomatología de la PMP se registraron en un mayor porcentaje.

12.8. Rendimiento por categorías/ (t/ha).

El rendimiento por categorías se realizó, escogiendo a los tubérculos de los diferentes tratamientos de acuerdo a su tamaño, en los cuales se clasificó como, primera (130-80gr), segunda (80-30gr) y tercera (30gr).

12.8.1. Categoría primera

Tabla 18. ADEVA para el rendimiento de categoría “Primera”.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Variedad	294,28	1	294,28	8,52	0,0193*
Repetición	70,30	2	35,15	1,02	0,4037
Tratamiento	1306,07	4	326,52	9,46	0,0040*
Variedad*Repetición	28,66	2	14,33	0,42	0,6737
Variedad*Tratamiento	67,01	4	16,75	0,49	0,7469
Variedad*Repetición*Tratam..	82,69	8	10,34	0,30	0,9461
Error	276,18	8	34,52		
Total	2125,19	29			

Cv% 74,07

En la tabla 18, existe significancia en el rendimiento por categoría primera entre las variedades y tratamientos, con un coeficiente de variación de 74,07%

Tabla 19. Prueba de Tukey al 0,05% para el rendimiento de categoría “Primera” entre variedades.

Variedad	Medias	Rango
I-Libertad	11,06	A
I-Fripapa	4,8	B

En la tabla 19, se puede observar que existe significancia entre las variedades ubicándose en el primer rango la variedad I-Libertad con una media de 11, 06 t/ha mientras que la variedad I-Fripapa se encuentra en el segundo rango con una media de 4,8 t/ha, existiendo una gran diferencia entre las medias de estas variedades. Esto demuestra la resistencia que tiene la variedad I-Libertad frente al ataque de plagas y enfermedades (INIAP, 2020),

ya que la afectación de síntomas de la PMP y la incidencia del vector en esta variedad fueron menores a comparación de la variedad I-Fripapa, ya que la incidencia del vector y la sintomatología de la PMP tuvo menor afectación en este ahí se refleja su alto rendimiento de tubérculos de categoría primera, ya que según (Almeyda, Sanchez, & Jose, 2008) la presencia significativa de los síntomas de la PMP reducen el rendimiento y ocasionan la pérdida del valor comercial de la cosecha.

Tabla 20. Prueba de Tukey al 0,05% para el rendimiento de categoría “Primera” entre tratamientos.

Tratamiento	Medias	Rango
T3	17,81	A
T5	13,89	A B
T2	3,52	B
T4	2,26	B
T1	2,19	B

En la tabla 20, se puede observar que existe significancia entre los tratamientos, ubicándose en el primer rango el tratamiento 3 (Estrategias de insecticidas comerciales) con una media de 17,89 t/ha haciendo referencia que con este tratamiento se logra producir mayor cantidad de tubérculos de categoría primera, mientras que el tratamiento 1 (testigo) se encuentra en el segundo rango con una media de 2,19 t/ha siendo el más bajo en rendimiento de tubérculos de categoría primera.

El tratamiento 3 (Estrategias de insecticidas comerciales) en las dos variedades obtiene un rendimiento alto de tubérculos de esta categoría a comparación de los demás tratamientos, debido a que tiene bases químicas como insecticida, lo cual permitió tener un control sobre el vector y la sintomatología de esta enfermedad no tuvo mayor afectación sobre este tratamiento en las dos variedades.

12.8.2. Categoría Segunda

Tabla 21. ADEVA para el rendimiento de categoría “Segunda”.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Variedad	71,98	1	71,98	13,45	0,0063*
Repetición	21,22	2	10,61	1,98	0,2000
Tratamiento	25,28	4	6,32	1,18	0,3885

Variedad*Repetición	1,95	2	0,97	0,18	0,8371
Variedad*Tratamiento	18,74	4	4,68	0,88	0,5192
Variedad*Repetición*Tratam..	39,36	8	4,92	0,92	0,5461
Error	42,83	8	5,35		
Total	221,35	29			

Cv% 48,06

En la tabla 21, existe significancia en el rendimiento por categoría segunda entre las variedades, con un coeficiente de variación de 48,06%

Tabla 22. Prueba de Tukey al 0,05% para el rendimiento de categoría “Segunda” entre variedades.

Variedad	Medias	Rango
I-Libertad	6,36	A
I-Fripapa	3,27	B

En la tabla 22, se puede observar que existe significancia de rendimiento de categoría segunda entre las variedades, teniendo en el primer rango a la variedad I-Libertad con una media de 6,36 t/ha mientras que la variedad I-Fripapa se encuentra en el segundo rango con una media de 3,27 t/ha.

12.8.3. Categoría Tercera

Tabla 23. ADEVA para el rendimiento de categoría “Tercera”

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Variedad	35,58	1	35,58	13,98	0,0057*
Repetición	0,39	2	0,20	0,08	0,9266
Tratamiento	29,54	4	7,38	2,90	0,0933
Variedad*Repetición	1,21	2	0,61	0,24	0,7932
Variedad*Tratamiento	13,89	4	3,47	1,37	0,3272
Variedad*Repetición*Tratam..	17,78	8	2,22	0,87	0,5737
Error	20,36	8	2,54		
Total	118,75	29			

Cv% 56,32

En la tabla 23, se puede observar que existe significancia entre las variedades en el rendimiento de categoría tercera, con un coeficiente de variación de 56,32%.

Tabla 24. Prueba de Tukey al 0,05% para el rendimiento de categoría “Tercera” entre variedades.

Variedad	Medias	Rango
I-Libertad	3,92	A
I-Fripapa	1,74	B

En la tabla 24, se puede observar que existe significancia en el rendimiento de la categoría tercera, ubicándole en el primer rango a la variedad I-Libertad con una media de 3,92 t/ha, mientras que en el segundo rango se encuentra la variedad I-Fripapa con una media de 1,74 t/ha.

En los rendimientos de las diferentes categorías podemos notar que la variedad I-Libertad es la que mayores rendimientos tiene, debido a que la incidencia del vector y la sintomatología de la PMP se mantuvieron controlada durante el ciclo del cultivo.

12.9. Rendimiento T/Ha

Tabla 25. ADEVA para el rendimiento de t/ha

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Variedad	998,33	1	998,33	27,17	0,0008*
Repetición	37,36	2	18,68	0,51	0,6196
Tratamiento	1187,40	4	296,85	8,08	0,0065
Variedad*Repetición	38,63	2	19,31	0,53	0,6103
Variedad*Tratamiento	14,78	4	3,70	0,10	0,9792
Variedad*Repetición*Tratam..	167,03	8	20,88	0,57	0,7793
Error	293,93	8	36,74		
Total	2737,45	29			

Cv% 38,91

En la tabla 25, se puede observar que existe significancia entre las variedades y tratamientos en el rendimiento de t/ha, con un coeficiente de variación de 38,91%

Tabla 26. Prueba de Tukey al 0,05% para el rendimiento de t/ha entre variedades.

Variedad	Medias	Rango
I-Libertad	21,35	A
I-Fripapa	9,81	B

En la tabla 26, se puede observar que existe significancia de rendimiento de t/ha en las dos variedades, ubicándole en primer rango a la variedad I-Libertad con una media de 21,35, mientras que la variedad I-Fripapa se encuentra en el segundo rango con una media de 9,81 existiendo una gran diferencia de medias entre las variedades. El rendimiento de t/ha de la variedad I-Libertad se debe a que al ser una variedad con maduración precoz tiene un rendimiento alto ya que no tiene mayor afectación al ataque de plagas y enfermedades que podrían intervenir en su producción (CIP, 2020) mientras que en la variedad I-Fripapa al ser una variedad susceptible al ataque de plagas y enfermedades tuvo menor rendimiento.

Tabla 27. Prueba de Tukey al 0,05% para el rendimiento de t/ha entre variedades y tratamientos.

Variedad	Tratamiento	Medias	Rango	
I-Libertad	T3	29,16	A	
I-Libertad	T5	29,13	A	
I-Libertad	T2	19,19	A	B
I-Fripapa	T3	18,32	A	B
I-Fripapa	T5	15,93	A	B
I-Libertad	T4	14,92	A	B
I-Libertad	T1	14,34	A	B
I-Fripapa	T2	6,03	B	
I-Fripapa	T4	5,23	B	
I-Fripapa	T1	3,55	B	

En la tabla 27, se puede observar que existe significancia de rendimiento de t/ha entre variedades y tratamientos, ubicándole en primer rango a la variedad I-Libertad con el tratamiento 3 (insecticidas comerciales) con una media de 29,16 t/ha mientras en el segundo rango se encuentra la variedad I-Fripapa con el tratamiento 1 (testigo) con una media de 3,55 t/ha además podemos notar que el tratamiento 3 (insecticidas comerciales) es que el mayor rendimiento de t/ha tiene en las dos variedades.

La variedad I-Libertad al ser una variedad con maduración precoz tiene un rendimiento alto ya que no tiene mayor afectación al ataque de plagas y enfermedades que podrían intervenir en su producción (CIP, 2020), ya que la presencia de la sintomatología y del vector tuvo menor afectación en esta variedad, según (Almeyda, Sanchez, & Jose, 2008) la presencia significativa de los síntomas de la PMP reducen el rendimiento y ocasionan la pérdida del valor comercial de la cosecha.

El tratamiento 3 (insecticidas comerciales) al tener bases químicas como insecticidas tiene altos rendimientos a comparación de los demás tratamientos, debido a que la acción durante la planta es más prolongada que los insecticidas a base orgánica, además que las estrategias que utilizamos en este tratamiento eran específicas para cada etapa del cultivo como también para el control del insecto. (Vega & Rodriguez, 2008).

13. COSTOS DE PRODUCCIÓN

Tabla 28. Costos de producción de los tratamientos.

COSTOS DE PRODUCCIÓN T/HA				
VARIEDAD	TRATAMIENTO	EGRESOS	INGRESOS	COSTO BENEFICIO
I-Libertad	T1			
I-Libertad	T2	\$ 5.513	\$ 6.085	\$572
I-Libertad	T3	\$ 5.598	\$ 9.300	\$3702
I-Libertad	T4	\$ 5.502	\$ 4.480	\$-1022
I-Libertad	T5	\$ 5.595	\$ 9.860	\$4265
I-Fripapa	T1			
I-Fripapa	T2	\$ 5.509	\$ 1.745	\$-3763
I-Fripapa	T3	\$ 5.565	\$ 6.121	\$556
I-Fripapa	T4	\$ 5.451	\$ 1.795	\$-3656
I-Fripapa	T5	\$ 5.574	\$ 6.121	\$547

Elaborado por: Constante K. (2020)

En la tabla 28, se observa que en la variedad I-Libertad el tratamiento 5 (solid grow y Biglife + insecticidas comerciales) tuvo un costo beneficio de \$4265, llegando a obtener una rentabilidad económica ya que existe un balance económico entre sus egresos e ingresos, mientras que con el tratamiento 4 (solid grow y Biglife + insecticidas naturales) se obtiene pérdidas considerables con un costo beneficio de \$ -1022, este desbalance se generó debido a la ineficacia de este tratamiento.

En la variedad I-Fripapa con el tratamiento 3 (insecticidas comerciales) se logra obtener un costo beneficio de \$556, mientras que con el tratamiento 2 (insecticidas naturales) existe un costo de beneficio de \$-3763, llegando a causar grandes pérdidas económicas al cultivar con este tratamiento. Los costos beneficios de esta variedad son bajos a comparación de la Variedad I-Libertad debido al bajo rendimiento por causa de los bajos efectos que tuvieron los tratamientos durante el ciclo de esta variedad.

14. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

14.1. Conclusiones

- Las estrategias de los tratamientos 3 (insecticidas comerciales) y 5 (solidgrow y biglife + insecticidas comerciales) fueron las que mejores resultados se obtuvo para las dos variedades I-Libertad e I-Fripapa en cuanto el control del posible vector *Bactericera cockerelli*, ya que la incidencia del psílido en sus tres etapas (huevo, ninfa y adulto) fue mínima a comparación de los demás, en cuanto a rendimiento la estrategia del tratamiento 3 fue el que mayor producción obtuvo con una media de 29,16 t/ha en la variedad I-libertad y con 18,32 t/ha en la variedad I-Fripapa.
- La variedad I-Libertad fue la que mejor comportamiento tuvo durante el ciclo de cultivo, ya que presenta la mínima presencia de las tres etapas del posible vector *Bactericera cockerelli* (huevo, ninfa y adulto), y sus etapas fenológicas no fueron alteradas a pesar de su menor porcentaje de sintomatología de la PMP, además de tener rendimientos (t/ha) altos en todos los tratamientos a comparación de la variedad I-Fripapa con total de 29,16 t/ha.
- Con los costos establecidos de producción, las estrategias de los tratamientos 3 (insecticidas comerciales) y 5 (solidgrow y biglife + insecticidas comerciales) tienen costos de beneficio rentables debido al buen rendimiento (t/ha) en las dos variedades, obteniendo un balance económico entre sus egresos e ingresos, mientras que las estrategias de los tratamientos 2 (insecticidas naturales) y 4 (solidgrow y biglife + insecticidas naturales), tienen costos de beneficio negativos, existiendo pérdidas económicas, esto se debe al bajo rendimiento (t/ha) por causa de la ineficacia de estos tratamientos.

14.2. Recomendaciones

- Establecer superficies más extensas con las estrategias con mejores resultados.
- Recomendar a los agricultores de la zona de investigación, a cultivar la variedad I-Libertad, ya que tuvo un buen comportamiento frente a la presencia de la sintomatología de la PMP y su posible vector.
- Realizar los monitoreos semanales ya que es un valioso auxiliar para determinar el inicio del proceso de inmigración del vector al cultivo y para determinar la eficacia de las estrategias de manejo que se estén utilizando.

15. BIBLIOGRAFÍA


- AGROSCIENCE, D. (12 de 07 de 2019). Obtenido de <https://www.dowagro.com/es-EC/latamnorte/productos/proteccion-de-cultivos/insecticida/tracer-120-sc.html>
- Almeyda, I., Sanchez, J., & Jose, G. (2008). VECTORES CAUSANTES DE PUNTA MORADA DE LA PAPA EN COAHUILA Y NUEVO LEÓN,. *Redalyc*, 2-5.
- BAYER. (22 de 07 de 2019). BAYER. Obtenido de <https://www.cropscience.bayer.ec/~media/Bayer%20CropScience/Peruvian/Country-Ecuador-Internet/PAGIN%20WEB%20BAYER%20ECUADOR/PRODUCTOS/Fichas%20Tecnicas/CONFIDOR%20350.ashx>
- Castillo, C. (2019). Punta morada en el Ecuador, actualidad. *VIII CONGRESO ECUATORIANO DE LA PAPA* (págs. 21-22). Ambato: IDEAZ.
- CIP. (3 de Febrero de 2020). *CIP-DATOS Y CIFRA DE LA PAPA*. Obtenido de <https://cipotato.org/es/lapapa/dato-y-cifras-de-la-papa/>
- Cuesta, L. (2002). *Botánica y mejoramiento genético*. In *El cultivo de papa en el Ecuador*. . Quito: S. Sherwood. eds.
- Cuesta, X., Peñaherrera, D., Velasquez, J., & Castillo, C. (2018). *Guía de Manejo de la Punta Morada de la papa*. Quito.
- EBM. (06 de 07 de 2019). *En buenas manos- Agricultura ecológica*. Obtenido de <https://www.enbuenasmanos.com/ecologia-y-medio-ambiente/agricultura-ecologica/insecticidas-naturales/>
- ESPAC. (12 de 07 de 2019). *INEC unidad de Estadísticas Agropecuarias*. Obtenido de <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/estadisticasagropecuarias-2/>
- FAMAGRO. (12 de 07 de 2019). FAMAGRO. Obtenido de <https://www.farmagro.com/insecticidas/fidelity-sc>
- FAO. (2 de febrero de 2020). *Año internacional de la papa*. Obtenido de <http://www.fao.org/potato-2008/es/lapapa/cultivo.html>


- Gómez, W. (2011). *Manejo Agroecológico de Plagas y Enfermedades en los Cultivos*. San Salvador: CESTA.
- Gonzales, M., & García, C. (2012). USO DE BIORRACIONALES PARA EL CONTROL DE PLAGAS DE HORTALIZAS. *Redalyc*, 4-18.
- INIAP. (2002). *Cultivo de la papa en el Ecuador*. Quito.
- INIAP. (2018). *Cultivo de la papa en el Ecuador*. Quito.
- INIAP. (30 de 01 de 2020). *INIAP: Fichas técnicas*. Obtenido de <https://eva.iniap.gob.ec/web/papa/variedades-papa/>
- INIAP. (7 de Enero de 2020). *INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS*. Obtenido de INIAP ejecuta un plan emergente frente a la presencia de Punta Morada de la Papa en Ecuador:
<http://www.iniap.gob.ec/pruebav3/iniap-ejecuta-un-plan-emergente-frente-a-la-presencia-de-punta-morada-de-la-papa-en-ecuador/>
- INIAP. (2006). *(Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias)-CIP (Centro Internacional de la papa. Guía para el manejo y toma de datos del cultivo de papa*. QUITO.
- INIAP-CIP. (2002). *El cultivo de papa en el Ecuador*. Quito.
- Intagri. (25 de Octubre de 2019). *Intagri, Manual de control de Paratryza*. Obtenido de <https://www.intagri.com/articulos/fitosanidad/manejo-integrado-de-paratryza>
- López, J. (30 de Enero de 2020). *PROMIX*. Obtenido de <https://www.pthorticulture.com/es/centro-de-formacion/la-influencia-de-la-luz-en-el-crecimiento-del-cultivo/>
- MAG. (2017). *Informe de rendimiento de papa en el Ecuador*. Quito.
- MAG. (7 de Enero de 2020). *INFORME DE RENDIMIENTOS OBJETIVOS DE PAPA EN EL ECUADOR 2018*. Obtenido de <https://fliphtml5.com/ijja/tlcp/basic>
- OIRSA. (2014). *El psílido de la papa y tomate*. México: Tauro S.A.
- Oyarzún, P. (2002). *Manejo Integrado de enfermedades*. In. *El cultivo de La papa en Ecuador*. Quito: INIAP - CIP.

- Perez, W., & Forbes, G. (2011). *Guía de identificación de plagas que afecta a la papa en la zona andina*. Lima.
- Plan de Ordenamiento Territorial Parroquia Belisario Quevedo*. (2018). Belisario Quevedo .
- Rubio, O. (2013). *Manejo integrado de la punta morada de la papa en el Estado de México*. Estado de México: INIFAP-CIRCE.
- Sánchez, J., López, A., & Rodríguez, L. (2008). Determinación de las etapas críticas en el desarrollo fenológico del cultivo de la papa, frente al ataque de insectos. *Redalyc*, 2-4.
- SYGENTA. (12 de 07 de 2019). *SYGENTA*. Obtenido de <https://www.syngenta.com.ec/product/crop-protection/insecticida/engeo>
- SYGENTA. (8 de Enero de 2020). *SYGENTA*. Obtenido de <https://www.syngenta.com.ec/product/crop-protection/insecticida/engeo>
- Torres, J. (2002). *Tecnología Orgánica de la Granja Integral Autosuficiente*. Bogotá: Limerin.
- Torres, L., Cuesta, X., Monteros, C., & Rivadeneira, J. (22 de 07 de 2019). *Internacional Center Potato*. Obtenido de <https://cipotato.org/es/latinoamerica/informacion/inventario-de-tecnologias/variedades/>
- UNGERER. (02 de Febrero de 2020). *UNGERER*. Obtenido de <https://ungerer.com.ec/solidgrow/>
- UNGERER. (02 de Febrero de 2020). *UNGERER*. Obtenido de <https://ungerer.com.ec/biglife/>
- Valverde, F. (2000). *Fertilización del cultivo de papa*. Quito: INIAP-EESC.
- Vega, M., & Rodriguez, C. (2008). SUSCEPTIBILIDAD A INSECTICIDAS EN DOS POBLACIONES MEXICANAS DEL SALERILLO, *Bactericera cockerelli* (Sulc) (HEMIPTERA: TRIOZIDAE). *Redalyc*, 2-6.
- Wikipedia. (25 de Octubre de 2019). *Wikipedia*. Obtenido de https://es.wikipedia.org/wiki/Solanum_tuberosum

16. ANEXOS

Anexo 1. Aval de Traducción al Idioma Inglés

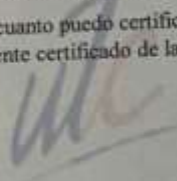
 UNIVERSIDAD
TÉCNICA DE
COTOPAXI

 CENTRO
DE IDIOMAS

AVAL DE TRADUCCIÓN

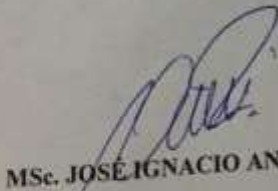
En calidad de Docente del Idioma Inglés de la Carrera de Pedagogía de los Idiomas Nacionales y Extranjeros; en forma legal **CERTIFICO** que: La traducción del resumen del proyecto de investigación al Idioma Inglés presentando por la señorita egresada de la Carrera de **INGENIERÍA AGRONÓMICA** de la **FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES**, **KARLA MARIBEL CONSTANTE LARA**, cuyo título versa **"EVALUACIÓN DE INSECTICIDAS NATURALES Y COMERCIALES, COMO ESTRATEGIAS DE CONTROL DEL POSIBLE VECTOR (*Bactericera cockerelli*) DE LA ENFERMEDAD DE LA PUNTA MORADA EN DOS VARIEDADES DE PAPA, EN LA LOCALIDAD DE CHAVEZPAMBA. BELISARIO QUEVEDO, LATACUNGA, COTOPAXI"**, lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.


Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo a la peticionaria hacer uso del presente certificado de la manera ética que estimare conveniente.

 COTOPAXI

Latacunga, febrero del 2020

Atentamente


MSc. JOSÉ IGNACIO ANDRADE
DOCENTE DE UTC
C.C. 0503101040

 CENTRO
DE IDI

Anexo 2. Hoja de vida del Estudiante

INFORMACIÓN PERSONAL

Nombres: Karla Maribel Constante Lara

Fecha de nacimiento: 12/10/1995

Cédula de ciudadanía: 1804838801

Estado civil: Soltera

Número telefónico: 0983000898

Tipo de discapacidad: ninguna

De carnet CONADIS: ninguna

E-mail: karla.constante8801@utc.edu.ec



FORMACIÓN ACADÉMICA

PRIMARIA: Unidad Educativa La Inmaculada – Unidad Educativa Alberth Einstein

SECUNDARIA: Unidad Educativa Los Andes

SUPERIOR: Universidad Técnica de Cotopaxi.

CURSOS Y SEMINARIOS

- VIII Congreso Internacional de Agronomía
- I Congreso Internacional de Agricultura Sustentable
- Seminario “Los transgénicos sus efectos en la producción agrícola y la soberanía sustentable.”
- Caracterización morfológica bioquímica y adaptación a modelos de explotación intensiva de jícama.

Anexo 3. Hoja de vida de la Tutora

INFORMACIÓN PERSONAL

Nombres: Guadalupe de las Mercedes López Castillo

Fecha de nacimiento: 01/01/1964

Cédula de ciudadanía: 1801902907

Estado civil: Divorciada

Número telefónico: 0984519333

Tipo de discapacidad: ninguna

De carnet CONADIS: ninguna

E-mail: guadalupe.lopez@utc.edu.ec



FORMACIÓN ACADÉMICA

TERCER NIVEL: Universidad Técnica de Ambato: Ingeniera Agrónoma.

4TO NIVEL: Maestría: U. Técnica de Cotopaxi: Magister en Gestión de la Producción.

HISTORIAL PROFESIONAL

Facultad Académica en la que labora: Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

AREA DEL CONOCIMIENTO EN LA CUAL SE DESEMPEÑA:

Agricultura-Investigación

Anexo 4. Porcentaje de emergencia, días a la floración y cosecha.

Varietad	Repetición	Tratamiento	Emergencia	Días a la floración	Días a la cosecha
I-Libertad	R1	T1	100	57	102
I-Libertad	R1	T2	100	57	102
I-Libertad	R1	T3	100	57	102
I-Libertad	R1	T4	100	57	102
I-Libertad	R1	T5	100	57	102
I-Libertad	R2	T1	100	57	102
I-Libertad	R2	T2	100	57	102
I-Libertad	R2	T3	100	57	102
I-Libertad	R2	T4	100	57	102
I-Libertad	R2	T5	100	57	102
I-Libertad	R3	T1	100	57	102
I-Libertad	R3	T2	100	57	102
I-Libertad	R3	T3	100	57	102
I-Libertad	R3	T4	100	57	102
I-Libertad	R3	T5	100	57	102
I-Fripapa	R1	T1	100	64	125
I-Fripapa	R1	T2	100	64	125
I-Fripapa	R1	T3	100	64	125
I-Fripapa	R1	T4	100	64	125
I-Fripapa	R1	T5	100	64	125
I-Fripapa	R2	T1	100	64	125
I-Fripapa	R2	T2	100	64	125
I-Fripapa	R2	T3	100	64	125
I-Fripapa	R2	T4	100	64	125
I-Fripapa	R2	T5	100	64	125
I-Fripapa	R3	T1	100	64	125
I-Fripapa	R3	T2	100	64	125
I-Fripapa	R3	T3	100	64	125
I-Fripapa	R3	T4	100	64	125
I-Fripapa	R3	T5	100	64	125

Anexo 5. Promedio altura

Variedad	Repetición	Tratamiento	30 días	45 días	64 días
I-Libertad	R1	t1	13,89	34,38	64,06
I-Libertad	R1	t2	14,26	34,55	65,04
I-Libertad	R1	t3	13,83	34,62	64,47
I-Libertad	R1	t4	14,4	34,8	64,97
I-Libertad	R1	t5	14,41	34,73	64,79
I-Libertad	R2	t1	14,59	34,82	64,5
I-Libertad	R2	t2	14,58	34,63	64,91
I-Libertad	R2	t3	14,89	34,91	64,53
I-Libertad	R2	t4	15,16	34,63	64,77
I-Libertad	R2	t5	14,87	34,85	65,19
I-Libertad	R3	t1	15,1	34,97	65
I-Libertad	R3	t2	15,04	34,82	64,97
I-Libertad	R3	t3	14,83	34,935	65,1
I-Libertad	R3	t4	15,22	34,56	64,8
I-Libertad	R3	t5	15,11	34,93	64,84
I-Fripapa	R1	t1	11,63	23,67	53,89
I-Fripapa	R1	t2	11,97	24,05	54,04
I-Fripapa	R1	t3	11,52	24,1	54,45
I-Fripapa	R1	t4	9,78	23,81	47,99
I-Fripapa	R1	t5	10,6	23,82	55,08
I-Fripapa	R2	t1	11,19	23,87	54,82
I-Fripapa	R2	t2	11,57	23,98	55,08
I-Fripapa	R2	t3	12,05	24,19	55
I-Fripapa	R2	t4	11,85	23,82	54,9
I-Fripapa	R2	t5	10,13	19,11	47,58
I-Fripapa	R3	t1	11,51	23,8	54,63
I-Fripapa	R3	t2	11,56	23,77	54,57
I-Fripapa	R3	t3	9,28	18,46	47,98
I-Fripapa	R3	t4	11,8	23,79	54,94
I-Fripapa	R3	t5	11,96	23,75	54,9

Anexo 6. Rendimiento t/ha por categorías, total y número de tubérculos.

Rendimiento t/ha							
Variedad	Repetición	Tratamiento	Primera	Segunda	Tercera	Total	Numero de tubérculos
I-Libertad	R1	T1	5,66	8,08	4,14	17,88	40,40
I-Libertad	R1	T2	7,07	7,58	3,74	18,38	49,4
I-Libertad	R1	T3	28,28	2,53	0,20	31,01	24,4
I-Libertad	R1	T4	0,81	1,01	8,79	10,61	46
I-Libertad	R1	T5	28,28	6,77	1,72	36,77	31,2
I-Libertad	R2	T1	0,00	2,02	4,65	6,67	32,3
I-Libertad	R2	T2	5,56	7,27	4,75	17,58	40,8
I-Libertad	R2	T3	22,02	4,44	2,63	29,09	22,1
I-Libertad	R2	T4	0,91	5,86	4,75	11,52	40,8
I-Libertad	R2	T5	13,13	10,81	2,73	26,67	33,5
I-Libertad	R3	T1	6,57	8,28	3,64	18,48	40,4
I-Libertad	R3	T2	5,56	7,37	8,69	21,62	52,4
I-Libertad	R3	T3	17,68	7,07	2,63	27,37	27
I-Libertad	R3	T4	9,29	10,10	3,23	22,63	47,7
I-Libertad	R3	T5	15,15	6,26	2,53	23,94	23,8
I-Fripapa	R1	T1	0,00	1,31	2,13	3,44	31
I-Fripapa	R1	T2	1,11	2,42	2,12	5,66	22,2
I-Fripapa	R1	T3	18,48	3,13	1,11	22,73	20,4
I-Fripapa	R1	T4	0,00	1,01	1,24	2,25	24,6
I-Fripapa	R1	T5	11,01	5,76	2,12	18,89	22,4
I-Fripapa	R2	T1	0,91	2,12	1,72	4,75	25,5
I-Fripapa	R2	T2	1,52	2,53	2,83	6,87	36,7
I-Fripapa	R2	T3	17,17	4,55	2,12	23,84	30,3
I-Fripapa	R2	T4	1,01	2,42	1,82	5,25	19,9
I-Fripapa	R2	T5	3,43	3,23	1,92	8,59	9,2
I-Fripapa	R3	T1	0,00	2,02	0,45	2,47	22,5
I-Fripapa	R3	T2	0,30	2,12	3,13	5,56	47,4
I-Fripapa	R3	T3	3,23	5,05	0,10	8,38	13,7
I-Fripapa	R3	T4	1,52	4,85	1,82	8,18	39,4
I-Fripapa	R3	T5	12,32	6,46	1,52	20,30	33,5

Anexo 7.Registro de sintomatología en las dos variedades I-Libertad e I-Fripapa.

Variedad	Síntoma	Tratamientos				
		T1	T2	T3	T4	T5
I-Libertad	Engrosamiento de tallos	24%	14%	2%	13%	5%
	Hojas superiores se enrollan, se tornan amarillas o moradas	10%	6%	0%	8%	0%
	Escoba de bruja, Tubérculos aéreos y Enanismo	0%	0%	0%	0%	0%
	Tubérculos aereos	0%	0%	0%	0%	0%
	Enanismo	0%	0%	0%	0%	0%

Variedad	Síntoma	Tratamientos				
		T1	T2	T3	T4	T5
I-Fripapa	Engrosamiento de tallos	40%	30%	10%	37%	13%
	Hojas superiores se enrollan, se tornan amarillas o moradas	50%	18%	8%	20%	9%
	Escoba de bruja	40%	24%	5%	26%	8%
	Tubérculos aéreos	70%	21%	9%	28%	11%
	Enanismo	0%	0%	0%	0%	0%

Anexo 8.Promedio del monitoreo de huevos de *Bactericera cockerelli*

Row Labels	10/09/2019	17/09/2019	24/10/2019	01/10/2019	08/10/2019	15/10/2019	22/10/2019	29/10/2019	05/11/2019	12/11/2019	Grand Total
I-Fripapa	0,886667	0	0,853333	1,073333	0,893333	5,38	0,893333	0,706667	0	0,84	1,152667
t1	1,766667	0	1,566667	1,233333	1,566667	10,23333	1,633333	1,233333	0	1,266667	2,05
t2	1,233333	0	1,3	0,933333	1,5	4,2	1,6	1,066667	0	1,533333	1,336667
t3	0	0	0	1,1	0	4,333333	0	0,166667	0	0	0,56
t4	1,433333	0	1,4	1,166667	1,4	5,933333	1,233333	1,066667	0	1,4	1,503333
t5	0	0	0	0,933333	0	2,2	0	0	0	0	0,313333
I-Libertad	0,213333	0	0,233333	1,026667	0,233333	4,033333	0,226667	0,826667	0	0,18	0,697333
t1	0,433333	0	0,4	0,966667	0,333333	4,2	0,4	1,233333	0	0,333333	0,83
t2	0,266667	0	0,366667	0,933333	0,4	2,5	0,3	1	0	0,2	0,596667
t3	0,033333	0	0,033333	1,2	0,033333	4,3	0,033333	0,366667	0	0,033333	0,603333
t4	0,233333	0	0,366667	1	0,4	4,366667	0,4	1,066667	0	0,333333	0,816667
t5	0,1	0	0	1,033333	0	4,8	0	0,466667	0	0	0,64
Grand Total	0,55	0	0,543333	1,05	0,563333	4,706667	0,56	0,766667	0	0,51	0,925

Anexo 9.Promedio del monitoreo de ninfas de *Bactericera cockerelli*

Row Labels	10/09/2019	17/09/2019	24/10/2019	01/10/2019	08/10/2019	15/10/2019	22/10/2019	29/10/2019	05/11/2019	12/11/2019	Grand Total
I-Fripapa	2,98	0	3,853333	0	3,406667	0,553333	3,22	2,526667	0	3,666667	2,020667
t1	7,733333333	0	8,633333	0	8,033333	2,3	7,366667	8,633333	0	8,0333333	5,073333
t2	3,833333333	0	5	0	4,233333	0	4,4	2,2	0	4,6	2,426667
t3	0	0	0	0	0	0	0	0,233333	0	0	0,023333
t4	3,333333333	0	5,633333	0	4,766667	0,466667	4,333333	1,466667	0	5,7	2,57
t5	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0,01
I-Libertad	0,24	0	0,186667	0	0,22	0	0,22	0,693333	0	0,1733333	0,1733333
t1	0,366666667	0	0,3	0	0,366667	0	0,4	0,833333	0	0,3666667	0,263333
t2	0,4	0	0,3	0	0,366667	0	0,4	0,966667	0	0,1666667	0,26
t3	0	0	0	0	0	0	0	0,333333	0	0	0,033333
t4	0,433333333	0	0,333333	0	0,366667	0	0,3	0,9	0	0,3333333	0,266667
t5	0	0	0	0	0	0	0	0,433333	0	0	0,043333
Grand Total	1,61	0	2,02	0	1,813333	0,276667	1,72	1,61	0	1,92	1,097

Anexo 10.Promedio del monitoreo de adultos de *Bactericera cockerelli*

Row Labels	10/09/2019	17/09/2019	24/10/2019	01/10/2019	08/10/2019	15/10/2019	22/10/2019	29/10/2019	05/11/2019	12/11/2019
I-Fripapa	1,713333	0,106667	1,52	0,726667	1,4	2,793333	1,46	1,713333	0	1,24
t1	4,066667	0,066667	3,266667	0,633333	2,9	5,2	2,833333	4,233333	0	2,333333
t2	2,233333	0,133333	1,866667	0,7	1,9	2	2,333333	2,066667	0	2,066667
t3	0,066667	0,1	0,066667	0,833333	0,066667	1,933333	0,066667	0,2	0	0,066667
t4	2,166667	0,166667	2,366667	0,7	2,1	2,366667	2,033333	1,866667	0	1,7
t5	0,033333	0,066667	0,033333	0,766667	0,033333	2,466667	0,033333	0,2	0	0,033333
I-Libertad	0,173333	0,146667	0,126667	0,646667	0,14	3,586667	0,14	0,54	0	0,12
t1	0,333333	0,2	0,2	0,6	0,266667	5,133333	0,233333	0,8	0	0,266667
t2	0,266667	0,2	0,233333	0,666667	0,233333	1,766667	0,166667	0,833333	0	0,133333
t3	0	0,2	0	0,6	0	2,666667	0	0,266667	0	0
t4	0,233333	0,1	0,166667	0,766667	0,166667	3,833333	0,3	0,633333	0	0,2
t5	0,033333	0,033333	0,033333	0,6	0,033333	4,533333	0	0,166667	0	0
Grand Total	0,943333	0,126667	0,823333	0,686667	0,77	3,19	0,8	1,126667	0	0,68

Anexo 11. Costos de producción del tratamiento 2 de la Variedad I-Libertad.

VARIEDAD I-LIBERTAD T2

Descripción	unidad	Cantidad	Costo unitario	Costo total
Costos Directos				
Preparación del terreno	Horas/tractor	4	15	60
Semilla variedad I-Libertad	Sacos 45 Kg	25	57	1425
Siembra	jornales	15	10	150
Fertilizantes				
siembra (18-46-00)	Sacos 45 Kg	20	28	560
siembra (10-30-10)	Sacos 45 Kg	20	26	520
aporque (10-30-10)	Sacos 45 Kg	20	26	520
aporque (00-00-60)	Sacos 45 Kg	20	28	560
Quimifol	kg	2	25	50
radiflex	litro	2	20	40
Aplicaciones	jornales	12	10	120
Control de plagas				
Ajo + Ají	litro	2	7	17
neem	litro	2	35	70
Otros productos				
coadyuvante	litro	1	4	4
Evergreen	litro	2	16	32
Skul	litro	1	10	10
Aplicaciones	jornales	16	10	160
Cosecha				
Lonas	Lonas ralas rojas	148,00	0,3	44,4
Lonas	Lonas blancas	250	0,25	62,5
TOTAL CD				5004,9
COSTOS INDIRECTOS				
Arriendo del terreno	alquiler por ha	1	500	500
Depreciación de equipos	bomba de motor	1	7,6	7,6
Depreciación de equipos	Tanque de plastico	1	0,16	0,16
TOTAL CI				507,76
			TOTAL CD + CI	5512,66

Ingreso sacos vendidos	6085,00
Egresos	5512,66
Utilidad (Ingresos - Egresos)	572,34
Costo Medio (Egreso/sacos)	14,39

Anexo 12. Costos de producción del tratamiento 2 de la Variedad I-Fripapa.

VARIEDAD I-FRIPAPA T2

Descripción	unidad	Cantidad	Costo unitario	Costo total
Costos Directos				
Preparación del terreno	Horas/tractor	4	15	60
Semilla variedad I-Libertad	Sacos 45 Kg	25	57	1425
Siembra	jornales	15	10	150
Fertilizantes				
siembra (18-46-00)	Sacos 45 Kg	20	28	560
siembra (10-30-10)	Sacos 45 Kg	20	26	520
aporque (10-30-10)	Sacos 45 Kg	20	26	520
aporque (00-00-60)	Sacos 45 Kg	20	28	560
Quimifol	kg	2	25	50
radiflex	litro	2	20	40
Aplicaciones	jornales	12	10	120
Control de plagas				
Ajo + Ají	litro	2	7	17
neem	litro	2	35	70
Otros productos				
coadyuvante	litro	1	4	4
Evergreen	litro	2	16	32
Skul	litro	1	10	10
Aplicaciones	jornales	16	10	160
Cosecha				
Lonas	Lonas ralas rojas	85,00	0,3	25,5
Lonas	Lonas blancas	310	0,25	77,5
TOTAL CD				5001
COSTOS INDIRECTOS				
Arriendo del terreno	alquiler por ha	1	500	500
Depreciación de equipos	bomba de motor	1	7,6	7,6
Depreciación de equipos	Tanque de plastico	1	0,16	0,16
TOTAL CI				507,76
			TOTAL CD + CI	5508,76

Ingreso sacos vendidos	1745,00
Egresos	5508,76
Utilidad (Ingresos - Egresos)	-3763,76
Costo Medio (Egreso/sacos)	45,53

Anexo 13. Costos de producción del tratamiento 3 de la Variedad I-Libertad.

VARIEDAD I-LIBERTAD T3

Descripción	unidad	Cantidad	Costo unitario	Costo total
Costos Directos				
Preparación del terreno	Horas/tractor	4	15	60
Semilla variedad I-Libertad	Sacos 45 Kg	25	57	1425
Siembra	jornales	15	10	150
Fertilizantes				
siembra (18-46-00)	Sacos 45 Kg	20	28	560
siembra (10-30-10)	Sacos 45 Kg	20	26	520
aporque (10-30-10)	Sacos 45 Kg	20	26	520
aporque (00-00-60)	Sacos 45 Kg	20	28	560
Quimifol	kg	2	25	50
radiflex	litro	2	20	40
Aplicaciones	jornales	12	10	120
Control de plagas				
Engeo (Tiametoxam + Lambdacialotrina)	litro	1	18	18
Curacrom (Profenofos)	litro	1	10	10
Fidelity (Isoclast)	litro	1	90	90
Confidor (Imidacloprid)	litro	1	25	25
Otros productos				
coadyuvante	litro	1	4	4
Evergreen	litro	2	16	32
Skul	litro	1	10	10
Aplicaciones	jornales	16	10	160
Cosecha				
Lonas	Lonas ralas rojas	36,00	0,3	10,8
Lonas	Lonas blancas	500	0,25	125
TOTAL CD				5089,8
COSTOS INDIRECTOS				
Arriendo del terreno	alquiler por ha	1	500	500
Depreciación de equipos	bomba de motor	1	7,6	7,6
Depreciación de equipos	Tanque de plastico	1	0,16	0,16
TOTAL CI				507,76
TOTAL CD + CI				5597,56

Ingreso sacos vendidos	9300,00
Egresos	5597,56
Utilidad (Ingresos - Egresos)	3702,44
Costo Medio (Egreso/sacos)	9,62

Anexo 14. Costos de producción del tratamiento 3 de la Variedad I-Fripapa.

VARIEDAD I-FRIPAPA T3

Descripción	unidad	Cantidad	Costo unitario	Costo total
Costos Directos				
Preparación del terreno	Horas/tractor	4	15	60
Semilla variedad I-Libertad	Sacos 45 Kg	25	57	1425
Siembra	jornales	15	10	150
Fertilizantes				
siembra (18-46-00)	Sacos 45 Kg	20	28	560
siembra (10-30-10)	Sacos 45 Kg	20	26	520
aporque (10-30-10)	Sacos 45 Kg	20	26	520
aporque (00-00-60)	Sacos 45 Kg	20	28	560
Quimifol	kg	2	25	50
radiflex	litro	2	20	40
Aplicaciones	jornales	12	10	120
Control de plagas				
Engeo (Tiametoxam + Lambdacialotrina)	litro	1	18	18
Curacrom (Profenofos)	litro	1	10	10
Fidelity (Isoclast)	litro	1	90	90
Confidor (Imidacloprid)	litro	1	25	25
Otros productos				
coadyuvante	litro	1	4	4
Evergreen	litro	2	16	32
Skul	litro	1	10	10
Aplicaciones	jornales	16	10	160
Cosecha				
Lonas	Lonas ralas rojas	85,00	0,3	25,5
Lonas	Lonas blancas	310	0,25	77,5
TOTAL CD				5057
COSTOS INDIRECTOS				
Arriendo del terreno	alquiler por ha	1	500	500
Depreciación de equipos	bomba de motor	1	7,6	7,6
Depreciación de equipos	Tanque de plastico	1	0,16	0,16
TOTAL CI				507,76
TOTAL CD + CI				5564,76

Ingreso sacos vendidos	6121,00
Egresos	5564,76
Utilidad (Ingresos - Egresos)	556,24
Costo Medio (Egreso/sacos)	15,20

Anexo 15. Costos de producción del tratamiento 4 de la Variedad I-Libertad.

VARIEDAD I-LIBERTAD T4

Descripción	unidad	Cantidad	Costo unitario	Costo total
Costos Directos				
Preparación del terreno	Horas/tractor	4	15	60
Semilla variedad I-Libertad	Sacos 45 Kg	25	57	1425
Siembra	jornales	15	10	150
Fertilizantes				
siembra (18-46-00)	Sacos 45 Kg	20	28	560
siembra (10-30-10)	Sacos 45 Kg	20	26	520
aporque (10-30-10)	Sacos 45 Kg	20	26	520
aporque (00-00-60)	Sacos 45 Kg	20	28	560
Quimifol	kg	2	25	50
radiflex	litro	2	20	40
Aplicaciones	jornales	12	10	120
Control de plagas				
Ajo + Ají	litro	2	7	17
neem	litro	2	35	70
Otros productos				
Maxfixer	litro	1	17,5	17,5
solid grow	litro	1	17,5	17,5
biglife	litro	1	17,5	17,5
Skul	litro	1	10	10
Aplicaciones	jornales	16	10	160
Cosecha				
Lonas	Lonas ralas rojas	113,00	0,3	33,9
Lonas	Lonas blancas	185	0,25	46,25
TOTAL CD				4994,65
COSTOS INDIRECTOS				
Arriendo del terreno	alquiler por ha	1	500	500
Depreciación de equipos	bomba de motor	1	7,6	7,6
Depreciación de equipos	Tanque de plastico	1	0,16	0,16
TOTAL CI				507,76
			TOTAL CD + CI	5502,41

Ingreso sacos vendidos	4480,00
Egresos	5502,41
Utilidad (Ingresos - Egresos)	-1022,41
Costo Medio (Egreso/sacos)	18,46

Anexo 16. Costos de producción del tratamiento 4 de la Variedad I-Fripapa.

VARIEDAD I-FRIPAPA T4

Descripción	unidad	Cantidad	Costo unitario	Costo total
Costos Directos				
Preparación del terreno	Horas/tractor	4	15	60
Semilla variedad I-Libertad	Sacos 45 Kg	25	57	1425
Siembra	jornales	15	10	150
Fertilizantes				
siembra (18-46-00)	Sacos 45 Kg	20	28	560
siembra (10-30-10)	Sacos 45 Kg	20	26	520
aporque (10-30-10)	Sacos 45 Kg	20	26	520
aporque (00-00-60)	Sacos 45 Kg	20	28	560
Quimifol	kg	2	25	50
radiflex	litro	2	20	40
Aplicaciones	jornales	12	10	120
Control de plagas				
Ajo + Ají	litro	2	7	17
neem	litro	2	35	70
Otros productos				
Maxfixer	litro	1	17,5	17,5
solid grow	litro	1	17,5	17,5
biglife	litro	1	17,5	17,5
Skul	litro	1	10	10
Aplicaciones	jornales	16	10	160
Cosecha				
Lonas	Lonas ralas rojas	55,00	0,3	16,5
Lonas	Lonas blancas	50	0,25	12,5
TOTAL CD				4943,5
COSTOS INDIRECTOS				
Arriendo del terreno	alquiler por ha	1	500	500
Depreciación de equipos	bomba de motor	1	7,6	7,6
Depreciación de equipos	Tanque de plastico	1	0,16	0,16
TOTAL CI				507,76
TOTAL CD + CI				5451,26

Ingreso sacos vendidos	1795,00
Egresos	5451,26
Utilidad (Ingresos - Egresos)	-3656,26
Costo Medio (Egreso/sacos)	51,92

Anexo 17. Costos de producción del tratamiento 5 de la Variedad I-Libertad.

VARIEDAD I-LIBERTAD T5

Descripción	unidad	Cantidad	Costo unitario	Costo total
Costos Directos				
Preparación del terreno	Horas/tractor	4	15	60
Semilla variedad I-Libertad	Sacos 45 Kg	25	57	1425
Siembra	jornales	15	10	150
Fertilizantes				
siembra (18-46-00)	Sacos 45 Kg	20	28	560
siembra (10-30-10)	Sacos 45 Kg	20	26	520
aporque (10-30-10)	Sacos 45 Kg	20	26	520
aporque (00-00-60)	Sacos 45 Kg	20	28	560
Quimifol	kg	2	25	50
radiflex	litro	2	20	40
Aplicaciones	jornales	12	10	120
Control de plagas				
Engeo (Tiametoxam + Lambdacialotrina)	litro	1	18	18
Curacrom (Profenofos)	litro	1	10	10
Fidelity (Isoclast)	litro	1	90	90
Confidor (Imidacloprid)	litro	1	25	25
Otros productos				
Maxfixer	litro	1	17,5	17,5
solid grow	litro	1	17,5	17,5
biglife	litro	1	17,5	17,5
Skul	litro	1	10	10
Aplicaciones	jornales	16	10	160
Cosecha				
Lonas	Lonas ralas rojas	46,00	0,3	13,8
Lonas	Lonas blancas	410	0,25	102,5
TOTAL CD				5086,8
COSTOS INDIRECTOS				
Arriendo del terreno	alquiler por ha	1	500	500
Depreciación de equipos	bomba de motor	1	7,6	7,6
Depreciación de equipos	Tanque de plastico	1	0,16	0,16
TOTAL CI				507,76
TOTAL CD + CI				5594,56

Ingreso sacos vendidos	9860,00
Egresos	5594,56
Utilidad (Ingresos - Egresos)	4265,44
Costo Medio (Egreso/sacos)	9,61

Anexo 18. Costos de producción del tratamiento 5 de la Variedad I-Fripapa.

VARIEDAD I-FRIPAPA T5

Descripción	unidad	Cantidad	Costo unitario	Costo total
Costos Directos				
Preparación del terreno	Horas/tractor	4	15	60
Semilla variedad I-Libertad	Sacos 45 Kg	25	57	1425
Siembra	jornales	15	10	150
Fertilizantes				
siembra (18-46-00)	Sacos 45 Kg	20	28	560
siembra (10-30-10)	Sacos 45 Kg	20	26	520
aporque (10-30-10)	Sacos 45 Kg	20	26	520
aporque (00-00-60)	Sacos 45 Kg	20	28	560
Quimifol	kg	2	25	50
radiflex	litro	2	20	40
Aplicaciones	jornales	12	10	120
Control de plagas				
Engeo (Tiametoxam + Lambdacialotrina)	litro	1	18	18
Curacrom (Profenofos)	litro	1	10	10
Fidelity (Isoclast)	litro	1	90	90
Confidor (Imidacloprid)	litro	1	25	25
Otros productos				
Maxfixer	litro	1	17,5	17,5
solid grow	litro	1	17,5	17,5
biglife	litro	1	17,5	17,5
Skul	litro	1	10	10
Aplicaciones	jornales	16	10	160
Cosecha				
Lonas	Lonas rasas rojas	85,00	0,3	25,5
Lonas	Lonas blancas	280	0,25	70
TOTAL CD				5066
COSTOS INDIRECTOS				
Arriendo del terreno	alquiler por ha	1	500	500
Depreciación de equipos	bomba de motor	1	7,6	7,6
Depreciación de equipos	Tanque de plastico	1	0,16	0,16
TOTAL CI				507,76
TOTAL CD + CI				5573,76

Ingreso sacos vendidos	6121,00
Egresos	5573,76
Utilidad (Ingresos - Egresos)	547,24
Costo Medio (Egreso/sacos)	15,22

Anexo 19.Siembra



Anexo 20.Deshierbe, Aporque y Fertilización



Anexo 21. Aplicación de estrategias



Anexo 22. Registro de datos





Anexo 23.Cosecha





Anexo 24. Clasificación por categorías



Anexo 25. Análisis de Suelo.

 INIAP <small>INSTITUTO NACIONAL AUTÓNOMO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS</small>	ESTACION EXPERIMENTAL "SANTA CATALINA" LABORATORIO DE MANEJO DE SUELOS Y AGUAS Km. 14 1/2 Panamericana Sur, Apdo. 17-01-340 Quito- Ecuador Telf.: 690-691/92/93 Fax: 690-693	
--	---	---

REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS

DATOS DEL PROPIETARIO	
Nombre	: Sr. Pablo Caballeros
Dirección	: Latacunga
Ciudad	:
Teléfono	: 0992785080
Fax	:

DATOS DE LA PROPIEDAD	
Nombre	: S/N
Provincia	: Cotopaxi
Cantón	: Latacunga
Parroquia	: BelizarioQuevedo
Ubicación	:

PARA USO DEL LABORATORIO	
Cultivo Actual	: Papa
Fecha de Muestreo	: 01/08/2019
Fecha de Ingreso	: 02/08/2019
Fecha de Salida	: 16/08/2019

N° Muestr. Laborat.	Identificación del Lote	pH	ppm			meq/100ml			ppm				
			NH ₄	P	S	K	Ca	Mg	Zn	Cu	Fe	Mn	B
111594	Chavespamba	7,01 PN	34,00 M	21,00 A		0,56 A	6,30 M	1,80 M					
111595	BelizarioQuevedo	8,66 AI	27,00 B	35,00 A		1,22 A	20,20 A	4,00 A					

INTERPRETACION			
pH		Elementos	
Ac = Acido	N = Neutro	B = Bajo	
LAc = Liger. Acido	LAI = Lige. Alcalino	M = Medio	
PN = Prac. Neutro	AI = Alcalino	A = Alto	
RC = Requieren Cal		T = Tóxico (Boro)	

METODOLOGIA USADA			
pH = Suelo: agua (1:2,5)	P K Ca Mg = Olsen Modificado		
S, B = Fosfato de Calcio	Cu Fe Mn Zn = Olsen Modificado		
	B = Curcumina		

Activar Windows