

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**  
**CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**



**TÍTULO DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN:**

**EFFECTO DE LA APLICACIÓN DE POTASIO EN TRES VARIEDADES DE PAPA (*Solanum tuberosum L.*) EN LA PARROQUIA JUAN BENIGNO VELA Y PILAHUIN, PROVINCIA DE TUNGURAHUA, ECUADOR**

**AUTORA:**

Mishel Katherine Lascano Muñoz

**TUTOR:**

Ing. Mg. Hernán Zurita

**CEVALLOS**

**2022**

## DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD

“La suscrita, MISHEL KATHERINE LASCANO MUÑOZ, portadora de la cédula de identidad número: 1805206453, libre y voluntariamente declaro que el Informe Final del Proyecto de investigación titulado: “EFECTO DE LA APLICACIÓN DE POTASIO EN TRES VARIEDADES DE PAPA (*Solanum tuberosum* L.) EN LA PARROQUIA JUAN BENIGNO VELA Y PILAHUIN, PROVINCIA DE TUNGURAHUA, ECUADOR” es original, autentico y personal. En tal virtud, declaro que el contenido es de mi sola responsabilidad legal y académica, excepto donde se indican las fuentes de información consultadas”.

MISHEL KATHERINE LASCANO MUÑOZ

## DERECHO DE AUTOR

Al presentar este Informe Final del Proyecto de Investigación titulado “EFECTO DE LA APLICACIÓN DE POTASIO EN TRES VARIEDADES DE PAPA (*Solanum tuberosum L.*) EN LA PARROQUIA JUAN BENIGNO VELA Y PILAHUIN,

PROVINCIA DE TUNGURAHUA, ECUADOR” como uno de los requisitos previos para la obtención del título de grado de Ingeniera Agrónoma en la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Ambato, autorizo a la Biblioteca de la Facultad, para que este documento esté disponible para su lectura, según las normas de la Universidad.

Estoy de acuerdo en que se realice cualquier copia de este Informe Final, dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica potencial.

Sin perjuicio de ejercer mi derecho de autor, autorizo a la Universidad Técnica de Ambato la publicación de este Informe Final, o de parte de él.

MISHEL KATHERINE LASCANO MUÑOZ

**EFFECTO DE LA APLICACIÓN DE POTASIO EN TRES VARIEDADES DE PAPA (*Solanum tuberosum L.*) EN LA PARROQUIA JUAN BENIGNO VELA Y PILAHUIN, PROVINCIA DE TUNGURAHUA, ECUADOR.**

**REVISADO POR:**

**Ing. Mg. Hernán Zurita**

**TUTOR**

**APROBADO POR LOS MIEMBROS DE CALIFICACIÓN:**

**FECHA**

.....

**07/03/2022**

**Ing. Marco Pérez PhD**

**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE CALIFICACIÓN**

.....

**07/03/2022**

**Ing. Mg. Edwin Pallo**

**MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE CALIFICACIÓN**

.....

**07/03/2022**

**Ing. Mg Olguer León**

**MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE CALIFICACIÓN**

## **AGRADECIMIENTO**

Quiero agradecer a Dios y a la Virgen del Cisne por haberme dado la sabiduría en todo aspecto y haberme guiado en esta trayectoria de vida hasta el momento, a mi familia que ha sido un pilar fundamental que gracias a ellos he cumplido este sueño una meta más.

A la Universidad Técnica de Ambato a la Facultad de Ciencias Agropecuarias por haberme abierto las puertas dando la oportunidad de formarme en el ámbito profesional y como una excelente persona, cada enseñanza, me ha servido en el crecimiento y así convertirme en Ingeniera Agrónoma.

A mi tutor Ing. Hernán Zurita y mi revisor Ing. Olguer León con su guía durante la realización de este proyecto de investigación de igual manera al Ing. Edwin Pallo que me acompañó con sus enseñanzas en la elaboración del proyecto.

De forma particular, también doy gracias al Ing. Luis Montesdeoca por haberme apoyada en el acompañamiento de la tesis en fase campo, por tanto, le deseo mis mejores augurios.

En general, agradecer a todos mis docentes, cada uno de ellos me han transmitido sus conocimientos, empeño que ponen en cada uno de sus estudiantes.

## **DEDICATORIA**

Esta tesis es dedicada a mi hija Micaela López que siempre al verla me da esa inspiración para seguir adelante con su amor y cariño nunca me rendiré todo por ti. A mis padres Janeth Muñoz y Marcelo Lascano que siempre creyeron en mí, siempre me dan su apoyo, sus consejos, nunca me dejaron sola gracias, ustedes son mi inspiración y mi pilar para siempre seguir adelante.

A mi familia Doménica, Alex, Elizabeth, Alicia, Jorge, Carlos, Jorge Luis y Rodrigo por su apoyo incondicional tanto moral como económico han sido el aliento para superarme y siempre dar lo mejor de mí, me han acompañado en cada etapa de mi existencia.

Espero y anhelo tanto poder compartir miles de cosas más a su lado con la bendición de Dios y que la vida nos permita.

Los aprecios mucho a todos siempre los llevo en mi corazón, Gracias a todos

**Mishel Katherine Lascano Muñoz**

## ÍNDICE DE CONTENIDO

<b>CAPÍTULO I.....</b>	<b>1</b>
<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>REVISIÓN DE LITERATURA O MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>3</b>
<b>1.1    Antecedentes Investigativos .....</b>	<b>3</b>
<b>1.2    Categorías fundamentales o marco conceptual.....</b>	<b>5</b>
<b>1.2.1    El cultivo de papa.....</b>	<b>5</b>
<b>1.2.2    Variedades .....</b>	<b>5</b>
<b>1.2.3    Variedad I- Fripapa.....</b>	<b>6</b>
<b>1.2.3.1    Características morfológicas I- Fripapa .....</b>	<b>6</b>
<b>1.2.4    Variedad I- Puca Shungo .....</b>	<b>7</b>
<b>1.2.4.1    Características morfológicas I- Puca Shungo.....</b>	<b>7</b>
<b>1.2.5    Variedad I- Libertad .....</b>	<b>8</b>
<b>1.2.5.1    Características morfológicas I- Libertad .....</b>	<b>8</b>
<b>1.2.6    Requerimientos Edafoclimáticos .....</b>	<b>9</b>
<b>1.2.7    Fisiología.....</b>	<b>9</b>
<b>1.2.8    Manejo de cultivo.....</b>	<b>10</b>
<b>1.2.8.1    Selección de la semilla.....</b>	<b>10</b>
<b>1.2.8.2    Preparación del terreno.....</b>	<b>11</b>
<b>1.2.8.3    Abonado .....</b>	<b>11</b>
<b>1.2.8.4    Siembra .....</b>	<b>12</b>
<b>1.2.8.5    Controles de Maleza.....</b>	<b>12</b>
<b>1.2.8.6    Medio aporque.....</b>	<b>12</b>
<b>1.2.8.7    Aporque.....</b>	<b>12</b>
<b>1.2.8.8    Controles fitosanitarios.....</b>	<b>13</b>

1.2.8.9	Cosecha.....	13
1.2.8.10	Poscosecha.....	13
1.2.9	Plagas y Enfermedades.....	14
1.2.10	Fertilización.....	16
1.2.11	Potasio.....	18
1.2.12	Requerimientos de la agroindustria.....	20
1.2.13	Características físicas de la papa tipo bastón.....	20
1.2.13.1	Color de la pulpa.....	20
1.2.13.2	Forma del tubérculo.....	20
1.2.13.3	Tamaño.....	20
1.2.13.4	Daños y deformaciones.....	21
1.2.13.5	Características Químicas.....	21
1.2.14	Materia Seca.....	21
<b>CAPÍTULO II .....</b>		<b>22</b>
<b>HIPÓTESIS Y OBJETIVOS .....</b>		<b>22</b>
2.1.	Hipótesis.....	22
2.2.	Objetivos.....	22
2.2.1.	Objetivos General.....	22
2.2.2.	Objetivos Específicos.....	22
<b>CAPÍTULO III.....</b>		<b>23</b>
<b>MATERIALES Y MÉTODOS .....</b>		<b>23</b>
3.1.	Ubicación del experimento.....	23
3.2.	Clima.....	23
3.2.1.	Datos climáticos Pilahuin (Tamboloma).....	23
3.2.2.	Datos climáticos Juan Benigno (San Luis).....	23



<b>3.3. Materiales.....</b>	<b>24</b>
<b>3.3.1. Materiales de oficina .....</b>	<b>24</b>
<b>3.4. Variedades de papa .....</b>	<b>24</b>
<b>3.5. Equipos .....</b>	<b>24</b>
<b>3.6. Recursos Humanos .....</b>	<b>25</b>
<b>3.7.3. Siembra y establecimiento .....</b>	<b>26</b>
<b>3.7.4. Medición de las condiciones ambientales .....</b>	<b>26</b>
<b>3.7.5. Fertilización química.....</b>	<b>26</b>
<b>3.7.6. Manejo integrado de plagas y enfermedades.....</b>	<b>26</b>
<b>3.7.7. Cosecha.....</b>	<b>27</b>
<b>3.8 Factores de estudio.....</b>	<b>27</b>
<b>3.8.1. Factor A: Variedades .....</b>	<b>27</b>
<b>3.8.2. Factor B: Dosis de potasio .....</b>	<b>27</b>
<b>3.9. Tratamientos.....</b>	<b>27</b>
<b>3.10. Unidad experimental.....</b>	<b>28</b>
<b>3.11. Diseño experimental de la investigación.....</b>	<b>28</b>
<b>3.12. Análisis funcional .....</b>	<b>29</b>
<b>3.13. Variables para evaluarse .....</b>	<b>29</b>
<b>3.13.1. Porcentaje de emergencia.....</b>	<b>29</b>
<b>3.13.2. Floración .....</b>	<b>29</b>
<b>3.13.3. Días a la cosecha .....</b>	<b>29</b>
<b>3.14. Variables agronómicas.....</b>	<b>30</b>
<b>3.14.1 Rendimiento por tamaños categoría.....</b>	<b>30</b>
<b>3.14.2. Rendimiento total .....</b>	<b>30</b>
<b>5.15. Variables de calidad.....</b>	<b>30</b>
<b>3.15.1 Tiempo de fritura .....</b>	<b>31</b>

3.15.2. Calidad de fritura.....	31
3.15.4. Textura .....	33
3.15.5. Color .....	33
3.15.7 Consistencia .....	35
3.15.8 Sabor.....	35
3.15.9 Residualidad de aceite.....	35
<b>CAPÍTULO IV .....</b>	<b>37</b>
<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>37</b>
4.1 Presentación y discusión de los resultados .....	37
4.1.2 Emergencia de las plantas lote 2.....	38
4.1.3 Floración lote 1 y 2.....	40
4.1.5 Rendimiento por categorías, lote 1.....	43
4.1.6 Rendimiento por categoría, lote 2.....	47
4.1.6.1 Primera Categoría lote 2 .....	47
4.1.6.2 Segunda Categoría lote 2.....	49
4.1.6.3 Tercera Categoría .....	50
4.1.7 Rendimiento total lote 1. ....	52
4.1.8 Rendimiento total lote 2 .....	53
4.1.9 Materia seca lote 1 .....	55
4.1.10 Resultados de la encuesta.....	57
4.1.10.1 Encuesta Lote 1 .....	58
4.1.11 Encuesta lote 2.....	65
4.1.12 Costos de producción.....	72
<b>CAPÍTULO V .....</b>	<b>74</b>
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>74</b>

<b>5.1 Conclusiones .....</b>	<b>74</b>
<b>5.2 Recomendaciones .....</b>	<b>75</b>
<b>CAPÍTULO VI.....</b>	<b>76</b>
<b>6.1. Referencias bibliográficas.....</b>	<b>76</b>
<b>6.2. Anexos .....</b>	<b>81</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación Taxonómica.....	9
Tabla 2. Plagas, Daños y Control en el Cultivo de papa.....	14
Tabla 3. Enfermedades, Daño y Control en el cultivo de papa.....	15
Tabla 4. Elementos del cultivo de papa.....	17
Tabla 5. Fuente de fertilizantes potasico más comunes. ....	19
Tabla 6. Tratamiento en estudio.....	28
Tabla 7. Condiciones de temperatura y tiempos para ensayos preliminares de fritura convencional. ....	31
Tabla 8 . Calidad de color .....	34
Tabla 9. Grados calidad color.....	34
Tabla 10. Análisis de varianza para la variable emergencia de plantas (%) lote 1 .	37
Tabla 11. Prueba de Tukey al 5% para la variable emergencia de las plantas para el factor variedad / dosis lote 1. ....	38
Tabla 12. Análisis de varianza para la variable emergencia de plantas (%) lote 2..	38
Tabla 13. Prueba de Tukey al 5% para la variable emergencia de las plantas para el factor variedad lote 2.....	39
Tabla 14. Datos de floración por días en lote 1 y lote 2.....	40
Tabla 15. Datos de la cosecha en días.....	42
Tabla 16. Análisis de varianza para la variable peso de tubérculos primera categoría (kg/variedad) lote 1. ....	43
Tabla 17. Prueba de Tukey al 5% para la variable peso de tubérculos primera categoría (kg/variedad) lote 1 .....	43
Tabla 18. Análisis de varianza para la variable peso de tubérculos segunda categoría (kg/variedad) lote 1 .....	44
Tabla 19. Prueba de Tukey al 5% para la variable peso de tubérculos segunda categoría (kg/variedad) lote 1 .....	45
Tabla 20. Análisis de varianza para la variable peso de tubérculos tercera categoría (kg/variedad) lote 1. ....	46
Tabla 21. Prueba de Tukey al 5% para la variable peso de tubérculos tercera categoría (kg/variedad) lote 1 .....	46

Tabla 22. Análisis de varianza para la variable peso de tubérculos primera categoría (kg/variedad) lote 2 .....	47
Tabla 23. Prueba de Tukey al 5% para la variable peso de tubérculos primera categoría (kg/variedad) lote 2. ....	48
Tabla 24. Análisis de varianza para la variable peso de tubérculos segunda categoría (kg/variedad) lote 2. ....	49
Tabla 25. Prueba de Tukey al 5% para la variable peso de tubérculos segunda categoría (kg/variedad) lote 1 .....	49
Tabla 26. Análisis de varianza para la variable peso de tubérculos tercera categoría (kg/variedad) lote 2. ....	50
Tabla 27. Prueba de Tukey al 5% para la variable peso de tubérculos tercera categoría (kg/variedad) lote 2. ....	51
Tabla 28. Análisis de varianza para la variable peso de tubérculos (kg/variedad) lote 1.....	52
Tabla 29. Prueba de Tukey al 5% para la variable peso de tubérculos (kg/variedad) lote 1.....	52
Tabla 30. Análisis de varianza para la variable peso de tubérculos (kg/variedad) lote 2.....	53
Tabla 31. Prueba de Tukey al 5% para la variable peso de tubérculos (Kg/Variedad) lote 2.....	54
Tabla 32. Análisis de varianza para la variable materia seca (%) lote 1 .....	55
Tabla 33. Prueba de Tukey al 5% para la variable materia seca para el factor variedad / dosis lote 1 .....	55
Tabla 34. Análisis de varianza para la variable materia seca (%) lote 2.....	56
Tabla 35. Prueba de Tukey al 5% para la variable materia seca para el factor variedad / dosis lote 2. ....	57
Tabla 36. Encuesta 1.- Apariencia externa (tubérculo entero) lote 1.....	58
Tabla 37. Encuesta 2.-Coloración externa (en muestra estrujada) lote 1. ....	59
Tabla 38. Encuesta 3.-Textura (harinosidad) externa de las tiras lote 1. ....	60
Tabla 39. Encuesta 4.-Textura (harinosidad) interna de tiras lote 1.....	61
Tabla 40.- Encuesta 5.- Sabor (en muestra estrujada) lote 1.....	63
Tabla 41. Encuesta 6.- Aceitosidad residual (externa) Lote 1.....	64
Tabla 42. Encuesta 1.- Apariencia externa (tubérculo entero) lote 2. ....	65
Tabla 43. Encuesta 2.-Coloración externa (en muestra estrujada) lote 2. ....	66

Tabla 44. Encuesta 3.-Textura (harinosidad) externa de las tiras lote 2. ....	67
Tabla 45. Encuesta. -4 Textura (harinosidad) interna de tiras lote 2.....	69
Tabla 46. Encuesta 5. - Sabor (en muestra estrujada) lote 2. ....	70
Tabla 47. Encuesta 6.- Aceitosidad residual (externa) lote 2. ....	71
Tabla 48. Costos de producción lote 1 San Luis / Juan Benigno Vela y lote 2 Mulanleo / Pilahuin. ....	72
Tabla 49. Costo / Beneficio.....	73
Tabla 50 Costos de producción total del ensayo. ....	92

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Papa variedad I- Fripapa (INIAP 2021).....	6
Figura 2. Papa variedad I- Puca Shungo .....	7
Figura 3. Papá variedad I-Libertad.....	8
Figura 4. Estado fisiológico del tubérculo semilla de papa (Luna ,Calle y González 2013). .....	11
Figura 5. Escala de la calidad de papas fritas (Mendoza et al. 2007) .....	32
Figura 6. Color (Mendoza et al. 2007).....	33
Figura 7. Encuesta 1.-Apariencia externa (tubérculo entero) lote 1.....	58
Figura 8 . Encuesta 2.-Coloración externa (en muestra estrujada) lote 1.....	59
Figura 9. Encuesta 3.- Textura (harinosidad) externa de las tiras lote 1. ....	60
Figura 10. Encuesta 4.- Textura (harinosidad) interna de tiras lote 1 .....	62
Figura 11. Encuesta 5.- Sabor (en muestra estrujada) Lote 1.....	63
Figura 12 Encuesta 6.- Aceitosidad residual (externa) Lote 1 .....	64
Figura 13. Encuesta 1.- Apariencia externa (tubérculo entero) lote 2.....	65
Figura 14 .Encuesta 2.-Coloración externa (en muestra estrujada) lote 2.....	66
Figura 15. Encuesta 3.-Textura (harinosidad) externa de las tiras lote 2. ....	68
Figura 16. Encuesta. -4 Textura (harinosidad) interna de tiras lote 2. ....	69
Figura 17. Encuesta 5. - Sabor (en muestra estrujada) lote 2.....	70
Figura 18. Encuesta 6.- Aceitosidad residual (externa) lote 2.....	71

## RESUMEN

El estudio se desarrolló, en las comunidades San Luis a 3128 m.s.n.m y Tamboloma a 3635 m.s.n.m provincia de Tungurahua, en dos lotes de producción de papa (*Solanum tuberosum L.*) con 3 variedades I -Fripapa, I -Libertad y I- Puca Shungo con el objetivo fue evaluar la aplicación de dos dosis de potasio para establecer la existencia de una mejora en las características deseadas para fritura. Con un diseño estadístico de bloques completamente al azar, con 3 repeticiones. Las dosis de potasio empleadas fueron 120kg/ha y 150kg/ha, la aplicación se realizó a los 21 y 65 días, después de la siembra. Las variables aplicadas en la investigación fueron emergencia de la planta, días a la floración, cosecha, rendimientos por variedad y rendimiento total obteniendo que la variedad Puca Shungo es la más alta en rendimiento en los dos lotes, y una encuesta a 7 personas pertenecientes a la asociación CONPAPA mediante pruebas sensoriales se determinó que las tres variedades obtienen la aceptación y palatabilidad. En cuanto se refiere a la rentabilidad el tratamiento T9v3k2 en el lote uno y el tratamiento T8v3k1 en el lote dos, presentando un margen de 1,56% y 1,58 % siendo estos los más rentable. Concluimos que la aplicación de potasio resulta favorable para el cultivo de papa.

**Descriptores:** Aplicación de potasio, cultivo de papa, fritura, rendimiento.



## ABSTRACT

The study was developed in the San Luis communities at 3128 masl and Tamboloma at 3635 masl, Tungurahua province, in two production batches of potato (*Solanum tuberosum* L.) with 3 varieties, I -Fripapa, I -Libertad and I- Puca Shungo; The objective was to evaluate the application of two doses of potassium, to establish the existence of an improvement in the desired characteristics for frying. With a completely randomized block statistical design, with 3 repetitions. The potassium doses used were 120kg / ha and 150kg / ha, the application was made at 21 and 65 days, after sowing. The variables applied in the research were plant emergence, days to flowering and harvest, yields per variety and total yield, obtaining that the variety Puca Shungo is the highest in yield in the two batches, and a survey of 7 people belonging to The CONPAPA association through sensory tests determined that the three varieties obtain acceptance and palatability. Regarding profitability, the T9v3k2 treatment in batch one and the T8v3k1 treatment in batch two, presenting a margin of 1.56% and 1.58%, these being the most profitable. We conclude that the application of potassium is favorable for the potato crop.

**Descriptors:** Potassium application, potato cultivation, frying, yield.

# CAPÍTULO I

## INTRODUCCIÓN

En Ecuador, el cultivo de papa (*Solanum tuberosum L.*) es una de las principales actividades agrícolas en la sierra Andina, este tubérculo es también uno de los cinco productos más importantes en la dieta diaria de las personas (MAG 2017). Ecuador produjo 377,243 en 2017 Toneladas, la producción media nacional es de 12,77 toneladas ha-1 (INEC 2017).

El potasio es uno de los nutrientes requeridos en mayor cantidad, ayuda al crecimiento vegetal óptimo se encuentra en 2 a 5% del peso seco vegetal en lo que es parte vegetativa, tubérculo y fruto carnoso (Marschner 1995).

La papa es uno de los principales cultivos del país por su participación en la dieta de los ecuatorianos, su importancia económica y social en la generación de ingresos en las familias productoras. En el Ecuador, la papa junto con el arroz, constituyen los productos básicos de mayor consumo en la alimentación de las familias y se estima que aquellas especialmente de bajos ingresos en la Sierra, dedican alrededor del 10% de sus recursos a la compra del tubérculo. La papa cuenta con una amplia gama de variedades en su utilización y es, quizás, el producto que mayores formas de consumo ofrece desde el consumo directo hasta el industrializado. (Benítez 2003).

La papa ha sido tradicionalmente cultivada en alturas entre los 2 000 y 3 600 msnm. En la sierra se encuentra cultivada en zonas templadas a frías con un rango de temperatura de 6°C a 18°C y una precipitación de 600 a 1 200 mm. Se desarrolla mejor en suelos francos, bien drenados, húmiferos, nutrientes y gran contenido de materia orgánica.

La producción agrícola en la parroquia Pilahuín y Juan Benigno Vela presenta 1808 ha con diversos cultivos andinos como son: papas, mellocos, ocas, ajo, cebada, con baja producción por el desconocimiento de los paquetes tecnológicos, es por ello que la comercialización se facilita mediante ferias locales en Yatzaputzan, Tamboloma, Llangahua y en el Centro Parroquial.

Con el fin de ser más competitivos, es necesario mejorar la producción a base de aplicación de potasio y ofrecer mejor calidad al mercado mayorista de la ciudad de Ambato, lo que incrementará los precios y ganancias, por lo tanto se justifica hacer el presente estudio, para de esta manera contribuir con una alternativa para la solución del problema, lo cual a su vez les permitirá a los agricultores seguir cultivando, mejorando su calidad de vida e incrementando la producción nacional de papas.

Dentro de las condiciones antrópicas, está la fertilización que influye en la calidad del tubérculo, por lo tanto, se debe considerar la dosis, fuente, aplicación, el tiempo para obtener los resultados requeridos. La papa tiene altos requerimientos de nutrientes, entre los cuales está el potasio K, que juega un papel importante en la relación carbono/ nitrógeno influyendo en varios procesos fisiológicos. Sin embargo, el agricultor no conoce cuanto debe aplicar de K debido a la falta de información (Sandaña, et al. 2020).

Con el desarrollo referencial mencionado, la presente investigación pretende establecer tiempos oportunos para la cosecha de papa para fritura y la influencia de la aplicación de potasio en zonas de altura (mayores a 3000 msnm), en donde están concentrados el mayor número de pequeños y medianos productores de la zona centro del país.

## REVISIÓN DE LITERATURA O MARCO TEÓRICO

### 1.1 Antecedentes Investigativos

En la investigación de Ruiz (2011), llego a la conclusión que al dosificar la papa con potasio específicamente mejora el desarrollo comercial generando un producto de calidad con presencia a la vista y gusto que en dosificaciones apegadas a la investigación científica logra los beneficios de las partes que se desea. En este sentido del cultivo, producción y comercialización de la papa procesada con el proceso de fritura se articula en lograr valores humanos donde se entienden como una mediación de intervención para atender y canalizar situaciones de crecimiento empresarial, económico y potencial la empresa, pero no a costas del ciudadano, sino basado en estudios que científicamente demuestren dicha empatía y proactividad.

La sierra ecuatoriana se caracteriza por tener altos contenidos de potasio el (70% de suelos analizados). Es vital el potasio para la fotosíntesis, especialmente para síntesis de proteínas. Nos ayuda a resistencia de enfermedades, como mancha negra y fusariosis. De importancia para el control de balance iónico y contribución a la translocación de metales pesados un ejemplo el Fe. La descomposición de carbohidratos y produce energía (Iniap-Cip 2002).

El valor afectivo y actitudinal de los procesos de fritura de la papa pasan por un proceso culinario aquel que implican el uso de la transformación por la mano del hombre del producto primario a acciones para el consumo humano como la elaborada y comercializada, de esta forma para Fennema (2020), los mismos depende mucho del proceso científico en tratamiento estadístico en base a causa efecto y con valor alimenticio, donde la composición química juega un papel de primer orden para los nutrientes de tanta importancia como pueden ser el almidón y las proteínas que son modificadas durante la industrialización de la papa .

Los nutrientes presentes en la mayoría de los productos agrícolas se basan en el alimento cultivado sin intervención comercial, y muchos de ellos como la papa necesita un tratamiento culinario previo a su consumo para los cambios que es necesario valorar según el nivel nutritivo o dañino para la salud (Fennema 2000).

Es importante destacar que el rol de la comercialización de los cultivos como la papa presentan procesos como plantea (Pataz, 2017) en varias acciones que son consecutivas para la acción como lo son: (a) Fritura. Utilizado comúnmente donde es necesario el uso de aceite normalmente a (180°C) por la necesidad de calor la acción en poco tiempo del producto elaborado, donde, este proceso garantiza que se pierdan muy poco nutrientes; (b) Cocción con agua, donde se hierven las papas peladas en términos de media hora, aquí es necesario evaluar la pérdida de nutriente de acuerdo a lo que se desee con el producto elaborado; (c) Arrugado, cocción en agua con piel y se genera un proceso de menos pérdida de nutrientes; y (d) Asado, el cual este autor no recomienda por la aplicación de calor seco durante por lo menos una hora. Es el menos usado habitualmente y consiste en la aplicación de calor seco (180°C) durante una hora, donde la pérdida por lixiviación no existen, pero de los tres tratamientos es el más exhaustivo para la papa.

Navaz, Ledezma, y Martínez (2015), a través de su artículo evaluaron características sensoriales de papas fritas considerando atributos como aceite residual, sensación harinosa, humedad, dureza del bastón, color de bastón aplicando a las papas fritas especias deshidratadas como ajo, cebollín y ají con concentraciones de aceites de 0,5, 1,0 y 2,0 y 100 g teniendo resultados positivos como lo fueron atributos sensoriales de color, sabor, color y teniendo cambios no significativos en la humedad, harinosidad y aceite residual.

## **1.2 Categorías fundamentales o marco conceptual**

### **1.2.1 El cultivo de papa**

El cultivar de papa es el cuarto alimenticio más importante del mundo, después de otros cultivos como es el trigo, arroz y maíz, nos aporta con una cantidad grande de carbohidratos a la dieta de miles de personas en desarrollo, tenido en cuenta que es fundamental para países como África, Sudamérica y continente asiático. Durante el año 1994 el uso de comida rápida aumenta a un ritmo anual de 6%, en el ámbito de la industria se emplean para papas fritas en forma de enlatada, congelada, prefrita, a la francesa y las famosas chips, otros usos que se le da a las papas son la obtención del almidón y alcohol. La representación de 10% de la producción nacional son en industrias procesadoras que utilizan 50.000 t/año (Pumisacho y Velásquez 2009).

Tres empresas procesadoras de Quito estima el consuma agroindustrial del cultivo de papa en 14000 toneladas por año, que representan el 4% de la producción nacional. Con el tiempo esperamos que su crecimiento sea de un 3% anual (Andrade 2005).

### **1.2.2 Variedades**

INIAP reporta en el país la existencia de 550 variedades nativas y más de 20 mejoradas han sido seleccionadas por varios aspectos entre ellos características agronómicas, importancia comercial y calidad. Pichincha, Cotopaxi, Tungurahua, Bolívar y Chimborazo. Las variedades más cultivadas son: INIAP- Gabriela, INIAP- Natividad, INIAP-Cecilia, INIAP-Fripapa, INIAP-Santa Catalina, Superchola, Yema de huevo, Uvilla y Leona blanca (Cuestas et al. 2014).

### 1.2.3 Variedad I- Fripapa

La variedad I-Fripapa fue liberada en el año 1995, las provincias de mayor cultivo son Pichincha, Cotopaxi, Tungurahua y Chimborazo.

Características agronómicas su maduración es intermedia (150-180 días). Posee un rendimiento de 20 a 30 t/ha, la altitud del cultivo es de 2800 a 3400 m.s.n.m, un contenido de materia seca de 22 -24 % y su período de dormancia es de 75 días. Enfermedades moderadamente resistentes a lancha (*Phytophthora infestans* Mont de Bary,) tolerante al nematodo del quiste (*Globodera pallida* Stone Behrens). Los usos que posee son en fresco para sopas, pure, consumo procesado para papas fritas en forma de hojuela y tipo bastón (Andrade et al. 2005).



**Figura 1. Papa variedad I- Fripapa (INIAP 2021)**

#### 1.2.3.1 Características morfológicas I- Fripapa

Planta cuatro tallos primarios pigmentados, presencia de alas dentadas y habito de crecimiento erecto. Las hojas poseen tres a cuatro pares de foliolos laterales un foliolo terminal y dos pares de interhojueas entre foliolos laterales y diseccionada. La floración es de color morada claro la flor, su corola es rotada, no posee color secundario y es profusa. Los tubérculos poseen forma oblonga, su piel de color rosado intenso, pulpa amarilla sus brotes son de color predominante rojo y su color secundario en las yemas son blancas (Andrade et al. 2005).

#### 1.2.4 Variedad I- Puca Shungo

La variedad I-Puca Shungo fue liberada en el año 2011, las provincias de mayor cultivo son Cotopaxi, Tungurahua y Chimborazo.

Características agronómicas su maduración es intermedia (140-165 días). Posee un rendimiento de 20 a 30 t/ha, la altitud del cultivo es de 2900 a 3300 m.s.n.m, un contenido de materia seca de 20 -22 % y su período de dormancia es de 40 días. Enfermedades moderada resistencia a lancha (*Phytophthora infestans Mont de Bary*). Los usos que posee son en fresco para papa cocinada con cascara, pure y al vapor y consumo procesado para hojuela fritas de colores (Monteros et al. 2011).

##### 1.2.4.1 Características morfológicas I- Puca Shungo

Planta con tallos verdes con muchas manchas purpuras y alas rectas, habito de crecimiento semi erecto. Las hojas poseen cuatro pares de foliolos laterales y dos pares de inter hojuelas entre los foliolos laterales y diseccionadas. La floración es de color blanco con bandas en el envés de color lila forma de corola semiestrellada. Los tubérculos forma comprimida. piel de color rojo morado de intensidad intermedia, pulpa crema con anillos vasculares y medula de color rojo sus brotes son de color predominante morado y su color secundario rojo en el ápice (Monteros et al. 2011).



**Figura 2. Papa variedad I- Puca Shungo**



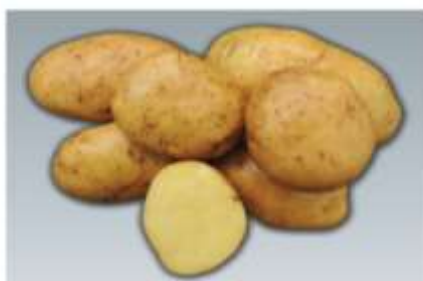
### 1.2.5 Variedad I- Libertad

La variedad I-Libertad fue liberada en el año 2015, las provincias de mayor cultivo son Pichincha, Tungurahua y Chimborazo.

Características agronómicas su maduración es intermedia (110-120 días). Posee un rendimiento de 25 a 48 t/ha, la altitud del cultivo es de 2600 a 3300 m.s.n.m, un contenido de materia seca de 22 % y su período de dormancia es de 90 días. Enfermedades moderada resistencia a lancha (*Phytophthora infestans* Mont de Bary). Los usos que posee consumo procesadas papas fritas tipo bastón y hojuelas (Andrade et al. 2005).

#### 1.2.5.1 Características morfológicas I- Libertad


Planta semi erecta con tallos verdes forma de alas rectas entrenudos cortos, vigorosa, desarrollo rápido. Las hojas poseen cuatro pares de foliolos laterales y cuatro pares de inter hojuelas entre los foliolos laterales y diseccionadas. La floración escasa, pero tiene una corola de forma de estrella de color blanco. Los tubérculos forma ovalada y aplanada con ojos superficiales, piel de color amarilla sin color secundario, color de pulpa crema (Andrade et al. 2005).



**Figura 3. Papá variedad I-Libertad**

### Tabla 1. Clasificación Taxonómica

El cultivo de papa se cataloga taxonómicamente de la siguiente manera:

<b>Reino:</b>	<b>Plantae</b>	<b>Gráfico</b> 
<b>División:</b>	Magnoliophyta	
<b>Clase:</b>	Magnoliopsida	
<b>Subclase:</b>	Asteridae	
<b>Orden:</b>	Solanales	
<b>Familia:</b>	Solanaceae	
<b>Género:</b>	Solanum	
<b>Especie:</b>	<i>Solanum Tuberosum</i>	

(Vizcaíno 2017).

#### 1.2.6 Requerimientos Edafoclimáticos

El cultivo de papa tiene una forma muy adaptable en cuanto a requerimientos edafoclimáticos dadas las características de recomendación que se sitúan en suelos andinos, desde los 2400 hasta los 3700msnm. Una temperatura de desarrollo 15 – 20°C, para la iniciación de tuberización <15°C y tuberización total 14-20°C. Una precipitación aproximada de 600 a 1500 mm por ciclo en suelos francos, bien drenados con una profundidad de (30 a 35 cm) y un excelente contenido de materia orgánica, acompañado de un pH de 5 a 6 (Mullo 2018).

#### 1.2.7 Fisiología

El desarrollo de brotes se proporciona partir de la semilla (tubérculo) aparecen las primeras raíces durante los 15 y 30 días después de la siembra. El desarrollo vegetativo se observa en la parte aérea como subterránea, conjuntamente con el

desarrollo de las hojas, raíces, estolones, tallos este proceso se desarrollará hasta su punto de madurez o llama su senescencia. La tuberización evidencia en la primera floración ya que los estolones dan paso a la formación de tubérculos que se dará durante los 15 y 30 días después de la emergencia. El llenado del tubérculo se tarda entre 40 y 90 días desde la emergencia de a semilla, el agua se almacena en los tubérculos y gracias a ello se va produciendo un incremento de tamaño juntamente con nutrientes inorgánicos y carbohidratos. Finalmente, la maduración en este proceso decrece la fotosíntesis por lo que se observa el color que poseerá según la variedad, adquiere mayor tamaño se torna concisa la epidermis, el proceso alcanza su madurez total se procede a la cosecha según la variedad y sus días de senescencia (Bolaños 2015).

## **1.2.8 Manejo de cultivo**

### **1.2.8.1 Selección de la semilla**

Para poder obtener un rendimiento bueno lo principal es la obtención de una semilla uniforme, eliminando los tubérculos que se observe con enfermedades o plagas. Para ello debemos basarnos en 3 criterios de vital importancia (Luna, Calle y González 2013).

- **Tamaño:** Para poder obtener plantas vigorosas los tubérculos para semilla deben tener un peso de 80 a 100 gramos.
- **Sanidad:** Evitar los tubérculos con pudriciones o larvas de insectos y que no presenten daños mecánicos
- **Estado fisiológico:** El momento adecuado para la siembra es cuando la semilla se encuentra en inicio de brotación múltiple consideran que cruzo sus etapas como son: reposo, dominancia apical, brotación múltiple y senectud.



**Figura 4. Estado fisiológico del tubérculo semilla de papa (Luna ,Calle y González 2013).**

#### **1.2.8.2 Preparación del terreno**

La preparación de suelo es de importancia para una mayor producción y solventar las necesidades de las plantas. Un arado de 40cm si es necesario, la eliminación de piedras o terrones y raíces seguidamente de la elaboración de surco, teniendo un largo superior a 50 metros por el problema de riego. La distancia que debe tener entre surcos es de 0,5 a 0,7 m (Luna, Calle y González 2013).

#### **1.2.8.3 Abonado**

Se realiza previo a la siembra de preferencia antes de realizar los surcos con abonadura orgánica o material orgánico para esto dependerá de la variedad a sembrarse y la disponibilidad económica.

#### **1.2.8.4 Siembra**

Con los tubérculos seleccionados procedemos a la siembra de preferencia en meses de septiembre y octubre normalmente se coloca 2 semillas por golpe con una distancia de planta de 0,3 m entre plantas y 0,7 m entre surco esto tiene mucho que ver con la pendiente del terreno, posteriormente se procede a cubrir con tierra (Luna, Calle y González 2013).

#### **1.2.8.5 Controles de Maleza**

Para el manejo favorable de maleza o rascadillo a los 30 o 40 días de haber sembrado se observa la presencia de malezas se debe realizar un rascadillo ya que las malezas absorben los nutrientes de las plantas, disminuye la cantidad de agua así el cultivo y lo más importa te que son hospederos de enfermedades y su propagación es más rápida , no permite que la planta tenga una buena relación de fotosíntesis, Existen otros métodos como son químicos pero antes de ello debemos escoger los tratamientos adecuados para un mejor control (Oyarzún *et al.* 2002).

#### **1.2.8.6 Medio aporque**

Esta labor tiene 3 objetivos importantes para la planta como es el sostén de ella mismo, aflojar el suelo y con ello evitamos perdidas de humedad, el control de malezas, a los 55 o 75 días después de la siembra y finalmente se realiza la fertilización complementaria para el cultivo (FAO 2008).

#### **1.2.8.7 Aporque**

El aporque es necesario para un mejor desarrollo del cultivo esta actividad se realiza entre los 85 y 100 días después de la siembra, se incorpora una capa de suelo a fin de

cubrir los estolones en una forma proporcional esto nos ayudara a crear un ambiente adecuado para la tuberización (FAO 2008).

#### **1.2.8.8 Controles fitosanitarios**

La prevención fitosanitaria para evitar pérdidas del cultivo, hoy en día existen plagas y enfermedades de importancia total para ello las aplicaciones deben ser rotativas con preventivos, curativos en fin de mantener un escaso umbral de plagas y enfermedades (INIAP 2017).

#### **1.2.8.9 Cosecha**

Observamos con facilidad que las hojas se tornan amarillas y con ello los tubérculos se desprenden con facilidad de sus estolones esto significa que está madura la papa. Si el destino de la papa es consumirlo se conserva en el suelo hasta que su cascara se vuelva más gruesa bajo el suelo mismo para prevenir enfermedades después de su cosecha, pero debemos tener un conocimiento amplio porque si dejamos un tiempo extenso bajo el suelo aumenta la posibilidad de enfermedades fúngicas. La cosecha dependerá mucho de la variedad sembrada y el clima en el que se encuentre (FAO 2008).

#### **1.2.8.10 Poscosecha**

Las actividades siguientes son la selección, clasificación del cultivo se realiza en campo al momento de su cosecha con tres calibres como es primera, segunda, tercera y cuarta en algunos casos, el empaquetado, transporte y almacenamiento es importante para una comercialización óptima (FAO 2008).

### 1.2.9 Plagas y Enfermedades

**Tabla 2. Plagas, Daños y Control en el Cultivo de papa**

<b>Plaga</b>	<b>Daño</b>	<b>Control</b>
Gusano Blanco <i>(Premnotrypes vorax)</i>	Forma galerías en los tubérculos, Proliferan desde la preparación del suelo hasta los 45 después de la emergencia y de 30 a 90 después de la cosecha.	Fipronil Lambdacialotrina+tiametoxam Triflumurom Diflubenzurom
Nemátodo del quiste <i>(Globodera pallida)</i>	Plantas pequeñas, decoloración y marchitez en días soleados.	Benfuracarf Fluopyram
Pulgilla <i>(Epitrix)</i>	Se alimenta de hojas de la planta realiza perforaciones o agujeros pequeños y redondos	Lambdacialotrina Cipermetrina Clorpyrifos
Trips <i>(Frankliniella tuberosi)</i>	Se alimenta de la epidermis o capa superficial de la hoja, provocando decoloración de color plateado o quemado.	Fipronil Acetamiprid
Paractrioza	Se alimentan succionando la savia de las plantas,	Engeo Abamectina

<i>(Bactericera cockerelli)</i>	síntomas de punta morada en la papa.	Thiamethoxam
Gusano de la hoja <i>(Copitarsia sp.)</i>	Ocasiona defoliación de la planta en pocos días, se presenta en época de sequía.	Profenofos
Mosca minadora <i>(Liriomyza huidobrensis)</i>	Se alimenta del parénquima de la hoja, entre el haz y el envés formando caminos y galerías.	Cartap Abamectina

(INIAP 2021)

**Tabla 3. Enfermedades, Daño y Control en el cultivo de papa**

Enfermedad	Daño	Control
Lancha temprana <i>(Alternaria solani)</i>	Anillos concéntricos sobre las hojas, manchas de color pardo oscuro.	Clorotalonil Azoxystrobin
Tizón tardío <i>(Phytophthora infestans)</i>	Es causada por un pseudo hongo que afecta, tallos, hojas, ramas, y tubérculo. De color marrón oscuro	Metiran Mancozeb Mandiopropamina Propineb
Pie negro <i>(Pectobacterium spp., Dickeya spp.)</i>	La base del tallo se torna negra, plantas débiles y amarillentas, olor fétido en el tallo.	Sulfato de cobre pentahidratado



Roya <i>(Puccinia pittieriana)</i>	Muerte de la planta, a mayor altitud mayor es el daño.	Propiconazole Epoxiconazol + Pyraclostrobin
Costra negra <i>(Rhizoctonia solani)</i>	Hojas superiores marchitas y enrolladas, estrangulamiento en la base del tallo, clorosis foliar.	Azoxystrobin Sulfato de cobre pentahidratado
Sarna polvorienta <i>(Spongospora subterránea)</i>	Agallas en forma de rosario en las raíces, tubérculos con lesiones de color café, desprendimiento de la piel del tubérculo y deformación de este.	Tiabendazol Captan Carboxin
Lanosa <i>(Rosellinia sp.)</i>	Plantas marchitas, tubérculos duros y de color café oscuro, pudrición parcial o total de las raíces y cuellos del tallo.	Benzimidazoles Tiofanatos

(INIAP 2021)

### 1.2.10 Fertilización

La productividad de un cultivo depende de la fertilidad del suelo. La planta interacciona en el ambiente para un excelente desarrollo donde debe tomar del suelo macro y micronutrientes, de esa manera aseguramos una producción rentable, se necesita una fertilización adecuada, un análisis de suelo es vital para poder

compensar las nutrientes que faltan y aprovechar de mejor manera el suelo (Norroña & Tipanquiza 2010).

La fertilización química, el nitrógeno (N) , el fosforo (P), el potasio (K) , el azufre(S) y el magnesio (Mg) son nutriente de fácil disponibilidad , nutrientes de vital importancia son aprovechados por la planta , es necesario las condiciones de humedad en el suelo. En nuestro mercado disponen de fertilizantes simples y completos, con macro y micronutrientes que se realizan combinaciones beneficiosas para un mejor cultivo se encuentran mezclas químicas como físicas.

La materia orgánica y la fertilización química tendrán una importancia significativa para una producción alta, teniendo en cuenta que debe ser una fertilización fraccionada (INIAP 2021).

**Tabla 4. Elementos del cultivo de papa**

<b>ELEMENTO</b>	<b>EFEECTO EN LA PLANTA</b>
Nitrógeno	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interviene en el proceso de fotosíntesis.</li> <li>- Aporta a la elaboración de proteínas.</li> <li>- En exceso retrasa la maduración y muestra clorosis</li> <li>- Prefiere en dos formas: nítrica o amoniacal</li> </ul>
Fósforo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Impulsa a la formación de tubérculos.</li> <li>- Aligera la madurez</li> <li>- Impulsa el crecimiento radicular</li> <li>- En exceso inhibe la filtración de Zinc en el cultivo</li> </ul>
Calcio	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Trabaja a nivel celular n división y desarrollo</li> <li>- Ayuda a endurecer las paredes celulares</li> <li>- Previene algunas plagas y enfermedades</li> <li>- En escasas de calcio no trabajara adecuadamente el Potasio y el Boro</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Formación de aminoácidos a base de azufre</li> </ul>

Azufre	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Participa en la asimilación de azúcares, albuminas y carbohidratos</li> <li>- En bajas cantidades se observa una clorosis generalizada debido a la disminución de potasio.</li> </ul>
Magnesio	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Crecimiento vegetativo</li> <li>- Mantiene a la planta en su color verde característico por energía</li> </ul>
Zinc	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Activación de enzimas</li> <li>- El zinc es inmóvil en planta por lo que se puede observar deficiencia en hojas nuevas.</li> <li>- En caso de disminución del elemento existe atrofia en las hojas y en los estolones</li> </ul>
Manganeso	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Activar de funciones enzimáticas</li> <li>- Sintetizador de clorofila</li> <li>- Incrementa la disponibilidad del fósforo y Calcio.</li> <li>- Aporta a la germinación</li> <li>- Acelera en tipos de maduración</li> </ul>
Boro	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se encarga de la translocación</li> <li>- En la germinación</li> <li>- La deficiencia de boro desemboca en detener el crecimiento de las plantas.</li> </ul>

(Toctaguano 2019)

### 1.2.11 Potasio

El potasio es un elemento esencial en toda la etapa del cultivo de papa. En la planta ayuda a la fotosíntesis especialmente en sus proteínas, un dato importante es que la planta toma el potasio en la solución del suelo en forma de iones.

En investigaciones realizadas con aplicación de potasio por 100kg/ha se obtuvieron resultados de un incremento de 1,68t/ha con rangos de 0,5 a 6,7 t/ha. Existen casos

que en localidades su rendimiento baja por ello utilizan KCl. Existen varias formas de potasio (tabla 4).

**Tabla 5. Fuente de fertilizantes potasico más comunes.**

Fuente	Fórmula	Contenido de nutrientes (%)				
		<b>K<sub>2</sub>O</b>	<b>Mg</b>	<b>S</b>	<b>N</b>	<b>Cl</b>
<b>Cloruro de potasio</b>	KCl	60	-	-	-	45
<b>Sulfato de potasio</b>	K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	50	-	18	-	-
<b>Fertisamag</b>	K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ; 2MgSO <sub>4</sub>	22	11	22	-	-
<b>Sulpomag</b>	K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ; 2MgSO <sub>4</sub>	19	11	15	-	-
<b>Nitrato de potasio</b>	KNO <sub>3</sub>	44	-	-	13	-

(Instituto de la Potasa y el Fósforo 1997)

Dentro de las condiciones antrópicas, está la fertilización que influye en la calidad del tubérculo, por lo tanto, se debe considerar la dosis, fuente, aplicación, el tiempo para obtener los resultados requeridos. La papa tiene altos requerimientos de nutrientes, entre los cuales está el potasio K, que juega un papel importante en la relación carbono/nitrógeno influyendo en varios procesos fisiológicos. Sin embargo, el agricultor no conoce cuanto debe aplicar de K debido a la falta de información, (Instituto de la Potasa y el Fósforo 1997).

### **1.2.12 Requerimientos de la agroindustria**

Según el ESPAC (2019), de la producción total de papa (275346 t) aproximadamente el 92% se comercializó como tubérculos frescos. En Ecuador el 90% de la producción de papa se consume en fresco y el restante en hojuelas y tipo bastón.

Dependiendo del procesamiento, la industria determina los parámetros que debe presentar cada tubérculo para garantizar la calidad, es así que para papa tipo bastón exige tubérculos con bajo contenido de azúcares reductores y alto contenido de materia seca, garantizando colores y sabores deseados del consumidor, y una reducción de costos al momento de procesar (Deveaux, et al. 2010).

### **1.2.13 Características físicas de la papa tipo bastón**

#### **1.2.13.1 Color de la pulpa**

Característica varietal, la cual no es influenciada por el ambiente. Esta debe ser blanca o amarilla (Vanduciel 2009).

#### **1.2.13.2 Forma del tubérculo**

La forma es muy variable dentro de una misma variedad, debido a la influencia ambiental y manejo cultural del cultivo. Existen tubérculos redondos, ovales u oblongos alargados y piriformes. Sin embargo, un tubérculo redondo o alargado con presencia de ojos superficiales ayuda a la uniformidad en el proceso de pelado, disminuyendo las pérdidas de pulpa (Vanduciel 2009).

#### **1.2.13.3 Tamaño**

Para papa francesa se requiere tubérculos alargados de 6 cm o más, medido desde el eje intermedio del tubérculo (Montesdeoca 1998).

#### **1.2.13.4 Daños y deformaciones**

La industria descarta tubérculos con defectos físicos o enfermedades, para detectar daños y defectos internos, se corta un tubérculo al azar para realizar la evaluación (Montesdeoca 1998).

#### **1.2.13.5 Características Químicas**

Las características más importantes para la industria son los contenidos de gravedad específica, materia seca y azúcares reductores.

#### **1.2.14 Materia Seca**

El contenido de materia seca influye en la calidad de las papas fritas. Según INIAP (2021), si el contenido de materia seca es excesivamente bajo, las patatas fritas resultaran demasiadas blandas o demasiado húmedas, se gastará más energía, ya que hay que evaporar más agua.

Además, un alto contenido de materia seca implica un menor contenido graso, por ende, una reducción en los costos y, además, es mejor para el consumidor. Pero, si el contenido de materia seca es muy alto, las papas fritas quedarán demasiado duras y secas. En consecuencia, solo las variedades de papa que cumplan con determinados requisitos particulares de calidad son adecuadas para el sector industrial de las frituras.

## **CAPÍTULO II**

### **HIPÓTESIS Y OBJETIVOS**

#### **2.1. Hipótesis**

La aplicación de potasio en el cultivo de papa (*Solanum tuberosum L.*) mejora los rendimientos, y calidad para uso industrial en las comunidades San Luis y Tamboloma, provincia de Tungurahua, Ecuador.

#### **2.2. Objetivos**

##### **2.2.1. Objetivos General**

Evaluar el efecto de la aplicación de dos dosis de potasio en tres variedades de papa (*Solanum tuberosum L.*) en las comunidades San Luis y Tamboloma, provincia de Tungurahua, Ecuador.

##### **2.2.2. Objetivos Específicos**

- Evaluar los efectos de las dos dosis de potasio en el rendimiento de las tres variedades de papa empleadas en el estudio.
- Estimar la calidad de la papa de fritura obtenida de las tres variedades de papas obtenidas en el estudio.
- Analizar los costos de producción de las tres variedades de papas sembradas bajo las variables de tratamientos estudiadas.

## **CAPÍTULO III**

### **MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **3.1. Ubicación del experimento**

La investigación se realizó en dos localidades en el cultivo de papa con las variedades Fripapa, Libertad, Puca Shungo la primera ubicación tenemos en la Parroquia Juan Benigno Vela con una altitud de 3128 msnm y la segunda ubicación en la Parroquia Pilahuin con una altitud de 3635 msnm situados en el Cantón Ambato, Provincia de Tungurahua.

#### **3.2. Clima**

##### **3.2.1. Datos climáticos Pilahuin (Tamboloma)**

Las coordenadas de esta área son: 1° 18' 37,7" de latitud Sur y 78° 50' 30,5" de longitud Oeste, a la altitud de 3635 msnm.

El clima del lugar es frío moderado, con temperatura media anual de 16°C La precipitación media anual es de 1626 mm y humedad relativa media anual del 86%, lo cual incrementa la sensación térmica del frío.

##### **3.2.2. Datos climáticos Juan Benigno (San Luis)**

Las coordenadas de esta área son: -1.3012° o 1° 18' 4.4" de latitud Sur y - 78.6946° o 78° 41' 40.5" de longitud Oeste, a la altitud de 3128 msnm El clima del lugar es frío moderado, con temperatura media anual de 10°C y con variaciones diarias de entre los 2°C y 12°C. La precipitación media anual es de 1 200 mm y humedad relativa media anual del 77%, lo cual incrementa la sensación térmica del frío.



### **3.3. Materiales**

- Flexómetro
- Rastrillo
- Azadón
- Pala
- Estacas
- Piola
- Cinta métrica
- Fundas plásticas

#### **3.3.1. Materiales de oficina**

- Libreta de campo
- Lapiceros
- Computadora
- Impresora

### **3.4. Variedades de papa**

- Semilla de papa variedad Fripapa.
- Semilla de papa variedad Puca Shungo
- Semilla de papa variedad Libertad

### **3.5. Equipos**

- Equipos de laboratorio de análisis químico de suelo
- Tecnoweather sensors
- Tractor
- Surcadora

- Bomba de mochila
- Cámara fotográfica
- GPS
- Balanza digital

### **3.6. Recursos Humanos**

- Tesista
- Tutor

### **3.7. Preparación del área experimental**

#### **3.7.1. Selección del terreno**

Este es un factor importante para una investigación exitosa, porque la altitud está relacionada con la calidad de los tubérculos. Se trabajó en una parcela de 1.000 metros cuadrados, con una altitud de 3128 y 3635 msnm, respectivamente.

Para efectuar su estudio, se recolectó 1 kg de suelo de cada lugar y se analizó en consecuencia los siguientes factores: pH, conductividad, capacidad de intercambio catiónico, materia orgánica, macro y micronutrientes.

En el procedimiento desarrollado con la muestra del estudio de suelo se llega a resultados cuyos valores en general se encuentran en el rango considerado establecidos en todos los indicadores analizados, así se considera una equidad relativa en los dos lotes de terreno, en cuanto a la calidad para el desarrollo de una planta sin contratiempos por deficiencia de contenidos del suelo tanto de pH como de minerales y componentes del terreno.

### **3.7.2. Adecuación del terreno**

Después de seleccionar el terreno, preparamos el suelo para la siembra. Se colocaron estacas en cada esquina para delimitar cada método de tratamiento. Se tomaron los datos de 10 plantas al azar por tratamiento de cada localidad para las variables según su requerimiento.

### **3.7.3. Siembra y establecimiento**

Se plantaron papas de tres variedades (I-Fripapa, I-Puca Shungo y I-Libertad) con una densidad de 1 x 0,30 m, lo que se recomienda para papa tipo bastón. El anexo B contienen la galería de fotos correspondiente a la siembra.

### **3.7.4. Medición de las condiciones ambientales**

En cada localidad se colocará un Tecnoweather sensors para registrar la temperatura y humedad relativa, estos datos de requerimientos edafológicos, es decir, son necesarios para estudiar la composición y naturaleza del suelo en su relación con las plantas de papas sembradas.

### **3.7.5. Fertilización química**

Se realizó de forma manual, para los tratamientos se utilizó Cloruro de Potasio en dos dosis: testigo, 120kg/ha y 150 kg/ha. La aplicación fue a los 21 y 65 días.

### **3.7.6. Manejo integrado de plagas y enfermedades**

Se realizó monitoreos frecuentes para determinar la presencia de plagas y enfermedades en base a la cual se realizaron los respectivos controles fitosanitarios necesarios.

### **3.7.7. Cosecha**

La cosecha total se realizó a los 180 días la variedad Fripapa, a los 140 días la variedad Puca Shungo y a los 120 días la variedad Libertad de forma manual después de su senescencia.

## **3.8 Factores de estudio**

Los factores de estudio constituyen las variables y niveles de potasio, los cuales se describen a continuación:

### **3.8.1. Factor A: Variedades**

**V1:** I-Puca Shungo

**V2:** I-Libertad

**V3:** I-Fripapa

### **3.8.2. Factor B: Dosis de potasio**

**K1:** 120 kg/ha

**K2:** 150 kg/ha

## **3.9. Tratamientos**

En cada localidad los tratamientos en estudio a implementarse incluyen 3 variedades de plantas de papa y 2 dosis de potasio. Los tratamientos, códigos e identificaciones se observan en la tabla 1.

**Tabla 6. Tratamiento en estudio.**

<b>Tratamiento</b>	<b>Código</b>	<b>Identificación</b>
<b>T1</b>	v1	Puca Shungo (Testigo)
<b>T2</b>	v1k1	Puca Shungo + 120kg/ha
<b>T3</b>	v1k2	Puca Shungo +150 kg/ha
<b>T4</b>	v2	Libertad (Testigo)
<b>T5</b>	v2k1	Libertad + 120kg/ha
<b>T6</b>	v2k2	Libertad +150 kg/ha
<b>T7</b>	v3	Fripapa (Testigo)
<b>T8</b>	v3k1	Fripapa+ 120kg/ha
<b>T9</b>	v3k2	Fripapa+150 kg/ha

Fuente: Elaborado por Mishel Lascano 2021.

### **3.10. Unidad experimental**

- ✓ Número total: 27
- ✓ Número de surcos: 135
- ✓ Largo y ancho de los surcos: 6 × 1 m
- ✓ Semilla por sitio: 1
- ✓ Distancia entre parcelas: 0.5 m
- ✓ Distancia entre repeticiones: 0.5 m
- ✓ Área total del experimento: 1000 m<sup>2</sup>
- ✓ Densidad de siembra: 1 m x 0.30 m

### **3.11. Diseño experimental de la investigación**

Se realizó un total de 9 tratamientos utilizando un Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA), los cuales se organizaron en tres repeticiones, con un total de 27 unidades experimentales en cada localidad. Además, se llevó a cabo un análisis estadístico seriado conjunto o sistemático entre localidades.

### **3.12. Análisis funcional**

Se realizó la prueba de significación de Tukey al 5% para las respuestas significativas en cada uno de los tratamientos y variables estudiadas.

### **3.13. Variables para evaluarse**

#### **3.13.1. Porcentaje de emergencia**

En un período de tiempo comprendido entre los 35 y 40 días después de la siembra, se contó el número de plantas emergidas dentro de la parcela total, expresando los valores en porcentaje, con relación al número de tubérculos semillas sembradas en cada unidad experimental. En el Anexo C se presentan fotos correspondientes a la emergencia de las plantas de papa sembradas.

#### **3.13.2. Floración**

Se determinó los días transcurridos desde la siembra hasta cuando tenga el 50 % de floración de cada parcela. En el Anexo D se presentan fotos correspondientes a la floración de las plantas de papa sembradas.

#### **3.13.3. Días a la cosecha**

Se registró el número de días transcurridos desde la siembra hasta cuando se efectuó la cosecha de los tubérculos, registrando en el total de plantas de la parcela neta. En el Anexo E se presentan fotos correspondientes a la cosecha de los tres tipos de papas.

### **3.14. Variables agronómicas**

#### **3.14.1 Rendimiento por tamaños categoría**

Se cosechó toda la parcela neta y se procedió a clasificar en papa de primera, segunda y tercera. Se expresará en kg /variedad, todos los tubérculos obtenidos. En el Anexo F se presentan fotos correspondientes al proceso de selección de las papas.

#### **3.14.2. Rendimiento total**

Se realizó la cosecha de cada variedad y se pesó, expresándose como kg/parcela neta.

### **5.15. Variables de calidad**

La calidad se relaciona con su composición química, la cual determina su rendimiento en el procesamiento, en la calidad del producto terminado y la aceptación por parte del consumidor final.

El porcentaje de azúcares reductores y el contenido de materia seca son características internas que se tienen en cuenta para medir cuantitativamente la calidad de la papa para procesamiento (Alvarado, et. al 2010).

Mediante pruebas de degustación, se realizaron a 15 personas encuestas que nos ayudaron a recolectar los datos requeridos, donde la calidad fue evaluada de las diferentes variedades aptas para la industria mediante pruebas sensoriales; además, se incluye variables cuantitativas como: materia seca, tiempo de fritura. También se evaluó la característica de calidad como variable cualitativa.

Es decir, que no tendrán análisis estadístico: textura, chocancia, consistencia, color, y sabor. Se realizó algunas consideraciones de calidad exigidas por la agroindustria, dentro de estos parámetros subjetivos están: textura, color, consistencia, sabor y residualidad de aceite, los cuales se evaluaron mediante pruebas sensoriales.

### 3.15.1 Tiempo de fritura

Existen diferentes factores que puede incidir sobre la impregnación del aceite dentro del alimento, tales como: la calidad y temperatura del aceite durante la fritura, el tiempo de fritura; condiciones de vacío (presión); contenido de humedad, composición química e incluso la forma del producto (chips, bastones, etc.); pre y postratamientos utilizados (Cazar 2015).

**Tabla 7. Condiciones de temperatura y tiempos para ensayos preliminares de fritura convencional.**

Temperatura °C	Tiempo (min)
110	16
	17
	18
120	15
	16
	17
130	14
	15
	16

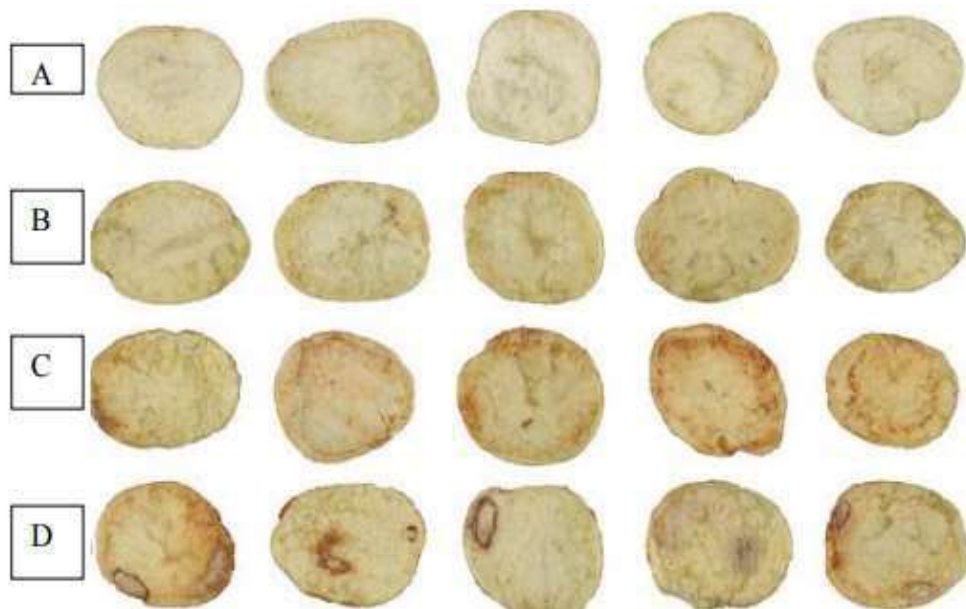
**Fuente:** Elaborado por Mishel Lascano 2021.

La metodología es la misma que en la fritura convencional, aplicada en diferente orden, inicialmente se realizaron los ensayos para determinar las condiciones de temperatura, para ello se determinó un tiempo aproximado de fritura (15 minutos) y tres diferentes temperaturas de proceso: 110 °C, 120 °C y 130 °C, una vez elegida la temperatura de trabajo (mediante la escala de color) se determinó el tiempo de fritura óptimo. En el Anexo G se presentan fotos correspondientes a la fritura de las papas cosechadas.

### 3.15.2. Calidad de fritura

Para valorar la calidad de la fritura se empleó la escala de la figura 5.





**Figura 5. Escala de la calidad de papas fritas (Mendoza et al. 2007)**

A) Pálidas, B) Moderadamente oscuras, C) Con puntos marrones, y D) Con defectos naturales

### 3.15.3. Contenido de materia seca

Esta variable se evaluó tres días después de la cosecha. Para ello, se tomaron 200 g de papa por cada tratamiento y se cortó en trozos de 2 cm para llevarlas a la estufa a 80 °C por 72 horas, luego se pesaron las muestras. Su resultado se expresó en porcentaje, por lo general, para calcular la materia seca se emplea la siguiente fórmula.

$$\%Materia\ Seca = \frac{Peso\ materia\ seca}{Peso\ materia\ húmeda} \times 100$$

(Mendoza et al. 2007)

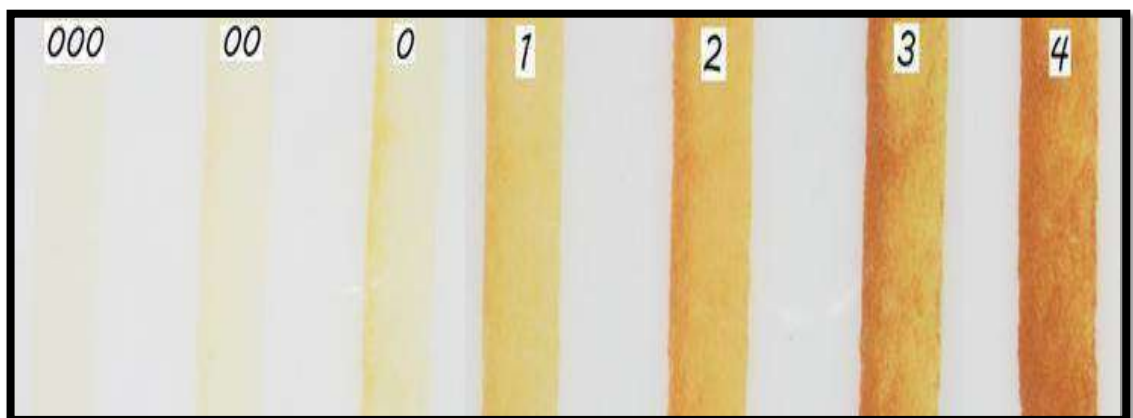
### 3.15.4. Textura

Al determinar la calidad de los tubérculos, la textura es muy importante porque existe una fuerte relación entre el contenido de materia seca de los tubérculos crudos y la textura de los tubérculos cocidos. Para ello, se empleó la siguiente escala:

- 1 Me disgusta
- 2 Me disgusta ligeramente
- 3 Ni me gusta ni me disgusta
- 4 Me gusta ligeramente
- 5 Me gusta

### 3.15.5. Color

En su proceso de aparición y evolución, el color debe ser: de blanco amarillo (aceptable) a dorado (deseado) a marrón-negro (rechazado), que se produce por reducción de alta concentración. Azúcar (2%), un producto indeseable en términos de sabor y apariencia. Se determinó mediante la comparación de cada muestra con una tabla de color diseñada para papas tipo French Fries, tal y como se observa en la figura 6.



**Figura 6. Color** (Mendoza et al. 2007)

### 3.15.6. Categorías de Calidad de tabla de Color

Las categorías empleadas en el presente estudio para determinar la calidad del color en las papas cosechadas se encuentran reflejadas en las tablas 7 y 8.

**Tabla 8 . Calidad de color**

Código de color	000	00	0	1	2	3	4
Categoría de calidad	3	3	2	1	1	2	3

Fuente: (Mendoza et al. 2007)

Grados de calidad según categorías de color

**Tabla 9. Grados calidad color**

Categoría Grado de Calidad	
1	Óptimo (Color deseado)
2	Intermedio (Color aun aceptable)
3	Menor (Color no deseado)

Fuente: (Mendoza et al. 2007)

Observación subjetiva según gustos, después de haber realizado la fritura, se observó el color que toma la papa tipo bastón. Para lo cual se utilizó la siguiente escala:

1. Me disgusta
2. Me disgusta ligeramente
3. Ni me gusta ni me disgusta
4. Me gusta ligeramente
5. Me gusta

### **3.15.7 Consistencia**

Según la escala 1-3 propuesta por el Programa Nacional de Raíces y Tubérculos -Papa (PNRT-P), en donde:

1. Blando
2. Blando normal
3. Duro

### **3.15.8 Sabor**

El sabor de los bastones debe ser característico de una papa frita, libre de sabores amargos, dulces, quemados o cualquier otro sabor diferente. El sabor de la parte interna debe semejarse al de una papa fresca hervida (Jácome 2008). Se evaluó mediante pruebas sensoriales, según escala impuesta, la cual se desglosa en:

- 1 Me disgusta
2. Me disgusta ligeramente
3. Ni me gusta ni me disgusta
4. Me gusta ligeramente
5. Me gusta

### **3.15.9 Residualidad de aceite**

Uno de los factores que caracteriza la calidad de la papa frita es su contenido de aceite, papas fritas con un alto contenido de aceite traen como consecuencia un mal sabor y el incremento de los costos de producción; y el bajo contenido de aceite no presenta el olor y sabor característico de la papa frita. El contenido de aceite del producto final

debe ubicarse entre el 5 al 7% para papas fritas y el 4% para papas prefritas (Jácome 2008). Se evaluó mediante pruebas sensoriales.

Es importante mencionar que todas estas variables vinculadas a la calidad total, variables exigidas por la agroindustria, tales como: textura, color, consistencia, sabor y residualidad de aceite, se evaluaron mediante pruebas sensoriales. Para ello, se realizó una encuesta, tal y como se evidencia en los anexos I y J, dónde se presentan el formato empleado en dicho instrumento y registros fotográficos, respectivamente.

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1 Presentación y discusión de los resultados

##### 4.1.1 Emergencia de las plantas lote 1.

**Tabla 10. Análisis de varianza para la variable emergencia de plantas (%) lote 1.**

FUENTE DE VARIACIÓN	GL	CM	F	SIG.
Variedad	2	7,26	1,43	ns
Dosis	2	0,48	0,09	ns
Variedad*Dosis	4	0,98	0,19	ns
Error	8	5,09		
Total	26			
Coef. Varia.	2,31			
R cuadrado	0,73			

**Fuente:** Elaborado por Mishel Lascano, 2021.

**ns=** no significativo    **\*\*** = Altamente Significativo al 1%    **\***= Significativo al 5%

Analizando los promedios de la variable Emergencia de las plantas (Tabla 10), se observó que no existe significación en ningún factor por lo que se considera a todos iguales, un coeficiente de variación de 2,31%.

**Tabla 11. Prueba de Tukey al 5% para la variable emergencia de las plantas para el factor variedad / dosis lote 1.**

Factor; Variedad*Dosis		Promedio %	Rango
I- Fripapa	0	99,33	A
I- Fripapa	1	98,67	A
I- Libertad	2	98,33	A
I- Fripapa	2	98,00	A
I- Libertad	1	97,33	A
I- Puca Shungo	1	97,00	A
I- Puca Shungo	2	97,0	A
I- Puca Shungo	0	96,67	A

**Fuente:** Elaborado por Mishel Lascano, 2021.

Con los promedios de los tratamientos de las dosis estudiadas (Tabla 11), se encontró los valores más altos a la variedad (I-Fripapa) que fue el testigo y dosis 1 teniendo un promedio de 99,33% y 98,67%, mientras que para la variedad (I-Libertad) con dosis 2 se observó un promedio de 98,33% y finalmente para la variedad (I-Puca Shungo) con dosis 1, con promedios de 97,00 %. Las dosis de potasio no influyen en la variable emergencia de la planta ya que todas son iguales estadísticamente.

#### 4.1.2 Emergencia de las plantas lote 2.

**Tabla 12. Análisis de varianza para la variable emergencia de plantas (%) lote 2.**

Examinando los promedios de la variable emergencia de las plantas (Tabla 12), se observó que es significativo para el factor variedad y no existe significación para los factores dosis y variedad\*dosis, por lo que se considera que entre el factor variedad son diferentes, con un coeficiente de variación 4,23.

FUENTE DE VARIACIÓN	GL	CM	F	SIG.
Variedad	2	54,33	3,32	*
Dosis	2	0,11	0,01	ns
Variedad*Dosis	4	2,65	0,16	ns
Error	8	16,39		
Total	26			
Coef. Varia.	4,23			
R cuadrado	0,60			

Fuente: Elaborado por Mishel Lascano, 2021.

ns= no significativo    \*\* = Altamente Significativo al 1%    \* = Significativo al 5%

**Tabla 13. Prueba de Tukey al 5% para la variable emergencia de las plantas para el factor variedad lote 2.**

Factor; Variedad*Dosis	Promedio %	Rango
I-Fripapa	97,67	A
I-Libertad	96,67	A B
I-Puca Shungo	93,00	A B

Fuente: Elaborado por Mishel Lascano, 2021.

Por medio de la Prueba Tukey al 5% en la (Tabla 13), se encontró los valores más altos para la variedad (I-Fripapa), con un promedio de 97,67%, mientras que para variedad (I-Libertad) se observa un promedio de 96,67% y finalmente para la variedad (I-Puca Shungo) un promedio de 93,00%. Tomando en cuenta que no existe



deferencia entre dosis ya que todas son iguales, no influye el potasio en la variable de emergencia de la planta, solo entre variedades puede ocurrir esto por diferencia de semilla que poseen.

Una vez presentados los resultados de la variable emergencia de las tres variedades de papas sembradas en los dos terrenos se constata que la diferencia entre las tres variedades no es muy significativa en ambos lotes. Además, la emergencia en orden de mayor a menor fue siempre así: variedad I-Fripapa, I-Libertad y I-Puca Shungo.

Aclarando que la variable emergencia de los dos lotes solo sirve como línea base para el resto de análisis.

Según Avilés & Piedra (2016), menciona que la etapa comienza después de la preparación de suelo y siembra, dependerá mucho del tipo de semilla que se sembró, por medio de cambios bioquímicos comienza la formación de la planta nueva, principalmente tienen un acelerado crecimiento de raíces, seguido de emergencia de tallos y hojas.

#### 4.1.3 Floración lote 1 y 2

**Tabla 14. Datos de floración por días en lote 1 y lote 2**

<b>LOTE 1 San Luis (Juan Beningo Vela)</b>			
<b>Floración (Días)</b>			
<b>Variedad</b>	<b>Testigo</b>	<b>Dosis 1</b>	<b>Dosis 2</b>
<b>I-Fripapa</b>	90	88	86
<b>I-Libertad</b>	No florece		
<b>I-Puca Shungo</b>	73	71	68
<b>LOTE 2 Mulanleo (Pilahuin)</b>			
<b>Floración (Días)</b>			
<b>Variedad</b>	<b>Testigo</b>	<b>Dosis 1</b>	<b>Dosis 2</b>
<b>I-Fripapa</b>	98	96	94
<b>I-Libertad</b>	No florece		
<b>I-Puca Shungo</b>	80	78	75

Fuente: Elaborado por Mishel Lascano, 2021.

En relación a la variable floración se puede observar en la tabla (14) presentando los siguientes valores para el lote 1, la variedad I- Fripapa observamos que el caso del testigo floreció a las 90 días, mientras con dosis 1 a los 88 días y finalmente con dosis 2 a los 86 días, para la variedad I- Libertad presenta ausencia de flores como nos menciona INIAP en sus características ,mientras que para la variedad I- Puca Shungo se observó que en el caso del testigo florece a sus 73 días, con dosis 1 a los 71 días y con dosis 2 a los 68 días teniendo en cuenta que se determinó desde la siembra hasta cuando tuvo el 50% de floración.

La floración en el lote dos sus valores varían a comparación del lote uno dadas sus diferencias de altitud entre los dos lotes , la variedad I-Fripapa se observó el caso del testigo floreció a los 98 días, mientras con dosis uno a los 96 días y dosis dos a los 94 días, la variedad I-Libertad presenta ausencia de flores y la variedad I-Puca Shungo en el caso del testigo florece a sus 80 días, mientras con la dosis uno a los 78 días y dosis dos a los 75 días, se determinó desde la siembra hasta cuando tuvo el 50% de floración. Con los resultados obtenidos podemos apreciar que la influencia de potasio existe en la etapa de floración a comparación del testigo observamos que los días de floración se disminuye con la aplicación.

La floración es importante la una fase, aquí los tubérculos absorben los nutrientes disponibles en las plantas, las células de los tubérculos comienzan la expansión por la acumulación de agua, no todas las variedades carecen de flores físicamente, pero todas las variedades cumplen las funciones en las plantas del cultivo de papa, la nutrición es muy importante hasta la época de floración ya que de esa manera aseguramos una gran superficie foliar , los elementos que necesita el cultivo de papa son nitrógeno, fosforó, potasio en cantidades grandes y con ello obtenemos grandes resultados en rendimientos (Avilés & Piedra 2016).

#### 4.1.4 Cosecha lote 1 y 2.

Tabla 15. Datos de la cosecha en días.

<b>LOTE 1 San Luis (Juan Beningo Vela)</b>			
<b>Cosecha (Días)</b>			
<b>Variedad</b>	<b>Testigo</b>	<b>Dosis 1</b>	<b>Dosis 2</b>
<b>I-Fripapa</b>	180	180	180
<b>I-Libertad</b>	110	110	110
<b>I-Puca Shungo</b>	150	150	150
<b>LOTE 2 Mulanleo (Pilahuin)</b>			
<b>Floración (Días)</b>			
<b>Variedad</b>	<b>Testigo</b>	<b>Dosis 1</b>	<b>Dosis 2</b>
<b>I-Fripapa</b>	194	194	194
<b>I-Libertad</b>	124	124	124
<b>I-Puca Shungo</b>	158	158	158

Fuente: Elaborado por Mishel Lascano, 2021.

En relación con la cosecha se observa en el lote 1 que la variedad I-Fripapa se cosecho a los 180 días, mientras que la variedad I-Libertad a los 110 días y finalmente la variedad I-Puca Shungo a 150 días después de su siembra. En el lote 2 la cosecha se realiza en el caso de la variedad I-Fripapa a los 194 días, mientras que la variedad I-Libertad a los 124 días y finalmente la variedad I-Puca Shungo a los 158 días, esto se debe a las temperaturas distintas que tenemos entre los dos lotes.

Para tener un excelente control de calidad en los tubérculos la cosecha es una de las actividades que se deben realizar en horas de la mañana, con un clima no lluviosos, evitando heridas en los tubérculos. En esta parte del cultivo se puede definir por el ciclo de la variedad ya que algunas son precoz, tardía e intermedia (Avilés & Piedra 2016).

#### 4.1.5 Rendimiento por categorías, lote 1

##### 4.1.5.1 Primera Categoría lote 1

**Tabla 16. Análisis de varianza para la variable peso de tubérculos primera categoría (kg/variedad) lote 1.**

F.V.	SC	GI	CM	F	SIG.
VARIEDAD	1567,42	2	783,71	24,83	**
DOSIS	169,02	2	84,51	2,68	ns
VARIEDAD*DOS	1050,78	2	262,69	3,06	ns
Error	252,47	8	31,56		
Total	4125,41	26			
Coef. Varia.		11,16			
R cuadrado		0,94			

Fuente: Elaborado por Mishel Lascano, 2021.

ns= no significativo

\*\* = Altamente Significativo al 1%

Sometiendo los promedios de peso de primera categoría lote 1 a un análisis de varianza (Tabla 16), se observó que existe una alta significación estadística para los factores variedad, y variedad\*dosis, mientras que para los factores dosis, no existe significación, un coeficiente de variación de 11,16.

**Tabla 17. Prueba de Tukey al 5% para la variable peso de tubérculos primera categoría (kg/variedad) lote 1**

Con la prueba de Tukey al 5% para los tratamientos utilizados (Tabla 17), se encontró el valor más alto en la variedad I-Fripapa con dosis dos obteniendo un promedio de 65,03 (Kg/Variedad), en último lugar se ubica para el testigo en la misma variedad con un promedio de 53,80 (Kg/Variedad), mientras que para la variedad I-Libertad el

promedio más alto se observa en la dosis uno con un promedio de 57,28 (Kg/Variedad), en último lugar se ubica dosis dos con el promedio de 38,92 (Kg/Variedad) y finalmente con la variedad I-Puca Shungo con dosis dos siendo el más alto con promedio 50,30(Kg/Variedad), en último lugar el testigo con promedio de 32,93 y obteniendo un coeficiente de variación de 11,16 %.

Factor; Variedad*Dosis		Promedio Kg	Rango		
I-Fripapa	2	65,03	A		
I-Fripapa	1	60,57	A		
I-Libertad	1	57,28	A	B	
I-Libertad	0	53,83	A	B	
I-Fripapa	0	53,80	A	B	
I-Puca Shungo2		50,30	A	B	C
I-Puca Shungo1		40,20		B	C
I-Libertad	2	38,92		B	C
I-Puca Shungo0		32,93			C

Fuente: Elaborado por Mishel Lascano 2021.

#### 4.1.5.2 Segunda Categoría lote 1

**Tabla 18. Análisis de varianza para la variable peso de tubérculos segunda categoría (kg/variedad) lote 1.**

F.V.	SC	gl	CM	F	SIG.
VARIEDAD	3383,03	2	1691,52	85,87	**
DOSIS	40,24	2	20,12	1,02	ns
VARIEDAD*DOS	212,23	2	53,06	1,00	ns
Error	157,59	8	19,70		
Total	4508,60	26			
Coef. Varia.		15,89			
R cuadrado		0,97			

Fuente: Elaborado por Mishel Lascano, 2021.

ns= no significativo    \*\* = Altamente Significativo al 1%    \*= Significativo al 5%

Sometiendo los promedios de peso de segunda categoría lote 1 a un análisis de varianza (Tabla 18), se observó que existe una alta significación estadística para el factor variedad, mientras que para el factor dosis y variedad\*dosis no existe significación, un coeficiente de variación de 15,89.

**Tabla 19. Prueba de Tukey al 5% para la variable peso de tubérculos segunda categoría (kg/variedad) lote 1**

<b>Factor; Variedad*Dosis</b>	<b>Promedio Kg</b>	<b>Rango</b>
I-Puca Shungo 2	46,00	A
I-Puca Shungo 0	40,43	A B
I-Puca Shungo 1	38,88	A B C
I-Libertad 1	29,43	B C D
I-Libertad 2	29,20	B C D
I-Libertad 0	24,30	C D E
I-Fripapa 0	19,33	E
I-Fripapa 2	12,90	E
I-Fripapa 1	10,83	E

**Fuente:** Elaborado por Mishel Lascano 2021.

Con la prueba de Tukey al 5% para los tratamientos utilizados (Tabla 19) se encontró el valor más alto en la variedad I-Puca Shungo con dosis dos, con un promedio de 46,00 (Kg/Variedad), en último lugar se ubica para la dosis uno en la misma variedad con un promedio de 40,43 (Kg/Variedad), mientras que para la variedad I-Libertad promedio más alto se observa en la dosis uno con un promedio de 29,43 (Kg/Variedad) y siendo el último lugar para el testigo, con el promedio de 24,30 (Kg/Variedad) y finalmente la variedad I-Fripapa con un valor alto para el testigo, con un promedio de 19,33(Kg/Variedad) y siendo el último lugar para dosis uno, con un promedio de 10,83(Kg/Variedad) con un coeficiente de variación de 15,89 %.

#### 4.1.5.3 Tercera Categoría lote 1

**Tabla 20. Análisis de varianza para la variable peso de tubérculos tercera categoría (kg/variedad) lote 1.**

Sometiendo los promedios de peso de tercera categoría lote 1 a un análisis de varianza (Tabla 20), se observó que existe una alta significación estadística para el factor repetición y variedad\*dosis, y significativo para el factor dosis y variedad, con un coeficiente de variación de 4,73.

F.V.	SC	GI	CM	F	SIG.
VARIEDAD	273,15	2	136,57	4,36	ns
DOSIS	33,89	2	16,94	0,54	ns
VARIEDAD*DOS	142,63	2	35,66	1,14	ns
Error	250,58	8	31,32		
Total	886,75	26			
Coef. Varia.		4,73			
R cuadrado		0,72			

Fuente: Elaborado por Mishel Lascano, 2021.

ns= no significativo    \*\* = Altamente Significativo al 1%    \*= Significativo al 5%

**Tabla 21. Prueba de Tukey al 5% para la variable peso de tubérculos tercera categoría (kg/variedad) lote 1.**

Con la prueba de Tukey al 5% para los tratamientos utilizados (Tabla 21) se encontró el valor más alto en la variedad I-Puca Shungo dosis 2 con un promedio de 19,60 (Kg/Variedad), el más bajo se ubica para el testigo en la misma variedad con un promedio de 19,17 (Kg/Variedad), mientras que para la variedad I-Libertad los promedios más altos se observan en la dosis 1 de 14,67 (Kg/Variedad) el más bajo corresponde al testigo con el promedio de 7,57 (Kg/Variedad) y finalmente la variedad I-Fripapa con un valor alto para el testigo 13,93 (Kg/Variedad), el valor bajo de dosis

1 promedio de 9,77(Kg/Variedad) y obteniendo un coeficiente de variación de 42,73 %.

<b>Factor; Variedad*Dosis</b>	<b>Promedio Kg</b>	<b>Rango</b>
I-Puca Shungo 2	19,60	A
I-Puca Shungo 1	19,17	A
I- Libertad 1	14,67	A
I- Fripapa 0	13,93	A
I-Puca Shungo 0	13,90	A
I-Fripapa 2	10,43	A
I-Fripapa 1	9,77	A
I-Libertad 2	8,83	A
I-Libertad 0	7,57	A

**Fuente:** Elaborado por Mishel Lascano 2021.

#### 4.1.6 Rendimiento por categoría, lote 2.

##### 4.1.6.1 Primera Categoría lote 2

**Tabla 22. Análisis de varianza para la variable peso de tubérculos primera categoría (kg/variedad) lote 2**

<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>GI</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>SIG.</b>
VARIEDAD	15002,50	2	7501,25	57,86	**
DOSIS	422,08	2	211,04	1,63	*
VARIEDAD*DOS	944,12	2	236,03	1,82	ns
Error	1037,15	8	129,64		
Total	22626,35	26			
Coef. Varia.		15,04			
R cuadrado		0,85			

**Fuente:** Elaborado por Mishel Lascano, 2021.



ns= no significativo    \*\* = Altamente Significativo al 1%    \*= Significativo al 5%

Sometiendo los promedios de peso de primera categoría lote 2 a un análisis de varianza (Tabla 22), se observó que existe una alta significación estadística para el factor variedad, y significativo para el factor dosis, mientras que para el factor variedad\*dosis no existe significación, un coeficiente de variación de 15,04.

**Tabla 23. Prueba de Tukey al 5% para la variable peso de tubérculos primera categoría (kg/variedad) lote 2.**

Factor; Variedad*Dosis		Promedio Kg	Rango	
I-Fripapa	2	113,45	A	
I-Fripapa	1	103,40	A	B
I-Libertad	1	95,90	A	B
I-Libertad	0	88,60	A	B C
I-Fripapa	0	71,73	B	C D
I-Puca Shungo2		68,89	B	C D
I-Puca Shungo1		53,33		D
I-Libertad	2	44,50		D
I-Puca Shungo0		41,73		D

**Fuente:** Elaborado por Mishel Lascano 2021.

Con la prueba de Tukey al 5% para los tratamientos utilizados (Tabla 23) ,se encontró el valor más alto para la variedad I-Puca Shungo con dosis uno, con un promedio de 113,45 (Kg/Variedad), en último lugar se ubica para la dosis dos en la misma variedad con un promedio de 103,40 (Kg/Variedad), mientras que para la variedad I-Fripapa el promedio más alto se observa en la dosis uno con un promedio de 88,60 (Kg/Variedad) en último lugar se ubica el testigo con un promedio de 68,89 (Kg/Variedad) y finalmente con la variedad I-Libertad con dosis dos siendo el más alto con promedio 53,33 (Kg/Variedad) y en último lugar se ubica la dosis dos con el promedio de 41,73 y obteniendo un coeficiente de variación de 15,04 %.

#### 4.1.6.2 Segunda Categoría lote 2

**Tabla 24. Análisis de varianza para la variable peso de tubérculos segunda categoría (kg/variedad) lote 2.**

F.V.	SC	GI	CM	F	SIG
VARIEDAD	966,16	2	483,08	8,84	**
DOSIS	471,39	2	235,69	4,31	ns
VARIEDAD*DOS	172,17	2	43,04	0,79	ns
Error	437,12	8	54,64		
Total	2701,77	26			
Coef. Varia.		6,16			
R cuadrado		0,47			

Fuente: Elaborado por Mishel Lascano, 2021.

ns= no significativo    \*\* = Altamente Significativo al 1%    \*= Significativo al 5%

Sometiendo los promedios de peso de segunda categoría lote 2 a un análisis de varianza (Tabla 24), se observó que existe una alta significación estadística para el factor variedad, mientras que para el factor dosis y variedad\*dosis no existe significación, un coeficiente de variación de 6,16.

**Tabla 25. Prueba de Tukey al 5% para la variable peso de tubérculos segunda categoría (kg/variedad) lote 1**

Con la prueba de Tukey al 5% para los tratamientos utilizados (Tabla 25) se encontró el valor más alto en la variedad I-Puca Shungo dosis uno con un promedio de 38,43 (Kg/Variedad), en último lugar se ubica para el testigo en la misma variedad con un promedio de 31,87 (Kg/Variedad), mientras que para la variedad I-Libertad el promedio más alto se observa en la dosis uno con un promedio de 33,23 (Kg/Variedad), en último lugar se ubica para el testigo con el promedio de 19,97 (Kg/Variedad) y finalmente la variedad I-Fripapa con un valor alto de dosis uno, con

un promedio de 29,50(Kg/Variedad), en último lugar se ubica para la dosis dos con un promedio de 16,27(Kg/Variedad) y obteniendo un coeficiente de variación de 26,16 %.

<b>Factor; Variedad*Dosis</b>	<b>Promedio Kg</b>	<b>Rango</b>
I-Puca Shungo 1	38,43	A
I-Puca Shungo 2	37,93	A
I-Libertad 1	33,23	A
I-Puca Shungo0	31,87	A
I-Fripapa 1	29,50	A
I-Libertad 2	28,20	A
I-Libertad 0	19,97	A
I-Fripapa 0	18,90	A
I-Fripapa 2	16,27	A

**Fuente:** Elaborado por Mishel Lascano 2021.

#### 4.1.6.3 Tercera Categoría

**Tabla 26. Análisis de varianza para la variable peso de tubérculos tercera categoría (kg/variedad) lote 2.**

<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>GI</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>SIG.</b>
VARIEDAD	268,00	2	134,00	3,09	ns
DOSIS	36,21	2	18,11	0,42	ns
VARIEDAD*DOS	64,96	2	16,24	0,37	ns
Error	347,11	8	43,39		
Total	885,68	26			
Coef. Varia.		7,85			
R cuadrado		0,61			

**Fuente:** Elaborado por Mishel Lascano, 2021.

**ns=** no significativo      **\*\* =** Altamente Significativo al 1%      **\*=** Significativo al 5%

Sometiendo los promedios de peso de segunda categoría lote 1 a un análisis de varianza (Tabla 26), se observó que no existe significación en ningún factor, un coeficiente de variación de 7,85.

**Tabla 27. Prueba de Tukey al 5% para la variable peso de tubérculos tercera categoría (kg/variedad) lote 2.**

<b>Factor; Variedad*Dosis</b>	<b>Promedio Kg</b>	<b>Rango</b>
I-Puca Shungo 2	15,70	A
I-Puca Shungo 1	15,47	A
I-Libertad 2	14,52	A
I-Libertad 1	14,20	A
I-Puca Shungo 0	12,97	A
I-Fripapa 0	8,30	A
I-Libertad 0	8,17	A
I-Fripapa 2	7,47	A
I-Fripapa 1	5,70	A

**Fuente:** Elaborado por Mishel Lascano 2021.

Con la prueba de Tukey al 5% para los tratamientos utilizados (Tabla 27) ,se encontró el valor más alto en la variedad I-Puca Shungo dosis dos con un promedio de 15,70 (Kg/Variedad), en último lugar se ubica para el testigo en la misma variedad con un promedio de 12,97 (Kg/Variedad), mientras que para la variedad I-Libertad el promedio más alto se observa para dosis dos con un promedio de 14,52 (Kg/Variedad), en último lugar corresponde al testigo con el promedio de 8,17 (Kg/Variedad) y finalmente la variedad I-Fripapa con un valor alto para el testigo con un promedio de 8,30(Kg/Variedad), en último lugar corresponde dosis uno con un promedio de 5,70(Kg/Variedad) y obteniendo un coeficiente de variación de 57,85 %.

#### 4.1.7 Rendimiento total lote 1.

**Tabla 28. Análisis de varianza para la variable peso de tubérculos (kg/variedad) lote 1.**

F.V.	SC	GI	CM	F	SIG.
VARIEDAD	1153,54	2	576,77	9,75	*
DOSIS	293,21	2	146,60	2,48	ns
VARIEDAD*DOS	1996,23	2	491,56	8,31	**
Error	473,37	8	59,17		
Total	6322,82	26			
Coef. Varia.		8,42			
R cuadrado		0,93			

**Fuente:** Elaborado por Mishel Lascano, 2021.

ns= no significativo    \*\* = Altamente Significativo al 1%    \*= Significativo al 5%

Sometiendo los promedios de peso total lote 1 a un análisis de varianza (Tabla 28), se observó que existe una alta significación estadística para el factor variedad\*dosis, significativo para el factor variedad, mientras que para el factor variedad no existe significación, un coeficiente de variación de 8,42.

**Tabla 29. Prueba de Tukey al 5% para la variable peso de tubérculos (kg/variedad) lote 1.**

Con la prueba de Tukey al 5% para los tratamientos utilizados (Tabla 29) se encontró el valor más alto en la variedad I-Puca Shungo dosis dos con un promedio de 115,90 (Kg/Variedad), en último lugar se ubica para el testigo en la misma variedad con un promedio de 88,27 (Kg/Variedad), mientras que para la variedad I-Libertad el promedio más alto se observa en la dosis uno con un promedio de 101,38 (Kg/Variedad), el último lugar corresponde a la dosis dos con el promedio de 76,95 (Kg/Variedad) y finalmente la variedad I-Fripapa con un valor alto de dosis dos, 88,37(Kg/Variedad), el último lugar corresponde a la dosis uno con un promedio de

81,17(Kg/Variedad) y obteniendo un coeficiente de variación de 13,07 %.

<b>Factor; Variedad*Dosis</b>	<b>Promedio Kg</b>	<b>Rango</b>
Puca Shungo 2	115,90	A
Libertad 1	101,38	A
Puca Shungo 1	98,24	A
Fripapa 2	88,37	B
Puca Shungo 0	88,27	B
Fripapa 0	88,07	B
Libertad 0	85,70	B
Fripapa 1	81,17	B
Libertad 2	76,95	B

**Fuente:** Elaborada por Mishel Lascano 2021.

#### 4.1.8 Rendimiento total lote 2

**Tabla 30. Análisis de varianza para la variable peso de tubérculos (kg/variedad) lote 2.**

<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>GI</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>SIG.</b>
VARIEDAD	22898,39	2	11449,19	29,30	**
DOSIS	2045,13	2	1022,56	2,62	ns
VARIEDAD*DOS	1078,80	2	269,70	0,69	ns
Error	3126,27	8	979,66		
Total	38351,82	26			
Coef. Varia.		17,13			
R cuadrado		0,92			

**Fuente:** Elaborado por Mishel Lascano, 2021.

ns= no significativo    \*\* = Altamente Significativo al 1%    \* = Significativo al 5%

Sometiendo los promedios de peso total lote 2 a un análisis de varianza (Tabla 30), se observó que existe una alta significación estadística para el factor variedad y

mientras que para los factores dosis y variedad\*dosis no existe significación, un coeficiente de variación de 17,13.

**Tabla 31. Prueba de Tukey al 5% para la variable peso de tubérculos (Kg/Variedad) lote 2.**

Factor; Variedad*Dosis		Promedio Kg	Rango		
I-Puca Shungo	1	167,35	A		
I-Puca Shungo	2	149,54	A	B	
I-Puca Shungo	0	148,23	A	B	
I-Fripapa	1	123,80	A	B	C
I-Fripapa	0	96,09		B	C
I-Libertad	2	96,05		B	C
I-Fripapa	2	95,47		B	C
I-Libertad	1	89,17		B	C
I-Libertad	0	72,63			C

**Fuente:** Elaborada por Mishel Lascano 2021.

Con la prueba de Tukey al 5% para los tratamientos utilizados (Tabla 31) se encontró el valor más alto en la variedad I-Puca Shungo dosis dos, con un promedio de 167,35 (Kg/Variedad), en último lugar se ubica para el testigo en la misma variedad con un promedio de 148,23 (Kg/Variedad), mientras que para la variedad I-Fripapa el promedio más alto se observa en la dosis uno de 123,80 (Kg/Variedad), el más bajo corresponde a la dosis dos con el promedio de 95,47 (Kg/Variedad) y finalmente la variedad I-Libertad con un valor alto de dosis dos, con un promedio de 96,09(Kg/Variedad), en último lugar se ubica para el testigo con un promedio de 72,63(Kg/Variedad) y obteniendo un coeficiente de variación de 17,13 %.

En el estudio realizado menciona que en un cultivo de papa que se realizó en la parroquia de Tomebamba , cantón Paute, donde se observó que con la aplicación de potasio y conjuntamente con boro en el estado fenológico de la planta ,a los 65 días después de la siembra consigue resultados favorables para el cultivo de papa , con el rendimiento por categorías alto ,un tamaño promedio de diámetro de 12,90

centímetros catalogado como de Primera en la variedad Chaucha, así mismo detalla que la clase locrera bordea los 6,90 centímetros de diámetro (Zeas et al. 2010).

#### 4.1.9 Materia seca lote 1

**Tabla 32. Análisis de varianza para la variable materia seca (%) lote 1.**

F.V.	SC	gl	CM	F	SIG.
VARIEDAD	26,65	2	13,32	7,00	*
DOSIS	5,26	2	2,63	1,38	ns
VARIEDAD*DOS	1,98	2	0,50	0,26	ns
Error	15,24	8	1,90		
Total	62,31	26			
Coef. Varia.		7,06			
R cuadrado		0,76			

**Fuente:** Elaborado por Mishel Lascano, 2021.

ns= no significativo    \*\* = Altamente Significativo al 1%    \*= Significativo al 5%

Sometiendo los promedios de materia seca lote 1 a un análisis de varianza (Tabla 32), se observó que es significativo para el factor variedad, mientras que para el factor dosis, variedad\*dosis no existe significación y con un coeficiente de variación de 7,06.

**Tabla 33. Prueba de Tukey al 5% para la variable materia seca para el factor variedad / dosis lote 1**

Factor; Variedad	Media %	Rango
I-Fripapa	20,87	A
I-Libertad	19,30	A B
I-Puca Shungo	18,47	B

**Fuente:** Elaborada por Mishel Lascano 2021.



Con la prueba Tukey al 5% para el factor materia seca del lote 1. En el primer rango se ubican la variedad I- Fri papa con una media de 20,87%, mientras que la variedad I- Libertad con una media de 19,30% y finalmente observamos que la variedad I- Puca Shungo con una media de 18,47% que son estadísticamente diferentes en factor variedad ya que en dosis se observa de manera igual.

#### 4.1.10 Materia seca lote 2

**Tabla 34. Análisis de varianza para la variable materia seca (%) lote 2.**

<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>SIG.</b>
VARIEDAD	23,03	2	11,52	8,40	*
DOSIS	0,16	2	0,08	0,06	ns
VARIEDAD*DOS	5,49	2	1,37	1,00	ns
Error	10,97	8	1,37		
Total	46,60	26			
Coef. Varia.		5,67			
R cuadrado		0,76			

**Fuente:** Elaborado por Mishel Lascano, 2021.

**ns=** no significativo      **\*\* =** Altamente Significativo al 1%      **\*=** Significativo al 5%

Sometiendo los promedios de materia seca lote 2 a un análisis de varianza (Tabla 34), se observó que existe una alta significación estadística para el factor variedad y significativo para el factor dosis, repetición, mientras que para el factor variedad\*dosis no existe significación y con un coeficiente de variación de 5,67.

**Tabla 35. Prueba de Tukey al 5% para la variable materia seca para el factor variedad / dosis lote 2.**

<b>Factor; Variedad*Dosis</b>		<b>Media %</b>	<b>Rango</b>
Fripapa	1	21,57	A
Libertad	2	21,00	A
Puca Shungo	2	19,38	B

**Fuente:** Elaborada por Mishel Lascano 2021.

Con la prueba Tukey al 5% para el factor materia seca del lote 2. En el primer rango se ubican la variedad I-Fripapa con una media de 21,57%, mientras que la variedad I-Libertad se observa con una media de 21,00% y finalmente observamos que la variedad I-Puca Shungo, presenta un rango bajo en variable de materia seca con una media de 19,38% que son estadísticamente diferentes en factor variedad ya que en dosis se observa de manera igual.

Según Cecchini (2000), la calidad del producto y elaboración, la materia seca es imprescindible. En el procedimiento de papas fritas si es muy bajo la materia seca el resultado se obtiene demasiado blando, demasiada humedad y se gastara más agua ya que se debe evaporar, para la producción de papa frita ya que se prefiere un contenido de materia seca de 20 y 24% de igual manera para los chips.

#### **4.1.10 Resultados de la encuesta.**

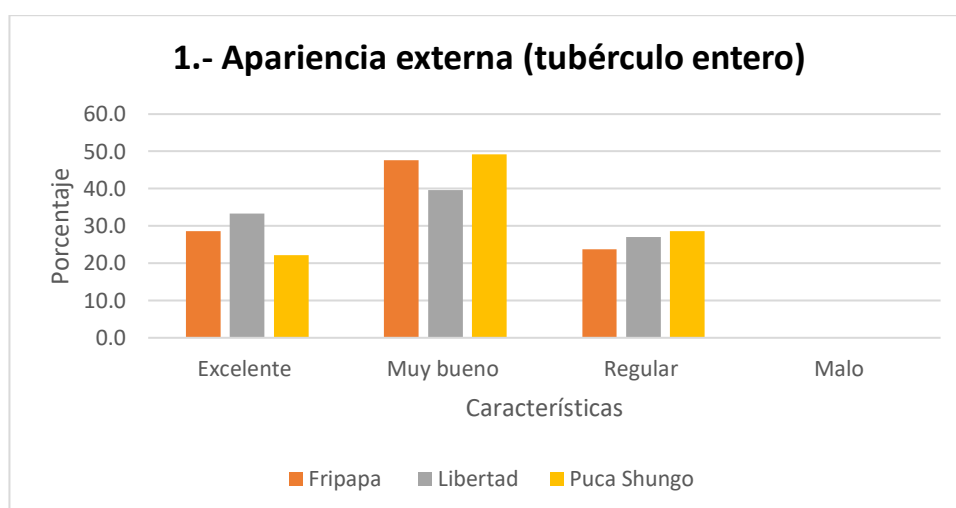
Un dato importante que se debe resaltar la encuesta se realizó a 7 personas por motivos de seguridad de contagio ante el COVID - 19. La encuesta (Anexo I) fue aplicada con el propósito de valorar de manera sensorial, la calidad de las papas fritas en bastones obtenidas en el estudio a través de los tratamientos realizados. Por ende, las papas obtenidas fueron freídas a 180°C durante 8 minutos para las tres variedades en los dos lotes, obteniendo los resultados tales y como se evidencia en el Anexo J. La Freidora que se utilizo es eléctrica marca montero, el acetite utilizado es DANOLIN FRI, el cual es un aceite vegetal comestible.

#### 4.1.10.1 Encuesta Lote 1

**Tabla 36. Encuesta 1.- Apariencia externa (tubérculo entero) lote 1.**

Características	I-Fripapa	I-Libertad	I-Puca Shungo
Excelente	28,6	33,3	22,2
Muy bueno	47,6	39,7	49,2
Regular	23,8	27,0	28,6
Malo	0,0	0,0	0,0
Total	100,0	100,0	100,0

**Fuente:** Elaborada por Mishel Lascano 2021.



**Fuente:** Elaborada por Mishel Lascano 2021.

**Figura 7. Encuesta 1.-Apariencia externa (tubérculo entero) lote 1.**

Según la tabla (38) y la figura (7) nos indican que en la variedad I-Fripapa el 47,6 % de los encuestados menciona que es muy bueno el tubérculo, el 28,6% indica que el tubérculo es excelente, el 23,8 % expresa que es regular y finalmente el 0 % que es malo.

La variedad I-Libertad con el 39,7 % nos indica que el tubérculo es muy bueno, 33,3 % expresa que es excelente, el 27,0 menciona que es regular y el 0% que es malo.

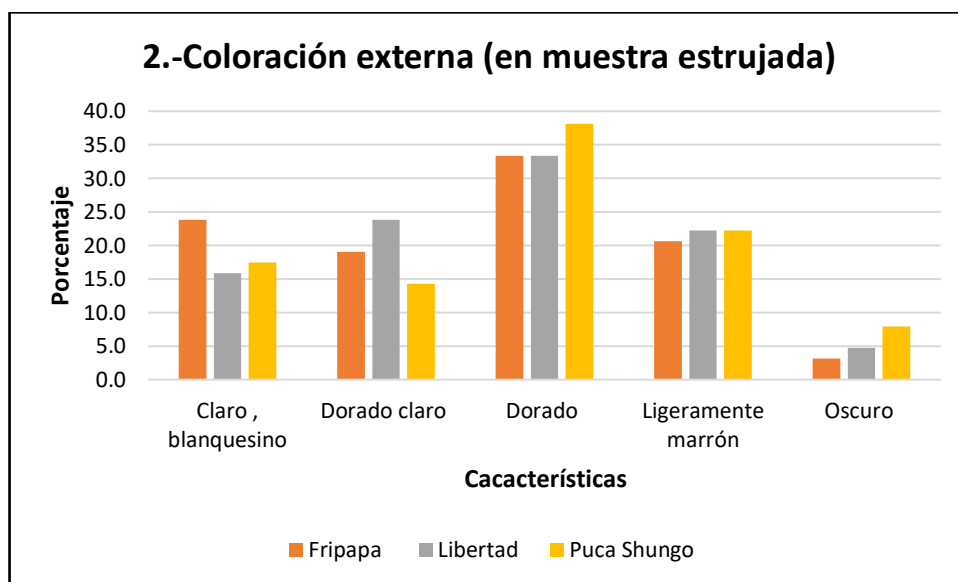
La variedad I-Puca Shungo indica que el 49,2 % el tubérculo es muy bueno, mientras que el 28,6 expresa que es regular, el 22,2 menciona que es excelente y el 0% que es malo.

Podemos observar que, entre sus 3 variedades coinciden y expresan que la apariencia externa (tubérculo entero) es muy bueno teniendo un porcentaje alto.

**Tabla 37. Encuesta 2.-Coloración externa (en muestra estrujada) lote 1.**

Características	I-Fripapa	I-Libertad	I-Puca Shungo
Claro, blanquecino	23,8	15,9	17,5
Dorado claro	19,0	23,8	14,3
Dorado	33,3	33,3	38,1
Ligeramente marrón	20,6	22,2	22,2
Oscuro	3,2	4,8	7,9
Total	100,0	100,0	100,0

**Fuente:** Elaborada por Mishel Lascano 2021.



**Fuente:** Elaborada por Mishel Lascano 2021.

**Figura 8 . Encuesta 2.-Coloración externa (en muestra estrujada) lote 1.**

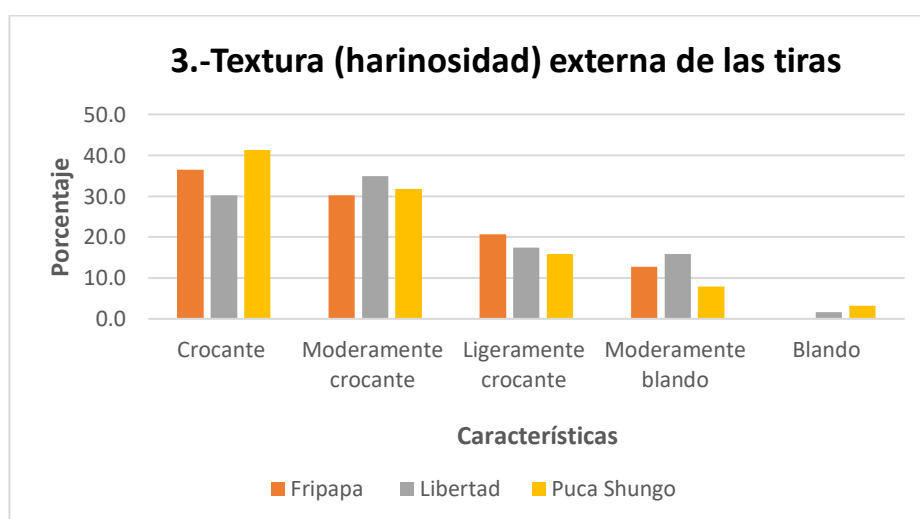
Según la tabla (39) y la figura (8) nos indican que en la variedad I-Fripapa el 33,3 % de los encuestados mencionan que la coloración externa es ligeramente dorado, el

23,8% indica que es claro, blanquecino, el 20,6 % expresa que es ligeramente marrón, el 19,0 % indican que es dorado claro y finalmente el 3,2 % que es oscuro. La variedad I-Libertad con el 33,3 % de los encuestados mencionan que la coloración externa es ligeramente dorado, el 23,8% indica que es dorado claro, el 22,2 % expresa que es ligeramente marrón, el 15,9 % indican que es claro, blanquecino y finalmente el 4,8 % que es oscuro. La variedad I-Puca Shungo indica que 38,1 % de los encuestados nos mencionan que la coloración externa es dorado, el 22,2% indica que es ligeramente marrón, el 17,5 % expresa que es claro blanquecino, el 14,3 % indican que es dorado claro y finalmente el 7,9 % que es oscuro. Podemos observar que las 3 variedades, coinciden y expresan que la coloración externa (en muestra estrujada) es dorado con un porcentaje alto y siendo el oscuro el más bajo.

**Tabla 38. Encuesta 3.-Textura (harinosidad) externa de las tiras lote 1.**

<b>Características</b>	<b>Fripapa</b>	<b>Libertad</b>	<b>Puca Shungo</b>
Crocante	36,5	30,2	41,3
Moderamente crocante	30,2	34,9	31,7
Ligeramente crocante	20,6	17,5	15,9
Moderamente blando	12,7	15,9	7,9
Blando	0,0	1,6	3,2
<b>Total</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

**Fuente:** Elaborada por Mishel Lascano 2021.



**Fuente:** Elaborada por Mishel Lascano 2021.

**Figura 9. Encuesta 3.- Textura (harinosidad) externa de las tiras lote 1.**

Según la tabla (40) y la figura (9) nos indican que en la variedad I-Fripapa el 36,5% de los encuestados mencionan que la textura externa es crocante, el 30,2% indica que es moderadamente crocante, el 20,6 % expresa que es ligeramente crocante, el 12,7% moderadamente blando y finalmente el 0 % que es blando.

La variedad I-Libertad con el 34,9 % nos mencionan que la textura externa es moderadamente crocante, el 30,2 % expresa que es crocante, el 17,5% indica que es ligeramente crocante, el 15,9% indica que es moderadamente blando y el 1,6% que es blando.

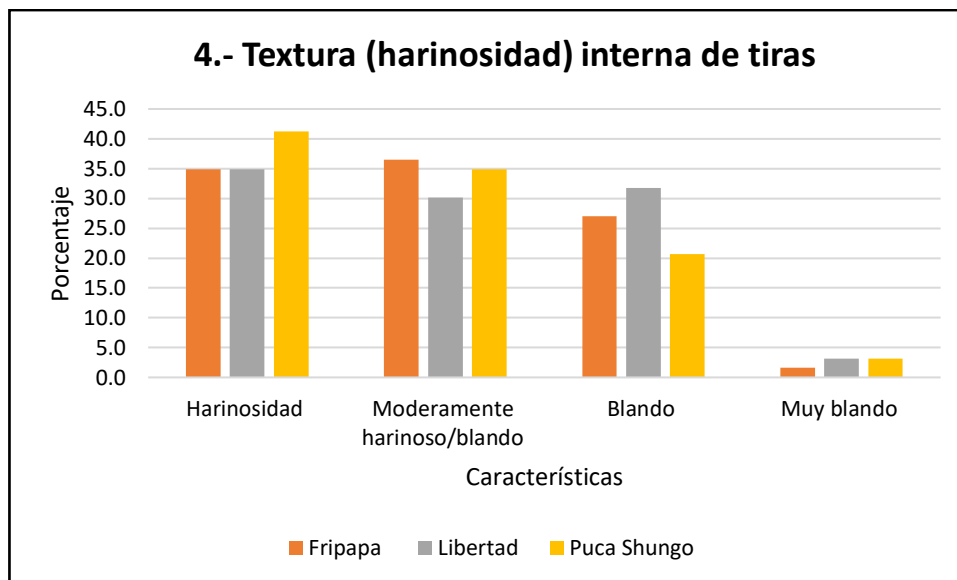
La variedad I-Puca Shungo con el 41,3 % de los encuestados mencionan que la textura es crocante, el 31,7 % expresa que es moderadamente crocante, el 15,9% indica que es ligeramente crocante, el 7,9% indica que es moderadamente blando y el 3,2% que es blando.

Podemos observar que entre las 2 variedades I-Fripapa y I-Puca Shungo coinciden y expresan que la textura (harinosidad) externa en tiras con un porcentaje alto en crocancia, mientras que la variedad I-Libertad es moderadamente crocante y siendo las características blando el más bajo para sus tres variedades.

**Tabla 39. Encuesta 4.-Textura (harinosidad) interna de tiras lote 1.**

<b>Características</b>	<b>I-Fripapa</b>	<b>I-Libertad</b>	<b>I-Puca Shungo</b>
Harinosidad	34,9	34,9	41,3
Moderadamente harinoso/blando	36,5	30,2	34,9
Blando	27,0	31,7	20,6
Muy blando	1,6	3,2	3,2
<b>Total</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

**Fuente:** Elaborada por Mishel Lascano 2021.



**Fuente:** Elaborada por Mishel Lascano 2021.

**Figura 10. Encuesta 4.- Textura (harinosidad) interna de tiras lote 1**

Según la tabla (41) y la figura (10) nos indican que en la variedad I-Fripapa el 36,5% de los encuestados mencionan que la textura interna es moderadamente harinoso/blando, el 34,9% indica que contiene harinosidad, el 27,0% expresa que es blando, y finalmente el 1,6 % que es muy blando.

La variedad I-Libertad con el 34,9 % de los encuestados nos mencionan que la textura interna que contiene harinosidad, el 31,7% indica que es blando, el 30,2% expresa que es moderadamente harinoso/blando, y finalmente el 3,2 % que es muy blando.

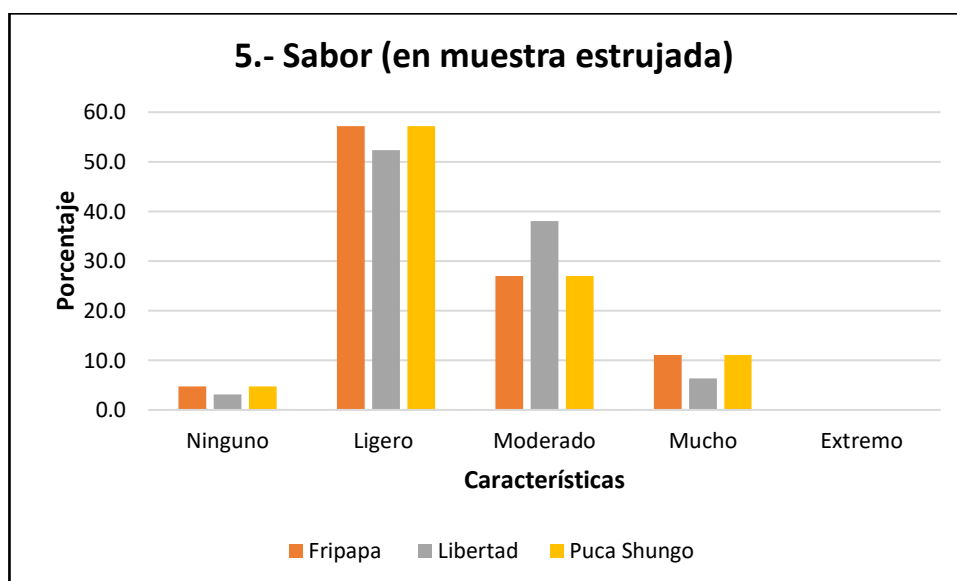
La variedad I-Puca Shungo el 41,3 % de los encuestados nos mencionan que la textura interna que contiene harinosidad, el 34,9% indica que es moderadamente harinoso/blando, el 20,6% expresa que es blando, y finalmente el 3,2 % que es muy blando.

Podemos observar que entre las 2 variedades I-Libertad y I-Puca Shungo coinciden y expresan que la textura (harinosidad) interna en tiras con un porcentaje alto contenido de harinosidad, mientras que la variedad I-Fripapa es moderadamente harinoso/blando y siendo muy blando el más bajo para sus tres variedades.

**Tabla 40.- Encuesta 5.- Sabor (en muestra estrujada) lote 1.**

Características	I-Fripapa	I-Libertad	I-Puca Shungo
Ninguno	4,8	3,2	4,8
Ligero	57,1	52,4	57,1
Moderado	27,0	38,1	27,0
Mucho	11,1	6,3	11,1
Extremo	0,0	0,0	0,0
Total	100,0	100,0	100,0

**Fuente:** Elaborada por Mishel Lascano 2021.



**Fuente:** Elaborada por Mishel Lascano 2021.

**Figura 11. Encuesta 5.- Sabor (en muestra estrujada) Lote 1**

Según la tabla (42) y la figura (11) nos indican que en la variedad I-Fripapa el 57,1% de los encuestados mencionan que el sabor es ligero, el 27,0% indica que es moderado, el 11,1% expresa que es mucho, el 4,8 que no tiene ningún sabor y finalmente el 0% que es extremo.

La variedad I-Libertad con el 52,4 % de los encuestados nos mencionan que el sabor es ligero, el 38,1% indica que es moderado, el 6,3% expresa que es mucho, el 3,2% que no tiene ningún sabor y finalmente el 0% que es extremo.



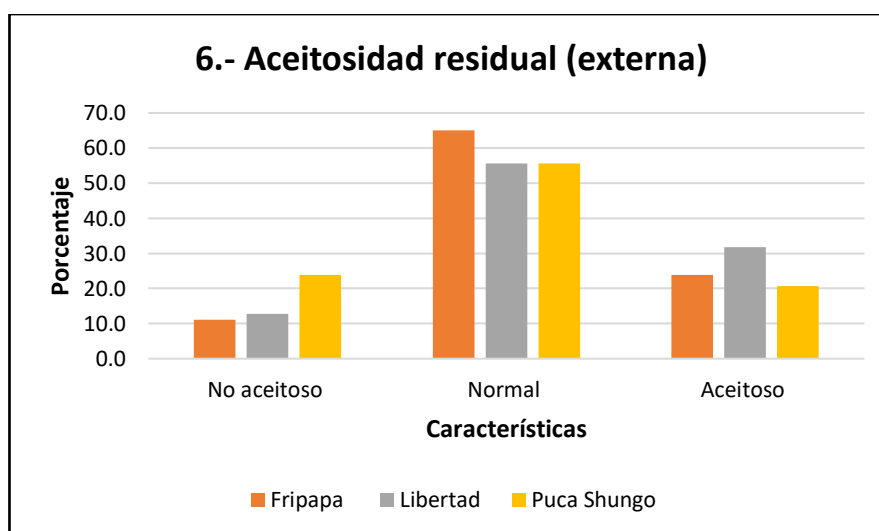
La variedad I-Puca Shungo con el 57,1% de los encuestados nos mencionan que el sabor es ligero, el 27,0% indica que es moderado, el 11,1% expresa que es mucho, el 4,8% que no tiene ningún sabor y finalmente el 0% que es extremo.

Podemos observar que, en sus 3 variedades coinciden y expresan que el sabor (en muestra estrujada) es ligero con un porcentaje alto y siendo el ninguno y extremo el más bajo.

**Tabla 41. Encuesta 6.- Aceitosidad residual (externa) Lote 1**

Características	Fripapa	Libertad	Puca Shungo
No aceitoso	11,1	12,7	23,8
Normal	65,1	55,6	55,6
Aceitoso	23,8	31,7	20,6
Total	100,0	100,0	100,0

**Fuente:** Elaborada por Mishel Lascano 2021.



**Fuente:** Elaborada por Mishel Lascano 2021.

**Figura 12 Encuesta 6.- Aceitosidad residual (externa) Lote 1**

Según la tabla (43) y la figura (12) nos indican que en la variedad I-Fripapa el 65,1% de los encuestados menciona que la aceitosidad residual (externa) es normal, el 23,8% indica que es aceitoso y finalmente el 11,1% que no es aceitoso.

La variedad I-Libertad con el 55,6% de los encuestados nos mencionan que la aceitosa residual (externa) es normal, el 31,7% indica que es aceitoso y finalmente el 12,7% que no es aceitoso.

La variedad I-Puca Shungo con el 55,6% de los encuestados nos mencionan que la aceitosa residual (externa) es normal, el 23,8% indica que no es aceitoso y finalmente el 20,6% que es aceitoso.

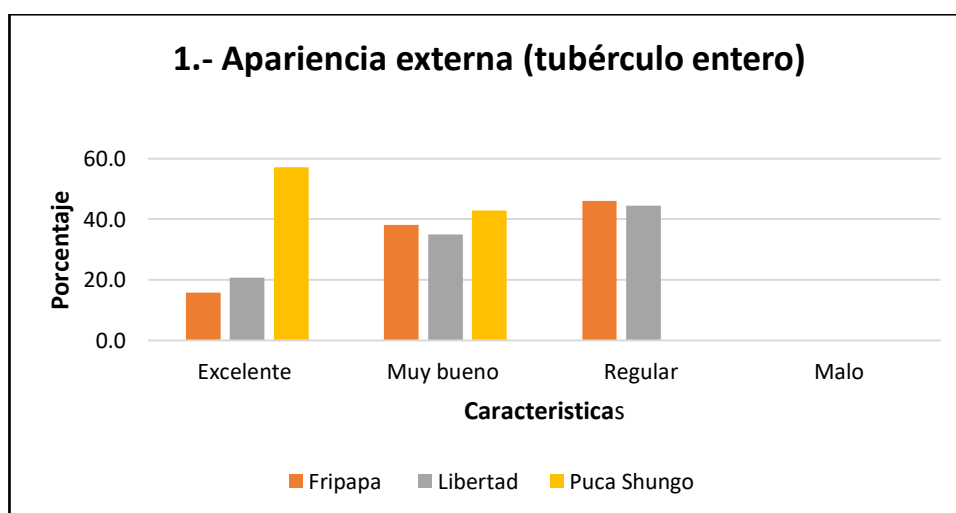
Podemos observar que, en sus 3 variedades coinciden y expresan que la aceitosa residual (externa) es normal con un porcentaje alto y siendo para la variedad I-Fripapa y I-Libertad no aceitoso y variedad I-Puca Shungo aceitoso los más bajos.

#### 4.1.11 Encuesta lote 2

**Tabla 42. Encuesta 1.- Apariencia externa (tubérculo entero) lote 2.**

Características	I-Fripapa	I-Libertad	I-Puca Shungo
Excelente	15,9	20,6	57,1
Muy bueno	38,1	34,9	42,9
Regular	46,0	44,4	0,0
Malo	0,0	0,0	0,0
Total	100,0	100,0	100,0

**Fuente:** Elaborada por Mishel Lascano 2021.



**Fuente:** Elaborada por Mishel Lascano 2021.

**Figura 13. Encuesta 1.- Apariencia externa (tubérculo entero) lote 2.**

Según la tabla (44) y la figura (13) nos indican que en la variedad I-Fripapa el 46,0 % de los encuestados menciona que es regular el tubérculo, el 38,1% indica que el tubérculo es muy bueno, el 15,9 % expresa que es excelente y finalmente el 0 % que es malo.

La variedad I-Libertad con el 44,4 % nos mencionan que el tubérculo es regular, 34,9 % expresa que es muy bueno, el 20,6 indica que es excelente y el 0% que es malo.

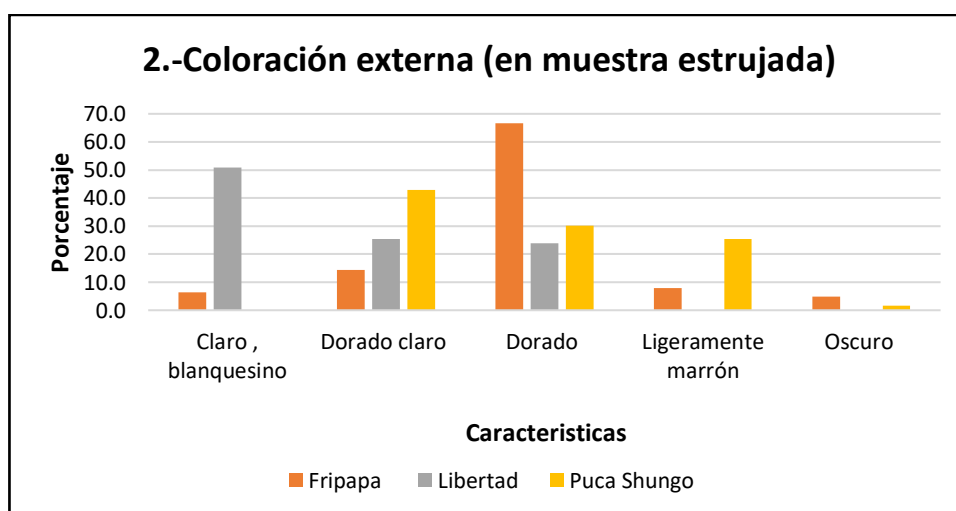
La variedad I-Puca Shungo con el 57,1 % el tubérculo es excelente, mientras que el 42,9 expresa que es muy bueno, el 0% indica que es regular y el 0% que es malo.

Podemos observar que, entre sus 3 variedades no coinciden en la apariencia externa (tubérculo entero) y en su valor bajo coincide que no es malo con sus tres variedades.

**Tabla 43. Encuesta 2.-Coloración externa (en muestra estrujada) lote 2.**

Características	I-Fripapa	I-Libertad	I-Puca Shungo
Claro, blanquecino	6,3	50,8	0,0
Dorado claro	14,3	25,4	42,9
Dorado	66,7	23,8	30,2
Ligeramente marrón	7,9	0,0	25,4
Oscuro	4,8	0,0	1,6
Total	100,0	100,0	100,0

**Fuente:** Elaborada por Mishel Lascano 2021.



**Fuente:** Elaborada por Mishel Lascano 2021.

**Figura 14 .Encuesta 2.-Coloración externa (en muestra estrujada) lote 2.**

Según la tabla (45) y la figura (14) nos indican que en la variedad I-Fripapa el 66,7 % de los encuestados menciona la coloración externa es dorado, el 14,3% indica que es dorado claro, el 7,9 % expresa que es ligeramente marrón, el 6,3 % indican que es claro blanquecino y finalmente el 4,8 % que es oscuro.

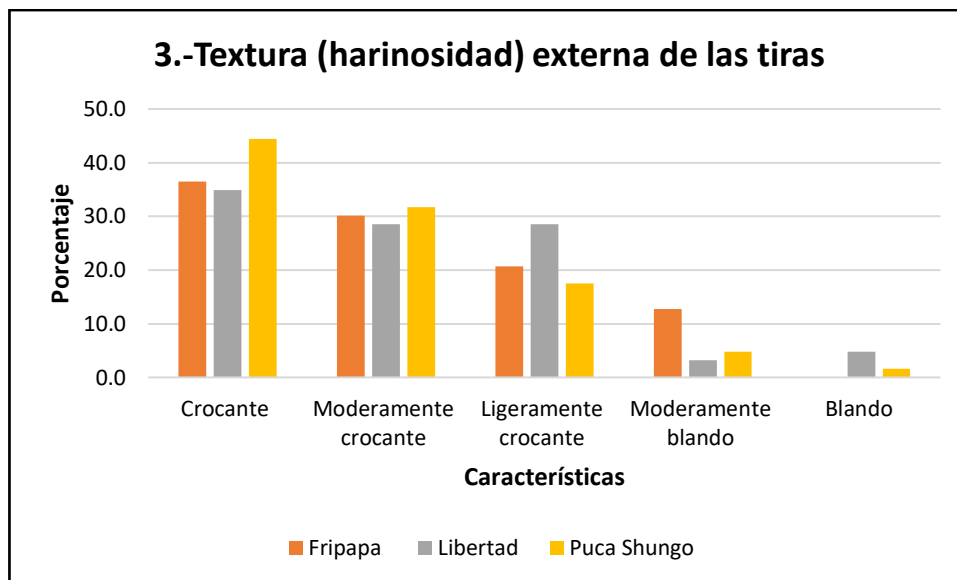
La variedad I-Libertad con el 50,8% de los encuestados nos indican la coloración externa es claro blanquecino, el 25,4% indica que es dorado claro, el 23,8 % expresa que es dorado, el 0 % indican que es ligeramente marrón, y finalmente el 0% que es oscuro. La variedad I-Puca Shungo el 30,2 % de los encuestados nos indican la coloración externa es dorado, el 25,4% indica que es ligeramente marrón, el 0 % expresa que es claro blanquecino, el 42,9 % indican que es dorado claro y finalmente el 1,6 % que es oscuro.

Podemos observar que las 3 variedades son diferentes en la característica de la coloración externa (en muestra estrujada) y siendo el oscuro el más bajo para la variedad I-Fripapa y I-Libertad, mientras que para la variedad I-Puca Shungo es las características claro, blanquecino.

**Tabla 44. Encuesta 3.-Textura (harinosidad) externa de las tiras lote 2.**

<b>Características</b>	<b>I-Fripapa</b>	<b>I-Libertad</b>	<b>I-Puca Shungo</b>
Crocante	36,5	34,9	44,4
Moderamente crocante	30,2	28,6	31,7
Ligeramente crocante	20,6	28,6	17,5
Moderamente blando	12,7	3,2	4,8
Blando	0,0	4,8	1,6
<b>Total</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

**Fuente:** Elaborada por Mishel Lascano 2021.



**Fuente:** Elaborada por Mishel Lascano 2021.

**Figura 15. Encuesta 3.-Textura (harinosidad) externa de las tiras lote 2.**

Según la tabla (46) y la figura (15) nos indican que en la variedad I-Fripapa el 36,5% de los encuestados menciona que la textura externa es crocante, el 30,2% indica que es moderadamente crocante, el 20,6 % expresa que es ligeramente crocante, el 12,7 moderadamente blando y finalmente el 0 % que es blando.

La variedad I-Libertad con el 34,9 % nos indican que la textura externa es moderadamente crocante, el 28,6 % expresa que es crocante, el 28,6% indica que es ligeramente crocante, el 4,8% indica que es blando y el 3,2% que es moderadamente blando.

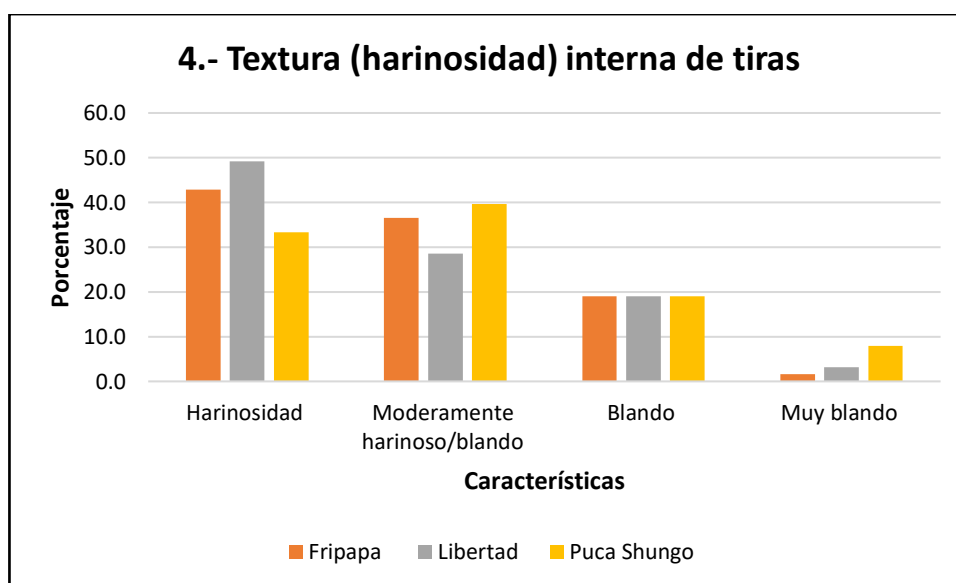
La variedad I-Puca Shungo con el 44,4 % nos indican que la textura es crocante, el 31,7 % expresa que es moderadamente crocante, el 17,5% indica que es ligeramente crocante, el 4,8% indica que es moderadamente blando y el 1,6% que es blando.

Podemos observar que entre las 3 variedades coinciden y expresan que la textura (harinosidad) externa en tiras con un porcentaje alto en crocancia, y siendo las características blando el más bajo para sus dos variedades I-Fripapa y I-Puca Shungo para la variedad I-Libertad es moderadamente blando.

**Tabla 45. Encuesta. -4 Textura (harinosidad) interna de tiras lote 2.**

Características	I-Fripapa	I-Libertad	I-Puca Shungo
Harinosidad	42,9	49,2	33,3
Moderadamente harinoso/blando	36,5	28,6	39,7
Blando	19,0	19,0	19,0
Muy blando	1,6	3,2	7,9
Total	100,0	100,0	100,0

**Fuente:** Elaborada por Mishel Lascano 2021.



**Fuente:** Elaborada por Mishel Lascano 2021.

**Figura 16. Encuesta. -4 Textura (harinosidad) interna de tiras lote 2.**

Según la tabla (45) y la figura (18) nos indican que en la variedad I-Fripapa el 42,9% de los encuestados mencionan que la textura interna contiene harinosidad, el 36,5% indica que es moderadamente harinoso/blando, el 19,0% expresa que es blando y finalmente el 1,6 % que es muy blando.

La variedad I-Libertad con el 49,2 % de los encuestados es indican que la textura interna que contiene harinosidad, el 28,6% indica que es moderadamente harinoso/blando, el 19,0% expresa que es blando, y finalmente el 3,2 % que es muy blando.

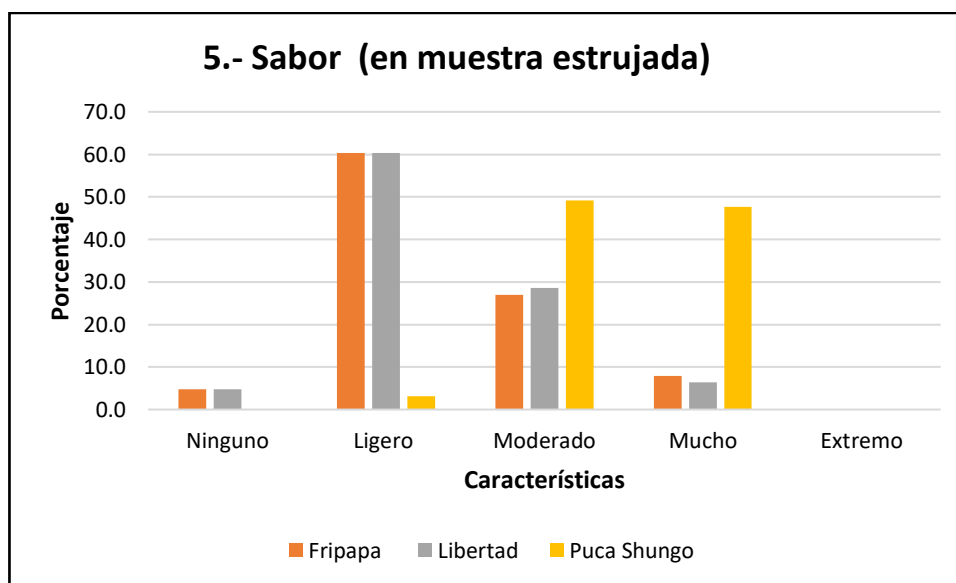
La variedad I-Puca Shungo con el 39,7 % de los encuestados es indican que la textura interna moderadamente harinoso/blando, el 33,3% indica que contiene harinosidad, el 19,0% expresa que es blando y finalmente el 7,9 % que es muy blando.

Podemos observar que entre las 2 variedades I-Libertad y I-Fripapa coinciden y expresan que la textura (harinosidad) interna en tiras con un porcentaje alto contiene harinosidad, mientras que la variedad I-Puca Shungo es moderadamente harinoso/blando y siendo muy blando el más bajo para sus tres variedades.

**Tabla 46. Encuesta 5. - Sabor (en muestra estrujada) lote 2.**

Características	I-Fripapa	I-Libertad	I-Puca Shungo
Ninguno	4,8	4,8	0,0
Ligero	60,3	60,3	3,2
Moderado	27,0	28,6	49,2
Mucho	7,9	6,3	47,6
Extremo	0,0	0,0	0,0
<b>Total</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

**Fuente:** Elaborada por Mishel Lascano 2021.



**Fuente:** Elaborada por Mishel Lascano 2021.

**Figura 17. Encuesta 5. - Sabor (en muestra estrujada) lote 2.**

Según la tabla (48) y la figura (17) nos indican que en la variedad I-Fripapa el 60,3% de los encuestados mencionan que el sabor es ligero, el 27,0% indica que es moderado, el 7,9% expresa que es mucho, el 4,8 que no tiene ningún sabor y finalmente el 0% que es extremo.

La variedad I-Libertad con el 60,3% de los encuestados nos indican que el sabor es ligero, el 28,6% indica que es moderado, el 6,3% expresa que es mucho, el 4,8% que no tiene ningún sabor y finalmente el 0% que es extremo.

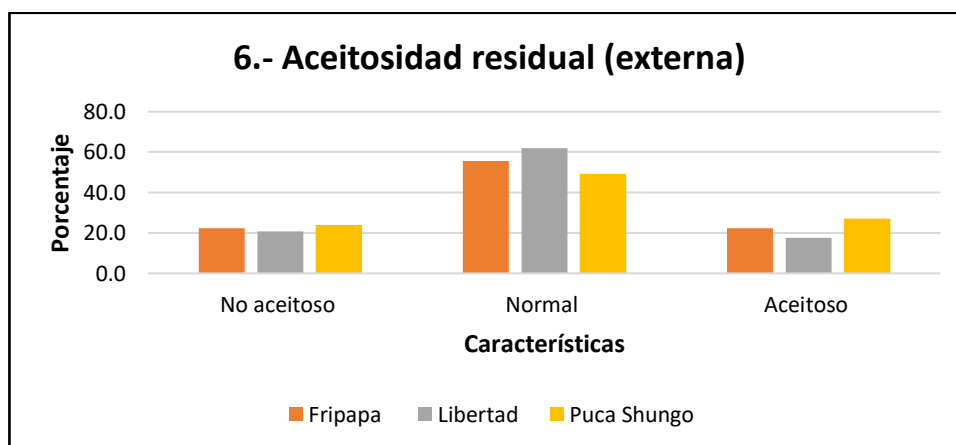
La variedad I-Puca Shungo con el 49,2% de los encuestados nos indican que el sabor es moderado, el 47,6% indica que es mucho, el 3,2% expresa que es ligero, el 0% que no tiene ningún sabor y finalmente el 0% que es extremo.

Podemos observar que, en sus 2 variedades I-Fripapa y I-Libertad coinciden y expresan que el sabor (en muestra estrujada) es ligero y la variedad I-Puca Shungo con sus características mucho con un porcentaje alto y siendo el ninguno y extremo el más bajo.

**Tabla 47. Encuesta 6.- Aceitosidad residual (externa) lote 2.**

Características	I-Fripapa	I-Libertad	I-Puca Shungo
No aceitoso	22,2	20,6	23,8
Normal	55,6	61,9	49,2
Aceitoso	22,2	17,5	27,0
Total	100,0	100,0	100,0

**Fuente:** Elaborada por Mishel Lascano 2021.



**Fuente:** Elaborada por Mishel Lascano 2021.

**Figura 18. Encuesta 6.- Aceitosidad residual (externa) lote 2.**



Según la tabla (49) y la figura (18) nos indican que en la variedad I-Fripapa el 55,6% de los encuestados mencionan que la aceitosis residual (externa) es normal, el 22,2% indica que es aceitoso y finalmente el 22,2% que no es aceitoso.

La variedad I-Libertad con el 61,9% de los encuestados nos indican que la aceitosis residual (externa) es normal, el 20,6% indica que es no aceitoso y finalmente el 17,5% que es aceitoso.

La variedad I-Puca Shungo indica que el 49,2% de los encuestados nos indican que la aceitosis residual (externa) es normal, el 27,0% indica que es aceitoso y finalmente el 23,8% que no es aceitoso.

Podemos observar que, en sus 3 variedades coinciden y expresan que la aceitosis residual (externa) es normal con un porcentaje alto y siendo para la variedad I-Fripapa y I-Libertad aceitoso y variedad I-Puca Shungo no aceitoso los más bajos.

#### 4.1.12 Costos de producción

**Tabla 48. Costos de producción lote 1 San Luis / Juan Benigno Vela y lote 2 Mulanleo / Pilahuin.**

Tratamientos	Costos lote 1	Ingresos ventas Lote 1	Costos lote 2	Ingresos ventas Lote 2
T1v1	49,81	60,34	50,77	65,70
T2v1k1	55,69	73,10	56,65	84,56
T3v1k2	56,87	80,8	57,83	87,89
T4v2	49,81	59,81	50,77	64,76
T5v2k1	55,69	78,70	56,65	84,60
T6v2k2	56,87	83,87	57,83	89,50
T7v3	49,81	62,10	50,77	63,76
T8v3k1	55,69	86,00	56,65	89,67
T9v3k2	56,87	88,90	57,83	90,79

**Fuente:** Elaborada por Mishel Lascano 2021.

**Tabla 49. Costo / Beneficio.**

<b>Tratamientos</b>	<b>C/B Lote 1</b>	<b>C/B Lote 2</b>
<b>T1v1</b>	1,21	1,29
<b>T2v1k1</b>	1,31	1,49
<b>T3v1k2</b>	1,42	1,52
<b>T4v2</b>	1,20	1,28
<b>T5v2k1</b>	1,41	1,49
<b>T6v2k2</b>	1,47	1,55
<b>T7v3</b>	1,25	1,26
<b>T8v3k1</b>	1,54	1,58
<b>T9v3k2</b>	1,56	1,57

**Fuente:** Elaborada por Mishel Lascano 2021.

Todos los tratamientos expuestos son mayores a uno, por ende, todos son aconsejables. El tratamiento T9v3k2 en el lote uno y el tratamiento T8v3k1 en el lote dos son los más rentables, debido a que por cada dólar invertido se obtiene 1,56 y 1,58 dólares. Con los demás tratamientos de igual manera se obteniendo ganancias rentables siendo el proyecto viable en el cultivo de papa.

Podemos observar que la dosis de potasio ayuda al rendimiento de la papa siendo la dosis uno y dosis dos la que obtuvo más rentabilidad en el proyecto.

En una encuesta realizada por la Universidad Nacional de Chimborazo en la Diócesis de San Juan, Estado de Riobamba, Provincia de Chimborazo, se determinó que el costo de producción de una hectárea de papa es de US\$ 4.303,30. Los costos son razonables para la preparación del suelo, semillas, siembra, fertilización, labores agrícolas, controles fitosanitarios, cosecha y poscosecha. (Aucancela, 2017).

## CAPÍTULO V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1 Conclusiones

- Considerando los resultados obtenidos en el presente estudio, determinamos que la aplicación de potasio es importante para la floración, cosecha y rendimiento del cultivo de papa, el tratamiento T3v1k2 tiene alto rendimiento frente a los demás, se realizó la aplicación a los 21 y 65 días, esto constituye en un dato clave al momento de valorar el rendimiento general o global de cada variedad de papa.
- Evaluado los efectos de la aplicación de potasio llegamos a la determinación que la dosis de potasio dos que es de 150 kg/ha es la mejor para la variedad Puca Shungo en los dos lotes, mientras que la variedad I-Libertad y I-Fripapa con dosis 1 con 120 Kg/ha y 2 con 150 Kg /ha empleadas en el estudio dan mejores resultados en los dos lotes.
- Las 3 variedades sembradas experimentalmente para el estudio presentan las mejores características como es la apariencia, coloración, textura, sabor y aceitosidad las personas encuestadas muestran su aceptación y palatabilidad. Llegando a la conclusión que las tres variedades son aptas para la fritura tipo bastón.
- El valor más alto en la relación beneficio costo es el tratamiento T9v3k2 en el lote uno y el tratamiento T8v3k1 en el lote dos son los más rentables, presentando un margen de 1,56% y 1,58 % siendo estos los más rentable con los datos y la producción obtenidos alcanza índices superiores.

## 5.2 Recomendaciones

Una vez emitidas las conclusiones, a continuación, se desprenden un conjunto de recomendaciones. Para iniciar, se recomienda considerar los resultados obtenidos sobre el potasio en la calidad de los cultivos de papa. En caso específico y concreto, que estos datos sean insumos importantes para la provincia de Tungurahua, Cantón Ambato, pues el estudio se realizó en terrenos de la Parroquia Juan Benigno Vela y de Parroquia Pilahuin, pertenecientes a dicha provincia.

De igual manera, se recomienda emplear los resultados del presente estudio como insumo o antecedentes para investigaciones futuras que se realicen en la provincia de Tungurahua, pues de esta manera se irá conformando una base de datos teórico-experimentales sobre el efecto del potasio en las cosechas de papas dentro de la provincia. Esto permitirá fortalecer el mercado agroproductor de la provincia, lo cual conllevará a beneficios a todas las personas involucradas en esta importante labor.

En el estudio se consideraron variables como la emergencia de las plantas, materia seca, rendimiento por variedad, rendimiento total y calidad de la fritura; la obtención y análisis de los datos obtenidos de estas variables se realizaron por medio de técnicas e instrumentos cuantitativos. Se sugiere para futuras investigaciones, diversificar las técnicas e instrumentos empleados; así como, considerar la posibilidad de incluir alguna técnica e instrumento cualitativo como complemento de los resultados que se obtengan.

## CAPÍTULO VI

### 6.1. Referencias bibliográficas

Agraria, D. 2017. Manual de observaciones fenológicas. Fases fenológicas de la papa. Pág 25.

Agriculture, V. 2010. Potatoes: Factors affecting dry matter. *Agriculture*. Pag 16.

Alvarado, J; Rogel, D; Medina, J. 2010. Desarrollo y Validación de Modelos Matemáticos que Relacionan a la Gravedad Específica con el Contenido de Materia Seca y de Almidón en Tubérculos Cultivados en Ecuador. Facultad de Ciencia Ingeniería en Alimentos. Centro de Investigación CENI. Universidad Técnica de Ambato. Quito, Ecuador: s.n.

Andrade, H; Sola, M; Morales, R; Lara N. 2005. Información técnica de la variedad de papa INIAP- Fripapa y Libertad. Instituto Nacional Autónomo de Investigación Agropecuaria INIAP, Quito, Ecuador s.p

Arias, D. 2009. Producción de semilla prebásica en el sistema aeropónico en el Ecuador. Tesis Ing. Agr. Quito, Universidad Central del Ecuador. Pág. 125

Avilés, J; Piedra, R; 2016. Manual del cultivo de papa en Costa Rica. Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria. 94p.

Aucancela, M; 2017. Sistema de costos para plantear un esquema para la producción de papas, en la determinación de precios de venta, en la zona de san juan para el periodo 2015.sp

Benítez, J. 2003. Alternativas de comercialización de papa y cebolla colorada.

- Bolaños, A. 2015. Evaluación de diferentes orígenes de semilla de papa (*Solanum tuberosum* L.) .Provenientes de tres sistemas de producción en dos localidades de la sierra ecuatoriana.s.p
- Cazar, E. 2015. Optimización del proceso de elaboración de snacks de piña mediante la combinación de diferentes condiciones de pretamamiento y fritura al vacío. (Ingeniero Agroindustrial), Escuela Politécnica Nacional del Ecuador.s.p
- Cecchini, A. 2000. Influencias de manejo de producción sobre la calidad de papas para la fabricación de chips. Zolli kofen, Suiza: Escuela Universitaria Suiza de Agronomía. s.p.
- Cuesta, X; Carrera, E; Monteros, C; Montesdeoca, F; Reinoso, I.; Rivadeneira, J. 2011. Ficha técnica de la variedad de papa INIAP. Instituto Nacional Autónomo de Investigación Agropecuaria INIAP, Quito, Ecuador. s.p.
- Devaux, A. Flores, F; Hibon, A; Ordinola, M. E. 2010. El sector papa en la región andina: Diagnóstico y elementos para una visión estratégica (Bolivia, Ecuador y Perú). International Potato Center.s.p.
- Fennema, O.R. 2020. Química de los alimentos. Acribia, Zaragoza.
- INIAP. (Instituto Nacional Autónomo de Investigación Agropecuaria). 2021. Manual de cultivo de papa para pequeños productores.s.p.  
<https://cgspace.cgiar.org/handle/10568/111534>.
- INIAP. (Instituto Nacional Autónomo de Investigación Agropecuaria). 2017. VII Congreso Ecuatoriano de la papa. Adaptación al cambio. Climático.s.p.
- INIAP (Instituto Nacional Autónomo de Investigación Agropecuaria) /CIP. (Cámara de Industria y Producción del Ecuador) 2002. Catálogo de cultivo de papas en Ecuador.s.p. Proyecto FORTIPAPA. Quito-Ecuador. pag. 64-64.

- Instituto de Nacional de Estadísticas y Censos. 2019. Encuesta de Superficie Producción. Agropecuaria. s.p. Recuperado de: <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/estadistics-agropecuarias-2/>
- Instituto de la Potasa y el Fósforo. 1997. Manual Internacional de fertilidad de suelo. sp
- Jácome, P. 2008. Estudio de mercado de papa prefrita en las ciudades de Quito y Ambato. Instituto Nacional Autónomo de Investigación Agropecuaria Quito, Ecuador: s.n. Pág. 83-85
- Luna, F., Calle, I., Gonzalez, V. 2013. Manejo agrónomo del cultivo de papa. Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Centro de Investigación Especializado en Agricultura del Desierto y Altiplano (cie), inia ururi, región de arica y parinacota. ministerio de agricultura. Pp. 1,2,3,4
- MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería). 2020. Rendimientos de papa en el Ecuador - 2018. Obtenido de <https://online.fliphtml5.com/ijia/tlcp/>. Pág 15-16
- Manrique, K. 2002. Las deficiencias en postcosecha en la cadena productor– consumidor de la papa en el Perú. Centro Internacional de la Papa, Lima, (unpublished report).s.p.
- Marschner, H. 1995. Mineral Nutrition of Higher Plants. 2a edition. Editorial Academic Press Limited. London. pp. 21-40.
- Montesdeoca, F. 1998. El mercado de la papa para agroindustria tiene un crecimiento significativo demandado especialización y organización gremial de los productores. Instituto Nacional Autónomo de Investigación Agropecuaria INIAP.s.p
- Monteros, C; Pallo, E; Reinoso, I; Garofalo, J; Carrera, E., 2011. Información técnica de la variedad de papa INIAP- Puca Shungo. Instituto Nacional Autónomo de Investigación Agropecuaria INIAP, Quito, Ecuador.s.p.

- Mullo, F. 2018. Producción de Semilla Prebásica de Papa (*Solanum tuberosum*).  
Editorial Académica Española.s.p
- Napolitano, G; Senesi, S; Dulce, E; Inchausti, M; Tagliacozzo. 2011. Estudio de  
calidad y competitividad del agronegocio de la papa. Alimentos Argentinos,  
Pág. 83.
- Navas, R; Petra, B; Ledezma, T; Martínez, J; Shimazú, L. 2015. Características  
sensoriales de papas tipo bastón fritas en aceites  
condimentados. *Saber*, 27(2), 286-292. Recuperado en 14 de diciembre de  
2021, de [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1315-01622015000200010&lng=es&tlng=es](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1315-01622015000200010&lng=es&tlng=es)
- Noroña, J; Tipanquiza, J. 2010. Evaluación del comportamiento en el cultivo de papa  
(*solanum tuberosum*) variedades “iniap-natividad; 4iniap estela”; ver su un  
testigo, la variedad tradicional “Bolona” EN EL Cantón Paute Provincia del  
Azuay".s.p
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO).  
2008. El cultivo de papa. Año internacional de la papa. El tesoro escondido.s.p.
- Oyarzún, P; Gallegos, P; Asaquibay, C; Forbes, G; Ochoa, J; Paucar, B; Prado, M; .  
Revelo, J; Sherwood, S; Yumisaca, F. 2002. Manejo Integrado de Plagas y  
Enfermedades. En: Pumisacho, M. y Sherwood, S. (eds.). El cultivo de la papa  
en el Ecuador. Quito. INIAP, CIP. pp. 85-169
- Pataz, A. 2017. Manual del cultivo de papa para pequeños productores de la Sierra  
norte del Perú. Primera edición. CIP s.p
- Pérez, L; Luis, R; Gómez, M. 2008. Efecto del fraccionamiento de la fertilización N,  
P,K Y Mg y la aplicación de los micronutrientes B, Mn Y Zn el rendimiento y  
calidad de la papa criolla (*Solanum phureja*) variedad criolla Colomba .  
*Agronomía Colombiana*, Pág. 10



- Pérez, L. 2018. Efecto del uso de N, P,K Y Mg para papa criolla (Solanum phureja) Colomba . Agronomía Colombiana. Pág. 12. Quito-Ecuador. La producción agrícola desde la experiencia del tratamiento de potasio Retrieved from <http://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/10377/3/CD-6176.pdf>
- Pumisacho, M; Velásquez, J. 2009. Manual del cultivo de papa para pequeños productores(en línea). Quito, Ecuador, Instituto Nacional de Investigaciones 62 Agropecuarias INIAP. 103 p. Consultado 16 mar. 2019.
- Ruiz de Apodaca Sanz, I. 2011. Respuesta de la aplicación de un fertilizante foliar sobre el rendimiento y la calidad industrial de papa cv. Innovator. Pág. 5.
- Toctaguano, V. 2019. Evaluación del efecto del poliacrilato de potasio sobre la productividad del cultivo de papa chaucha, en suelos del CADER.s.p
- Vanduciel, J. 2009. Métodos de Valoración para las patatas. Instituto Nacional de Investigaciones y Tecnología Agraria y Alimentaria, pag 13.
- Vizcaíno, F. 2017. “Evaluación de tres tipos de sustratos en la producción de semilla básica de papa (Solanum tuberosum L), bajo condiciones de invernadero.”s.p
- Zeas, G; León, W; Rojas, A. 2010. Evaluación del rendimiento del cultivo de papa (Solanum tuberosum L) variedad chaucha con el manejo fisio nutricional frente al manejo tradicional en la hacienda San Patricio Ubicada en la Parroquia Tomebamba del Cantón Paute Provincia del Azuay.s.p.

## 6.2. Anexos

# ANEXO A-1

## VALORES OBTENIDOS EN EL ESTUDIO DE SUELO



Trabajamos bajo la Norma ISO 17025

**Agrarprojekt S.A.**  
 Urb. El Condado, Calle V #941 y Av. A, Quito  
 Tel: 02-2490575/02-2492148/0984-034148  
 info@agrارprojekt.com  
 www.agrarprojekt.com

### INFORME: ANÁLISIS DE SUELO

PT0901.REV01

Pág 1/2

<b>Código Agrarprojekt:</b>	AVG-040321	<b>Informe de Ensayo N°</b>	343
<b>Fecha de Recepción:</b>	04-03-21	<b>Fecha de Informe:</b>	12-03-21

DATOS DEL CLIENTE	
<b>Cliente:</b>	Agropapa
<b>Solicitado por:</b>	Ing. Andrea Guajalá
<b>Ubicación:</b>	Parroquia Montalvo Espectador <b>Teléfono:</b> 2456479

PROCESO DE ANÁLISIS
<p><b>Método utilizado para la preparación de la muestra y elaboración de extractos:</b>                      Secado → Tamizar para excluir partículas mayores y desmenuzar terrones → Mezcla homogénea                      pH: en H<sub>2</sub>O y KCl, Método Volumen 1:2                      C.E.: Método Volumen 1:2 (extracto en H<sub>2</sub>O)                      NH<sub>4</sub>, K, Ca y Mg: Extracción con NaCl 0.05 M                      Fe, Mn, Zn y Cu: Extracción con DTPA                      P: Extracción con NaHCO<sub>3</sub> 0,5 M (Método Olsen)                      NO<sub>3</sub>, SO<sub>4</sub>, Na, Cl y B: Extracto Agua</p>

MÉTODOS DE REFERENCIA UTILIZADOS	
PARÁMETROS	MÉTODO
pH	EPA 9045 D
Conductividad (C.E.)	SM 2510 B
Nitrato (NO <sub>3</sub> )	DIN-38405-D9-2 /ISO 7890-1
Amonio (NH <sub>4</sub> )	SM 4500-NH3 D
Fosfato (PO <sub>4</sub> )	SM 4500-P C
Potasio (K)	SM 3500-K B
Magnesio (Mg)	EPA 7000 B
Calcio (Ca)	EPA 7000 B
Sulfato (SO <sub>4</sub> )	SM 4500-SO4 E
Sodio (Na)	SM 3500-Na B
Cloruro (Cl <sup>-</sup> )	SM 4500-Cl G/SM-450-CL-D Método Potenciométrico
Hierro (Fe)	EPA 7000 B
Manganeso (Mn)	EPA 7000 B
Cobre (Cu)	EPA 7000 B
Zinc (Zn)	EPA 7000 B
Boro (B)	DIN-38405-D17
Molibdeno (Mo)	EPA 7010
Silicio (Si)	EPA 7010
Aluminio (Al)	EPA 7010
Acidez y Aluminio Intercambiable	ISO 14254
Bicarbonatos (HCO <sub>3</sub> )	SM 2320 B
Materia Orgánica (L.O.I., "Loss on Ignition")	AOAC 967.05 / DIN 19684-3
Capacidad de Intercambio Catiónico (CIC)	EPA 9081
% Saturación de Bases	EPA 9081
Fracción de Partículas	ISO 11277

Fuente: Empresa Agrarprojekt, S.A.

## ANEXO A-2

### VALORES OBTENIDOS EN EL ESTUDIO DE SUELO (CONTINUACIÓN)



Trabajamos bajo la Norma ISO 17025

Agrarprojekt S.A.  
Urb. El Condado, Calle V #941 y Av. A, Quito  
Tel: 02-2490575/02-2492148/0984-034148  
info@agrarprojekt.com  
www.agrarprojekt.com

#### RESULTADOS

Código Agrarprojekt:

AVG-040321

Pág 2/2

INFORMACIÓN DE LA MUESTRA						
Tipo de Muestra:				Suelo		
Cultivo:				Papas		
Número de Muestra:				# 1	# 2	
Información Proporcionada por el Cliente:				Luis # 1	Medardo # 2	
Contenido de macro- y microelementos en mg / kg de suelo seco						
Análisis		Unidades	*Método de Extracción	*Niveles Óptimos para Papas - Cultivo Intensivo	Resultado	Resultado
Características del Suelo	Materia Orgánica	%	-	2 - 6	5,4	5,6
	% de Saturación de Bases	%	-	> 65	55 % (Calificación: moderado en bases)	
	Distribución de Bases en el % de Saturación	%	-	-	Ca: 37 %, Mg: 14 %, K: 3 %, Na: 1 %	
	Capacidad de Intercambio Catiónico - CIC	meq/100g	-	> 15	16,0	14,8
	Acidez Intercambiable	meq/100g	-	< 0,5	0,53	0,48
	Aluminio Intercambiable	meq/100g	-	< 0,3	< 0,05	< 0,05
	Conductividad (CE)	mS/cm	-	Vol. 1:2 0,3 - 0,6	0,10	0,30
	pH (en H <sub>2</sub> O)	-	-	Vol 1:2	7,3	6,6
	pH (en KCl)	-	-	Vol 1:2	5,6 - 6,2	6,1
Macronutrientes	Nitrato (NO <sub>3</sub> -N)	mg/kg	Extracto Agua	-	8,4	33,1
	Amonio (NH <sub>4</sub> -N)	mg/kg	NaCl 0,05 M	-	2,6	2,3
	(NO <sub>3</sub> +NH <sub>4</sub> )-N	mg/kg	-	30 - 50	11,0	35,4
	Fósforo (P)	mg/kg	NaHCO <sub>3</sub> 0,5M	30 - 60	30,6	24,2
	Potasio (K)	mg/kg	NaCl 0,05 M	200 - 340	159	156
	Magnesio (Mg)	mg/kg	NaCl 0,05 M	75 - 180	220	165
	Calcio (Ca)	mg/kg	NaCl 0,05 M	600 - 1800	500	447
Micronutrientes	Azufre (SO <sub>4</sub> -S)	mg/kg	Extracto Agua	10 - 15	2,6	7,3
	Hierro (Fe)	mg/kg	DTPA/CaCl <sub>2</sub>	20 - 50	165	125
	Manganeso ( Mn)	mg/kg	DTPA/CaCl <sub>2</sub>	6 - 30	19,7	15,4
	Cobre (Cu)	mg/kg	DTPA/CaCl <sub>2</sub>	1,0 - 4,0	5,1	4,2
	Zinc (Zn)	mg/kg	DTPA/CaCl <sub>2</sub>	1,2 - 6,0	2,2	2,6
Peligro de Salinidad	Boro (B)	mg/kg	Extracto Agua	0,15 - 0,60	0,16	0,20
	Sodio (Na)	mg/kg	Extracto Agua	< 140	11,3	18,0
	Cloruro (Cl <sup>-</sup> )	mg/kg	Extracto Agua	< 210	13,4	23,4
Sales Totales		mg/kg	Extracto Agua	< 2000	85,8	249

\* Fuente: Soil Science Society of America Inc. (Ed.). 2001. Methods of Soil Analysis: 1390 pp. ■

- = No Aplica

- Note:
- Los datos y resultados están basados en la información y muestras entregadas por el cliente para quien se ha realizado este informe de manera exclusiva y confidencial.
  - La fecha de ensayo y los métodos utilizados están a disposición del cliente cuando lo requiera.
  - El Laboratorio no realizó el muestreo por lo tanto no certifica el origen de las muestras.
  - Prohibida la reproducción total o parcial de los resultados. No procede copia.

*Karl Sponagel*

Agrarprojekt S.A.  
Dr. Karl Sponagel  
Director del Laboratorio

Fuente: Empresa Agrarprojekt, S.A.

## ANEXO B

### GALERÍA DE FOTOS (SIEMBRA)



## ANEXO C

### GALERÍA DE FOTOS (EMERGENCIA)



**ANEXO D**  
**GALERÍA DE FOTOS (FLORACIÓN)**



**ANEXO E**  
**GALERÍA DE FOTOS (COSECHA)**



## ANEXO F

### GALERÍA DE FOTOS (SELECCIÓN)



## ANEXO G

### GALERÍA DE FOTOS (FRITURA)







# ANEXO H

## GALERÍA DE FOTOS (MATERIA SECA)



# ANEXO I

## EVALUACIÓN SENSORIAL DE PAPAS FRITAS EN BASTONES

**Nombre:**

**Fecha:**

**Variedad:**

Para cada muestra y factor de calidad, indique su evaluación, marcando con una cruz (x) en el cuadrado adecuado (columna según el número de la muestra, fila según el valor). Evalúe primero la apariencia externa de todas las muestras antes de evaluar los demás parámetros.

Características	Muestras								
	T4 (v1)	T4 (v1k1)	T4 (v1k2)	T5 (v1)	T5 (v1k1)	T5 (v1k2)	T6 (v1)	T6 (v1k1)	T6 (v1k2)
<b>1.- Apariencia externa (tubérculo entero)</b>									
Excelente									
Muy bueno									
Regular									
Malo									
<b>2.- Coloración externa (en muestra estrujada)</b>									
Claro , blanquesino									
Dorado claro									
Dorado									
Ligeramente marrón									
Oscuro									
<b>3.- Textura (harinosidad) externa de las tiras</b>									
Crocante									
Moderamente crocante									
Ligeramente crocante									
Moderamente blando									
Blando									
<b>4.- Textura (harinosidad) interna de tiras</b>									
Harinosidad									
Moderamente harinoso/blando									
Blando									
Muy blando									
<b>5.- Sabor (en muestra estrujada)</b>									
Ninguno									

Ligero									
Moderado									
Mucho									
Extremo									
<b>6.- Aceitosidad residual (externa)</b>									
No aceitoso									
Normal									
Aceitoso									

**Observación:**

---

**ANEXO J**  
**GALERÍA DE FOTOS (ENCUESTA)**



## ANEXO H

**Tabla 50 Costos de producción total del ensayo.**

LABOR	FECHA	RUBRO		UNIDAD	CANTIDAD	COSTO	COSTO
						UNITARIO (USD)	TOTAL (USD)
Preparación de terreno	13/06/2021 y 15/06/2021	Arado		Hora	3	15,00	90,00
		Repique			1		
		Guachada			2		
Siembra	18/6/2021	Mano de obra		Jornal	2	15,00	30,00
		Desinfección	Cruiser x 100,	cc	2	17,00	17,00
			engeo x 100				
			Merfect x 100	cc	1	10,00	10,00
		Jornales		Jornal	1	15,00	15,00
		Semilla : Libertad, fripapa, Puca Shungo		Sacos Kg	10	18,00	180,00
Fertilización ( Retape)	12/7/2021	DAP, Nitrato de amonio , sulfato de potasio , Yeso.		kg	3	20,00	60,00
Aplicación de herbicida	15/7/2021	Mano de obra		Jornal	1	15,00	15,00
		Linuroy Regeut		cc	1	15,00	15,00
1era Aplicación (Rascadillo)	6/8/2021	Triclan x 100		gr	1	9,00	9,00
		Regent 200		cc	1	15,00	15,00
		Curzate x 500		gr	1	9,00	9,00
		Satisfar x100		gr	1	11,00	11,00
		Mano de obra		Jornal	2	7,50	15,00
Voleo	26/8/2021	Mano de obra		Jornal	2	15,00	30,00
		Fertilizantes Nitrato de amonio , Muriato de potasio ,Yeso		kg	0.00	0,00	0,00
2da aplicación	26/8/2021	Amistar top x 300		cc	1	10,00	10,00
		Euro x 500		gr	1	14,00	14,00
		Gracias x 100		cc	1	10,00	10,00
		Courage x 250		cc	1	9,00	9,00
		Agrostemin x 500		gr	1	7,00	7,00

		Mano de obra	Jornal	2	15,00	30,00
3era aplicación	13/9/2021	Polo x 150	cc	1	10,00	10,00
		Poncho de agua x 500	gr	1	8,00	8,00
		Triclan x 100	gr	1	8,00	8,00
		kfol x 500	gr	1	11,00	11,00
		Fijador x 100	cc	1	2,00	2,00
		Satisfar x100	gr	1	11,00	11,00
		Mano de obra	Jornal	2	15,00	30,00
4ta Aplicación	29/9/2021	Evisect x 100	gr	1	12,00	12,00
		kfol x 500	gr	1	11,00	11,00
		Fijador x 100	cc	1	2,00	2,00
		Coraza x 500	gr	1	12,00	12,00
		Sulfato de potasio x 500	gr	1	3,00	3,00
		Mano de obra	Jornal	1	15,00	15,00
5ta Aplicación	12/10/2021	Polo x 150	cc	1	10,00	10,00
		Curzate x 500	gr	1	10,00	10,00
		Sulfato de potasio x 500	gr	1	3,00	3,00
		Fijador x 100	cc	1	2,00	2,00
		Hortisec x 100	gr	1	4,00	4,00
		Mano de obra	Jornal	1	15,00	15,00
Cosecha de las 3 variedades		Mano de obra	Jornal	10	15,00	150,00
Selección		Mano de obra	Jornal	5	15,00	75,00
Transporte de papas		Mano de obra	Jornal	1	15,00	15,00
Gasolina		Aplicaciones	Combustible	11	1,85	20,35
Alimentación		Todo el ciclo	Almuerzo	13	2,25	29,25
Trasnporte Tesista		Todo el ciclo	Combustible	20	1,85	37,00
					492,45	1112,60
					<b>Subtotal</b>	<b>Total</b>