

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI



FACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y CIENCIAS AMBIENTALES

ESCUELA DE DESARROLLO INTEGRAL AGROPECUARIO

Tema: “Evaluación de la capacidad productiva de semilla de papa (*Solanum tuberosum L.*) de agricultores en el Centro Experimental San Francisco de la UPEC”

Trabajo de titulación previo la obtención del título
de Ingeniero en Desarrollo Integral Agropecuario

AUTOR: Eduardo Daniel Chalacán Portilla.

ASESOR: Carlos David Herrera Ramírez M.Sc.

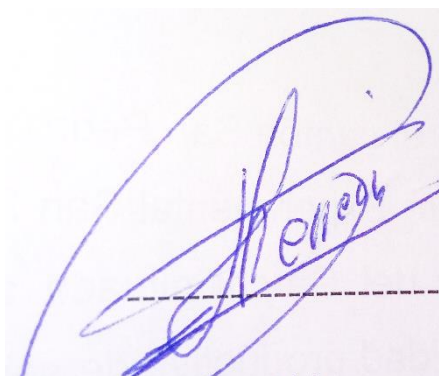
TULCÁN - ECUADOR

AÑO: 2016

CERTIFICADO.

Certifico que el estudiante Eduardo Daniel Chalacán Portilla con el número de cédula 1728411479 ha elaborado bajo mi dirección la sustentación de grado titulada: *“Evaluación de la capacidad productiva de semilla de papa (Solanum tuberosum L.) de agricultores en el Centro Experimental San Francisco de la UPEC”*.

Este trabajo se sujeta a las normas y metodología dispuesta en el reglamento de Grado del Título a Obtener, por lo tanto, autorizo la presentación de la sustentación para la calificación respectiva.



M.Sc. Carlos David Herrera Ramírez.

Tulcán, Diciembre de 2016

AUTORÍA DE TRABAJO.

La presente tesis constituye requisito previo para la obtención del título de Ingeniero en Desarrollo Integral Agropecuario de la Facultad de Industrias Agropecuarias Y Ciencias Ambientales.

Yo, Eduardo Daniel Chalacán Portilla con cédula de identidad número 1728411479 declaro: que la investigación es absolutamente original, auténtica, personal y los resultados y conclusiones a los que he llegado son de mi absoluta responsabilidad.



F.....

Eduardo Chalacán.

Tulcán, Diciembre de 2016

ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS DE TESIS DE GRADO.

Yo Eduardo Daniel Chalacán Portilla, declaro ser autor del presente trabajo y eximo expresamente a la Universidad Politécnica Estatal del Carchi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Adicionalmente declaro conocer y aceptar la resolución del Consejo de Investigación de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi de fecha 21 de junio del 2012 que en su parte pertinente textualmente dice: “Forman parte del patrimonio de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi, la propiedad intelectual de investigaciones, trabajos científicos o técnicos y tesis de grado que se realicen a través o con el apoyo financiero, académico o institucional de la Universidad”.

Tulcán, Diciembre de 2016



Eduardo Daniel Chalacán Portilla
CI 1728411479

AGRADECIMIENTO.

A Dios por brindarme la vida, salud, sabiduría, fortaleza y fe para poder finalizar mis estudios universitarios.

A toda mi familia, quienes han estado pendientes de mí y me han apoyado desinteresadamente en lo que he necesitado.

Con afecto y estima a la Universidad Politécnica Estatal del Carchi Escuela de Desarrollo Integral Agropecuario; principalmente a todos los docentes que orientaron mi formación académica y humana; y en especial a mi asesor de tesis quien con enorme sacrificio y buena voluntad direccionó técnicamente mi investigación.

A todos mis compañeros, compañeras y amigos, que estuvieron constantemente a mi lado con palabras de aliento para la culminación de esta gran meta.

Mil Gracias

DEDICATORIA.

A mis padres quienes me han apoyado de distintas maneras y me han formado con valores éticos y morales y quienes han sido un soporte para que pueda cumplir con mis objetivos.

Esta investigación es el reflejo de mi esfuerzo y sacrificios, el cual dedico con toda sinceridad a mis queridos, familiares y amigos quienes me apoyaron desinteresadamente a lo largo de mi formación profesional.

A mis hermanos, que en todo momento me han brindado el apoyo incondicional y el respaldo oportuno para seguir adelante a ser cada día mejor.

ÍNDICE

CERTIFICADO.....	ii
AUTORÍA DE TRABAJO.....	iii
ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS DE TESIS DE GRADO.....	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
DEDICATORIA.....	vi
ÍNDICE.....	vii
RESUMEN EJECUTIVO.....	x
ABSTRACT.....	xi
INTRODUCCIÓN.....	xii
I. EL PROBLEMA.....	- 1 -
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	- 1 -
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	- 2 -
1.3. DELIMITACIÓN.....	- 3 -
1.4. JUSTIFICACIÓN.....	- 4 -
1.5. OBJETIVOS.....	- 5 -
1.5.1 Objetivo General.....	- 5 -
1.5.2 Objetivos Específicos.....	- 5 -
II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	- 6 -
2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS.....	- 6 -
2.2. FUNDAMENTACIÓN LEGAL.....	- 9 -
2.3. FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA.....	- 10 -
2.4. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA.....	- 11 -
2.4.1. El cultivo de papa.....	- 11 -
2.4.2. Evaluación de la capacidad productiva del cultivo de papa.....	- 28 -
2.4.3. Semillas de papa.....	- 32 -
2.5. VARIABLES.....	- 39 -
2.5.1. Variable Independiente:.....	- 39 -
2.5.2. Variable Dependiente:.....	- 39 -
III. METODOLOGÍA.....	- 40 -
3.1. MODALIDAD DE LA INVESTIGACIÓN.....	- 40 -
3.1.1. Cualitativo.....	- 40 -
3.1.2. Cuantitativo.....	- 40 -

3.2.	TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	- 41 -
3.2.1.	Investigación Bibliográfica:	- 41 -
3.2.2.	Investigación de Campo o Experimental:	- 41 -
3.2.3.	Investigación Descriptiva:	- 41 -
3.2.4.	Investigación Científica:	- 42 -
3.3.	POBLACIÓN Y MUESTRA DE LA INVESTIGACIÓN.....	- 42 -
3.3.1.	Población.....	- 42 -
3.3.2.	Muestra.....	- 42 -
3.4.	OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.	- 43 -
3.5.	RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.	- 45 -
3.5.1.	Fuentes Bibliográficas.....	- 45 -
3.5.2.	Información Procedimental.	- 45 -
3.5.3.	Factores en Estudio	- 45 -
3.5.4.	Tratamientos del Ensayo	- 46 -
3.5.5.	Diseño Experimental	- 47 -
3.5.6.	Variables evaluadas	- 48 -
3.5.7.	Métodos y manejo del experimento.....	- 50 -
3.5.8.	Metodología.....	- 51 -
3.6.	PROCESAMIENTO, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.-	54 -
3.6.1.	Análisis de Resultados.....	- 54 -
IV.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	- 76 -
4.1.	CONCLUSIONES.	- 76 -
4.2.	RECOMENDACIONES.....	- 77 -
V.	BIBLIOGRAFÍA.....	- 78 -
VI.	ANEXOS	- 88 -

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1:	Delimitación de la investigación	- 3 -
Tabla 2:	Localización geográfica de la Investigación	- 3 -
Tabla 3:	Taxonomía de la papa	- 12 -
Tabla 4:	Características de la variedad de papa Superchola.....	- 16 -
Tabla 5:	Principales plagas y enfermedades del cultivo de papa en el Ecuador .-	25 -
Tabla 6:	Daños fisiológicos	- 27 -
Tabla 7:	Categorías de la semilla.....	- 36 -
Tabla 8:	Estándares para clasificación de semilla de papa según Montesdeoca (2005)	- 38 -

Tabla 9: Estándares de clasificación de semilla de acuerdo a Pumisachoy Velásquez (2009)	- 38 -
Tabla 10: Tratamientos en estudio.....	- 46 -
Tabla 11: Características de la Unidad Experimental	- 47 -
Tabla 12: Materiales y equipos	- 50 -
Tabla 13: Análisis de Varianza para la Emergencia (%), a los 30 y 40 dds	- 54 -
Tabla 14: Prueba de Tukey al 5%, para emergencia a los 30 y 40 dds	- 56 -
Tabla 15: Análisis de Varianza para el número de Tallos por sitio a los 30 y 60 dds -	57 -
Tabla 16: Prueba de Tukey al 5% para número de tallos por sitio a los 30 dds y 60 dds.....	- 58 -
Tabla 17: ADEVA para el diámetro de tallo (cm) a los 30, 60 y 120 dds	- 59 -
Tabla 18: Prueba de Tukey al 5% para el diámetro de tallo (Cm) a los 30, 60 y 120 dds.....	- 60 -
Tabla 19: Análisis de varianza para la altura de planta para cada tratamiento a los 30, 60 y 120 dds.....	- 62 -
Tabla 20: Prueba de Tukey al 5%, para la altura de planta, para cada uno de los tratamientos a los 30, 60 y 120 dds.....	- 64 -
Tabla 21: Análisis de varianza para el rendimiento general del cultivo de papa.-	65 -
Tabla 22: Prueba de Tukey al 5%, para el rendimiento general del cultivo.	- 66 -
Tabla 23: Análisis de varianza para el rendimiento del cultivo de papa – Categoría primera.	- 67 -
Tabla 24: Prueba de Tukey al 5%, para el rendimiento del cultivo de papa – Categoría primera.	- 68 -
Tabla 25: Análisis de varianza para el rendimiento del cultivo de papa-Categoría Segunda (Tn/ha).	- 69 -
Tabla 26: Prueba de Tukey para el rendimiento del cultivo de papa categoría de segunda (Tn/ha).	- 70 -
Tabla 27: Análisis Costo / Beneficio.....	- 71 -

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Morfología de la planta de papa	- 14 -
Gráfico 2: Distribución de la producción de papa en el Ecuador.....	- 19 -
Gráfico 3: Secuencia de la Siembra	- 20 -
Gráfico 4: Distribución de las unidades experimentales en Campo.	- 48 -

RESUMEN EJECUTIVO.

Esta investigación se llevó a cabo en el cantón San Pedro de Huaca, provincia del Carchi; en las instalaciones del Centro Experimental San Francisco perteneciente a la Universidad Politécnica Estatal del Carchi situada al sur de la ciudad de Huaca; con el fin de evaluar la capacidad productiva de semilla de papa (*Solanum tuberosum L.*) de agricultores, variedad súper chola

Se empleó un diseño de bloques completos al azar (DBCA) en un área total de 957 m², en el que se implantaron cinco tratamientos con cuatro repeticiones. Los tratamientos evaluados fueron: T1: semilla de gran agricultor, T2: semilla de mediano agricultor, T3: semilla de pequeño agricultor, T4 semilla certificada 1, T5 semilla certificada 2.

En la investigación el testigo (semilla certificada 2) presento niveles altos en el rendimiento general del cultivo, aunque sin mucha diferencia de los tratamientos de semilla de los agricultores sin embargo, en las variables: emergencia, tallos principales, altura de planta, rendimiento por categoría, rendimiento total se encontró diferencias significativas.

Los mejores tratamientos fueron el T5: Testigo (semilla certificada 2) y el T2: (semilla de papa proveniente del mediano agricultor), ya que obtuvieron los más altos rendimientos; el T5, que obtuvo un rendimiento de 64,4 tn/ha y el T2, que obtuvo rendimientos similares 63,5 tn/ha.

En función de los resultados obtenidos la semilla del mediano agricultor genero una relación costo-beneficio de 0,69 siendo este el índice más alto generado en este experimento.

Palabras Claves: capacidad productiva, rendimiento, semilla de papa.

ABSTRACT.

This research was conducted at “San Pedro de Huaca” canton, located in the Carchi province, at the facilities of “San Francisco” Experimental Center, belonging to the Polytechnic State University of Carchi at the south of Huaca city, to evaluate the crop production capacity of potato (*Solanum tuberosum* L.) seed from farmers, “super chola” variety.

A fully randomized block design was used (FRBD) in a total area of 957 m², in which five treatments with four replications were implemented. The evaluated treatments were: T1: large farmer seed, T2: medium farmer seed, T3: small farmer seed, T4: certified seed 1, T5: certified seed 2.

Within the research, the witness (certified seed 2) presented high levels for the general crop yield, although it did not offer any particular difference with the other seed treatments. However, on emergence, main stalks, plant height, per category crop yield and overall crop yield variables, significant differences were found.

The best treatments were T5: Witness (certified seed 2) and T2: (potato seed coming from the medium farmer), mainly because they obtained the highest crop yield; T5, obtaining a 64.4 t/ha and T2, which obtained similar crop yields at 63.5 t/ha.

Considering the results obtained, the medium farmer seed generated a cost-benefit relationship of 0.69, being this the highest generated ratio for this experiment.

Keywords: Crop production Capacity, Crop yield, Potato Seed.

INTRODUCCIÓN

Carchi es una de las provincias donde el cultivo de papa representa una de las actividades agrícolas de mayor importancia social y económica; sin embargo, la mala calidad de la semilla es un serio limitante para el desarrollo óptimo del cultivo.

La evaluación de la calidad de semilla producida es una ardua labor que necesita de elementos técnicos, materiales y humanos; los resultados de dicha evaluación influirán en la toma de decisiones, considerando las condiciones sanitarias, físicas y fisiológicas que presente la semilla para aprovechar al máximo la potencialidad de cada variedad. Para una mejor comprensión la investigación se ha dividido en los siguientes capítulos:

En el Primer Capítulo se expone la problemática central que motivó a la investigación, justificando su importancia, beneficiarios, impacto y factibilidad, con la consiguiente determinación de objetivos que orientarán el trabajo.

El Segundo Capítulo analiza descriptivamente los antecedentes de la investigación, para después fundamentar con leyes, reglamentos, principios y conocimientos científicos para la realización de la tesis.

En el Tercer Capítulo se presentan los resultados obtenidos a nivel de campo, mismos que permiten evaluar la producción dependiendo de los diferentes tipos de semilla de papa variedad Superchola utilizados.

En el Cuarto Capítulo se exponen las conclusiones del trabajo y se hacen las recomendaciones pertinentes.

I. EL PROBLEMA.

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

Entre los factores que influyen en la producción de la papa en la provincia del Carchi se encuentran: Los fenómenos naturales (exceso de lluvia o sequía) asociados al cambio climático; precios elevados de los insumos agrícolas, escasez de semilla certificada y de asesoramiento técnico durante el cultivo; razones que provocan inestabilidad en los pequeños y medianos agricultores, creando “una deserción de un 50% de agricultores vinculados a esta actividad”. (EL COMERCIO, 2012)

Centro Agrícola de Montúfar, (2010) en noviembre del mismo año, mediante un estudio realizado en el cantón Montúfar, principal productor de papa a nivel provincial se determinó que: “La producción de papa bajó en un 50% en rendimiento y en un 20% en área sembrada. Eso desembocó en que la oferta disminuyera de 450 000 quintales a 340 000 semanales. Es decir, se cosechan 110 000 quintales menos”. Aduciendo a esta información es importante mencionar que el rendimiento reducido responde a causas endógenas y exógenas y genera directamente medianas y grandes pérdidas económicas; consecuencias que en el corto y mediano plazo han provocado que se reduzcan las extensiones de tierra dedicadas al cultivo de este producto y se incrementen los sembríos de pasto; creando una transición un poco acelerada de agricultores a ganaderos.

Rahman, et al (2010) citado por el Centro Internacional de la Papa afirma que: “La producción de papa en campo mediante reproducción vegetativa de

semilla puede llevar al incremento y acumulación de patógenos como hongos, bacterias y principalmente de virus y una de sus consecuencias es la reducción de la producción en campo” (CIP 2015).

Una de las debilidades de los pequeños y medianos agricultores radica en que: “Para la multiplicación de papa se usan mayormente tubérculos-semillas obtenidas por el propio agricultor en sus parcelas. Este tipo de propagación puede transmitir enfermedades sistémicas de una generación a otra y cuando esto ocurre, la calidad, sanidad y producción decrecen sustancialmente”. (INIAP, 2014).

En el cantón Huaca, la mayor parte de las semillas de papa, que usan los agricultores de la zona, provienen del sistema tradicional de selección. Bajo este sistema los agricultores usan tubérculos que no siempre tienen las características deseables de una "buena semilla" lo que genera la inexistencia de una garantía de que el insumo tenga buena calidad comercial.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.

¿La calidad de la semilla está asociada a la procedencia?

1.3. DELIMITACIÓN.

Tabla 1: Delimitación de la investigación

Campo:	Agropecuario
Área:	Agronómica
Espacial:	Centro Experimental San Francisco
Temporal:	Doce meses
Unidades de observación:	Ensayo experimental

En cuanto a la localización geográfica de la investigación se presentan los siguientes datos:

Tabla 2: Localización geográfica de la Investigación

Provincia:	Carchi
Cantón:	Tulcán
Sitio:	Hacienda San Francisco
Altitud:	2834 msnm
Temperatura Promedio Anual:	12.8 grados centígrados
Precipitación Promedio Anual:	792 mm
Humedad Relativa:	84%

1.4. JUSTIFICACIÓN.

La capacidad productiva de un cultivo de papa está directamente relacionada con el comportamiento de los factores ambientales de todo tipo: climáticos, edáficos, fisiográficos y bióticos, los cuales pueden inferir en el rendimiento desde tres puntos de vista: cuantitativo, cualitativo y generativo.

Por otro lado el rendimiento del cultivo depende en gran parte de la calidad de semilla utilizada en la siembra, pues se constituye en la materia prima y consigo puede llevar un sinnúmero de problemas sanitarios o al contrario puede generar un cultivo sano.

La importancia de esta investigación radica en determinar los componentes de rendimiento del cultivo de papa (*Solanum tuberosum L.*) variedad Superchola que obtienen los agricultores de la zona; tomando en cuenta que el uso de semilla de calidad mejora las cosechas, evita la proliferación de plagas en los terrenos, reduce los costos de producción y el uso de agroquímicos, y permite producir alimentos más sanos; permitiendo así establecer una comparación entre los resultados que genera el uso de semilla repetitiva y los de la semilla certificada.

Con el desarrollo de este proyecto de investigación se beneficiará de manera directa a los agricultores, productores de papa en la zona norte del país, ya que con esta alternativa mejorarán la productividad y las características del producto, por ende su economía y la calidad de vida de las comunidades.

1.5. OBJETIVOS.

1.5.1 Objetivo General.

Evaluar la capacidad productiva del tubérculo-semilla de papa (*Solanum tuberosum L.*) procedente de agricultores en el Centro Experimental San Francisco de la UPEC.

1.5.2 Objetivos Específicos.

- ✓ Determinar las medidas biométricas de: emergencia, altura, diámetro de tallo, tallos principales y rendimiento en cada tratamiento estudiado.
- ✓ Determinar los rendimientos según la procedencia de la semilla y el tipo de agricultor (grande, mediano y pequeño).
- ✓ Realizar un análisis económico de los tratamientos estudiados.

II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.

2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS.

Tomando en cuenta un entorno macro, se han encontrado estudios similares que permiten tener antecedentes para el desarrollo de la investigación, estos son:

Santos Marcela (2013) realizó un estudio titulado: Evaluación del crecimiento, desarrollo y componentes de rendimiento de cuatro cultivares de papa criolla en dos localidades del departamento de Cundinamarca; cuyo objetivo principal fue evaluar el desarrollo, crecimiento, relación fuente-demanda y componentes de rendimiento de cuatro cultivares de papa criolla en dos localidades de diferente altitud del departamento de Cundinamarca.

De dicho estudio se obtuvieron las siguientes conclusiones:

- ✓ El cultivar con mayor duración del ciclo de cultivo en ambas localidades fue Criolla Guaneña, con 105 días después de emergencia (dde) en la localidad alta y 98 dde en la localidad de menor altitud. Los otros cultivares evaluados no presentaron diferencias en cuanto a la duración del ciclo de cultivo, 98 dde en la localidad alta y 91 dde en la localidad baja.
- ✓ La etapa fenológica de formación de tubérculo (llenado) tuvo una mayor duración en la localidad de mayor altitud (2.859 msnm) con un periodo de tiempo de 10 semanas, mientras que en la localidad de menor altitud (2572 msnm) ocurrió en un periodo de 9 semanas.

- ✓ En la acumulación de materia seca de tubérculos se encontró que los cultivares C. Galeras, C. Latina y C. Guaneña alcanzaron valores similares y superiores a C. Colombia, condición que se reflejó en el rendimiento obtenido por los cultivares evaluados en las dos localidades, y que evidencia el efecto de la selección realizada por el programa de mejoramiento genético frente a un cultivar nativo como Colombia. (Santos, 2012).

Uno de los principales resultados en los cuales hace énfasis la autora de este trabajo investigativo, es que los índices de crecimiento en los cultivos con programas de mejoramiento genético es decir con semilla certificada tuvieron porcentajes positivos y aceptables con respecto a los productos obtenidos de cultivos nativos.

Por otra parte para el autor ecuatoriano: Garzón, César (2014) desarrolla una investigación cuyo título es: Efecto de cuatro categorías de semilla en el Rendimiento de papa (*Solanum tuberosum* L.) Variedad Superchola, en donde el objetivo principal consiste en evaluar el efecto de las cuatro categorías de semilla en el rendimiento de Papa (*Solanum tuberosum* L.) Variedad Superchola; y a partir del cual se determinan las siguientes conclusiones:

- ✓ Fenológicamente el tubérculo semilla que emergió y floreció con menor número de días fue la certificada con 30 y 66 días; los días a la senescencia se presentaron en todos los tratamientos a los 115 días en los cuales se realizó la cosecha.
- ✓ Agronómicamente la mejor tasa de multiplicación la presentó el tubérculo semilla pre-básica con 42.73 tubérculos

- ✓ El mejor rendimiento en kilogramos por parcela neta, así como Kg/ha. y Tn/ha lo presentó el tubérculo semilla certificada (T3) con valores de 25.45 Kg/parcela neta; 17676.77 Kg/ha o 17.68 Tn/ha.
- ✓ En lo económico en el efecto de cuatro categorías de semilla en el rendimiento de papa (*Solanum tuberosum* L.) variedad superchola, el tratamiento que presentó menor costo de producción fue la semilla tubérculo común (T4) con 450,00 USD, mientras que el tratamiento la semilla tubérculo registrada (T2) presentó un mayor costo de producción con 1200,00 USD, de acuerdo al beneficio neto de los diferentes tratamientos, se determinó que el tratamiento con semilla tubérculo certificada (T3) presentó mayor beneficio neto con 3722,73 USD, mientras que el tratamiento de semilla tubérculo pre - básica (T1) presentó el menor beneficio neto con 3050,20 USD; la mayor tasa de retorno marginal fue de 75,78 %, al cambiar de un tratamiento de semilla tubérculo común (T4) al tratamiento de semilla tubérculo certificada (T3) implica que por cada dólar invertido en el nuevo tratamiento, el productor puede esperar recobrar el dólar invertido más un retorno adicional de \$ 0,76. (Garzón, 2014).

Al igual que los anteriores antecedentes citados, en esta investigación se puede determinar que la semilla certificada de papa (*Solanum tuberosum* L.) variedad Superchola, después de los ensayos correspondientes al autor manifiesta que es la que tuvo un desarrollo fenológicamente positivo para el agricultor.

2.2. FUNDAMENTACIÓN LEGAL

En este capítulo se observara las diferentes leyes, reglamentos y normas que actualmente están rigiendo en el Ecuador y en las cuales se ve fundamentada legalmente la investigación:

Constitución Política de la República del Ecuador (2008).

Art. 13 Derechos del Buen Vivir.- La Constitución prescribe que las personas y las colectividades tienen derecho al acceso seguro y permanente a alimentos sanos, suficientes y nutritivos; preferentemente producidos a nivel local y en correspondencia con sus diversas identidades y tradiciones culturales, para lo cual el Estado deberá promover la soberanía alimentaria.

Art. 14. Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, Sumak Kawsay. Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados.

Art. 281.-La soberanía alimentaria constituye un objetivo estratégico y una obligación del Estado para que las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades dispongan de alimentos sanos y culturalmente apropiados de forma permanente.

2.3. FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA.

El cultivo de papa es una actividad milenaria, que ha sido, es y seguirá siendo parte fundamental de la vida de las comunidades andinas, la producción versus consumo ha ido incrementándose día a día en todo el mundo hasta convertirse en la actualidad en uno de los principales alimentos para el ser humano.

La mayor diversidad genética de papa (*Solanum tuberosum L.*) cultivada se encuentran en las tierras altas de región Andina del Ecuador y América del sur; la primera crónica conocida que menciona a la papa fue escrita por Pedro Cieza de León en el año 1538. Cieza encontró los tubérculos que los indígenas de ese entonces llamaban “papas” primero en el Perú y luego en Quito, Ecuador. (Pumisacho & Sherwood, 2002).

Pumisacho & Sherwood (2002) consideran a la papa como “una importante fuente de ingresos para las comunidades rurales y su componente fundamental de la economía nacional”.

Tomando como referencia algunos datos como: “El volumen de producción de papa se redujo en el 2014 a 315.000 toneladas, en comparación con el 2013 que fue de 345.922; en lo que va del 2015, la producción alcanza las 346.500 toneladas; los rendimientos entre el 2014 y 2015 se han mantenido en 9 Ton/ha”. (Revista El Agro, 2014, pág. 3)

Con esta investigación se generó los datos reales con responsabilidad y ética profesional hacia los agricultores de la zona ya que ellos venden su producción a los intermediarios sin tener en cuenta los rendimientos y costos

de producción. Se socializó los datos de la investigación con todos los agricultores locales sin distinción de clase social.

Se optimizaron de manera eficiente los recursos y la asesoría técnica para realizar los ensayos de manera eficaz y eficiente

2.4. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA.

2.4.1. El cultivo de papa

2.4.1.1. Importancia

El cultivo de papa es considerado como: “El cuarto cultivo sembrado en más de 100 países, es el alimento básico de los países desarrollados; a nivel mundial se producen 290 millones de toneladas y en ellas se cultivan 13.85 millones de hectáreas”. (Román & Hurtado, 2002, pág. 8).

La papa conocida también como patata, es un tubérculo comestible de origen andino, originario de Suramérica y cultivado por todo el mundo por su aporte diario a la alimentación. Ecured (2013) menciona que la papa: “Fue domesticada en el altiplano andino por sus habitantes hace unos 7000 años, y más tarde fue llevada a Europa por los conquistadores españoles en una curiosidad botánica más que como una planta alimenticia”.

De esta forma el cultivo de papa se ha extendido mundialmente y se han ido obteniendo una diversidad de variedades que han tenido que adaptarse a las condiciones endógenas y exógenas de cada lugar, a medida que ha ido

avanzando la tecnología la papa ha tenido que experimentar nuevos procesos de cultivo, producción, transformación y uso.

2.4.1.2. Taxonomía de la papa

Científicamente la papa pertenece a las siguientes categorías taxonómicas:

Tabla 3: Taxonomía de la papa

Reino:	Plantae
División:	Magnoliophyta
Clase:	Magnoliopsida
Orden:	Solanales
Familia:	Solanáceae
Género:	Solanum L.
Subgénero:	Potatoe
Sección:	Petota
Serie:	Tuberosa
Especie:	Solanum Tuberosum

Fuente: (Pumisacho & Sherwood, 2002).

2.4.1.3. Morfología de la planta.

La papa es una planta dicotiledónea herbácea con hábitos de crecimiento rastrero o erecto, donde los tallos poseen una contextura gruesa y leñosa, con entrenudos cortos. Los tallos son huecos, excepto en los nudos que son sólidos, el follaje normalmente alcanza una altura entre 0.60 a 1.50 m, las hojas se alternan a lo largo del tallo por lo que el follaje tiende a mirarse frondoso.

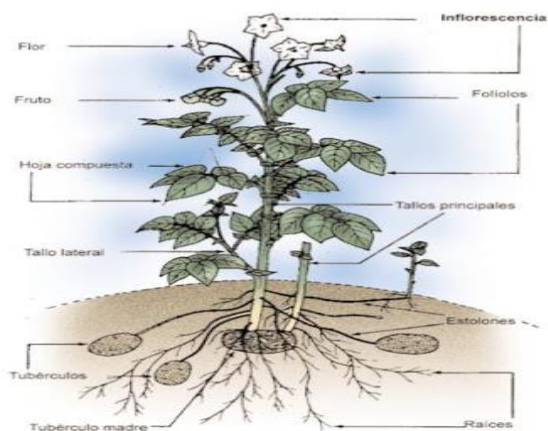
En cuanto a las flores, éstas nacen en racimos y por lo regular son terminales, cada flor contiene órganos masculino y femenino; son pentámeras (tienen cinco pétalos); y los sépalos pueden ser de variados colores; en donde la autopolinización se realiza en forma natural.

El fruto de la papa es una baya pequeña y carnosa de forma redonda u ovalada, con diferentes colores y contiene a las semillas sexuales.

También presenta tubérculos que son tallos carnosos que se originan en el extremo del estolón y tienen yemas y ojos; la multiplicación de tubérculos es resultado de la reproducción del tejido de reserva que estimula el aumento de células.

El siguiente gráfico se puede visualizar las partes de una planta de papa:

Gráfico 1: Morfología de la planta de papa



Fuente: (Ecured, 2013)

2.4.1.4. Variedades

Alrededor del mundo las variedades de papa han ido diversificándose paulatinamente, muchas de ellas ya no se producen por factores de relevancia productiva, en cambio otras variedades han aparecido y otras se han ido mejorando por condiciones de rendimiento, adaptación, resistencia a enfermedades, ciclo de cultivo, requerimientos nutricionales, entre otros.

De acuerdo con Monteros y Reinoso, (2010) citado por Center (2013). Las variedades de papa, se clasifican en dos grupos: “Nativas y mejoradas. Las variedades nativas son el resultado de un proceso de domesticación, selección y conservación ancestral, en cambio las variedades mejoradas son el resultado de un proceso de mejoramiento genético”

En este caso particular, se exponen las variedades de papa que se cultivan en el Ecuador, y que de acuerdo al INIAP en su Folleto: Variedades de papa cultivadas en el Ecuador se exponen las siguientes:

- ✓ Catalina.
- ✓ Cecilia
- ✓ Esperanza
- ✓ Fripapa
- ✓ Gabriela
- ✓ María
- ✓ Rosita
- ✓ Santa Isabela
- ✓ Soledad Cañarí
- ✓ Uvilla
- ✓ Bolona
- ✓ Chola
- ✓ Yema de Huevo


Fuente: (INIAP)

El Centro Internacional de la Papa (2012) en su apartado *Variedades de papa sembradas en la zona norte provincia de: Carchi* menciona las siguientes:

“INIAP-Gabriela, INIAP-Esperanza, INIAP-María, INIAP-Fripapa, INIAP-Estela, Superchola, Yema de huevo (Chauchas), Chola, ICA-Capiro, Ormus, Clon Carolina y Clon Libertad”.

Para esta investigación se ha tomado la variedad Súper Chola, la cual se caracteriza de la siguiente manera:

Tabla 4: Características de la variedad de papa Superchola

VARIEDAD	SÚPER CHOLA
	
ORIGEN GENÉTICO	((Curipamba negra x <i>Solanum demissum</i>)
	x clon resistente con comida amarilla x
	chola seleccionada)
SUBESPECIE	Andígena
CARACTERÍSTICAS	Maduración: Semitardía
AGRONÓMICAS	Rendimiento: 30 t/ha
	Contenido de materia seca: 24%
	Gravedad específica: 1.098
FOLLAJE	Fronoso, desarrollo rápido, tallos robustos y fuertes, hojas medianas que cubren el terreno.

ENFERMEDADES	Susceptible a la lancha (<i>Phytophthora infestans</i>), medianamente resistente a roya (<i>puccinia pittieriana</i>) y tolerante al nematodo del quiste de la papa (<i>Globodera pallida</i>)
CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS:	<p>PLANTAS: Erectas, con numerosos tallos verdes con pigmentación púrpura, bien desarrollados y pubescentes, presencia de alas rectas y onduladas, nudos sobresalientes.</p> <p>HOJAS: Tipo abierto, color verde intenso con tres pares de folios primarios y folio terminal, tres pares de folios secundarios y cinco pares de folios terciarios.</p> <p>FLORES: Moderadas, color morado, caen por falta de fecundación.</p> <p>BROTOS: Medianos con forma oval, color rojo – morado, yema terminal pequeña semiabierta. Bastante brotillas, yemas laterales semilargas.</p> <p>TUBÉRCULOS: Medianos, elípticos a ovalados, piel rosada y lisa, con crema alrededor de los ojos, pulpa amarilla pálida sin pigmentación, ojos superficiales.</p>
ALTITUD DE CULTIVO:	2800 a 3600 m.s.n.m
ZONA DE CULTIVO:	Sierra Norte
DEMANDA POR CONSUMIDOR:	Ocupa el primer lugar, con el 30.4% de papa comercializada.

Fuente: INEN – Variedades de papa cultivadas en el Ecuador

2.4.1.5. Zonas de cultivo en el Ecuador.

Pumisacho y Sherwood (2002) Identifican tres zonas productoras de papa en el país: norte, centro y zona sur y se las menciona de la siguiente manera:

✓ **Zona Norte: Carchi e Imbabura.**

Esta zona tiene la mayor producción de papa, por área a nivel nacional. Su rendimiento es en promedio de 21.7 t/ha. Aunque Carchi solo ocupa el 25% de la superficie nacional dedicada al cultivo de papa (15.000 ha.), la provincia produce el 40% de la cosecha anual del país. (pág. 28).

✓ **Zona Centro: Pichincha, Cotopaxi, Tungurahua, Chimborazo y Bolívar.**

“Chimborazo tiene la mayor superficie dedicada al cultivo al nivel nacional. Sin embargo, los rendimientos son relativamente bajos (11 t/ha). El clima de la provincia es muy heterogéneo y genera riesgo”. (pág. 29).

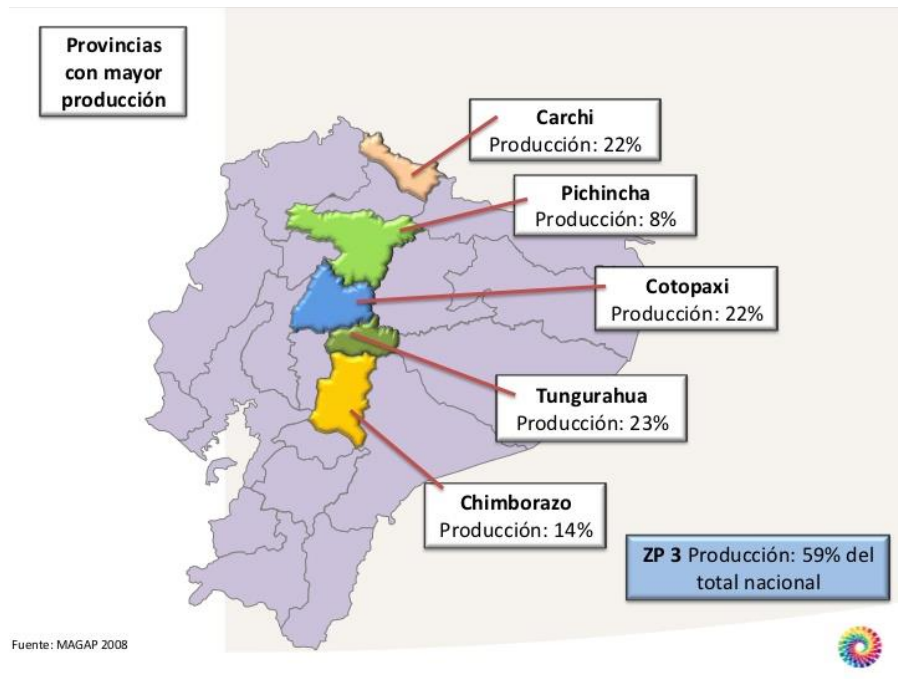
✓ **Zona Sur: Cañar, Azuay y Loja.**

En Azuay y Loja, debido a las bajas precipitaciones, la producción de papa es baja y el cultivo es de poca importancia. Cañar es la provincia más papicultora, donde se encuentra el cultivo sobre los 2.000 m.s.n.m. La producción de la zona está entre las más bajas del país (8 a 10 t/ha) (pág. 30).

De acuerdo al INIAP, se informa que en la Península de Santa Elena en la Costa, se está insertando el cultivo de papa con resultados alentadores

A continuación se presenta de manera porcentual las provincias con mayor producción de papa en el Ecuador.

Gráfico 2: Distribución de la producción de papa en el Ecuador



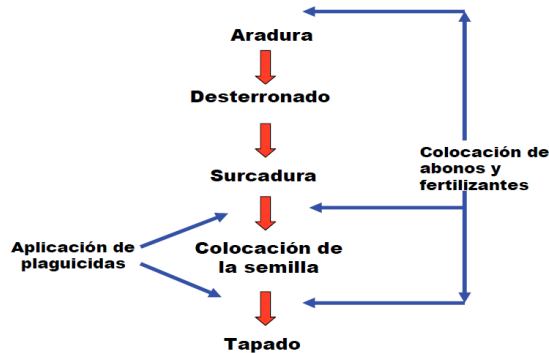
Fuente: MAGAP 2008

2.4.1.6. Labores Agronómicas.

✓ Siembra

La siembra es la instalación del campo de papa. Una buena siembra es aquella en la que las plantas emergen uniformemente y en el tiempo más corto posible. Normalmente las plantas emergen a la tercera o cuarta semana después de la siembra. (Universidad Nacional Agraria La Molina, 2011).

Gráfico 3: Secuencia de la Siembra



Fuente: Guía técnica: Manejo integrado de papa 2011.

✓ **Abonamiento**

La aplicación de abonos (fuentes orgánicas) y fertilizantes (fuentes inorgánicas) al suelo tiene por objeto proporcionar los nutrientes que requieren las plantas para su correcto crecimiento y producción.

De otra manera, la aplicación de abonos y fertilizantes se realiza para restituir al suelo lo que extrae la cosecha de papa. (Universidad Nacional Agraria La Molina, 2011, pág. 18)

✓ **Manejo de malezas**

Las malezas o malas hierbas son otras plantas que compiten con las plantas de papa en el uso del espacio, agua y nutrientes; por otro lado, las malezas pueden ser hospederos de patógenos que causan daños al cultivo de papa. Siendo así, es recomendable mantener densidades muy bajas de malezas y si el campo de papa estuviera dedicado a la producción

de semillas, debe estar libre de malezas. (Universidad Nacional Agraria La Molina, 2011, pág. 18)

✓ **Aporque**

Es el traslado de tierra al cuello de las plantas de papa. En muchos lugares de la sierra se denomina segundo cultivo. El aporque eleva la altura de los camellones, profundiza el surco de riego y aísla las raíces, estolones y tubérculos de las plagas que proceden del exterior. (Universidad Nacional Agraria La Molina, 2011, pág. 19)

✓ **Riego**

El cultivo de la papa prospera satisfactoriamente en lugares donde hay abundancia de lluvia o disponibilidad de agua para riego, ya que el sistema radical efectivo de la papa se encuentra entre los 0.20 a 0.60 m de profundidad necesitando de 500 a 700 mm de agua durante su período vegetativo.

En época seca el cultivo demanda la aplicación de riegos frecuentes y ligeros, para tratar de mantener el suelo a capacidad de campo, debido a que los niveles bajos de humedad afectan negativamente el rendimiento, tamaño y calidad de la papa (Román & Hurtado, 2002, pág. 20).

2.4.1.7. Requerimientos climáticos y edáficos.

- ✓ **Clima:** Es esencialmente un cultivo de clima templado, para cuya producción la temperatura representa el límite principal: “las temperaturas inferiores a 10° C y superiores a 30° inhiben decididamente el desarrollo

del tubérculo, mientras que la mejor producción ocurre donde la temperatura diaria se mantiene en promedio de 18° a 20° C” (FAO, 2008).

- ✓ **Suelos:** Las papas pueden crecer casi en todos los tipos de suelos, salvo donde son salinos o alcalinos. Los suelos que ofrecen menos resistencia al crecimiento de los tubérculos, son los más convenientes, y los suelos arcillosos o de arena con arcilla y abundante materia orgánica, con buen drenaje y ventilación, son los mejores. Se considera ideal un pH de 5,2 a 6,4 en el suelo. (FAO, 2008).
- ✓ **Precipitación:** La precipitación o cantidad óptima de agua requerida es de 600 mm, distribuida en todo su ciclo vegetativo; las mayores demandas se dan en las etapas de germinación y crecimiento de los tubérculos, por lo cual es necesario efectuar riegos suplementarios en los períodos críticos o cuando no se presenta lluvia (Román & Hurtado, 2002, pág. 14).
- ✓ **Viento:** Debe ser moderado, ya que las plantas no resisten vientos con velocidades mayores de 20 km/hora, sin que estos causen daños o influyan en los rendimientos (Román & Hurtado, 2002, pág. 15).
- ✓ **Altitud:** La altitud ideal para el desarrollo y producción del cultivo de la papa para consumo se encuentra entre los 2,500 a 3800 msnm, pero puede cultivarse en alturas menores. (Paca, 2009, pág. 5)

2.4.1.8. Fisiología de la papa.

La fisiología de la planta de papa hace énfasis a aquellas funciones que pueden producir alteraciones en su adaptación, crecimiento y rendimiento.

El Centro Internacional de la Papa (2012) en su Guía de Investigación: Fisiología de la Planta de Papa cita a Midmore, David (1998) quien menciona lo siguiente:

La fotosíntesis y la respiración son las funciones principales para el desarrollo del cultivo; y gracias a los factores como son la temperatura, la humedad y la luz solar; dependen el crecimiento del follaje, el desarrollo en sí de la planta y el rendimiento de ésta. (CIP, 2012, pág. 7)

2.4.1.9. Fenología del cultivo.

Según lo mencionado por Sifuentes et al. (2009), el desarrollo de la planta de papa puede atravesarse por medio de las siguientes etapas:

✓ **Etapas vegetativa.**

Inicia con el rompimiento de la latencia de la semilla y termina con el inicio de la formación de tubérculos, lo que varía de 15 a 30 días, dependiendo de las condiciones climáticas y edáficas donde se establezca el cultivo (SIFUENTES et al. 2009).

✓ **Emergencia**

Los brotes emergen a los 15-20 días en tubérculos, y de 8 a 10 días en semilla sexual, cuando son plantados en el campo y tienen las condiciones adecuadas de temperatura y humedad en el suelo, para su desarrollo (SIFUENTES et al. 2009).

✓ **Desarrollo de tallos**

En esta etapa, hay crecimiento de follaje y raíces en forma simultánea; dura entre 20 a 30 días (SIFUENTES et al. 2009).

✓ **Tuberización.**

Conforme con ALBA J. (2001), citado por Garzón (2014), manifiesta que la tuberización y el crecimiento del tubérculo en la planta de papa dependen de varios factores del medio ambiente, siendo lo más importante la longitud del día y la temperatura e inclusive bajo condiciones inductivas. El inicio de la tuberización puede ser retardada bajo condiciones de campo por algunas prácticas agronómicas, como una alta fertilización nitrogenada.

✓ **Desarrollo de tubérculos**

Se caracteriza especialmente con un incremento constante en el tamaño y peso de los tubérculos, bajo condiciones óptimas de humedad. Esta etapa puede durar de 60 a 90 días, lo que depende del clima y sanidad del cultivo, ya que la humedad tiene una relación directa con el tamaño y calidad de los tubérculos, principalmente a mediados de la tuberización, que se presenta de tres a seis semanas después de su inicio, porque el crecimiento de los tubérculos puede retardarse bajo condiciones de estrés hídrico y no es común que continúe uniformemente después de aplicarse el riego (SIFUENTES et al. 2009).

✓ **Maduración.**

Conforme con ALBA J. (2001), citado por Garzón (2014), manifiesta que la maduración empieza con la caída del follaje, donde las hojas viejas se tornan amarillas hasta llegar, gradualmente, a un color café, al madurar. Tiene lugar un crecimiento mínimo de los tubérculos y los requerimientos hídricos van disminuyendo por la reducida evapotranspiración de las hojas en el proceso de secado

2.4.1.10. Plagas y enfermedades que afectan al cultivo de papa

De acuerdo a la revisión bibliográfica, se ha podido clasificar a las principales plagas y enfermedades que atacan a los cultivos de papa en el Ecuador de la siguiente manera:

Tabla 5: Principales plagas y enfermedades del cultivo de papa en el Ecuador

PRINCIPALES PLAGAS Y ENFERMEDADES	NOMBRE	AGENTE CAUSAL
OOMICETOS Y HONGOS	Lancha negra, tizón tardío o gota	<i>Oomiceto</i> <i>Phytophthora infestans</i>
	Roya	<i>Hongo Puccinia pittieriana.</i>
	Rizoctoniasis, costra negra, carachas o media blanca	<i>Hongo Rhizoctonia solani</i>
	Pudrición seca	<i>Hongo Fusarium spp.</i>
	Sarna polvorienta, roña o chimbis	<i>Hongo Spongospora subterranea</i>
Carbón	<i>Hongo Thecaphora solani</i>	

BACTERIAS	Pie negro, pudrición blanda, o erwinia	<i>Bacteria Pectobacterium spp</i>
VIROSIS	<p>SÍNTOMAS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Amarillamiento • Mosaico • Enrollamiento • Crecimiento erecto • Enanismo • Deformaciones de los tubérculos 	<ul style="list-style-type: none"> • Virus S de la papa (PVS) • Virus X de la papa (PVX) • Virus A de la papa (PVA) • Virus Y de la papa (PVY) • Virus latente de la papa andina (APLV) • Virus del moteado de la papa andina (APMoV) • Virus del amarillamiento de las venas de la papa (PYVV) • Virus del enrollamiento de las hojas (PLRV)
INSECTOS	<p>Gusano Blanco (Premnotrypes vorax)</p> <p>polillas (Symmetrischema tangolias)</p> <p>(Tecia solanivora)</p> <p>(Phthorimaea operculella)</p> <p>(Epitrix spp.)</p> <p>Trips (Frankliniella tuberosi.)</p> <p>Mosca minadora (Liriomyza spp.)</p> <p>Pulgones (Myzus persicae,</p> <p>Macrosiphum</p>	

NEMÁTODOS	Nematodo del quiste o bolitas (Nematodo Globodera spp.)
------------------	--

Fuente: (Centro Internacional de la Papa (CIP), 2013)

Tabla 6: Daños fisiológicos

Helada	En el cultivo de papa las heladas se producen cuando la temperatura llega a $-0,8^{\circ}\text{C}$, la humedad relativa del ambiente es baja y el agua al interior de las células se congela.
Agrietamiento	Los factores que pueden causar agrietamiento son: bacterias, hongos, virus, problemas con humedad o fertilizantes, altas cantidades de materia orgánica e incluso la variedad utilizada.
Corazón hueco	Este desorden está asociado con un crecimiento rápido del tubérculo que es precedido por un estrés ambiental o nutricional después del inicio del período de tuberización
Rajaduras	Este desorden es ocasionado por presión interna ante un crecimiento rápido del tubérculo.

Fuente: (Centro Internacional de la Papa (CIP), 2013)

2.4.2. Evaluación de la capacidad productiva del cultivo de papa.

2.4.2.1. Rendimiento Agrícola

Es la relación de la producción total de un cierto cultivo cosechado por hectárea de terreno utilizada. Se mide usualmente en toneladas métricas por hectárea (tn /ha.) (Ecured, 2013).

El rendimiento que puede aportar un cultivo depende de la interacción de sus características genéticas de productividad potencial, es decir la calidad de semilla empleada; rusticidad y de las condiciones ambientales, considerándose importante una variabilidad alta en tiempo y en espacio.

La evaluación agronómica es sistemática porque requiere de un estudio metódico, en función de características como: vigor, crecimiento, producción, etc., la cual debe ser continua para valorar los cambios y determinar la eficacia de las estrategias establecidas en la mejora de los rendimientos en los cultivos, tomando en cuenta que el proceso evaluativo es interactivo, se desarrolla a lo largo de un período y no es una acción puntual o aislada (Ruiz, 2005).

2.4.2.2. Componentes de rendimiento por cultivo

La Ecured (2013) en su apartado Rendimiento Agrícola, menciona que los componentes que se pueden medir para demostrar el alto, medio o bajo rendimiento en un cultivo de papa son los siguientes:

- ✓ Cantidad de plantas por unidad de superficie.
- ✓ Peso de tubérculo por planta.
- ✓ Cantidad de tubérculo por planta.
- ✓ Peso por tubérculo, etc.

2.4.2.3. Importancia de la semilla de calidad en el rendimiento de un cultivo.

A nivel comercial, la papa se propaga vegetativamente por medio de los tubérculos (a los que se les da el nombre genérico de semilla), lo cual permite mantener su constitución genética inalterable. Es importante mencionar que la propagación de papa se puede realizar a través de métodos como: semilla sexual o por partes vegetativas, como esquejes, brotes y meristemas.

“El tubérculo semilla es el órgano responsable de dar origen a una nueva planta, y de su calidad depende en gran parte el rendimiento final”. (Redepapa, 2015).

Es así que el concepto de calidad de semillas integra el grado de sanidad como el estado fisiológico; lo que requiere realizar las acciones correctas de protección durante la cosecha, clasificación y el almacenamiento, con la finalidad de conservar al máximo el potencial de rendimiento de la semilla.

Andrade, (2012) menciona que la semilla es: “Un insumo fundamental para el mejoramiento de toda la cadena productiva de la papa. Es prácticamente una garantía para la obtención de mejores tubérculos, lo que conlleva, directa o indirectamente, a un incremento del nivel de vida de los pequeños papicultores”.

En el cultivo de papa, la disponibilidad de «tubérculos semilla» de calidad, es muy importante, ya que de esto depende la expresión de variados factores que, en óptimas condiciones de manejo, permiten al cultivo expresar su potencial productivo y las características propias de la variedad. Estos aspectos cada día adquieren más importancia dentro del contexto productivo comercial, en el cual se inserta el rubro a nivel local y nacional. (Méndez & Inostroza, 2009, pág. 15).

Dentro del contexto productivo, la calidad de la semilla es la base para que un cultivo se maneje con éxito y está estrechamente vinculada a diferentes aspectos como:

- ✓ **Potencial de Rendimiento:** Un tubérculo «papa semilla» de calidad permite expresar un alto rendimiento, cuando todos los demás factores productivos se cumplen.
- ✓ **Producción Sana:** Al utilizar semilla de calidad la producción será fitosanitariamente óptima, es decir, se encontrará libre, o con un bajo porcentaje de enfermedades que dañen su presentación comercial.
- ✓ **Producción de Especies Genéticamente y Fenotípicamente Iguales:** Al usar tubérculos «papa semilla» de calidad se asegura producir una especie que tiene ciertas características, genéticas y fenotípicas, que la hacen atractivamente comercial.
- ✓ **Mayor Rentabilidad del Cultivo:** La producción de papa con semilla de calidad permite generar un producto de calidad, proporciona un valor agregado al cultivo, mejorando los precios de venta final, traducándose en una mejor rentabilidad.

2.4.2.4. Criterios que definen calidad en la semilla de papa

Juan Inostroza en su publicación “Manual de papa para la Araucanía: Manejo y Plantación” determina tres criterios:

✓ Identidad o pureza varietal

Se define como un estándar de calidad que asegura que todos los tubérculos (semilla de papa) serán iguales en cuanto a morfología y estructura de la planta, después del proceso de multiplicación clonal o vegetativa. (pág. 15).

✓ Estado fitosanitario

El estado fitosanitario de un tubérculo papa semilla es altamente incidente en cuanto a la calidad y productividad del cultivo de papa. Este aspecto se encuentra determinado por la carga de enfermedades que pueda presentar. Un tubérculo papa semilla puede ser portador de diversos agentes patógenos, los cuales pueden ocasionar serios problemas fitopatológicos a nivel de cultivo. Dentro de las enfermedades que puede portar un tubérculo semilla se encuentran aquellas producidas por Hongos, Bacterias y Virus. (pág. 16)

✓ Edad Fisiológica

El tubérculo papa semilla, tiene un desarrollo fisiológico que involucra cuatro etapas que consideran: dormancia o reposo, dominancia apical, brotación múltiple y senectud. El momento ideal de plantación, es el período de inicio de brotación múltiple, ya que en este momento el

tubérculo semilla de papa al ser plantado, permitirá una rápida y homogénea brotación de las distintas yemas que posee, dando origen a tallos vigorosos que producirán plantas vigorosas. (pág. 17).

Es importante recalcar que todos estos criterios deben tomarse en cuenta al momento de elegir la semilla de papa, puesto que son requisitos indispensables en el proceso de certificación de la semilla.

Cada criterio juega un rol importante en el comportamiento productivo de la papa, tanto en las características fenológicas del cultivo, así como también en la presencia o descarte de problemas fitopatológicos en las plantas y el desarrollo vegetativo que a su vez se ven traducidos en alta o baja rentabilidad.

Por otro lado Velásquez y Montesdeoca (2005) citados por Torres et al. (2011), al igual que el anterior autor mencionando afirman que:

El cultivo de la papa se multiplica vegetativamente a través de tubérculos-semilla. Esta forma de multiplicación es una ventaja ya que permite mantener las características de la variedad, pero también puede ser un vehículo para la diseminación de plagas y enfermedades. El tubérculo-semilla debe poseer buenas condiciones genéticas, físicas, fisiológicas y sanitarias para reproducir plantas.

2.4.3. Semillas de papa

2.4.3.1. Reproducción de la semilla.

El Centro Nacional de Producción de Semilla de Papa de Honduras en su Manual para la producción de semilla de papa (2013) menciona que:

La producción de la semilla de papa se puede lograr mediante dos mecanismos: Reproducción sexual y asexual.

✓ **Reproducción Sexual:**

También conocida como semilla verdadera, o botánica. Consiste en la fertilización del ovario de la flor hasta convertirse en un fruto. Por lo general, éste es de forma esférica, pero algunas variedades producen frutos ovoides, o cónicos, de color verde, denominados bayas.

Su utilización para la producción de papa comercial es mínima, pero representa una tecnología que podría convertirse en una excelente alternativa para aquellos pequeños productores que no tienen ninguna posibilidad de acceder a semilla certificada (previa validación) (Centro Nacional de Producción de Semilla de Papa de Honduras, 2013, pág. 13).

✓ **Reproducción asexual:**

Esta reproducción se realiza mediante la semilla-tubérculo. Se clonan tubérculos, o secciones suyas (brotes, meristemos, o subdivisiones), y secciones de la planta (esquejes apicales o laterales). Esto puede ser a partir de multiplicación in vitro u otros sistemas de multiplicación, como: aeroponía, hidroponía o SAH, por lo tanto, su patrón genético no se modifica ni altera después de ciclos reproductivos, porque no hay un cruce de dos individuos que modifiquen su identidad genética. Por lo tanto, su categorización como semilla-tubérculo está determinada por factores exógenos que disminuyan su potencial productivo como: agentes bióticos (virus, hongos, bacterias, o micoplasmas), y abióticos (temperatura, humedad o altitud) (Centro Nacional de Producción de Semilla de Papa de Honduras, 2013, pág. 14).

2.4.3.2. Tecnologías utilizadas para la multiplicación de la semilla.

La frecuente e insistente necesidad del sector agrícola por incrementar y mejorar el sistema de multiplicación de semillas, y de maximizar el número de tubérculos, han generado la creación de los siguientes sistemas de multiplicación:

- ✓ Multiplicación in vitro mediante técnicas de cultivo de tejidos.
- ✓ Sistema Autotrófico Hidropónico (SAH).
- ✓ Multiplicación de plántulas para obtención de semilla tubérculo a nivel de casas mallas y otros sistemas de multiplicación masiva (aeroponía e hidroponía).
- ✓ Obtención de semilla artesanal a partir de semilla certificada.
- ✓ Corte de tubérculos. (Centro Nacional de Producción de Semilla de Papa de Honduras, 2013).

2.4.3.3. Especialistas en la producción de semillas certificadas en el Ecuador.

De acuerdo al Estudio de la demanda de semilla de papa de calidad en el Ecuador, se determina a las siguientes instituciones gubernamentales como las promotoras y especialistas en la producción de semilla certificada de papa así:

El MAGAP como ente rector del sector agropecuario ha planificado programas y estrategias competitivas que promueven el desarrollo de este tubérculo y de los actores dentro de la cadena. Además, el MAGAP define la política agrícola específica para semilla de papa desde el Consejo Nacional de Semillas, o a través de los diferentes vice ministerios del ramo.

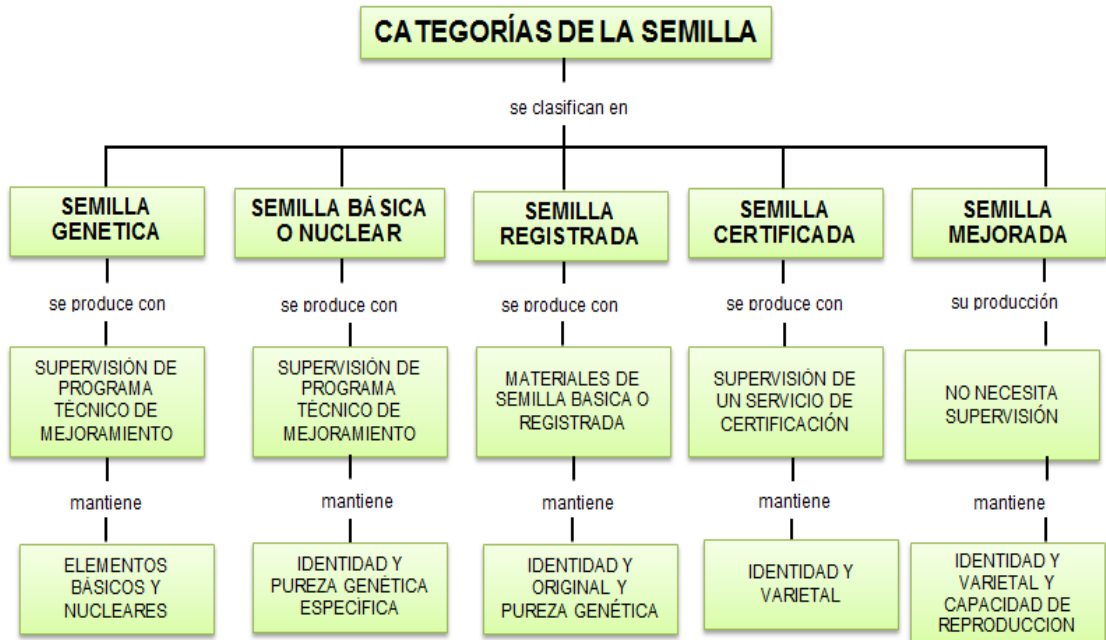
La oferta de semilla certificada en el país funciona bajo el mecanismo de multiplicación establecido en la Ley de Semillas, quedando todo el proceso bajo la coordinación y acciones del INIAP.

Este instituto, a través del Programa Nacional de Raíces y Tubérculos, rubro Papa (PNRTPapa) genera variedades mejoradas. Luego a través del Departamento de Biotecnología se realiza la limpieza de virus y otras enfermedades produciendo plántulas in vitro, que constituyen la primera categoría de semilla en el sistema formal: semilla de fitomejorador o genética.

Luego el Departamento de Producción de Semillas produce semilla prebásica, básica y registrada. Las plántulas in vitro se siembran en invernaderos mediante sistemas hidropónicos o aeropónicos y se obtienen mini tubérculos o semilla pre básica (una categoría no reconocida en la legislación vigente, pero que es usada en el caso de papa). La semilla pre básica se la siembra en campo para obtener la semilla básica, la cual es nuevamente sembrada en campo para obtener semilla registrada. Esta semilla es expandida a multiplicadores para producir la semilla certificada. (Centro Internacional de la Papa, 2012, pág. 99).

2.4.3.4. Categorías de la Semilla

Tabla 7: Categorías de la semilla



Fuente: (Román & Hurtado, 2002).

Para la multiplicación de la papa se usan mayormente los tubérculos-semillas. Las plantas in vitro libres de enfermedades se siembran en invernaderos. De estas plantas se puede propagar al material limpio usando esquejes o brotes, lo que conlleva a la producción de mini tubérculos. A este material se denomina semilla pre-básica.

Los mini tubérculos se siembran en campos aislados y descansados, producidas bajo la responsabilidad del creador de la empresa dueña de la variedad y que cumpla con las normas establecidas, y así se produce la semilla básica

Este material usualmente se mantiene limpio y se puede propagaren las campañas subsiguientes, siguiendo los reglamentos de certificación de cada país, y así obteniendo semilla registrada

El producto de la multiplicación de la semilla registrada, producida bajo el régimen de certificación que cumple con las normas establecidas de acuerdo a su etapa, estas semillas se siembran en campos descansados, de esta manera se obtiene semilla certificada

Dentro de los estudios más recientes se encuentra que: “la semilla certificada que provee el INIAP representa el 2% a nivel nacional y la semilla mejorada es el 9% y es abastecida por multiplicadores y semilleristas en las zonas de producción” (INIAP, 2012).

MANCERO L. (2007) menciona que la semilla común representa el 89% de la superficie sembrada y su fuente es auto abastecimiento, intercambio y compra en el mercado.

2.4.3.5. Clasificación de tubérculos - semilla de papa

Para la selección de los tubérculos – semilla de papa es necesario clasificar de acuerdo al peso y tamaño de los tubérculos y se debe tomar en cuenta las exigencias del mercado.

Tabla 8: Estándares para clasificación de semilla de papa según Montesdeoca (2005)

Denominación	Peso (g)	Longitud del diámetro mayor (cm)
Gruesa	101 a 120	7 a 8
Grande	81 a 100	6 a 6,9
Mediana	61 a 80	5 a 5.9
Pequeña	40 a 60	4 a 4.9

Fuente: Montesdeoca (2005)

Tabla 9: Estándares de clasificación de semilla de acuerdo a Pumisacho y Velásquez (2009)

Denominación	Peso del tubérculo-semilla (g)
Grande	81 a 120
Mediana	61 a 80
Pequeña	40 a 60

Fuente: Pumisacho y Velásquez (2009)

2.5. VARIABLES.

2.5.1. Variable Independiente:

Procedencia del tubérculo-semilla de papa.

2.5.2. Variable Dependiente:

Capacidad productiva de la procedencia (tubérculo-semilla) del cultivo de papa.

III. METODOLOGÍA.

3.1. MODALIDAD DE LA INVESTIGACIÓN.

La investigación utilizó la combinación de los enfoques cualitativo y cuantitativo.

3.1.1. Cualitativo

Hace énfasis en la recolección de datos sin medición numérica y que se visualizan en “descripciones detalladas de situaciones, eventos, personas, interacciones, conductas observadas y sus manifestaciones” y que en la investigación serán evidentes a la hora de realizar análisis y caracterizaciones de los diferentes componentes de productividad del cultivo de papa de pequeños, medianos y grandes agricultores versus los resultados de la semilla certificada. (Hernández, 2010, pág. 9)

3.1.2. Cuantitativo

Se expresa mediante datos cuantitativos que corresponden a: “variables seleccionadas y definidas de antemano y de análisis causal – correlación” presentes a través de los datos numéricos obtenidos de la producción del cultivo de papa. (Pineda & De Alvarado, 2008, pág. 76)

3.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN.

3.2.1. Investigación Bibliográfica:

Este tipo de investigación se centra en “obtener la información que desea por medio de fuentes documentales”. (Sierra, 2012).

La investigación bibliográfica se empleó para tener los fundamentos teóricos de las variables de investigación.

3.2.2. Investigación de Campo o Experimental:

Se realizó en el lugar de los hechos, donde aconteció el fenómeno; se hizo uso de este tipo de investigación, a través del desarrollo de los diferentes ensayos en campo, y que permitieron analizar las variables en estudio. Durante la investigación en las unidades experimentales se pudo adquirir resultados, que permitieron determinar cuál fue el mejor tratamiento en campo.

3.2.3. Investigación Descriptiva:

Para los autores Hernández, (2010) en su libro Metodología de la Investigación definen que el propósito de la Investigación Descriptiva es: “Especificar propiedades, características y rasgos importantes de cualquier fenómeno que se analice. (pág. 80).

Cada ensayo realizado en esta investigación y a través del análisis e interpretación de resultados se evidenció a través de una descripción técnica.

3.2.4. Investigación Científica:

“Investigación sistemática, controlada, empírica y crítica, de proposiciones hipotéticas, que cumple con dos propósitos fundamentales: produce conocimiento, teorías y resuelve problemas prácticos” (Hernández, 2000).

Este tipo de investigación pudo evidenciarse en la formulación de hipótesis, realización de ensayos y comprobación de hipótesis.

3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA DE LA INVESTIGACIÓN.

3.3.1. Población

Se tomó en cuenta a todas las unidades experimentales del diseño implantado en campo en una superficie de $957m^2$.

3.3.2. Muestra

Fue enfocada en la parcela neta, sin tomar en cuenta a las plantas de los bordes de cada unidad experimental del ensayo.

3.4. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.

VARIABLES	CONCEPTO	DIMENSIÓN	INDICADORES	SUB INDICADORES	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS	INVESTIGADOR
V.INDEPENDIENTE Procedencia de la semilla de papa	El origen del tubérculo semilla y que generará una nueva planta.	Categorización	Categorías de semilla empleada	Certificada Sistema tradicional	Observación	Ficha Observación	Eduardo Chalacán
		Tipo de Agricultores	Pequeños	Superficie menor a 1 hectárea de papa sembrada			
			Medianos	Superficie sembrada de papa mayor a 1 hectárea y menor a 5 hectáreas	Observación	Ficha Observación	
		Grandes	Extensión más de 5 hectáreas sembradas				

V.DEPENDIENTE Capacidad Productiva del Cultivo	Relación de la producción total del cultivo cosechado, donde ha existido la interacción de sus características genéticas de productividad potencial, es decir la calidad de semilla empleada; rusticidad y de las condiciones ambientales.	Componentes de Rendimiento	Emergencia.	Número de plantas emergidas.	Observación Toma de datos %	Ficha de observación.		
			Altura de planta.	Cm de largo de la planta	Observación Toma de datos en cm	Libro de campo.		
			Ataque de plagas.	Número de plantas afectadas.	Observación .	Libro de campo.	Eduardo Chalacán	
			Numero de tallos principales.	Numero de tallos por sitio	Observación . Toma de datos conteo de tallos principales	Libro de campo.		
			Diámetro de tallo.	Diámetro de tallos principales en cm.	Observación . Toma de datos d	Libro de campo.		
			Rendimiento de tubérculos.	Kilogramos por tratamiento	Observación .	Libro de campo.		
			Costo/beneficio	Costo de producción.	Observación . tn/ha	Paquete informático		
			Clasificación de tubérculos	Gruesa - Grande Mediana – Segunda Pequeña – Tercera	Observación .	Libro de campo.	Eduardo Chalacán	
			Rentabilidad	Relación costo beneficio.	Costo de producción Costo de ventas	Dólares americanos.	Paquete informático	

3.5. RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.

3.5.1. Fuentes Bibliográficas.

Para elaborar la investigación se partió de libros, informes, artículos, revistas relacionados con el tema de investigación.

3.5.2. Información Procedimental.

En la investigación se tomó en cuenta factores importantes como la localización del experimento en campo, en donde se aplicó un diseño de bloques completos al azar (DBCA), paulatinamente se realizó la medición de los factores planteados en el estudio, y así comprobar la hipótesis de la investigación, además se analizó los datos mediante la aplicación del ADEVA, empleando la prueba de Tukey al 5%, para efectuar comparaciones entre los distintos tratamientos.

3.5.3. Factores en Estudio

3.5.3.1. Factor A: Procedencia del tubérculo-semilla

A1= Tubérculo-semilla procedente de gran agricultor. (Posee más de 5 ha de papa sembrada)

A2= Tubérculo-semilla procedente de mediano agricultor. (Posee de 1 a 5 ha de papa sembrada)

A3= Tubérculo-semilla procedente de pequeño agricultor. (Posee menos de 1 ha de papa sembrada)

A4= Tubérculo-semilla certificada 1

A5= Tubérculo-semilla certificada 2 (anexo 5)

(OFIAGRO, pág. 14)

3.5.4. Tratamientos del Ensayo

Constituido por los siguientes Tratamientos:

Tabla 10: Tratamientos en estudio

TRATAMIENTOS(CODIFICACIÓN)	FACTORES EN ESTUDIO
T1	Tubérculo-semilla procedente de gran agricultor.
T2	Tubérculo-semilla procedente de mediano agricultor.
T3	Tubérculo-semilla procedente de pequeño agricultor.
T4 (TESTIGO 1)	Tubérculo-semilla certificada 1
T5 (TESTIGO 2)	Tubérculo-semilla certificada 2

3.5.5. Diseño Experimental

El diseño empleado en esta investigación fue un diseño de bloques completamente al azar (DBCA), que permitió analizar las variables en estudio en cada una de las unidades experimentales y obtener resultados en lo relacionado con la determinación de la capacidad de producción real de semilla de papa de los agricultores frente a la capacidad de producción de la semilla de papa certificada.

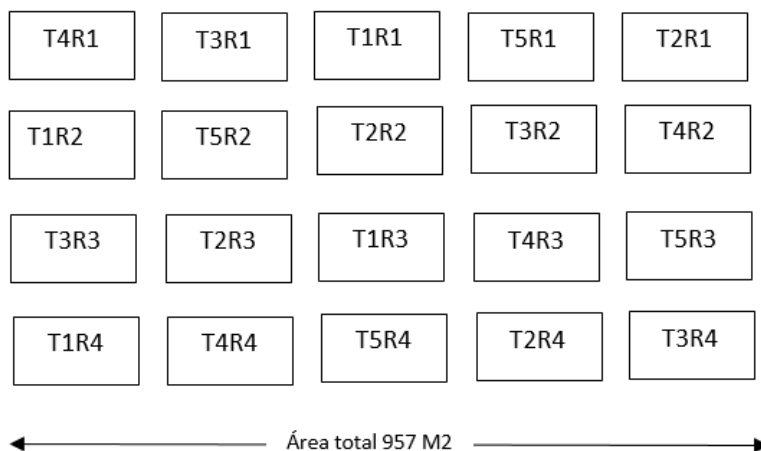
3.5.5.1. Descripción de la Unidad Experimental

Tabla 11: Características de la Unidad Experimental

Ensayo Total		Parcela total		Parcela neta	
Repeticiones:	4	Largo:	5 m	Largo	4m
Tratamientos:	5	Ancho:	5 m	Ancho	4m
		Área total	25m ²	Área neta	16 m ²
Área total del ensayo:		Total	50	Total	40
957 m²		plantas		plantas	
		Entre	0,50 m		
Población total:	1000	plantas			
plantas		Entre surcos	1m		

3.5.5.2. Distribución de las unidades experimentales en Campo

Gráfico 4: Distribución de las unidades experimentales en Campo.



3.5.6. Variables evaluadas

3.5.6.1. Emergencia

En esta variable se registró el número de plantas emergidas de cada una de las unidades experimentales en observación y estos resultados fueron expresados en porcentaje.

3.5.6.2. Altura de planta

La altura se registró desde el cuello hasta el ápice de la planta, mediante el uso de una regla (30 cm); al comienzo del cultivo, pero luego con el desarrollo del mismo, se utilizó el flexómetro hasta un mes antes de la cosecha, expresando los resultados en centímetros.

3.5.6.3. *Diámetro de tallo*

Esta variable se evaluó a nivel de los tallos principales mediante la utilización del pie de rey como instrumento de medición, y sus resultados se expresaron en milímetros; las evaluaciones se efectuaron a los 30, 60 y 120 días del ciclo del cultivo.

3.5.6.4. *Tallos principales*

La variable se determinó a partir del conteo total de los tallos principales en la parcela neta en cada sitio.

3.5.6.5. *Rendimiento.*

El rendimiento se evaluó al momento de realizar la cosecha, en donde se pesó la producción de cada unidad experimental con la ayuda de una balanza romana, y aquellos rendimientos se los expreso en Tn/Ha, estableciendo de esta manera cual es el mejor tratamiento con los mejores rendimientos productivos.

3.5.6.6. *Relación costo /beneficio*

Se lo realizo en base a cálculos de egresos e ingresos de cada uno de los tratamientos durante el inicio y el final de todo el desarrollo del cultivo e investigación, llegándose a determinar cuál de los tratamientos es el más rentable.

3.5.7. Métodos y manejo del experimento

3.5.7.1. Materiales y equipos

Los materiales y equipos que se utilizaron en cada etapa de la investigación fueron:

Tabla 12: Materiales y equipos

MATERIALES Y HERRAMIENTAS	MATERIA PRIMA	INSUMOS	EQUIPO DE OFICINA
Estacas	Tubérculo-semilla procedente de Grande Agricultor (Variedad Superchola)	Desinfectantes de semilla	Computadora
Pintura verde y blanca	Tubérculo-semilla procedente de Mediano Agricultor. (Variedad Superchola)	Insecticidas	Cámara fotográfica
Piola de amarre.	Tubérculo-semilla procedente de Pequeño Agricultor. (Variedad Superchola)	Fungicidas	Impresora
Martillo	Tubérculo-semilla certificada 1 (Variedad Superchola)	Bactericidas	Calculadora
Baldes	Tubérculo-semilla Certificada 2 (Variedad Superchola)	Abonos edáficos	
Cucharas soperas		Abonos foliares	
Azadones			
Palas			
Cucharetas			
Bomba de fumigación.			
Balanzas			

3.5.8. Metodología

3.5.8.1. Análisis de suelo

Para desarrollar la investigación se partió de un análisis de suelo, el cual fue obtenido en campo con el propósito de conocer los elementos disponibles en el recurso suelo, los análisis respectivos fueron realizados en la Estación Santa Catalina INIAP.

3.5.8.2. Selección de semilla de agricultores

Se seleccionó la semilla de los tres tipos de agricultores de la zona: Grandes, medianos y pequeños, además se realizó la adquisición de Semilla Certificada Tipo 1 y 2 para la investigación en el campo y a nivel experimental.

3.5.8.3. Preparación del suelo y trazado del terreno

El área donde se llevó a cabo la investigación experimental fue un terreno de 957 m², el cual se dividió en parcelas de 5 *5 m² con caminos de 1m entre parcela y parcela, el relieve del terreno fue totalmente plano con características edáficas similares entre parcelas, para esta actividad de utilizó el tractor, mismo que empleó una labor mecanizada en todo el proceso de preparación del terreno.

3.5.8.4. Siembra del cultivo de papa

Se realizó la siembra de cada tratamiento previo una desinfección de semilla, empleando dos papas de semilla por cada sitio, a una distancia entre plantas de 0,50cm y entre hileras de 1,00m.

3.5.8.5. Deshierba del cultivo

A los 30 días se realizó la deshierba o retape del cultivo, además se efectuó la primera aplicación de control de lancha y la primera toma de porcentaje de emergencia.

3.5.8.6. Fertilización química

Se la realizó en base a los resultados obtenidos en base al análisis de suelo.

3.5.8.7. Primer aporque del cultivo de papa

En el primer aporque se lo efectuó a los 70 días después de la siembra, de igual forma se registró datos de altura de planta, diámetro de tallo, y sobre todo se mantuvo controles fitosanitarios, frente a las plagas y enfermedades que tuvieron presencia en ese momento.

3.5.8.8. Segundo aporque del cultivo de papa

El segundo aporque se lo efectuó cumplidos los 90 días después de la siembra, además se realizó la toma de datos de cada tratamiento sobre el número de tallos, altura de planta, diámetro de tallo.

3.5.8.9. Controles fitosanitarios

Se los efectuó con el propósito de mantener el porcentaje mínimo al momento del ataque de plagas, como la presencia de enfermedades en el desarrollo del cultivo, pero para efectuar estos controles se partió de un análisis previo de la época y las condiciones climáticas de la zona, en base a conocimientos técnicos al momento de aplicar productos químicos (Fungicidas, insecticidas, fertilizantes foliares), para no causar daños al cultivo en investigación.

3.5.8.10. Cosecha y análisis del rendimiento del cultivo

Se efectuó la cosecha de cada tratamiento a los 168 días después de la siembra para realizar el análisis de cada uno de los rendimientos productivos de la cosecha.

3.5.8.11. Análisis de costos de cada tratamiento

Se efectuó el análisis de costos de producción de cada tratamiento con una relación de inversión a una hectárea de cultivo, para establecer los costos que implica la siembra con estos tratamientos y determinar el costo beneficio de cada tratamiento.

3.6. PROCESAMIENTO, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.

3.6.1. Análisis de Resultados

3.6.1.1. Emergencia

En el análisis de varianza (Tabla 13), se observa que existe diferencia estadística significativa entre tratamientos en la variable emergencia. El coeficiente de variación en la primera medición es de 15,34%, con un promedio del experimento de 47,40% de emergencia; en tanto que en la segunda medición (40 dds) el coeficiente de variación es 11,47% y el promedio del experimento tiene un valor de 63,4%.

Tabla 13: Análisis de Varianza para la Emergencia (%), a los 30 y 40 dds

Fuentes de Variación	Primera evaluación 30 dds		P-Valor	Segunda evaluación 40 dds	
	Grados de Libertad	Cuadrado Medio		Cuadrado Medio	P-Valor
Total	19				
Tratamientos	4	2094,2**	0,0001	2094,2**	0,0001
Repeticiones	3	47,2 ns	0,473	47,2 ns	0,4729
Error	12	52,87		52,87	
C.V	15,34%			C.V 11,47%	
X	47,40%			X 63,4%	

**Altamente Significativo 1%;* Diferencia Significativa 5%; ns no significativo

El análisis estadístico bajo la prueba de medias de Tukey al 5% demuestra que en la primera evaluación, el Tratamiento T1 (Semilla de gran agricultor), es el que reporta el mayor porcentaje de emergencia con 71,0%, superando de esta manera al T4 (Semilla certificada 1), que presenta el menor porcentaje de emergencia con 24,5%.

En relación a los resultados obtenidos en la segunda evaluación, el tratamiento T1 (Semilla de gran agricultor) se sigue manteniendo con el índice de emergencia más alto (87%) frente al tratamiento T4 (Semillas Certificada 1) que presenta el 40,50% de emergencia.

Al encontrarse el centro experimental San Francisco de la UPEC a 2834 msnm, los resultados aseveran lo que el CIP, (2012), menciona, es decir, que el tubérculo-semilla sufre desordenes fisiológicos internos cuando es sometido a diferentes condiciones de temperatura o presión de acuerdo a la altitud sobre el nivel del mar; como consecuencia la respiración y los procesos metabólicos involucrados con la emergencia del tubérculo-semilla presentan diferentes formas de cambio o pérdidas en los momentos de días a la emergencia.

Tabla 14: Prueba de Tukey al 5%, para emergencia a los 30 y 40 dds

Tratamientos	Medias	Rangos	Tratamientos	Medias	Rangos
T4(Testigo semilla certificada 1)	24,5%	A	T4	40,50%	A
T3(semilla pequeño agricultor)	24,5%	A	T3	40,5%	A
T2(semilla mediano agricultor)	47,5%	B	T2	63,50%	B
T5(testigo semilla certificada 2)	69,5%	C	T5	85,50%	C
T1(semilla gran agricultor)	71 %	C	T1	87,50%	C

3.6.1.2. Tallos principales.

En el análisis de varianza (Tabla 15) se determina que el número de tallos por sitio tiene una variación de acuerdo a la edad y desarrollo del cultivo, en el primer análisis (30 dds) el coeficiente de variación tiene un valor de 11,48% y el promedio del experimento en esta fecha es 8,21 u/sitio existiendo diferencias estadísticas entre tratamientos; en la segunda medición (60 dds) el coeficiente de variación es 18,65% y el promedio de tallos por sitio es 9,22u/sitio, y no existe diferencias estadísticas entre tratamientos.

Tabla 15: Análisis de Varianza para el número de Tallos por sitio a los 30 y 60 dds

1° EVALUACIÓN 30 dds				2° EVALUACIÓN 60 dds	
Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Cuadrado Medio	P-Valor	Cuadrado Medio	P-Valor
Total	19				
Tratamientos	4	6,17**	0,0039	2,478 ns	0,527
Repeticiones	3	1,95 ns	0,1417	0,52 ns	0,911
Error	12	0,89		2,9567	
C.V	11,48%			C.V 18,65%	
X	8,21 u/Sitio			X 9,22 u/sitio	

**Altamente Significativo 1%;* Diferencia Significativa 5%; ns no significativo

Mediante la aplicación de la prueba de Tukey al 5%, para el análisis del número de tallos por sitio se observa que: en la primera evaluación (30 dds) existe diferencias estadísticas entre tratamientos; el T5 (Semilla certificada 2) presenta el mayor número de tallos por sitio con 10,4 u/sitio, mientras que el tratamiento T3 (Semilla de pequeño agricultor) posee menos número de tallos por sitio 7,00 u/sitio.

En la segunda evaluación (60 dds) no existe diferencias estadísticas entre tratamientos; el T5 (Semilla certificada 2) tiene un resultado de 10,45 u/sitio y T3 (Semilla pequeño agricultores) presenta el menor número de tallos con un valor de 8,25u/sitio.

Monar *et al.* (2004), menciona que el número de tallos por planta, es una característica varietal y depende de su interacción genotipo ambiente además tiene un efecto directo sobre la producción.

Tabla 16: Prueba de Tukey al 5% para número de tallos por sitio a los 30 dds y 60 dds

1° Evaluación 30 dds			2° Evaluación 60 dds		
Tratamientos	Medias (u/sitio)	Rango	Tratamiento	Medias (u/sitio)	Rango
T3(semilla pequeño agricultor)	6,98	A	T3	8.25	A
T2(semilla mediano agricultor)	7,48	A B	T2	9.1	A
T1(semilla gran agricultor)	7,55	A B	T1	9.15	A
T4(semilla certificada 1)	9,20	B C	T4	9.15	A
T5semilla certificada 2)	9,85	C	T5	10.45	A

3.6.1.3. *Diámetro del Tallo*

En el análisis de Varianza (Tabla 17) para el diámetro de tallo se denota que en la primera evaluación (30dds) existe diferencias significativa al 5% entre tratamientos, el coeficiente de variación tiene un valor de 14,16% y el promedio del experimento es 0,65 cm; en tanto que en la segunda evaluación 60(dds) no existen diferencias estadísticas entre tratamientos, el coeficiente de variación es 17,38 % y el promedio del experimento es 1,96 cm.

En la tercera evaluación realizada a los 120 (dds) el coeficiente de variación tiene un valor de 9,71 % con un promedio del experimento de 2,16 cm en el diámetro del tallo.

Tabla 17: Análisis de Varianza para el diámetro de tallo (cm) a los 30, 60 y 120 dds

Diámetro de tallo a los 30 dds				Diámetro de tallo a los 60 dds		Diámetro de tallo a los 120 dds	
Fuente de variación	Grados de libertad	Cuadrado medio	p-Valor	Cuadrado Medio	P- Valor	Cuadrado Medio	p-Valor
Total	19						
Tratamientos	4	0,03 *	0,0458	0,25ns	0,1356	0,10ns	0,1223
Repeticiones	3	0,02 ns	0,0788	0,07ns	0,6489	0,04ns	0,5137
Error	12	0,01		0,08		0,04	
C.V	14,16%		C.V	17,38 %		C.V	9,71 %
X	0,65 cm		X	1,96 cm		X	2,16 cm

**Altamente Significativo al 1%;*Diferencia Significativo al 5%; ns no significativo

De acuerdo a la aplicación de la prueba de Tukey al 5% para esta variable diámetro de tallo; en las evaluaciones a los 30, 60 y 120 (dds) demuestran que no existen diferencias estadísticas entre tratamientos; en donde el tratamiento T1 (Semilla de gran agricultor) presenta el mayor diámetro de tallo con un valor a los 30 dds de 0,75cm, a los 60 dds 2,25 cm y a los 120 dds con un valor de 2,33 cm. Frente al tratamiento T3 (Semilla de pequeño agricultor) que muestra el menor valor en el diámetro de tallo a los 30 dds de 0,56 cm, a los 60 dds 1,70 cm y a los 120 dds con un valor de 1,93 cm.

Tabla 18: Prueba de Tukey al 5% para el diámetro de tallo (Cm) a los 30, 60 y 120 dds.

Diámetro de tallo a los 30 dds			Diámetro de tallo a los 60 dds			Diámetro de tallo a los 120 dds		
Tratamientos	Medias	Rango	Tratamientos	Medias	Rango	Tratamientos	Medias	Rango
T3(semilla pequeño agricultor)	0,56 cm	A	T3	1,70	A	T3	1,93cm	A
T2(semilla mediano agricultor)	0,56 cm	A	T2	1,70	A	T2	2,10cm	A
T4(semilla certificada 1)	0,69 cm	A	T4	2,08	A	T4	2,23cm	A
T5(semilla certificada 2)	0,70 cm	A	T5	2,10	A	T5	2,26cm	A
T1(semilla gran agricultor)	0,75 cm	A	T1	2,25	A	T1	2,33cm	A

3.6.1.4. Altura de planta

En el análisis de varianza (Tabla 19), con relación a la altura de la planta se observa que en la primera evaluación (30 dds) existen diferencias estadísticas a nivel de tratamientos, su coeficiente de variación en esta medición es de 7,49% y el promedio de la altura del experimento es de 19,26cm; en la segunda medición (60 dds) no existen diferencias estadísticas entre tratamientos y su coeficiente de variación es 5,15% en tanto que el promedio a nivel del experimento es 28,82cm; finalmente en la tercera medición (120 dds) existe diferencias estadísticas entre tratamientos, el coeficiente de variación es 5%, y el promedio de la altura en esta evaluación es 58,78 cm.

Tabla 19: Análisis de varianza para la altura de planta para cada tratamiento a los 30, 60 y 120 dds.

Altura de planta a los 30 dds				Altura de planta a los 60 dds		Altura de planta a los 120 dds	
Fuente de variación	Grados de libertad	Cuadrado medio	p-Valor	Cuadrado Medio	P- Valor	Cuadrado Medio	p-Valor
Total	19						
Tratamientos	4	58,87**	0,0001	5,40 ns	0,1037	103,34**	0,0004
Repeticiones	3	3,65ns	0,2279	1,01 ns	0,6178	12,16 ns	0,2884
Error	12	2,20		2,21		8,64	
C.V	7,49 %		C.V 5,15%		C.V 5 %		
X	19,78 cm		X 28,82 cm		X 58,78 cm		

**Altamente Significativo al 1%;*Diferencia Significativo al 5%; ns no significativo

Mediante la aplicación de la prueba de Tukey al 5%, para el análisis de la variable altura de planta se observa que: en la primera evaluación (30 dds) existe diferencias estadísticas entre tratamientos; el T5 (Semilla certificada 2) presenta la mayor altura de planta con un valor de 25,4 cm, mientras que el tratamiento T3 (Semilla de pequeño agricultor) posee la menor altura de planta con 14,8 cm.

En la segunda evaluación (60 dds) no existe diferencias entre tratamientos; el T5 (Semilla certificada 2) tiene un resultado de 30,5 cm y T3 (Semilla pequeño agricultor) presentando menor altura de planta con un valor de 27,2 cm.

En la tercera evaluación (120 dds) existe diferencias estadísticas entre tratamientos; el T5 (Semilla certificada 2) presenta la mayor altura de planta con un valor de 65,5 cm, mientras que el tratamiento T3 (Semilla pequeño agricultor) posee la menor altura de planta con 51,5 cm.

Montesdeoca (2005), menciona que el tubérculo-semilla certificada muestra condiciones genéticas, físicas, fisiológicas y sanitarias para producir plantas que en condiciones adecuadas del cultivo, reproducirán las características y el potencial de la variedad que se ha sembrado.

Tabla 20: Prueba de Tukey al 5%, para la altura de planta, para cada uno de los tratamientos a los 30, 60 y 120 dds.

Altura de planta 30 dds			Altura de planta 60 dds			Altura de planta 120 dds		
Tratamientos	Medias	Rango	Tratamientos	Medias	Rango	Tratamientos	Medias	Rango
T3(semilla pequeño agricultor)	14,8 cm	A	T3	27,2 cm	A	T3	51,5 cm	A
T2(semilla mediano agricultor)	18,4 cm	B	T2	28,6 cm	A	T2	57,6 cm	A B
T4(semilla certificada 1)	19,8 cm	B	T4	28,7 cm	A	T4	58,6 cm	B
T1(semilla gran agricultor)	20,3 cm	B	T1	29,1 cm	A	T1	60,7 cm	B
T5(semilla certificada 2)	25,4 cm	C	T5	30,5cm	A	T5	65,5cm	C

3.6.1.5. Rendimiento general del cultivo de papa.

En el análisis de Varianza la Tabla 21 se identifica que existe diferencias estadísticas entre tratamientos, el coeficiente de variación es de 8,72% y el promedio del experimento con respecto a la variable rendimiento es de 57,62 Tn/ha.

Tabla 21: Análisis de Varianza para el rendimiento general del cultivo de papa.

Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Cuadrado Medio	P-Valor
Total	19		
Tratamientos	4	237,97**	0,0011
Repeticiones	3	62,69 ns	0,1106
Error	12	25,23	
C.V	8,72%		
X	57,62 tn/ha		

**Altamente Significativo al 1%;*Diferencia Significativo al 5%; ns no significativo

En la Prueba Tukey al 5%, se determina que el tratamiento con mayor rendimiento en el cultivo de papa fue el tratamiento T5 (Semilla certificada 2) con 64,4 Tn/ha; mientras que el T4 (Semilla certificada 1) con 45,4 Tn/ha que presenta el menor rendimiento a nivel general del cultivo.

Esto se debe a que la semilla certificada posee uniformidad en la germinación y desarrollo inicial de las plantas, baja degeneración genética y alto rendimiento. El tratamiento T5 (semilla certificada 2) tubo buenos resultados en rendimiento tn/ha, en el caso del T1 (semilla de gran agricultor) este resultado pudo deberse a que este tipo de tubérculo-semilla probablemente pudo provenir de un sistema mixto de producción de semilla del segundo y/o tercer ciclo de multiplicación. (Pumisacho & Sherwood, 2002)

Por otro lado, para el tratamiento T4 (semilla certificada 1) que se ubican en el menor rango se debe a que inicialmente presento mejores características agronómicas con buen follaje, por lo cual las condiciones adversas (presencia de heladas anexo 4), que se presentaron durante el ciclo del cultivo afecto a los tallos principales y no tuvo una buena recuperación en follaje dando como resultado bajos rendimientos.

Manrique (2104), menciona que el rendimiento del tubérculo de papa depende de la variedad y de factores relacionados al manejo agronómico controlados por el hombre y factores climáticos los cuales el hombre no puede controlar (heladas, sequias, lluvias excesivas, calor etc.

Tabla 22: Prueba de Tukey al 5%, para el rendimiento general del cultivo.

Tratamientos	Medias	Rango
T4(semilla certificada 1)	45,4 tn/ha	A
T1(semilla gran agricultor)	55,4 tn/ha	A B
T3(semilla pequeño agricultor)	59,4 tn/ha	B
T2(semilla mediano agricultor)	63,5 tn/ha	B
T5(semilla certificada 2)	64,4 tn/ha	B

3.6.1.6. Rendimiento del cultivo de papa - Categoría primera (Tn/ha).

En el análisis de Varianza (Tabla 23) se observa que no existe diferencias estadísticas a nivel de tratamientos, en lo relacionado con el rendimiento del cultivo de papa –Categoría primera, el coeficiente de variación en esta medición es 21,47%, y el promedio del experimento es 25,4 Tn/ha.

Tabla 23: Análisis de varianza para el rendimiento del cultivo de papa – Categoría primera.

Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Cuadrado Medio	P-Valor
Total	19		
Tratamientos	4	21,29 ns	0,5963
Repeticiones	3	57,82 ns	0,1758
Error	12	29.69	
C.V	21,47%		
X	25,4 tn/ha		

****Altamente Significativo al 1%;*Diferencia Significativo al 5%; ns no significativo**

Como resultado de la prueba de Tukey al 5%, todos los tratamientos se ubican en el rango A; T2 (Semilla de mediano agricultor) presenta el mayor rendimiento 28Tn/ha, seguido de T3 (Semilla de pequeño agricultor), con 27Tn/ha; T4 (Semilla certificada 1) con 25Tn/ha; T5 (Semilla certificada 2), con 24,9 Tn/ha mientras T1 (Semilla de los gran agricultor registró menor rendimiento con 22Tn/ha.

Tabla 24: Prueba de Tukey al 5%, para el rendimiento del cultivo de papa – Categoría primera.

Tratamientos	Medias	Rango
T1(semilla gran agricultor)	22 tn/ha	A
T5(semilla certificada 2)	24,9 tn/ha	A
T4(semilla certificada 1)	25 tn/ha	A
T3(semilla pequeño agricultor)	27 tn/ha	A
T2(semilla mediano agricultor)	28 tn/ha	A

3.6.1.7. Rendimiento del cultivo de papa - Categoría Segunda (Tn/ha)

En el análisis de varianza (Tabla 25), se observa que existe diferencias estadísticas en los tratamientos, para el rendimiento en la categoría segunda, el coeficiente de variación en esta medición es 15,06%, con un promedio del experimento de 27,30 tn/ha en rendimiento de papa categoría segunda, superando de esta manera al rendimiento de cultivo generado en categoría primera (25,4 tn/ha), debido a que durante el desarrollo del cultivo se presentaron condiciones ambientales desfavorables (heladas) para el cultivo, lo que ocasionó que el rendimiento de papa categoría primera no sea el más adecuado.

Tabla 25: Análisis de varianza para el rendimiento del cultivo de papa-Categoría Segunda (Tn/ha).

Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Cuadrado Medio	P-Valor
Total	19		
Tratamientos	4	143,3**	0,0017
Repeticiones	3	43,4 ns	0,1031
Error	12	16,9	
C.V	15,06%		
X	27,30 tn/ha		

****Altamente Significativo al 1%;*Diferencia Significativo al 5%; ns no significativo**

La Prueba de Tukey al 5% genera resultados en los que se puede evidenciar que el tratamiento T5 (Semilla certificada 2) genera el mayor rendimiento con 34,5 Tn/ha en relación al rendimiento en el cultivo de papa – categoría segunda; a diferencia del tratamiento T4 (Semilla certificada 1) la cual registró el menor rendimiento del experimento con 18Tn/ha, sin embargo los tratamientos T5, T1 y T2 son similares estadísticamente y alcanzaron los rendimientos más altos.

El T4 (semilla certificada 1) muestra nuevamente resultados bajos en cuanto a rendimiento, los tratamientos de semilla certificada por ser plantas que se desarrollaron con buenas características agronómicas (altura, diámetro de tallo, tallos principales) fueron muy afectados por la helada lo cual influyo en el desarrollo del tamaño de los tubérculos, concordando con lo mencionado por Aldabe y Dogliotti (2009) quienes dicen que, el rendimiento final de un cultivo de papa, depende de la tasa de crecimiento de los tubérculos (kg/ha/día) y del el largo periodo de crecimiento de los mismos (días) si por algún factor climático o por el ataque de una enfermedad que destruya el

follaje, el ciclo de crecimiento se interrumpe antes de la senescencia natural de las hojas, entonces el periodo de llenado de tubérculos se acorta y el rendimiento puede ser más bajo.

Tabla 26: Prueba de Tukey para el rendimiento del cultivo de papa categoría de segunda (Tn/ha).

Tratamientos	Medias	Rango
T4(semilla certificada 1)	18	A
T3 (Semilla de pequeño agricultor)	26,5	A B
T2(Semilla de mediano agricultor)	28,5	B
T1(semilla de gran agricultor)	29	B
T5(Testigo semilla certificada 2)	34,5	B

3.6.1.8. Costo – Beneficio

Tabla 27: Análisis Costo / Beneficio

TRAT	Costo de		Costo Total	PRODUCCIÓN(Tn/Ha)			VENTA EN DOLARES				COSTO/BENEFICIO	
	Producción	Costo/Trat		primera	segunda	tercera	primera	segunda	tercera	venta total		utilidad
T1	5000	403,8	5403,8	440	580	88	5720	1740	88	7548	2144,2	0,40
T2	5000	403,8	5403,8	560	570	140	7280	1710	140	9130	3726,2	0,69
T3	5000	403,8	5403,8	540	530	118	7020	1590	118	8728	3324,2	0,62
T4	5000	423,8	5423,8	500	360	48	6500	1080	48	7628	2204,2	0,41
T5	5000	423,8	5423,8	498	690	100	6474	2070	100	8644	3220,2	0,60

En la tabla se detalla el análisis económico del cultivo, en relación al costo beneficio de cada tratamiento estudiado. En el T2 (Semilla mediano agricultor) presenta una relación costo/beneficio de que 0,69 esto significa que por cada dólar invertido se tiene una ganancia de 0,69 ctvs., siendo este el valor más alto; en tanto que el tratamiento T1 (Semilla grande agricultor) genera un índice costo beneficio de 0,40. Además cabe resaltar que la semilla certificada es más costosa lo cual eleva los costos de producción.

3.6.2. Discusión de resultados

Para la comparación del rendimiento se tomó resultados de otras investigaciones y fuentes del contexto regional y local.

Romo, (2016, pág. 66) en su investigación “Evaluación de la técnica de Selección Positiva en el cultivo de papa (*Solanum tuberosum* sp.) para la obtención de semilla en la Finca Experimental San Francisco, Cantón Huaca, Provincia del Carchi.” reporta que la semilla certificada y la del mediano agricultor son las que más rendimiento generaron, coincidiendo con nuestros resultados (ver tabla 28), aunque con valores ligeramente inferiores.

Tabla 28: Tabla rendimiento general

Tratamientos	Medias (tn/ha)	Rango
T5(Testigo semilla certificada)	52,22	A
T4 (Mediano Agricultor con selección positiva)	50,31	A
T2(Mediano Agricultor sin selección positiva)	44,28	A
T1(Pequeño Agricultor sin selección positiva)	29,45	B
T3(Pequeño Agricultor con selección positiva)	29,16	B

Fuente: (Romo, 2016)

Almeida, (2014, pág. 62) en su investigación “Efecto de formulaciones biológicas (micorrizas y activadores biológicos) y formulación química (omega 3, 6, 9 más extracto de algas marinas y silicio) en el aprovechamiento del fósforo no soluble del suelo, por parte del cultivo de papa (*Solanum tuberosum*. L) variedad superchola en la parroquia González Suárez, cantón

Tulcán, provincia del Carchi, Ecuador”, reporta como rendimiento más alto 55,63 tn/ha para esta variedad, valor algo inferior al obtenido en este trabajo, pero muy superior al que usualmente reportan los productores.

Tabla 29: rendimiento de cultivo de papa

Tratamientos	Medias (kg/ha)	Rango
T2	55625	A
T3	46562	B
T1	44375	B
T4	43750	B

Fuente: (Almeida, 2014)

Pozo (2012, pág. 71) en su investigación “Evaluación de dos fungicidas para control de *Rhizoctonia solani* en papa (*Solanum tuberosum*). Carchi-Ecuador” alcanzo un rendimiento de 52,94 tn/ha, como cifra tope de su experimento.

Tabla 30: Rendimiento

Tratamientos	Medias (kg/ha)
A1B2 Thifluzamide Suelo	52946,88
A3B1 Fludioxonil Semilla–Suelo	48906,25
A3B3 Sulfato de Cobre Semilla–Suelo	48281,25
A2B2 Thifluzamide Semilla	47500,00
A3B2 Thifluzamide Semilla–Suelo	47437,50
A2B3 Sulfato de Cobre Semilla	47312,50
A2B1 Fludioxonil Semilla	47312,50
A1B3 Sulfato de Cobre Suelo	46281,25
A1B1 Fludioxonil Suelo	45843,75
T1 Testigo Absoluto	43656,25

Fuente: (Pozo, 2012)

Estos datos se encuentran en el rango de variación obtenido en nuestro trabajo con la variedad superchola, los cuales van desde 45,4 hasta 64,4 Tn/ha.

Vale destacar, que en un experimento paralelo a esta investigación, se sembraron 3 quintales de semilla de papa certificada variedad Superchola proveniente del INIAP, obteniéndose un rendimiento equivalente a cerca de 80 Tm/ha, en la finca San José del sector Chalpatan, cantón Tulcán a unos 3.400 m de altitud (anexo 7).

Los altos valores experimentales obedecen a las especiales condiciones de cuidado en que se realizan las investigaciones de campo en áreas pequeñas, por lo tanto generan resultados excelentes de manera individual en comparación con los datos del SINAGAP, el cual muestra datos promedio a nivel nacional que por ende son más bajos. (SINAGAP, 2016)

SINAGAP, (2016) en el informe anual sobre el rendimiento de papa afirma que las provincias con un rendimiento superior a la media nacional durante este ciclo fueron: Sucumbíos con 30.4 toneladas por hectárea y Carchi con 24.9 toneladas por hectárea. La zona de menor productividad fue Cotopaxi con 10.4 toneladas por hectárea. Los resultados obtenidos indican que la productividad de papa a nivel nacional exhibe un rendimiento promedio de 16.49 toneladas por hectárea, siendo en Carchi el cantón Mira el de mejores resultados con 37.3 toneladas por hectárea. Posiblemente ello pudiera estar relacionado con la mayor radiación solar y la aplicación de riego.

Tabla 31: Rendimiento de los cantones de la provincia del Carchi

CARCHI	24.9
<i>BOLÍVAR</i>	<i>24.1</i>
<i>ESPEJO</i>	<i>22.6</i>
<i>MIRA</i>	<i>37.3</i>
<i>MONTÚFAR</i>	<i>20.3</i>
<i>SAN PEDRO DE HUACA</i>	<i>27.5</i>
<i>TULCÁN</i>	<i>29.9</i>

Fuente: (SINAGAP, 2016)

Por otro lado durante el desarrollo de este estudio, se presentaron condiciones ambientales desfavorables (heladas, anexo 4) para el cultivo, lo que ocasionó que el rendimiento de papa categoría primera no sea el mejor. Esta helada se produjo a los 79 días después de la siembra lo cual generó que los tallos principales iniciales se vieran afectados por este fenómeno, interrumpiendo el ciclo normal del cultivo. La consecuencia fue la obtención de la cosecha a los 253 días después de la siembra y no a los 180 días, que es lo normal en esta variedad.

El impacto del cambio climático ha generado en la provincia del Cachi pérdidas económicas, según el reportaje de Jácome (2016) el cual manifiesta que el descenso abrupto de la temperatura ambiente, a niveles inferiores a cero grados, genera finas capas de hielo en tallos y hojas afectando su crecimiento y desarrollo por necrosamiento de tejidos.

IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

4.1. CONCLUSIONES.

- ✓ La semilla certificada 2 (T5), semilla de mediano agricultor (T2), y semilla de pequeño agricultor (T3) generaron los más altos rendimientos y los mejores índices de rentabilidad en el análisis costo-beneficio. Los valores equivalentes alcanzados fueron de 64,4 a 59,4 Tm/ha, muy superiores a los reportados por los campos agrícolas comerciales, y ligeramente superiores a estudios equivalentes previos.
- ✓ Con relación a la fisiología del cultivo, las medidas biométricas de la semilla de mediano agricultor (T2) alcanzó estadísticamente valores similares a los testigos (semilla certificada).
- ✓ La semilla certificada 1 (T4) y la semilla del gran agricultor (T1) generaron los más bajos rendimientos, debido a que al inicio del cultivo las plantas mostraron buenas características agronómicas (buen desarrollo de follaje) siendo afectadas en la etapa de desarrollo vegetativo del cultivo por una helada.

4.2. RECOMENDACIONES.

- ✓ Se recomienda que la semilla certificada sea generada y adaptada en las condiciones ambientales propias de la zona de producción,
- ✓ A los productores se recomienda que trabajen renovando periódicamente la semilla, adquiriendo semilla certificada o de buena calidad.
- ✓ Usar métodos de conservación de semilla adecuados para no perder la capacidad productiva por degeneración causada ya sea por factores bióticos o abióticos.

V. BIBLIOGRAFÍA.

CENTRO AGRÍCOLA DE MONTÚFAR. (2010). Producción de Papa. San Gabriel, Carchi, Ecuador: s/r.

Centro Internacional de la Papa (CIP). (2013). Guía fotográfica de las principales plagas del cultivo de papa en Ecuador. Quito, Ecuador: CIP.

CIP. (2015). VI Congreso Ecuatoriano de la Papa. *¿Cuánto degenera la semilla de papa al reutilizarla en sucesivos ciclos de producción?* Ibarra, Imbabura, Ecuador.

Constituyente, A. (2008). *Constitución*. Quito

Cucás, C. (2014). *Fases Fenológicas del cultivo (Solanum tuberosum)*. Tulcán: s/r.

EL COMERCIO. (4 de Febrero de 2012). La papa pierde superficie en Carchi. pág. 14.

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2010). *Metodología de la Investigación*. México: El Comercio.

INIAP. (Marzo de 1998). Variedades de papa cultivadas en el Ecuador. *Variedades de papa cultivadas en el Ecuador*. Quito, Ecuador.

INIAP. (2000). *Manejo integrado del cultivo de papa*. Quito: s/r.

Pineda, E., & De Alvarado, E. (2008). *Metodología de la Investigación*. Washington: s/r.

Pumisacho, M., & Sherwood, S. (2002). *El cultivo de papa en el Ecuador*. Quito: INIAP - CIP.

Román, M., & Hurtado, G. (2002). *Guía Técnica para el Cultivo de la Papa*. El Salvador: CENTA.

Sifuentes, E., Macías, J., Apodaca, M. Á., & Cortez, E. (2009). *Predicción de la fenología Principios y aplicaciones*. S.R: S.R.

LINKOGRAFÍA

Aldabe , L., & Dogliotti, S. (sr de sr de 2009). *Bases Fisiologicas del crecimiento y desarrollo del cultivo de papa*.

Andrade, J. (2012). *Revista El Agro*. Recuperado de <http://www.revistaelagro.com/2013/02/14/politicas-y-tecnologias-respuestas-al-desafio-de-la-semilla-de-papa-de-calidad/>

Anónimo. (01 de 01 de 2011). *Definición.de*. Recuperado el 21 de 09 de 2011, de <http://definicion.de/discapacidad/>

Aranda, A. (2011). *Planificación Estratégica Educativa - Orientación Metodológica*. Quito: Ediciones Abya - Yala.

Boullón, R. C. (2009). *Las actividades Turísticas y recreacionales*. México: Trillas.

Br López Macchia, M. y. (s.f.).

Brigada_Manuela_Espejo. (27 de 11 de 2010). *Vicepresidencia de la República del Ecuador*. Recuperado el 25 de 06 de 2011, de <http://www.vicepresidencia.gob.ec/programas/manuelaespejo/resultados-manuela-espejo>

CEAPAT. (2014). Recuperado de http://www.ceapat.es/ceapat_01/acc_tec_dis/accesibilidad_universal/index.htm

Center, I. P. (2013). Recuperado el 2016, de <http://cipotato.org/region-quito/informacion/inventario-de-tecnologias/variedades/>

Centro Nacional de Producción de Semilla de Papa de Honduras. (2013). *Manual de Producción de Semilla de Papa*. Recuperado de http://www.agronegocioshonduras.org/wp-content/uploads/2014/06/manual_de_produccion_de_semilla_de_papa.pdf

CIP. (2012). *Fisiología de la planta de papa*. Ecuador: s/e.

CIP. (2015). VI Congreso Ecuatoriano de la Papa. *¿Cuánto degenera la semilla de papa al reutilizarla en sucesivos ciclos de producción?* Ibarra, Imbabura, Ecuador.

CONADIS. (26 de 09 de 2000). *Reglamento general a la ley de discapacitados*. Recuperado el 25 de 06 de 2011, de <http://www.dredf.org/international/Ecuador2.pdf>

CONADIS. (2011). *CONSEJO NACIONAL DE DISCAPACIDADES*. Recuperado el 18 de 06 de 2011, de <http://www.conadis.gob.ec/>

Constituyente, A. (2008). *Constitución*. Quito: XXX.

Ecured. (2013). *EcuRed*. Recuperado el 2016, de [http://www.ecured.cu/Papa_\(Tub%C3%A9rculo\)](http://www.ecured.cu/Papa_(Tub%C3%A9rculo))

Ejarque, J. (2005). *Destinos turísticos de éxito*. Pirámides (Grupo Anaya S.A).

EL COMERCIO. (4 de Febrero de 2012). La papa pierde superficie en Carchi. pág. 14.

Erazo, M. D. (2011). *Eliminación de barreras arquitectónicas*. Riobamba - Ecuador.

FAO. (2008). *La papa*. Recuperado de <http://www.fao.org/potato-2008/es/lapapa/cultivo.html>

Flores Ruben, H. N. (NOVIEMBRE de 2012). *OFIAGRO*.

García, M., Soplín, H., Ortiz, O., & Chuquillanqui, C. (S/R de S/R de 2007). *Universidad Nacional Agraria La Molina*. Recuperado el Julio de 2015, de file:///C:/Users/SAMSUNG/Downloads/EVALUACION_TECNICA_ECONOMICA_Y_DE_SUSTE.pdf

Garzón, C. (2014). Recuperado de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/3379/1/13T0790%20GARZON%20LOPEZ%20cesar%20al%C3%A1n.pdf>

GARZÓN, C. (S.R de JULIO de 2014). “EFECTO DE CUATRO CATEGORÍAS DE SEMILLA EN EL RENDIMIENTO DE PAPA (*Solanum tuberosum* L.) VARIEDAD SUPERCHOLA.”. Recuperado de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/3379>

Gómez, M. (2004). Recuperado el Miercoles de junio de 2011, de http://www.google.com/#sclient=psy&hl=es&source=hp&q=Planificaci%C3%B3n+estrat%C3%A9gica+turismo&aq=f&aql=&oq=&pbx=1&bav=on.2,or.r_gc.r_pw.&fp=a4551623cf328159&biw=1280&bih=619

Hernández. (2010). *Metodología de la Investigación*. México: El Comercio.

Hernández, A., Hernández, V., & Hernández, A. (2009). *Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión*. México: Edamsa.

Hernández, E. (2009).

INEC. (2010). *Instituto Nacional de Estadísticas y Censos*. Recuperado el 25 de 06 de 2011, de <http://www.inec.gob.ec/>

INIAP. (Marzo de 1998). Variedades de papa cultivadas en el Ecuador. *Variedades de papa cultivadas en el Ecuador*. Quito, Ecuador.

INIAP. (2000). *Manejo integrado del cultivo de papa*. Quito: s/r.

INIAP. (2012). *Determinación de prioridades en la producción de semillas*. Quito: s/e.

INIAP. (2014). Fortalecimiento de la innovación agrícola Propobre para la seguridad alimentaria en la region Andina. *Evaluación de la capacidad productiva, calidad física, fisiológica y sanitaria de la semilla de tres variedades de papa (Solanum tuberosum L.)*. Quito, Ecuador.

Jacome, J. (enero de 2016). *Agricultores preocupados por heladas*. Recuperado de <http://www.teleamazonas.com/2016/01/agricultores-preocupados-por-heladas/>

Juan, A. (s.r de S,r de 2014). *Repositorio Digital de la upec*. Recuperado de <http://181.198.77.140:8080/bitstream/123456789/46/1/186%20EFECTO%20DE%20FORMULACIONES%20BIOL%C3%93GICAS%20%28MICORRIZAS%20Y%20ACTIVADORES%20BIOLOGICOS%29%20Y%20FORMULACION%20QUIMICA-ALMEIDA%20LEON%2c%20JUAN.pdf>

L, M. (sr de sr de 2004). *Evaluacion agronomica de cuatro clones promisorios y tres variedades de papa*.

López, M., & Rojas, O. (2008). *une*. Recuperado de Universidad Nueva Esparta: <http://miunespace.une.edu.ve/jspui/bitstream/123456789/308/3/TG4550%20TESIS%20cc.pdf>

Manrique, K. (31 de 07 de 2104). *Las deficiencias en poscosecha en la cadena productor consumidor de la papa en el Peru*. Recuperado de proyecto papa andina Centro internacional de la papa: <http://es.scribd.com>

Méndez, P., & Inostroza, J. (2009). Manual de Papa para la Araucanía: Manejo y Plantación. *Calidad de papa semilla, estados fisiológicos del tubérculo y técnica de prebrotado*. Temuco, Chile: Instituto de Investigaciones Agropecuarias - Chile.

Ministerio de Turismo del Ecuador. (2002). *Ley de Turismo*. Quito: Ministerio de Turismo.

Montesdeoca. (sr de sr de 2005). *Manual del cultivo de papa*.

Normas INEN Sobre accesibilidad al medio físico. (s.f.). Quito: Propaganda.

ONU. (2013). *Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad*. Recuperado el 2016, de <http://www.un.org/esa/socdev/enable/documents/tccconvs.pdf>

Ortíz, M. (05 de 05 de 2011). *Dspace*. Recuperado el 15 de 10 de 2013, de Escuela Superior Politécnica del Chimborazo.

Pineda, E., & De Alvarado, E. (2008). *Metodología de la Investigación*. Washington: s/r.

Pozo, J. (2011). *Análisis de la infraestructura de acceso a los lugares turísticos*. Ibarra.

Pozo, V. (2012). *Repositorio Digital de la Upec*. Recuperado de <http://181.198.77.140:8080/bitstream/123456789/7/1/007%20EVALUACION%20DE%20DOS%20FUNGICIDAS%20PARA%20CONTROL%20DE%20RHIZOCTONIA%20SOLANI%20EN%20PAPA%20%28%20SOLANUM%20TUBEROSUM%29%20CARCHI%20-%20POZO%20MORILLO%20VICTOR%20ALFONSO.pdf>

Pumisacho, M., & Sherwood, S. (2002). *EL CULTIVO DE LA PAPA EN ECUADOR*. Quito-Ecuador: INIAP-CIP.

Pumisacho, M., & Sherwood, S. (2002). *El cultivo de papa en el Ecuador*. Quito: INIAP - CIP.

Redepapa. (2015). *Fisiología y manejo de tubérculos semilla de papa*. Recuperado de <https://medium.com/@redepapa/fisiologia-y-manejo-de-tuberculos-semilla-de-papa-b84693603380#.v51vfcw1i>

Revista El Agro. (2014). Productividad de la papa aumento en 9 Tm. *El Agro*, 3.

Robles, E. (25 de Julio de 2014). entrevista. (I. Rosero, Entrevistador)

Román, M., & Hurtado, G. (2002). *Guía Técnica para el Cultivo de la Papa*. El Salvador: CENTA.

Romo, Y. (julio de 2016). *Repositorio digital UPEC*. Recuperado de <http://181.198.77.140:8080/bitstream/123456789/509/1/306%20Evaluaci%C3%B3n%20de%20la%20t%C3%A9cnica%20de%20selecci%C3%B3n%20positiva%20en%20el%20cultivo.pdf>

Sancho, A. (2006). *Introducción al Turismo*. Delivered by WTOelibrary to.

Santos, M. (2012). *Evaluación del crecimiento, desarrollo y componentes de rendimiento de cuatro cultivares de papa criolla en dos localidades del departamento de Cundinamarca*. Recuperado de <http://www.bdigital.unal.edu.co/8744/1/790678.2010.pdf>

SENPLADES. (2013). *Plan Nacional del Buen Vivir 2013 - 2017*. Recuperado el 2016, de <http://www.buenvivir.gob.ec/objetivos-nacionales-para-el-buen-vivir>

SETEDIS. (2013). *Secretaría Técnica para la Gestión en Discapacidades*. Recuperado el 2015, de <http://www.setedis.gob.ec/la-secretaria-tecnica/ejes-estrategicos/accesibilidad-universal/>

Sierra, M. (2012). *Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo*. Recuperado de http://www.uaeh.edu.mx/docencia/P_Presentaciones/prepa3/tipos_investigacion.pdf

Sifuentes, E., Macías, J., Apodaca, M. Á., & Cortez, E. (2009). *Predicción de la fenología Principios y aplicaciones*. S.R: S.R.

SINAGAP. (agosto de 2016). *Dirección de Análisis y Procesamiento de la Información, coordinación general del sistema de información Nacional Ministerio de Agricultura , ganadería acuicultura y pesca*. Recuperado de http://sinagap.agricultura.gob.ec/pdf/estudios_agroeconomicos/rendimiento_papa2016.pdf

Torres, L., Montesdeoca, F., & Andrade, J. (sn de abril de 2011). *CIP INTERNATIONAL POTATO CENTER*. Recuperado de Manejo del tuberculo semilla: www.cipotato.org

Torres, L., Montesdeoca, F., & Piedra, J. (Abril de 2011). *International Potato Center*. Recuperado el 2016, de <http://cipotato.org/uncategorized/manejo-del-tuberculo-semilla-de-la-papa/#fisiologia-del-tuberculo-semilla>

Universidad Nacional Agraria La Molina. (2011). Manejo integrado de papa. s/e.

Anexo II

Recursos económicos empleados en la investigación.

DETALLE	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Análisis de suelo	Muestra	1	\$30,00	\$30,00
SUBTOTAL 1				30,00
Preparación del Terreno(Arada, Rastra, Surcada)	Horas	3	\$45,00	\$50,00
SUBTOTAL 2				\$50,00
INSTALACIÓN Y MEDICIÓN DEL ENSAYO				
Piola	Metros	500	\$4,00	\$4,00
Estacas	Unidad	100	\$0,50	\$50,00
Letreros	Unidad	20	\$2,00	\$40,00
Flexómetro	Unidad	1	\$5,00	\$5,00
Mano de obra	Unidad	1	\$50,00	\$50,00
SUBTOTAL 3				\$149,00
COMPRA DE SEMILLA				
Certificada	Quintales	3	\$40,00	\$120,00
Agricultores	Quintales	3	\$25,00	\$75,00
SUBTOTAL 4				\$195,00
LABORES CULTURALES				
Siembra	Jornal	2	\$15,00	\$30,00
Retape	Jornal	4	\$15,00	\$60,00
Deshierba-Aporque	Jornal	4	\$15,00	\$60,00
SUBTOTAL 5				\$150,00
PRODUCTOS APLICADOS EN EL CULTIVO				
Fungicidas	Unidad	8	\$10,00	\$80,00
Insecticidas	Unidad	5	\$8,00	\$40,00
Fertilizantes Edáficos	Unidad	5	\$32,00	\$160,00
Fertilizantes Foliare	Unidad	10	\$8,00	\$80,00
Mano de obra	Jornal	12	\$15,00	\$180,00
SUBTOTAL 6				\$540,00
COSECHA				
Costales	Unidad	100	\$0,18	\$18,00
Piola	Metros	100	\$0,03	\$3,00
Balanza romana	Unidad	1	\$5,00	\$5,00
Mano de obra	Jornal	12	\$15,00	\$180,00
SUBTOTAL 7				\$206,00
MATERIALES Y EQUIPOS				
Guantes	Unidad	2	\$1,00	\$2,00
Regla	Unidad	1	\$0,30	\$0,30
Libreta de apuntes	Unidad	1	\$1,00	\$1,00
Lupa	Unidad	1	\$1,00	\$1,00
Pie de Rey	Unidad	1	\$15,00	\$15,00
Lapicero	Unidad	3	\$0,50	\$1,50
SUBTOTAL 8				\$20,80
GASTOS BIBLIOGRAFICOS				
Resma de Papel A4	Unidad	1	\$5,00	\$5,00
Internet	Unidad	12	\$2,00	\$24,00
SUBTOTAL 9				\$29,00
MOVILIZACIÓN				
Pasajes	Unidad	15	\$5,00	\$75,00
SUBTOTAL 10				\$75,00
SUBCOSTO TOTAL				\$1.320,00
IMPREVISTO 10%				\$132,00
COSTO TOTAL				\$1.452,00

Anexo III

Incidencia de plagas y enfermedades a nivel general del cultivo de papa.

Análisis de varianza para el análisis general de las plantas sin incidencia de plagas en el cultivo de papa.

Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Cuadrado Medio	P-Valor
Total	19		
Tratamientos	4	9,211 ns	0,9631
Repeticiones	3	9,798 ns	0,927
Error	12	64,867	
C.V	8,79%		
X	91,63%		

****Significativo al 1%;*Significativo al 5%; ns No significativo**

Prueba de Tukey al 5% para el análisis general de las plantas sin incidencia de enfermedades en el cultivo de papa.

Tratamientos	Medias (%)	Rango
T5(Testigo semilla certificada 1)	89,00	A
T3 (semilla de pequeño agricultor)	92,03	A
T2(semilla de mediano Agricultor)	44,28	A
T1(semilla de gran agricultor)	29,45	A
T3(semilla certificada 2)	29,16	A

Anexo IX

Afectación del cultivo por condiciones ambientales adversas

INAMHI INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA				ESTACIÓN			
DÍA 29				DÍA 30			
OBSERVACIÓN CON VENTILADOR				OBSERVACIÓN CON VENTILADOR			
		SI				SI	
		NO				NO	
TEMPERATURA				TEMPERATURA			
MÁXIMA °C	78.4	MÍNIMA °C	3.0	MÁXIMA °C	78.8	MÍNIMA °C	5.4

INAMHI INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA				ESTACIÓN			
DÍA 75				DÍA 76			
OBSERVACIÓN CON VENTILADOR				OBSERVACIÓN CON VENTILADOR			
		SI				SI	
		NO				NO	
TEMPERATURA				TEMPERATURA			
MÁXIMA °C	76.8	MÍNIMA °C	2.2	MÁXIMA °C	77.2	MÍNIMA °C	70.2

INAMHI INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA				ESTACIÓN			
DÍA 73				DÍA 74			
OBSERVACIÓN CON VENTILADOR				OBSERVACIÓN CON VENTILADOR			
		SI				SI	
		NO				NO	
TEMPERATURA				TEMPERATURA			
MÁXIMA °C	76.2	MÍNIMA °C	7.4	MÁXIMA °C	77.2	MÍNIMA °C	7.2
HORA	TERMÓMETRO SECO °C	TERMÓMETRO HÚMEDO °C		HORA	TERMÓMETRO SECO °C	TERMÓMETRO HÚMEDO °C	







EN SEMILLAS FORRAJERAS
H. Agrosef
 S.A.
 VENTA DE SEMILLAS
 DE PASTO Y HORTALIZAS

HIDALGO MULLO
 Direc.: Panamericana Sur Sin Número y Sin Nombre,
 Junto a la Gasolinera Silva #2
 Telfs.: 2316-222 / 099 9441965 Machachi - Cantón Mejía
OBLIGADO A LLEVAR CONTABILIDAD

R.U.C. 0200518017001

FACTURA S001-001

000019362

Aut. S.R.I.: 1115468446

Ciudad: TULCAN Telf.: TIF.: 062224079
 Fecha: 25/06/2015
 C.I. / RUC: 1768432370001
 Dirección: AV. UNIVERSITARIA Y ANTISANA
 Cliente: UNIVERSIDAD POLITECNICA ESTATAL DEL
 Forma de Pago: Efectivo

REFERENCIA	DESCRIPCIÓN	CANT.	V. UNIT.	VALOR TOTAL
HV788	SEMILLA DE PAPA SUPER CHOLA	2.00	38.00	76.00

A _____ días vista, se servirá Ud (es) pagar este Pagaré a la orden de H. AGROSEF S.A. La cantidad de _____ con el interés del _____ anual desde _____ su vencimiento sin protesto. Exímese de presentación para la aceptación y pago así como de avisos por falta de esos hechos. Atentamente,
 H. AGROSEF S.A.

[Handwritten Signature]
 RECIBI CONFORME

SUBTOTAL	\$	76.00
DESCUENTO	\$	0.00
I.V.A. 0 %		0.00
I.V.A. %		76.00
TOTAL	\$	76.00

ARTEJ GRÁFICAS PAOLITA Telf.: 2 654-008 • Pérez Granja Isandra Verónica • RUC:1707522247001 • AUT S.R.I.: 1147 • F.AUT. S.R.I.: 28/AGOSTO/2014
 • IMP. DEL 000018501 AL 000019700 • VÁLIDO PARA SU EMISIÓN HASTA 28 / AGOSTO / 2015 Documento Categorizado: NO

Original: Adquiriente / 1era. Copia Celeste: Emisor / 2da. Copia Verde: S.R.I.

MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERIA, ACUACULTURA Y PESCA
 DIRECCION DE AGROBIODIVERSIDAD
 UNIDAD DE FOMENTO DE LA AGROBIODIVERSIDAD
 ACTA DE CERTIFICACION

Subsecretaria de Agricultura

PRIMERA INSPECCION DE CAMPO Y ASISTENCIA TECNICA

1. Productor: *Universidad Central* Unidad Nro. *Manuel Hidalgo*

2. Multiplicador: *Manuel Hidalgo*

3. Provincia: *Cotacachi* 4. Cantón: *Atajá* 5. Parroquia: *Castroville*

6. Propiedad: *Abel Ortúzar* Lote: *Castroville* 8. Superficie: *0.5*

9. Especie: *Papa* # Cultivar: *Solista* # Clase: *Probisica*

Fecha de Siembra: *31/10/13* # Aislamiento: *50* m

Germinación: Buena Regular Media

Incidencia de Malezas Nocivas: Buena Regular Media

Altamente Nocivas: Baja Mediana Alta

Estado del Cultivo: Emergencia Prefloración Floración

Plagas: *Ninguna*

Enfermedades: *Ninguna*

Daños observados por factores climáticos: *Ninguna*

Apariencia del cultivo: Bueno Regular Medio

Aprobada:

Asistencia Técnica impartida y observaciones: *no se realizó*

Nombre del Inspector: *Luis Buitrago* Firma: *Luis B* Fecha: *16/12/2013*

MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERIA, ACUACULTURA Y PESCA
 DIRECCION DE AGROBIODIVERSIDAD
 UNIDAD DE FOMENTO DE LA AGROBIODIVERSIDAD
 SOLICITUD DE UNIDAD DE CERTIFICACION

Subsecretaria de Agricultura

UNIDAD DE FOMENTO DE AGROBIODIVERSIDAD N°

1. Especie: *Papa* 2. Cultivar: *Solista* 3. Clase: *Probisica*

4. Multiplicador: *Manuel Hidalgo*

5. Cantón: *Cotacachi* 6. Parroquia: *Castroville*

7. Superficie: *0.5* has.

8. Propiedad: *Abel Ortúzar*

9. Descripción detallada de las vías que conducen a la propiedad: *Castroville*

10. Fecha de siembra: *25/10/2013*

11. Nombre del productor: *Universidad Central*

12. Fecha: *04/10/2013*

13. Firma: *Luis B*

14. Nombre del productor: *Ing. Agr. Luis G. Buitrago*

15. Fecha: *04/10/2013*

16. Firma: *Luis B*

17. Nombre del inspector: *Ing. Agr. Luis G. Buitrago*

18. Fecha: *04/10/2013*

19. Firma: *Luis B*

20. Nombre del productor: *Ing. Agr. Luis G. Buitrago*

21. Fecha: *04/10/2013*

22. Firma: *Luis B*

23. Nombre del inspector: *Ing. Agr. Luis G. Buitrago*

24. Fecha: *04/10/2013*

25. Firma: *Luis B*

26. Nombre del productor: *Ing. Agr. Luis G. Buitrago*

27. Fecha: *04/10/2013*

28. Firma: *Luis B*

29. Nombre del inspector: *Ing. Agr. Luis G. Buitrago*

30. Fecha: *04/10/2013*

31. Firma: *Luis B*

32. Nombre del productor: *Ing. Agr. Luis G. Buitrago*

33. Fecha: *04/10/2013*

34. Firma: *Luis B*

35. Nombre del inspector: *Ing. Agr. Luis G. Buitrago*

36. Fecha: *04/10/2013*

37. Firma: *Luis B*

38. Nombre del productor: *Ing. Agr. Luis G. Buitrago*

39. Fecha: *04/10/2013*

40. Firma: *Luis B*

41. Nombre del inspector: *Ing. Agr. Luis G. Buitrago*

42. Fecha: *04/10/2013*

43. Firma: *Luis B*

44. Nombre del productor: *Ing. Agr. Luis G. Buitrago*

45. Fecha: *04/10/2013*

46. Firma: *Luis B*

47. Nombre del inspector: *Ing. Agr. Luis G. Buitrago*

48. Fecha: *04/10/2013*

49. Firma: *Luis B*

50. Nombre del productor: *Ing. Agr. Luis G. Buitrago*

51. Fecha: *04/10/2013*

52. Firma: *Luis B*

53. Nombre del inspector: *Ing. Agr. Luis G. Buitrago*

54. Fecha: *04/10/2013*

55. Firma: *Luis B*

56. Nombre del productor: *Ing. Agr. Luis G. Buitrago*

57. Fecha: *04/10/2013*

58. Firma: *Luis B*

59. Nombre del inspector: *Ing. Agr. Luis G. Buitrago*

60. Fecha: *04/10/2013*

61. Firma: *Luis B*

62. Nombre del productor: *Ing. Agr. Luis G. Buitrago*

63. Fecha: *04/10/2013*

64. Firma: *Luis B*

65. Nombre del inspector: *Ing. Agr. Luis G. Buitrago*

66. Fecha: *04/10/2013*

67. Firma: *Luis B*

68. Nombre del productor: *Ing. Agr. Luis G. Buitrago*

69. Fecha: *04/10/2013*

70. Firma: *Luis B*

71. Nombre del inspector: *Ing. Agr. Luis G. Buitrago*

72. Fecha: *04/10/2013*

73. Firma: *Luis B*

74. Nombre del productor: *Ing. Agr. Luis G. Buitrago*

75. Fecha: *04/10/2013*

76. Firma: *Luis B*

77. Nombre del inspector: *Ing. Agr. Luis G. Buitrago*

78. Fecha: *04/10/2013*

79. Firma: *Luis B*

80. Nombre del productor: *Ing. Agr. Luis G. Buitrago*

81. Fecha: *04/10/2013*

82. Firma: *Luis B*

83. Nombre del inspector: *Ing. Agr. Luis G. Buitrago*

84. Fecha: *04/10/2013*

85. Firma: *Luis B*

86. Nombre del productor: *Ing. Agr. Luis G. Buitrago*

87. Fecha: *04/10/2013*

88. Firma: *Luis B*

89. Nombre del inspector: *Ing. Agr. Luis G. Buitrago*

90. Fecha: *04/10/2013*

91. Firma: *Luis B*

92. Nombre del productor: *Ing. Agr. Luis G. Buitrago*

93. Fecha: *04/10/2013*

94. Firma: *Luis B*

95. Nombre del inspector: *Ing. Agr. Luis G. Buitrago*

96. Fecha: *04/10/2013*

97. Firma: *Luis B*

98. Nombre del productor: *Ing. Agr. Luis G. Buitrago*

99. Fecha: *04/10/2013*

100. Firma: *Luis B*



PRODUCTOS ECOLOGICOS PARA EL AGRO S.A.

Distribuidores Exclusivos de **ZEOLITA**
Fertilizantes Orgánico-Minerales
Asesoría Agrícola

Machachi, junio 13 de 2015

MILTON FREDDY ARMANDO HARO ÁLVAREZ, GERENTE GENERAL DE PRODECOAGRO – CERTIFICA:

Que en esta fecha, la Empresa a la cual represento, vendió al Señor **CHALACAN DANIEL**, 2 sacos de 100 libras de semilla de papa var. *Super chola*, Categoría **CERTIFICADA**.

PRODECOAGRO, ha suscrito con la Estación Experimental Santa Catalina del Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias, **INIAP**, un convenio de "multiplicación" de semillas desde el mes de febrero del 2010, por lo que el material que dispone tiene todas las garantías por ser constantemente auditado por los técnicos de dicha Institución.

El material en mención, que se entregó al Señor Daniel Chalacán, provino de un lote sembrado el 17 de noviembre de 2014, en la Hacienda "La Rosita", ubicada en la Parroquia el Chaupi, Cantón Mejía, Provincia de Pichincha, a una altura sobre el nivel del mar de 3028 metros.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad. El interesado puede hacer uso del presente documento para los fines lícitos pertinentes.

Atentamente,



Ing. Milton Haro Álvarez



Anexo VI

Preparación del terreno



Implementación del ensayo



Siembra de la semilla



Desinfección de la semilla



Labores culturales



Evaluación de emergencia



Controles fitosanitarios



cosecha



Evaluaciones realizadas en la cosecha clasificación de producto: primera, segunda y tercera



Anexo VII



