

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



ROBERTO CARLOS VELASCO JIMÉNEZ

**EVALUACION DE DENSIDADES DE SIEMBRA EN PAPA NATIVA
(Solanum spp.) VARIEDADES INIAP-Yana shungo e INIAP- Puca shungo EN EL
SECTOR HUAGRAHUASI DE LA PARROQUIA SAN JOSÉ DE POALO DEL
CANTÓN PÍLLARO DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA.**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN ESTRUCTURADO DE MANERA
INDEPENDIENTE PRESENTADO COMO REQUISITO PARA OPTAR POR EL
TÍTULO DE INGENIERO AGRÓNOMO**

CEVALLOS – ECUADOR

2013

AUTORIA DE LA INVESTIGACION

Dejo constancia de que el presente informe es el resultado de la investigación del autor, quien basado en la experiencia profesional, en los estudios realizados durante su carrera, revisión bibliográfica y de campo, ha llegado a las conclusiones y recomendaciones descritas en la investigación. Las ideas, opiniones y comentarios especificados en este informe, son de exclusiva responsabilidad de su autor.

VELASCO JIMENEZ ROBERTO CARLOS

CI: 171726365-9

AUTOR

DERECHO DEL AUTOR

Presentar esta tesis como uno de los requisitos previos para la obtención del Título de Tercer Nivel en la Universidad Técnica de Ambato, autorizo a la biblioteca de la facultad, para que haga de esta tesis un documento disponible para su lectura, según las normas de la universidad.

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

Sin perjuicio de ejercer de mi derecho de autor, autorizo a la Universidad Técnica de Ambato la publicación de esta tesis o parte de ella.

.....
Velasco Jiménez Roberto Carlos
CI: 171726365-9

Se autoriza el
impresor
11/06/15
f

EVALUACION DE DENSIDADES DE SIEMBRA EN PAPA NATIVA

**(Solanum spp.) VARIEDADES INIAP-Yana shungo e INIAP- Puca shungo EN EL SECTOR
HUAGRAHUASI DE LA PARROQUIA SAN JOSÉ DE POALO DEL CANTÓN PÍLLARO
DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA.**

REVISADO, CALIFICADO Y APROBADO POR:

Ing. Hernán Zurita Vásquez, Mg.

DIRECTOR DE TESIS

Ing. Alberto Gutiérrez, Mg.

ASESOR DE BIOMETRÍA

APROBADO POR LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL DE GRADO

Fecha

Ing. Giovanni Velástegui, Mg

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

ENCARGADO

Ing. Jorge Fabara, Mg.

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Ing. Jorge Dobronski, Mg.

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

07-03-2013

07-03-2013

07-03-2013

DEDICATORIA

Dedico la presente tesis:

A Dios por mostrarme día a día que con humildad, paciencia y sabiduría todo es posible.
A mis padres y hermanas quienes con su amor, apoyo y comprensión incondicional estuvieron siempre a lo largo de mi vida estudiantil; a ellos que siempre tuvieron una palabra de aliento en los momentos difíciles y que han sido incentivo de mi vida.

AGRADECIMIENTO

Agradezco en primer lugar a Dios quien me dio la vida y la ha llenado de bendiciones en todo este tiempo, a él que con su infinito amor me ha dado la sabiduría suficiente para culminar esta carrera universitaria, Quiero expresar mi más sincero agradecimiento, reconocimiento y cariño a mis padres por todo el esfuerzo que hicieron para darme una profesión y hacer de mí una persona de bien, gracias por los sacrificios y la paciencia que demostraron todos estos años; gracias a ustedes he llegado a donde estoy. Gracias a mis hermanas quienes han sido mis amigas fieles y sinceras, en las que he podido confiar y apoyarme para seguir adelante. Gracias a todos mis maestros que me han guiado durante mi vida estudiantil, a mi querida facultad que me acogió durante todos estos años y a aquellas personas que de una u otra forma me ayudaron a crecer como persona y como profesional. Agradezco también de manera especial a mi director de tesis Ing. Hernán Zurita quien con sus conocimientos y apoyo supo guiar el desarrollo de la presente investigación desde el inicio hasta su culminación. “Ahora puedo decir que todo lo que soy es gracias a todos ustedes”.

(Roberto Velasco)

INDICE DE CONTENIDOS

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	5
PROBLEMA.....	5
ANÁLISIS DEL PROBLEMA.....	5
DELIMITACIÓN.....	6
DELIMITACIÓN ESPACIAL.....	6
JUSTIFICACIÓN.....	6
OBJETIVOS.....	7
OBJETIVO GENERAL.....	7
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	7
MARCO TEÓRICO E HIPÓTESIS.....	8
ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS.....	8
MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL.....	10
CULTIVO DE PAPA (<i>Solanum tuberosum.</i>)	10
GENERALIDADES.....	10
CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA.....	11
DESCRIPCIÓN BOTÁNICA.....	11
RAÍCES.....	11
TALLOS.....	12
HOJAS.....	12
INFLORESCENCIA.....	13
FRUTO Y SEMILLA.....	14
TUBÉRCULO	14
REQUERIMIENTOS DEL CULTIVO	15
CLIMA.....	14

SUELO.....	15
AGUA.....	15
MANEJO DEL CULTIVO.....	16
SELECCIÓN DE LA SEMILLA.....	16
ÉPOCA DE SIEMBRA.....	16
PROFUNDIDAD DE SIEMBRA.....	17
DISTANCIAS Y DENSIDADES DE PLANTACIÓN	17
FERTILIZACIÓN.....	17
RIEGO.....	18
RASCADILLO.....	18
MEDIO APORQUE Y APORQUE.....	18
PLAGAS Y ENFERMEDADES.....	19
PLAGAS.....	19
TRIPS (<i>Frankliniella spp</i>).....	19
PULGUILLA (<i>Epitrix spp</i>).....	19
GUSANO BLANCO (<i>Premnotrypes vorax</i>).....	19
GUSANO NEGRO (<i>Agrotis ypsilon</i>).....	20
ENFERMEDADES.....	20
TIZÓN TARDÍO (<i>Phytophthora infestans</i>).....	20
TIZÓN TEMPRANO (<i>Alternaria solani</i>).....	20
RHIZOCTONONIA (<i>Rhizoctonia solani</i>).....	21
VARIEDADES.....	21
INIAP – PUCA SHUNGO.....	21
CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS.....	21
INIAP – YANA SHUNGO.....	22

CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS.....	23
VARIETADES QUE SE CULTIVAN EN LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA.....	24
INIAP FRIPAPA 99.....	24
INIAP SANTA CECILIA.....	24
INIAP GABRIELA.....	25
HIPÓTESIS.....	25
OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	25
VARIABLES DE LA HIPÓTESIS.....	26
VARIABLE DEPENDIENTE.....	26
VARIABLES INDEPENDIENTES.....	26
METODOLOGÍA DE TRABAJO.....	27
UBICACIÓN DEL ENSAYO.....	27
CARACTERIZACIÓN DEL LUGAR.....	27
CLIMA.....	27
SUELO.....	27
FACTORES DE ESTUDIO.....	27
VARIETADES.....	27
DISTANCIAS DE SIEMBRA.....	28
ESQUEMA DE CAMPO.....	28
MEMORIA TÉCNICA.....	28
CROQUIS DEL ENSAYO EN CAMPO.....	29
DATOS A TOMAR.....	29
ALTURA DE PLANTA.....	29
NÚMERO DE TUBÉRCULOS POR PLANTA.....	30
PESOS DE TUBÉRCULOS.....	30

PRODUCCIÓN POR PARCELA.....	30
TAMAÑO DE TUBÉRCULOS.....	30
ANÁLISIS CRÍTICO Y DISCRIMINACIÓN DE INFORMACIÓN SESGADA.....	30
PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN.....	30
DISEÑO EXPERIMENTAL.....	30
TRATAMIENTOS.....	31
VERIFICACIÓN DE HIPÓTESIS.....	31
MANEJO DE LA INVESTIGACIÓN.....	31
MUESTREO PARA ANÁLISIS DE SUELO.....	32
PREPARACIÓN DEL SUELO.....	32
DELIMITACIÓN DE PARCELAS.....	32
FERTILIZACIÓN.....	32
RASCADILLO.....	33
RIEGOS.....	33
CONTROLES FITOSANITARIOS.....	33
MEDIO APORQUE Y APORQUE.....	33
COSECHA.....	33
ANÁLISIS ESTADÍSTICO, RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	34
ANÁLISIS ESTADISTICO.....	34
ALTURA DE PLANTA A LOS 30 DÍAS.....	34
ALTURA DE PLANTA A LOS 60 DÍAS.....	35
ALTURA DE PLANTA A LOS 90 DÍAS.....	36
NÚMERO DE TUBÉRCULOS POR PLANTA.....	37
PESO DE TUBÉRCULOS POR PARCELA.....	39
PRODUCCIÓN TOTAL POR PARCELA.....	41

NÚMERO DE TUBÉRCULOS PRIMERA.....	44
NÚMERO DE TUBÉRCULOS SEGUNDA.....	46
NÚMERO DE TUBÉRCULOS TERCERA.....	47
NÚMERO DE TUBÉRCULOS CUARTA.....	49
RESULTADOS.....	50
VERIFICACIÓN DE HIPÓTESIS.....	57
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	58
CONCLUSIONES.....	58
RECOMENDACIONES.....	58
PROPUESTA.....	59
TÍTULO.....	59
FUNDAMENTACIÓN.....	59
OBJETIVOS.....	59
OBJETIVO GENERAL.....	59
OBJETIVO ESPECÍFICO.....	59
JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA.....	60
PROPUESTA.....	60
SELECCIÓN DEL LOTE.....	60
ALTITUD.....	60
CULTIVO ANTERIOR.....	61
SIEMBRA.....	61
ÉPOCA DE SIEMBRA.....	61
DISTANCIA DE SIEMBRA.....	61
FERTILIZACIÓN.....	61
CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES.....	62
SELECCIÓN DE LA MEJORES PLANTAS PARA OBTENER SEMILLA DE CALIDAD.....	62
CORTE DEL FOLLAJE.....	63
COSECHA.....	63
IMPLEMENTACIÓN / PLAN DE ACCIÓN.....	63
MARCO ADMINISTRATIVO.....	64

RECURSOS NECESARIOS.....	64
RECURSOS HUMANOS.....	64
RECURSOS DE ESCRITORIO.....	64
RECURSOS MATERIALES E INSUMOS.....	65
FÍSICOS E INSTITUCIONALES.....	65
TRANSPORTE Y SERVICIOS.....	66
PRESUPUESTO REQUERIDO.....	66
CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	67
BIBLIOGRAFÍA.....	68
APÉNDICE.....	71

INDICE DE CUADROS

CUADRO 1: OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	25
CUADRO 2: TRATAMIENTOS.....	31
CUADRO 3: MEZCLA FISICA FERTILIZACIÓN ENSAYO.....	32
CUADRO 4: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE ALTURA DE PLANTA A LOS 30 DÍAS.....	34
CUADRO 5: PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA VARIEDAD, EN LA VARIABLE ALTURA DE PLANTA A LOS 30 DÍAS.....	35
CUADRO 6: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE ALTURA DE PLANTA A LOS 60 DÍAS.....	35
CUADRO 7: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE ALTURA DE PLANTA A LOS 90 DÍAS.....	36
CUADRO 8: PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA VARIEDAD, EN LA VARIABLE ALTURA DE PLANTA A LOS 90 DÍAS.....	37
CUADRO 9: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE NÚMERO DE TUBÉRCULOS POR PLANTA.....	37

CUADRO 10: PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA VARIEDAD EN LA VARIABLE NÚMERO DE TUBÉRCULOS POR PLANTA.....	38
CUADRO 11: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE PESO DE TUBÉRCULOS POR PLANTA.....	39
CUADRO 12: PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA VARIEDAD EN LA VARIABLE PESO DE TUBÉRCULOS POR PLANTA.....	40
CUADRO 13: PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA LA INTERACCIÓN DE VARIEDAD POR DISTANCIA EN LA VARIABLE PESO DE TUBÉRCULOS POR PLANTA.....	40
CUADRO 14: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE PRODUCCIÓN TOTAL POR PARCELA.....	41
CUADRO 15: PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA VARIEDAD EN LA VARIABLE PRODUCCIÓN TOTAL POR PARCELA.....	42
CUADRO 16: PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN AL DE TUKEY AL 5% PARA DISTANCIA EN LA VARIABLE PRODUCCION TOTAL POR PARCELA.....	43
CUADRO 17: PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA LA INTERACCIÓN VARIEDAD POR DISTANCIA EN LA VARIABLE PRODUCCIÓN TOTAL POR PARCELA.....	43
CUADRO 18: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE NÚMERO DE TUBÉRCULOS PRIMERA (GRUESA).....	44
CUADRO 19: PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA VARIEDAD EN LA VARIABLE NÚMERO DE TUBÉRCULOS PRIMERA (GRUESA).....	45
CUADRO 20: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE NÚMERO DE TUBÉRCULOS SEGUNDA (LOCRERA).....	46
CUADRO 21: PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA VARIEDAD EN LA VARIABLE NÚMERO DE TUBÉRCULOS SEGUNDA (LOCRERA).....	47
CUADRO 22: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE NÚMERO DE TUBÉRCULOS TERCERA (FINA).....	47
CUADRO 23: PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA VARIEDAD EN LA VARIABLE NÚMERO DE TUBÉRCULOS DE TERCERA (FINA).....	48

CUADRO 24: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE NÚMERO DE TUBÉRCULOS DE CUARTA (CUCHI).....	49
CUADRO 25: PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA VARIEDAD EN LA VARIABLE NÚMERO DE TUBÉRCULOS CUARTA (CUCHI).....	50
CUADRO 26: ALTURA TOTAL DE PLANTA HASTA LOS 90 DÍAS.....	50
CUADRO 27: NÚMERO TOTAL DE TUBÉRCULOS POR PLANTA.....	51
CUADRO 28: PESO TOTAL DE TUBÉRCULOS POR PLANTA PARA VARIEDAD.....	52
CUADRO 29: PESO TOTAL DE TUBÉRCULOS POR PLANTA PARA VARIEDAD POR DISTANCIA.....	52
CUADRO 30: PRODUCCIÓN TOTAL POR PARCELA PARA VARIEDAD.....	53
CUADRO 31: PRODUCCION TOTAL POR PARCELA PARA DISTANCIA.....	53
CUADRO 32: PRODUCCIÓN TOTAL POR PARCELA PARA VARIEDAD POR DISTANCIA.....	54
CUADRO 33: NÚMERO TOTAL DE TUBÉRCULOS DE PRIMERA-GRUESA.....	54
CUADRO 34: NÚMERO TOTAL DE TUBÉRCULOS DE SEGUNDA – LOCRERA...55	55
CUADRO 35: NÚMERO TOTAL DE TUBÉRCULOS TERCERA.....	55
CUADRO 36: NÚMERO TOTAL DE TUBERCULOS DE CUARTA.....	56
CUADRO 37: PORCENTAJES VARIABLES EN ESTUDIO.....	56
CUADRO 38: MEZCLA FISICA CANTIDAD PORCENTUAL DE FERTILIZANTE..62	62

I. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.

1.1 PROBLEMA

El desconocimiento de la distancia entre planta con la que se debe sembrar las variedades nativas de papa (Puca shungo y Yana shungo) inciden en el rendimiento de los tubérculos.

1.2 ANÁLISIS DEL PROBLEMA.

La falta de investigación sobre el potencial que las variedades de papa nativa poseen en el campo industrial, económico y alimenticio está causando la pérdida de algunas variedades propias de los Andes ecuatorianos siendo reemplazadas por variedades mejoradas y dejando de lado el cultivo masivo de nuestras variedades de papa..

En Ecuador las variedades nativas de papa se encuentran en una situación crítica, tanto por el lado de la oferta como de la demanda. Su presencia comercial en los mercados es limitada y su conocimiento y hábito de consumo ha disminuido de manera considerable en la población, siendo necesario desarrollar de manera participativa acciones orientadas a recuperar los espacios perdidos.

(Monteros, Cuesta, Jiménez y López, 2005)

1.3 DELIMITACIÓN

1.3.1 Delimitación Espacial

El ensayo se realizó en la Hacienda Huagrahuasi Lote 1 de propiedad de La Señora María Elizabeth Cobo Touma ubicada en el sector Huagrahuasi de la parroquia San José de Poalo del cantón Píllaro, Provincia de Tungurahua.

1.4 JUSTIFICACIÓN

Los cultivares de papas nativas, pese a que han sido conservadas por miles de años, están en peligro de extinción, especialmente de las de pulpa de colores, debido a las pocas oportunidades de mercado, y al desconocimiento de sus bondades. Se realizaron reuniones con varios actores de la cadena productiva con experiencia en mercado para identificar productos de papas nativas con potencial de mercado. Se vio que el camino para incursionar en mercados urbanos y modernos *era identificar productos/variedades con características especiales, diferentes a las que existen en el mercado* (alto valor nutritivo, calidad culinaria, formas y colores llamativos). (Monteros, 2008)

SICA (2005), manifiesta que la superficie sembrada de papa en Tungurahua es de 6021 hectáreas, con una producción de 54000 TM y un rendimiento por hectárea de 9 TM. Las variedades de papa comercializadas en el mercado mayorista de Ambato son: Semichola 6772.079 TM que refleja el 31.8% del mercado total, es la de mayor venta, Cecilia 1149.976 TM que es el 5.4% del mercado, esta variedad alcanza los mas altos precios es muy apetecida en la provincia de Tungurahua, de las variedades nativas no existen cantidades.

El cultivo de papa es uno de los principales cultivos de la zona hortícola del país. A pesar de su importancia económica y social existe poca información económica y social, crecimiento y fenología. Esta información resulta indispensable para desarrollar estrategias de control contra las principales enfermedades y plagas del cultivo, planificación de siembras, así como el manejo integral del cultivo. Fundagro (1991).

Agroecuador (2008), en el Ecuador, un total del 0.4% del territorio de uso agropecuario se dedica a la producción de papa, lo que corresponde a 49.719 ha. Esta actividad concentra a 88.130 productores, que corresponde al 10.46% de los productores agrícolas del país. De este total, el 32.24% son productores pequeños, con unidades menores a 1 ha; el 29.54% producen papa como cultivo solo y el 2.7% la cultivan en asociación con otros productos. Cabe destacar que mientras menor es el predio agrícola dedicado a la papa, es mayor el número de productores con cultivo asociado. Eso hace deducir que la mayoría de producción asociada se dedica al autoconsumo.

1.5 OBJETIVOS

1.5.1 Objetivo General

- Implementar un sistema de siembra adecuado para la producción comercial del cultivo de papa nativa (*Solanum* spp.).

1.5.2 Objetivos Específicos

- Determinar la distancia entre plantas adecuada para incrementar la producción de papa nativa.
- Establecer la variedad de papa nativa que mejor se adapte a las condiciones del sector Huagrahuasi de la parroquia San José de Poalo del Cantón Píllaro, Provincia de Tungurahua..

II. MARCO TEÓRICO E HIPÓTESIS

2.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

(INIAP, 2010), indica que la variedad INIAP-Puca Shungo fue evaluada en cuatro provincias de la Sierra central del Ecuador, en 14 localidades durante seis años, el rendimiento promedio de esta variedad fue de 19.7 t/ha, con un rango de 8.9 a 27.4 t/ha. El mejor comportamiento se observa entre los 3000 a 3300 metros sobre el nivel del mar, el rendimiento a estas altitudes varía entre 18.5 a 27.4 t/ha (Cuadro 1). La variedad INIAP-Puca Shungo en promedio se debe cosechar a los 154 días, con un rango de 130 a 165 días dependiendo de la altitud (Cuadro 1).

(Cuesta, Castillo, Monteros 2005), comentan que, la mayor diversidad genética de papa (*Solanum tuberosum* L.), silvestre y cultivada, se encuentra en las tierras altas de los Andes. En el mundo se cultivan cerca de 5000 variedades de papa. La primera crónica conocida que menciona la papa fue escrita por Pedro Cieza de León en 1538. En su descripción de la larga marcha a través del territorio andino, relata las costumbres alimenticias basadas en la papa.

(Cuesta, Castillo, Monteros 2005), comentan que, la papa se desarrolló y cultivó por primera vez en las vecindades del Lago Titicaca, cerca de la frontera actual entre Perú y Bolivia, según los documentos arqueológicos y etnológicos disponibles, las poblaciones andinas empezaron a comer patatas silvestres 3.000 a 4.000 años antes de nuestra era.

(Cuesta, Castillo, Monteros 2005), comentan que, Las poblaciones preincaicas daban usos diferentes a las papas, las colocaban crudas para sanar los huesos rotos, para prevenir el reumatismo y las comían mezcladas con otros alimentos para mejorar la digestión. Además de lo anterior, se usaban para medir el tiempo relacionándolo con el desarrollo del cultivo.

(Huamán et al. 1997), comenta que la papa (*Solanum tuberosum* L.) fue domesticada por los ancestros de los agricultores andinos y fue cultivada, por lo menos, desde hace más de 7000 años. Su centro de origen estaría ubicado en las tierras altas de los Andes localizadas entre el centro del Perú y el centro de Bolivia. Con el tiempo, el área de cultivo se extendió a muchos países en América Latina. En la actualidad aún existen cultivares de papas nativas o tradicionales en México, Guatemala, Venezuela, Colombia, Ecuador, Perú, Bolivia, Argentina y Chile. La papa fue introducida a Europa después del descubrimiento de América.

(Huamán, 1994). En los países de América Latina aún existen muchas colecciones de papas nativas que son generalmente conservadas mediante propagación vegetativa, por lo menos, una vez al año en el campo o en los invernaderos. Los tubérculos producidos son generalmente almacenados en una cámara fría hasta la siguiente siembra. Un problema común en la mayoría de los países, donde todavía se mantienen colecciones de papa, es la pérdida gradual de entradas en las colecciones conservadas en el campo. Estas pérdidas genéticas *ex situ* ocurren cuando las entradas de la colección se siembran en parcelas muy pequeñas y con muy pocas plantas por entrada para reducir los costos de mantenimiento. Además, muchas pérdidas también ocurren por estrés ambiental como las heladas, granizadas o inundaciones. Otro factor de erosión genética es la acumulación de la infección por virus mediante la contaminación cruzada y la dispersión de virus dentro de las colecciones clonales. Cuanto más grande es la colección, más grande son las posibilidades de que ocurran mezclas entre entradas de la colección. Estas mezclas generalmente ocurren cuando el campo donde se siembra la colección no tiene un adecuado sistema de rotación de cultivos. Las plantas que se desarrollan a partir de los tubérculos que quedan en el campo después de la cosecha, son una fuente importante de mezclas. Otra fuente de mezclas es el incorrecto etiquetado de las entradas de la colección. Esto es más serio cuando las etiquetas se escriben a mano y ocurren errores involuntarios al momento de escribir los números de identificación de las entradas.

2.2 MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

2.2.1 Cultivo de papa nativa (*solanum andigena*)

2.2.1.1 Generalidades

Los cultivares de papas nativas pese a que han sido conservados por muchas generaciones, están en peligro de extinción, debido al reemplazo por nuevas variedades mejoradas, de mayor rendimiento y por las pocas oportunidades de mercado que poseen (Cuesta, *et. al.*, 2005). Frente a esta situación, el INIAP a través del PNRT-papa, con el apoyo de los proyectos FTG-353/05 de Fontagro, y Papa Andina, Innovandes del Centro Internacional de la papa (CIP), se han propuesto conservar y revalorizar el cultivo de papas nativas, a través de su incorporación en cadenas de valor. Con la participación de empresas privadas se ha identificado al mercado hojuelas fritas como atractivo y de alta competencia, por lo que vieron necesario desarrollar un producto con características diferentes a los que existen en el mercado (hojuelas de colores) (Monteros, *et.al* 2010).

Para los países del área andina, especialmente para Ecuador, Bolivia y Perú, las variedades nativas de papa se constituyen en productos que tienen un potencial comercial interesante. En estos tiempos de globalización de los mercados, la diferenciación es una estrategia oportuna para poder competir. Las papas nativas son efectivamente diferentes a las variedades mejoradas en color, sabor, formas y propiedades nutritivas.(Peralta y Thiele, 2005).

En Ecuador las variedades nativas de papa se encuentran en una situación crítica, tanto por el lado de la oferta como de la demanda. Su presencia comercial en los mercados es limitada y su conocimiento y hábito de consumo ha disminuido de manera considerable en la población, siendo necesario desarrollar de manera participativa acciones orientadas a recuperar los espacios perdidos.

La papa o patata, se caracteriza por tener una extraordinaria capacidad de adaptación a condiciones climáticas y de suelo. Existen variedades que pueden ser cultivadas casi a nivel del mar, como a altitudes de más de 3000 msnm. En el

Ecuador el cultivo de papa se generalmente, realiza, en las partes altas de la sierra ecuatoriana, con un ciclo vegetativo de seis a siete meses (Cáceres, 1986).

2.2.1.2 Clasificación Taxonómica

Wikipedia clasifica a la papa (*Solanum tuberosum*) de la siguiente manera:

Reino	Vegetal
Clase	Magnoliopsida
Subclase	Asteridae
Orden	Solanales
Familia	Solanaceae
Género	<i>Solanum</i>
Especie	<i>S. tuberosum</i>
Subespecies	<i>Solanum tuberosum</i> spp. <i>andigena</i> <i>Solanum tuberosum</i> spp. <i>tuberosum</i>
Nombre científico	<i>Solanum tuberosum</i>
Nombre vulgar	papa, patata

2.2.1.3 Descripción Botánica

Parson (1987), menciona que la papa es una planta suculenta, herbácea, y anual por su parte aérea y perenne por sus tubérculos que se desarrollan al final de los estolones que nacen del tallo principal.

2.2.1.3.1 Raíces

Parson (1987), manifiesta que las raíces de la planta de papa son adventicias. La papa se propaga por tubérculos. En suelos arcillosos las raíces profundizan menos que en los suelos arenosos. La mayoría de las raíces se encuentran en los primeros 40 centímetros del suelo.

(Huaman, 1986) dice que, las plantas de papa pueden nacer de un tubérculo o a partir de un semillero, cuando crecen a través de una semilla, forman una delicada raíz axomorfa con ramificaciones laterales. do crecen de tubérculos, forman raíces adventicias primero en la base de cada brote y luego encima de los nudos en la parte subterránea de cada tallo. Ocasionalmente también se forman raíces en los estolones. En comparación con otros cultivos la papa tiene un sistema radicular débil, por eso se necesita un suelo de muy buenas condiciones para el cultivo de la papa. El sistema radicular varia de delicado y superficial a fibroso y profundo.

2.2.1.3.2 Tallos

(Huaman, 1986) dice que, El sistema de tallos de la papa consta de tallos, estolones y tubérculos. Las plantas provenientes de semilla verdadera tienen solo un tallo principal mientras que las provenientes de tubérculos-semilla pueden producir varios tallos. los tallos laterales son ramas de los tallos principales.

Rubio (2000), menciona que el sistema de tallos de la papa consta de tallos, estolones, y tubérculos. Las plantas provenientes de semillas verdaderas poseen un solo tallo principal mientras que las provenientes de tubérculos-semillas pueden producir varios tallos. Los tallos laterales son ramas de los tallos principales.

2.2.1.3.3 Hojas

Rubio (2000), señala que las hojas están distribuidas en espiral sobre el tallo. Normalmente las hojas son compuestas, es decir tienen un raquis central y varios folíolos. Cada raquis puede llevar varios pares de folíolos laterales primarios y un folíolo terminal. La parte del raquis debajo del par inferior de folíolos primarios se llama peciolo.

Según (wikipedia) Las hojas son compuestas, con 7 a 9 folíolos (imparipinadas), de forma lanceolada y se disponen en forma espiralada en los tallos. Son

bifaciales, ambas epidermis están compuestas por células de paredes sinuosas en vista superficial. Presentan pelos o tricomas en su superficie, en grado variable dependiendo del cultivar considerado. Los tricomas pueden ser uniseriados, glandulares y con una cabeza pluricelular más o menos esférica.

2.2.1.3.4 Inflorescencia

Parsons (1987), indica que la inflorescencia de la papa es de tipo cimosa, compuesta por terminal con pedúnculos largos. La flor es completa y los cinco pétalos se fusionan formando un tubo floral.

Según (wikipedia) La inflorescencia nace en el extremo terminal del tallo y el número de flores en cada una puede ir desde 1 hasta 30, siendo lo más usual entre 7 a 15. El número de inflorescencias por planta y el número de flores por inflorescencia están altamente influenciados por el cultivar. Aproximadamente en el momento en que la primera flor está expandida, un nuevo tallo desarrolla en la axila de la hoja proximal, el cual producirá una segunda inflorescencia. Las flores tienen de 3 a 4 cm de diámetro, con 5 pétalos unidos por sus bordes que le dan a la corola la forma de una estrella. Las 5 anteras se hallan unidas formando un tubo alrededor del pistilo y presentan una longitud de 5 a 7 mm. El estigma generalmente es excerto más allá del anillo de anteras. La corola puede ser de color blanco o una mezcla más o menos compleja de azul, borra vino y púrpura dependiendo del tipo y cantidad de antocianinas presentes. Las anteras son de color amarillo brillante, excepto en los clones androestériles en los cuales adoptan un color amarillo claro o amarillo verdoso. Los estigmas son usualmente de color verde, a pesar que algunos clones pueden presentar estigmas pigmentados. La protrusión de los estigmas por arriba de las anteras puede ir desde esencialmente ausente hasta el estilo tan largo como las anteras. La protrusión del estilo por fuera de la columna de anteras no ocurre hasta el día previo al de la apertura de la flor. Las flores en la ramificación más cercana a la base de la planta son las primeras en abrir y, en general, abren dos o tres por día. Las flores permanecen abiertas por 2 a 4 días lo que da como resultado que cada inflorescencia presente de 5 a 10 flores abiertas al mismo tiempo durante el pico de la floración. La receptividad del estigma y la duración de la producción de polen es de

aproximadamente dos días. La fertilización ocurre aproximadamente 36 horas después de la polinización. Es complicado clasificar a esta especie por su modo de reproducción ya que si bien produce semillas por autofecundación (comportamiento propio de las especies autógamas), exhibe depresión endogámica (característica propia de las especies alógamas). Independientemente de lo anterior, las semillas que se producen en los frutos obtenidos por polinización libre son una mezcla de auto-polinizaciones con polinizaciones cruzadas, siendo las primeras las más numerosas.

2.2.1.3.5 Fruto y semilla

Rubio (2000), menciona que es una baya de color verde, donde se encuentra la verdadera semilla sexual, es de forma redonda y llega a medir hasta 2.5 cm, en el interior del fruto crecen las semillas, unas 200 por baya, el tiempo de maduración de las bayas es de 45 a 60 días después de la fecundación.

Según (wikipedia) El fruto de la planta de papa es una baya, de forma semejante a un tomate pero mucho más pequeña, la cual puede presentar una forma redonda, alargada, ovalada o cónica. Su diámetro generalmente fluctúa entre 1 y 3 cm, y su color puede variar de verde a amarillento, o de castaño rojizo a violeta. Las bayas presentan dos lóculos y pueden contener aproximadamente entre 200 y 400 semillas. Las bayas se presentan agrupadas en racimos terminales, los cuales se van inclinando progresivamente en la medida que avanza el desarrollo de los frutos. Las semillas son muy pequeñas, aplanadas, de forma arriñonada, y pueden ser blancas, amarillas o castaño amarillentas.

2.2.1.3.6 Tubérculo

Rubio (2000), manifiesta que los tubérculos comienzan a formarse a partir de los estolones, que son tallos laterales que crecen dentro del suelo y son emitidos por los tallos principales, cuando la planta comienza la floración (en variedades que florecen), esto ocurre entre los 35 a 45 días después de la siembra, los tubérculos están formados a los 60 días, desarrollándose hasta cuando la planta alcanza su madurez

fisiológica: 90 días para variedades precoces; 110 a 120 días para variedades de ciclo intermedio y más de 120 para variedades tardías.

2.2.1.4 Requerimientos del Cultivo

2.2.1.4.1 Clima

(INIAP, 2008) dice que el cultivo de papa necesita una precipitación de 400 y 800 mm, durante el ciclo del cultivo. 12 horas diarias de luminosidad y una Temperatura entre 9 y 11 ° C (media anual).

Infoagro (2002), señala que se trata de una planta de clima templado frío siendo las temperaturas más favorables para su cultivo las que están en torno a 13 y 18°C, al efectuar la plantación la temperatura del suelo debe ser superior a los 7°C, el frío excesivo perjudica especialmente a la papa, ya que los tubérculos quedan pequeños y sin desarrollar, si la temperatura es demasiada alta afecta a la formación de los tubérculos y favorece el desarrollo de plagas y enfermedades.

2.2.1.4.2 Suelo

Havercort (1982), menciona que los mejores suelos son los francos, franco arenosos, franco-limosos y franco-arcillosos, de textura liviana, con buen drenaje y con una profundidad efectiva mayor de los 0.50 m, que permitan el libre crecimiento de los estolones y tubérculos y faciliten la cosecha.

2.2.1.4.3 Agua

(Villafuerte Oscar, 2008) Dice que es una planta poco exigente a las condiciones edáficas, sólo le afectan los terrenos compactados y pedregosos, ya que los órganos subterráneos no pueden desarrollarse libremente al encontrar un obstáculo

mecánico en el suelo. La humedad del suelo debe ser suficiente; aunque resiste la aridez, en los terrenos secos las ramificaciones del rizoma se alargan demasiado, el número de tubérculos aumenta, pero su tamaño se reduce considerablemente. Los terrenos con excesiva humedad, afectan a los tubérculos ya que se hacen demasiado acuosos, poco ricos en fécula y poco sabrosos y conservables. Prefiere los suelos ligeros o semiligeros, silíceo-arcillosos, ricos en humus y con un subsuelo profundo. Soporta el pH ácido entre 5.5-6, ésta circunstancia se suele dar más en los terrenos arenosos. Es considerada como una planta tolerante a la salinidad.

Havercort (1982), manifiesta que 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.

2.2.1.5 Manejo del cultivo

2.2.1.5.1 Selección de la semilla

FINTRAC (2008), menciona que la selección de la semilla es un factor clave para obtener buenos rendimientos en el cultivo. La semilla debe ser de una variedad bien aceptada en el mercado. Lo más importante es que la semilla esté libre de plagas y enfermedades, ya que muchas de las peores enfermedades son transmitidas por semillas.

2.2.1.5.2 Época de siembra

Fundagro (1991), menciona que la época de siembra varía de unas zonas a otras, resultando fundamental para el éxito del cultivo. Esta decisión se basa en el estado de humedad del suelo y en el contenido de agua. Es recomendado que la plantación sea precoz en el cultivo de variedades tardías con el fin de asegurar una buena

tuberización. En el cultivo de papa deben tomarse en cuenta el riesgo de heladas tardías en la zona de cultivo. Generalmente la fecha de siembra se calcula de acuerdo a la etapa lunar, sin coincidir en épocas de heladas y granizadas.

2.2.1.5.3 Profundidad de Siembra.

Para Fundagro (1991), la profundidad de siembra deberá estar en torno a los 7-8 cm; profundidades mayores retardan la emergencia y profundidades superficiales incrementan el riesgo de enverdecimiento. La plantación se puede realizar de forma manual o mecanizada mediante plantadoras automáticas.

2.2.1.5.4 Distancias y Densidades de plantación

Para Infoagro (2002), los tubérculos se colocan sobre los surcos a una distancia de 0.5 a 0.7 m, separándose los golpes entre 0,3 – 0.4 m lo que supone una densidad de plantación aproximada entre 35000 y 66000 tubérculos/ha, si la plantación es de regadío se podrán alcanzar densidades mayores. La elección de la densidad de plantación no tiene repercusión directa sobre el rendimiento global de la producción, aunque si la densidad es muy elevada, puede dar lugar a tubérculos mas pequeños, debido a una mayor competencia por la luz, agua y nutrientes.

2.2.1.5.5 Fertilización

FINTRAC (2008), menciona que la fertilización debe tener un balance nutricional que incluye todos los elementos necesarios para el buen desarrollo de la papa. Aún más importante que la fertilización es manejar correctamente el agua de riego, lo cual es un factor crítico para obtener una nutrición óptima ya que el cultivo se nutre a través del agua en el suelo. Es preciso enfatizar que el riego es el “nutriente” más importante que tiene la planta. Si se riega mucho se lixivia y se diluyen mucho los nutrientes. Si se riega poco la planta no tiene disponibilidad de los mismos. El balance de los nutrientes es tan importante como las relaciones que deben existir entre el N:K, el K:Ca y el Ca:Mg, con el propósito de evitar tener antagonismo y poder controlar el desarrollo de las plantas.

2.2.1.5.6 Riego

FINTRAC (2008), menciona que el riego es un punto crítico dentro del sistema de producción ya que es el método de alimentación para el cultivo. Las plantas, al igual que los animales, deben alimentarse todos los días. Es necesario facilitar esta actividad, proveyendo el agua a la planta en forma racional diariamente, y no regar ni en forma excesiva o insuficiente. Es necesario hacer un riego presiembra profundo un par de días antes de la siembra para uniformar la humedad en el suelo y facilitar la siembra al no existir encharcado durante esta actividad. Posteriormente hay que regular la humedad del suelo tomando en cuenta la evapotranspiración diaria de la zona.

2.2.1.5.7 Rascadillo

Oyarzum, et al. (2002), consiste en remover el suelo, lograr el control oportuno de malezas y permitir que el suelo se airee. Esta labor se hace a los 30 o 35 días después de la siembra cuando las plantas tienen de 10 a 15 cm de altura. Se puede realizar en forma manual con azadón o en forma mecánica con un tiller.

2.2.1.5.8 Medio aporque y aporque

Consiste en arrimar la tierra a las plantas, dejando camellones bien formados. Generalmente, en el país se practica dos momentos de aporque. El período óptimo para hacer el aporque depende del desarrollo de la planta, en particular la formación de estolones y la tuberización. En general, el medio aporque debe realizarse entre los 50 y 60 días y el aporque a partir de los 70 hasta los 80 días. Al medio aporque se debe incorporar la fertilización complementaria. Los aporques tienen los propósitos de incorporar una capa de suelo a fin de cubrir los estolones en forma adecuada, ayudando de esta manera a crear un ambiente propicio para la tuberización. (Oyarzum, et al 2002)

2.2.1.5.9 Plagas y Enfermedades

2.2.1.5.9.1 Plagas

- Trips (*Frankliniella spp*)

CIP (1996), manifiesta que son insectos muy pequeños, de 1 a 2 mm de longitud, delgados, que se alimentan del contenido celular del envés de las hojas. La planta se debilita, las hojas terminan secándose y la planta reduce su rendimiento. En casos severos las plantas pueden secarse. Los trips también transmiten el virus de la marchitez apical del tomate (TSWV).

- Pulguilla (*Epitrixspp*)

CIP (1996), menciona que las pulguillas de la papa son escarabajos negros pequeños, de 2 a 3 mm, que saltan con mucha facilidad sobre el follaje. Allí producen huecos circulares pequeños, menores de 3 mm de diámetro. Las hojas fuertemente dañadas pueden secarse completamente, lo que afecta la capacidad de fotosíntesis y el rendimiento de la planta. Las larvas también son perjudiciales porque se alimentan de las raíces, estolones y tubérculos. En los tubérculos las larvas raspan la superficie o producen minas superficiales. Estos daños favorecen el ingreso de hongos patógenos que se encuentran en el suelo.

- Gusano Blanco (*Premnotrypes vorax*)

CIP (1996), manifiesta que el gusano blanco es una plaga propia de la zona andina. Varias especies de *Premnotrypes* y de otros géneros relacionados hacen daños similares. Los adultos son de color marrón oscuro, fácilmente confundibles con el color de la tierra, de 8 a 10 mm de largo. Durante el día permanecen ocultos debajo de los terrones y por la noche comen el borde de las hojas. Las larvas causan daño económico al cultivo de papa al perforar los tubérculos en el campo. Las larvas llegan a medir hasta 12 a 14 mm de largo; cuando han terminado su desarrollo, penetran en el suelo, donde permanecen todo el invierno.

- Gusano negro (*Agrotis ypsilon*.)

CIP(1996), indica que *Agrotis* son gusanos cortadores son larvas que cortan los tallos de las plantitas tiernas. Durante el día las larvas permanecen enterradas al pie de las plantas con el cuerpo enrollado. Las larvas llegan a medir hasta 5 cm; son robustas y de color grisáceo. A veces dañan los tubérculos más superficiales. Algunas especies de la misma familia preferentemente se alimentan de las hojas.

2.2.1.5.9.2.1 Enfermedades

- Tizón tardío (*Phytophthora infestans*)

CIP (1996), menciona que es un hongo del orden de los peronosporales, familia Pythiaceae. En las hojas causa manchas irregulares y oscuras, que se agrandan rápidamente, especialmente en la época lluviosa. Ataca el tallo y los brotes terminales, cuando actúa de esta manera las plantaciones afectadas no duran más de 3 días, pues el ataque puede llegar a dañar el 100% de la plantación. También daña los tubérculos donde se notan manchas de color café sobre la superficie de ellos.

- Tizón temprano (*Alternaria solani*)

CIP (1996), manifiesta que es un hongo patogénico de mucha importancia en la papa. Normalmente, se presenta en la segunda mitad del ciclo del cultivo, sobre todo en las plantas desnutridas, atacadas con otro hongo o insecto, mal regadas o cualquier situación de debilidad de la planta - en términos generales se puede decir que es un hongo oportunista. El hongo ataca los tallos y hojas y no los tubérculos. En las hojas se presentan pequeñas manchas circulares de color café frecuentemente rodeadas de un halo amarillo. Las manchas tienen la característica de tener anillos concéntricos de color oscuro. Usualmente las manchas aparecen en las hojas más viejas y de éstas suben al resto de la planta.

- Rhizoctonia (*Rhizoctonia solani*)

CIP (1996), dice que es una enfermedad endémica al cultivo de la papa que provoca importantes pérdidas, sobrevive de una temporada a otra en el suelo y sobre los tubérculos-semilla. Este es un hongo del suelo y su daño lo hace del cuello hacia abajo (afectando tallos en su parte subterránea, estolones y tubérculos. Los suelos húmedos y un poco fríos favorecen su desarrollo, ataca tallos en su parte subterránea, estolones y tubérculos.

2.2.1.6 Variedades

2.2.1.6.1 INIAP - Pucashungo

(INIAP, 2011) Dice que, La variedad Puca - Shungo Signifia corazón rojo, el rango de adaptación es entre los 3000m.s.n.m. y los 3400m.s.n.m. Alcanzando un rendimiento de 14.0 t/ha. Tiene una pulpa de color rojo, indicativo de la presencia de antocianinas. Se recomienda sembrar en la Sierra central ecuatoriana, principalmente en Cotopaxi, Tungurahua y Chimborazo. Tiempo de senescencia 145-165 días. Habito de crecimiento semi – erecto, tallo de color verde con muchas manchas, Hoja disectada- 4 foliolos laterales – 2 pares interróguelas entre foliolos – ausentes interróguelas sobre peciolos, flor de color predominante blanco, intensidad de color predominante claro, color secundario lila, con distribución de color secundario en bandas en el envés. Presenta un grado de floración moderada, presenta bayas globosas de color verde con puntos blancos. La forma del tubérculo es en general comprimido – variante de forma ausente – profundidad de ojos es media. El color de la piel del tubérculo es morado no presenta colores secundarios, el color de la pulpa es crema predominante y violeta secundario distribuido en un anillo vascular y medula. Los brotes son de color violeta.

2.2.16.1.1 Características morfológicas

Según los descriptores del Centro Internacional de la papa (Gómez, 2000), la variedad INIAP Puca Shungo presenta las siguientes características:

Plantas: rápido desarrollo, buena cobertura del terreno, vigorosa, de tamaño alto, con hábito de crecimiento semi-erecto

Tallos gruesos color verde con muchas manchas de pigmentación púrpura y presencia de alas rectas.

Hojas: color verde oscuro, abiertas, disectadas. Cuatro pares de foliolos laterales y dos pares de inter-hojuelas entre foliolos.

Tallos: suculentos, robustos, de color verde con muchas manchas pigmentadas púrpuras y presencia de alas rectas.

Flores: las flores son de color blanco claro con bandas en el envés de color lila; inflorescencia cimosa. La corola es de forma semi-estrellada, el cáliz es verde con pocas manchas púrpuras, el pedicelo es pigmentado sobre la articulación. Las anteras y el pistilo no presentan pigmentación.

Fruto: baya, de forma globosa, de color verde con puntos blancos. La formación de bayas es moderada.

Tubérculos: forma comprimida, piel de color rojo-morado de intensidad intermedia, pulpa crema con anillo vascular y médula de color roja. Ojos profundos; brotes de color rojo.

2.2.1.6.2 INIAP – Yanashungo

(INIAP, 2010), Dice que, La INIAP-Yana Shungo, Significa corazón negro, de piel negruzca con manchas dispersas moradas, forma oblonga con pulpa crema, con anillo vascular y médula morada, se recomienda sembrarla entre los 3000 a 3400 m.s.n.m. Alcanzando un rendimiento de 13.5 t/ha. Se recomienda sembrar en la

Sierra central ecuatoriana, principalmente en Cotopaxi, Tungurahua y Chimborazo. Tiempo de senescencia 135-145 días. Hábito de crecimiento semi – erecto, tallo de color verde con muchas manchas, Hoja disectada- 4 folíolos laterales – 2 pares interróguelas entre folíolos – ausentes interróguelas sobre pecíolos, flor de color predominante blanco, intensidad de color predominante claro, color secundario lila, con distribución de color secundario en bandas en el envés. Presenta un grado de floración moderada, presenta bayas globosas de color verde con puntos blancos. La forma general del tubérculo es oblonga – variante de forma concertinado – profundidad de ojos es profunda. El color de la piel del tubérculo es negruzco no presenta colores secundarios, el color de la pulpa es crema predominante y morado secundario distribuido en un anillo vascular y medula. Los brotes son de color violeta.

2.2.1.6.2.1 Características morfológicas

Según los descriptores del Centro Internacional de la papa (Gómez, 2000), la variedad INIAP Puca Shungo presenta las siguientes características:

Plantas: rápido desarrollo, buena cobertura del terreno, vigorosa, de tamaño alto, con hábito de crecimiento semi-erecto,

Tallos: Gruesos de pigmentación morada con pocas áreas verdes y presencia de alas rectas.

Hojas: color verde oscuro, abiertas, disectadas. Cuatro pares de folíolos laterales y dos pares de inter-hojuelas entre folíolos.

Tallos: suculentos, robustos, de pigmentación morada con pocas áreas verdes y presencia de alas rectas.

Flores: las flores son de color blanco claro sin color secundario; inflorescencia cimosa. La corola es de forma semi-estrellada, el cáliz es de pigmentación púrpura con abundante verde, el pedicelo es ligeramente pigmentado a lo largo y en la articulación. Las anteras y el pistilo no presentan pigmentación.

Fruto: baya, de forma globosa, de color verde intenso. La formación de bayas es moderada.

Tubérculos: forma oblonga concertinada, piel de color negruzco de intensidad intermedia con manchas dispersas moradas, pulpa crema con anillo vascular y médula de color morado. Ojos profundos; brotes de color morado.

2.2.1.7 Variedades que se cultivan en la Provincia de Tungurahua

(Cuesta et al 2005) manifiesta que la zona de Tungurahua produce distintas variedades de papa nativas como mejoradas y estas son: Chola, Uvilla, Santa Catalina, Esperanza, Gabriela, María, Margarita, Rosita, Santa Isabel, Superchola, Yema de Huevo, Fripapa, Cecilia-Leona.

2.2.1.7.1 INIAP Fripapa 99

Esta variedad se cultiva en las altitudes de los 2600 a 3500msnm. Su follaje es de tamaño mediano, los tubérculos son relativamente grandes, de forma oblonga, piel color rosado intenso de pulpa amarilla y ojos superficiales. Posee resistencia a lancha y roya. Alcanza su madurez a los 180 días. El rendimiento esperado es de 47TM/Ha. (Vademécum Agrícola, 2002)

2.2.1.7.2. INIAP Santa Cecilia

Se cultiva desde los 2600 hasta los 3200msnm, posee un desarrollo lento pero cubre todo el terreno, tiene tallos fuertes. Los tubérculos son de forma oval alargada en sus caras superior e inferior con una piel y pulpa blanco cremosa con ojos superficiales, alcanza su madurez a los 150 días. Tiene un rendimiento potencial de 30Tm/Ha. Es altamente susceptible a lancha, roya, virus, y nematodo del quiste de la papa. (Cuesta et al 2002)

2.2.1.7.3 INIAP Gabriela

Se cultiva en las zonas Norte y Centro, 2.900 a 3.200 m.s.n.m. su desarrollo es rápido, tallos bastante fuertes, cubre muy bien el terreno; hojas grandes. Tubérculos entre medianos y grandes, forma oval, color rosado intenso en su mayor parte y crema alrededor de las yemas; pulpa crema y ojos superficiales. Es semitardía (180 días), tiene un rendimiento de 40 t/Ha. Susceptible a la lancha moderadamente resistente, a la roya, tolerante al nematodo del quiste de la papa y resistente a la roña. (Cuesta *et al* 2005)

2.3. HIPÓTESIS

¿Las distancias entre planta influyen en el rendimiento de las papas nativas?

2.4. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

CUADRO 1: OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

FACTORES EN ESTUDIO	CONCEPTO	CARACTERIZACIÓN	DATOS A TOMAR
Distancias entre plantas.	Distancias con las cuales van a ir distribuidas las plantas en el surco.	(1 x 0,20) m (1 x 0,30) m (1 x 0,40) m	-Altura de planta. -Número de tubérculos por planta. -Peso de tubérculos. -Producción total por parcela.
Rendimiento	Número de tubérculos por planta y parcela.	Papa de primera (gruesa), segunda (locrera), tercera (fina) y cuarta (cuchi).	-Tamaño de tubérculos.

2.5. VARIABLES DE LA HIPÓTESIS

2.5.1 Variable Dependiente

- Rendimiento.

2.5.2 Variables Independientes

- Distancias entre planta.

III. METODOLOGÍA DE TRABAJO

3.1 UBICACIÓN DEL ENSAYO

El ensayo se realizó en la Hacienda Huagrahuasi Lote 1 de propiedad de La Señora María Elizabeth Cobo Touma ubicada en el sector Huagrahuasi de la parroquia San José de Poalo del cantón Píllaro, Provincia de Tungurahua.

3.2 CARACTERIZACIÓN DEL LUGAR

3.2.1 Clima

Según el plan estratégico del Cantón Píllaro, En mesetas o sub-páramos las precipitaciones son menores; ubicado dentro del clima ecuatorial mesotérmico, con una temperatura media anual de 13-14 °C; En temporada de frío intenso corren vientos de hasta 30 Km/h; con un promedio anual de precipitación: 649 mm a 1383 mm.

3.2.2 Suelo

Según el plan estratégico del Cantón Píllaro el sector presenta un suelo negro franco, rico en materia orgánica y con un alto contenido de humedad apto para cultivos andinos.

3.3 FACTORES DE ESTUDIO

3.3.1 Variedades

INIAP - Puca Shungo	V1
INIAP - Yana Shungo	V2

3.3.2 Distancias de siembra

(1 x 0,20) m D1

(1 x 0,30) m D2

(1 x 0,40) m D3

1 m entre surco o hilera y 0,20; 0,30; 0,40 m entre planta.

3.5 ESQUEMA DE CAMPO

3.5.1 Memoria Técnica

Ancho de la parcela: 3 m

Largo de la parcela: 5m

Distancia entre filas: 1m

Distancia entre plantas: 0,20; 0,30; 0,40m

Número total de plantas: 318 plantas.

Número de plantas por parcela: D1= 25 pl. D2= 16 pl. D3=12 pl.

Ancho de caminos entre bloques: 1m.

Número de bloques: 6

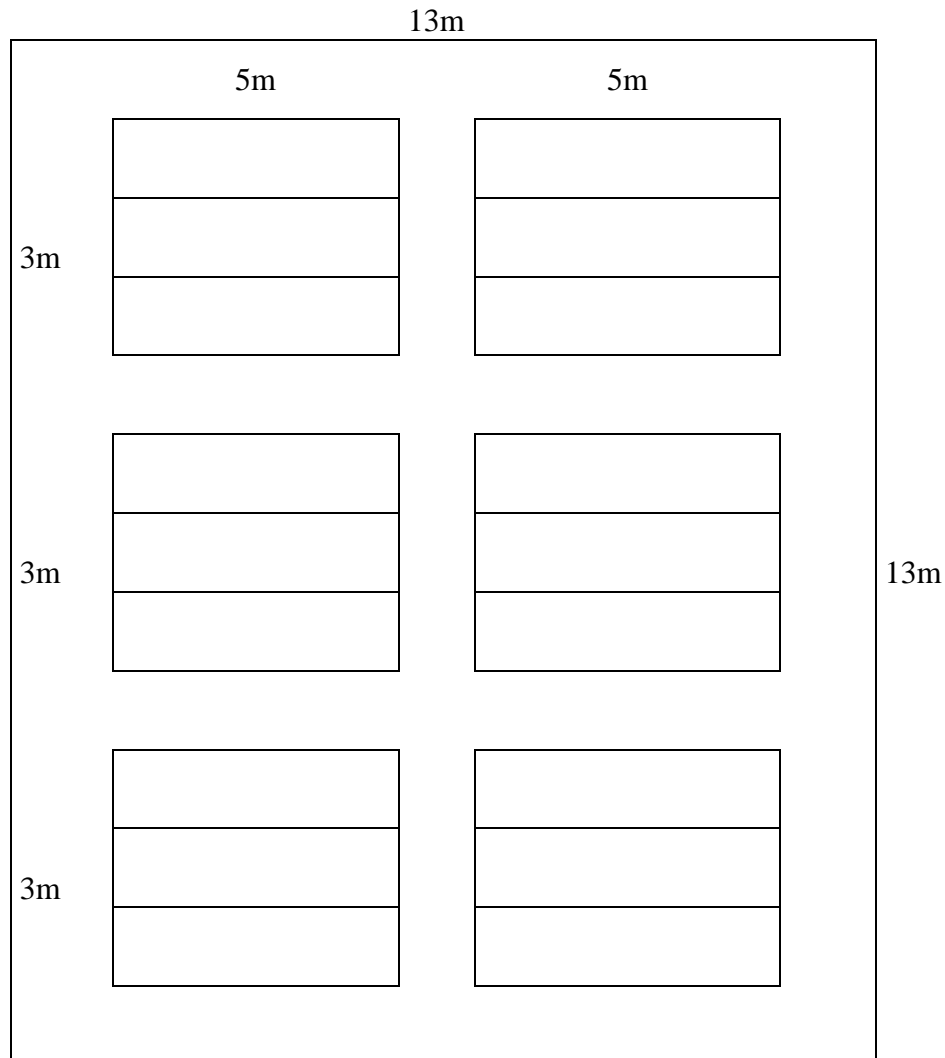
Área total: 181 m²

Área de parcela: 13 m²

Área total de parcelas: 90 m²

Área total de caminos: 91 m²

3.5.2 Croquis del ensayo en campo.



3.5.3 DATOS TOMADOS

3.5.3.1 Altura de planta

La altura de planta se midió con cinta métrica cada 30 días después de la siembra hasta el momento de la floración (se tomaron datos a los 30-60 y 90 días).

3.5.3.2 Número de tubérculos por planta

El número de tubérculos se contaron al momento de la cosecha haciendo un muestreo sistemático, se tomó muestras de cada planta impar.

3.5.3.3 Pesos de tubérculos.

Después de la cosecha se pesaron y clasificaron los tubérculos de las plantas muestreadas, se pesaron en una balanza analítica, el peso se dará en lbs.

3.5.3.4 Producción total por parcela

Se verificó la producción luego de la cosecha por la cantidad de papas por parcela, y de acuerdo a la clasificación por categorías, el peso se dará en lbs.

3.5.3.5 Tamaño de tubérculos

Al momento de la cosecha se clasificó los tubérculos por tamaño en cuatro categorías; en papas de primera (gruesa), papas de segunda (locrera), papas de tercera (fina) y papas de cuarta (cuchi).

3.7 PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

3.7.1 Análisis crítico y discriminación de información sesgada

Una vez recolectada la información se observaron detenidamente cada uno de los valores obtenidos y si no se sujeta a la realidad se desecharon.

3.7.2 Diseño experimental

Se utilizó un diseño de parcela dividida, donde las parcelas fueron las variedades y las sub parcelas las distancias de siembra, con 3 repeticiones. Se realizó pruebas de significación de Tukey al 5% para las fuentes de variación que resultaron significativas.

3.7.3 Tratamientos

Los tratamientos se detallan en el siguiente cuadro 3

CUADRO 2: TRATAMIENTOS

TRATAMIENTOS		FACTORES EN ESTUDIO	
N°	SIMBOLO	VARIEDAD	DISTANCIA
1	V1D1	INIAP - PUCASHUNGO	1 X 20cm
2	V1D2	INIAP - PUCASHUNGO	1 X 30cm
3	V1D3	INIAP - PUCASHUNGO	1 X 40cm
4	V2D1	INIAP - YANASHUNGO	1 X 20cm
5	V2D2	INIAP - YANASHUNGO	1 X 30cm
6	V2D3	INIAP - YANASHUNGO	1 X 40cm

3.7.4 Verificación de hipótesis

La hipótesis se verificó en base al análisis estadístico de la siguiente información: producción total por parcela.

3.8 MANEJO DE LA INVESTIGACIÓN

3.8.1 Muestreo para análisis de suelo

Se tomaron submuestras de suelo del lote en forma zig-zag con la ayuda de un barreno, evitando tomar muestras de los bordes al final se mezcló las submuestras y se obtuvo una muestra compuesta de aproximadamente un kilogramo, esta muestra fue enviada al laboratorio para su análisis.

3.8.2 Preparación del suelo

Con la ayuda del tractor de la hacienda se realizaron las labores de arado y rastra, luego se surco tomando en cuenta la distancia entre líneas o surcos para la siembra.

3.8.3 Delimitación de parcelas

Con la ayuda de estacas, flexómetro y una piola se delimitaron las parcelas experimentales.

3.8.4 Fertilización

Se aplicara fertilizante de acuerdo al paquete tecnológico que se maneja en la Hacienda para la producción comercial de papas, es decir al 1/1 por cada quintal de siembra 1/2qq (quintal) de fertilizante, esto al momento de la siembra y al aporque 1/2qq por cada qq de siembra.

CUADRO 3: MEZCLA FISICA FERTILIZACIÓN ENSAYO.

MEZCLA FISICA	
FERTILIZANTE	CANTIDAD Kg
Magnesamón	26
Muriato de potasio MP 00-00-60	40
Fosfato Mono amónico MAP 12-52-00	104
Fosfato Di amónico DAP 18-46-00	12
Blackorn Holandes negro	14
Borax micro elementos	4
Total	200

3.8.5 Rascadillo.

Se realizó a los 40 días después de la siembra empleando un azadón eliminando todas las malas hierbas.

3.8.6 Riegos

Por el alto contenido de humedad del sector no se realizaron riegos durante el ciclo de cultivo.

3.8.7 Controles fitosanitarios

Para los controles fitosanitarios con una bomba de mochila se realizaron aspersiones preventivas para evitar el ataque agresivo de los Fito patógenos.

3.8.8 Medio aporque y aporque

El aporque se realizó a los 70 días después de la siembra incorporando fertilizante.

3.8.9 Cosecha

La cosecha se realizó en forma manual cuando las plantas alcanzaron la madurez comercial.

IV. ANÁLISIS ESTADÍSTICO, RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

4.1.1 Altura de planta a los 30 días.

CUADRO 4: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE ALTURA DE PLANTA A LOS 30 DÍAS.

Fuentes de Variación	SC	GL	CM	F
REPETICIONES	0,95	2	0,47	0,03 ns
VARIEDAD	585,73	1	585,73	43,21 *
ERROR A	27,11	2	13,56	
DISTANCIA	30,27	2	15,14	2,29 ns
VARIEDAD*DISTANCIA	1,67	2	0,83	0,13 ns
ERROR B	52,89	8	6,61	
Total	698,62	17		

Coefficiente de variación = 4,89%

Media = 52,56

ns = no significativo

*= Significativo

En base a los datos del (Anexo 1) se ejecutó el análisis de varianza (cuadro 4), en el que se encontraron diferencias estadísticas al 5% para la fuente de variación: variedad; y la no significación para las fuentes de variación: repeticiones, distancia y la interacción de variedad por distancia. El coeficiente de variación fue de 4,89%. El promedio de altura de planta a los 30 días fue de 52,56cm.

La Variedad V2 (INIAP – Yana shungo) con una distancia entre planta de 0,40m, con una media de 60,00 cm de altura de planta fue la mejor adaptada a los 30 días. Según el INIAP la variedad INIAP Yana shungo es más tempranera que la Variedad INIAP Puca shungo, por estas cualidades genéticas esta variedad fue la mejor en altura de planta a los 30 días.

CUADRO 5: PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA VARIEDAD, EN LA VARIABLE ALTURA DE PLANTA A LOS 30 DÍAS.

VARIEDAD	Medias	Rangos
V2	58,26	A
V1	46,85	B

La prueba de significación de Tukey al 5% para el factor Variedad en la variedad Altura de Planta a los 30 Días (Cuadro 5), revela dos rangos de significación. En el primer rango se ubica la variedad V2 INIAP Yana shungo con una media de 58,26 cm y en el segundo rango aparece la variedad V1 INIAP Puca shungo con una media de 46,85 cm.

Según el INIAP en su evaluación agronómica de las variedades INIAP Puca shungo e INIAP Yana shungo, realizada en varias localidades del centro del país en el 2010, cita que la variedad INIAP Puca shungo es más tardía que la variedad INIAP Yana shungo, por lo que se obtienen estos resultados en la prueba de tukey al 5% para la altura de planta a los 30 días.

4.1.2 Altura de planta a los 60 días.

CUADRO 6: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE ALTURA DE PLANTA A LOS 60 DÍAS.

Fuentes de variación	SC	GL	CM	F
REPETICIONES	70,22	2	35,11	4,01 ns
VARIEDAD	6,01	1	6,01	0,69 ns
ERROR A	17,52	2	8,76	
DISTANCIA	61,42	2	30,71	0,59 ns
VARIEDAD*DISTANCIA	24,83	2	12,42	0,24 ns
ERROR B	413,56	8	51,70	
Total	593,56	17		

Coeficiente de variación = 11,10%

Media = 64,75

ns = no significativo

En base a los datos del (Anexo 2), se ejecutó el análisis de varianza (Cuadro 6), en el cual se ha determinado que los tratamientos son estadísticamente iguales al no encontrar alguna significación entre ellos para la variable altura de planta a los 60 días. El coeficiente de variación fue de 11,10% y la media fue de 64,75cm.

Por las cualidades genéticas de las variedades el comportamiento agronómico a los 60 días es igual ya que no se encuentran diferencias estadísticas entre las variedades.

4.1.3 Altura de planta a los 90 días.

CUADRO 7: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE ALTURA DE PLANTA A LOS 90 DÍAS.

Fuentes de Variación.	SC	GL	CM	F
REPETICIONES	94,66	2	47,33	19,55 *
VARIEDAD	601,81	1	601,81	248,63 **
ERROR A	4,84	2	2,42	
DISTANCIA	3,45	2	1,72	0,13 ns
VARIEDAD*DISTANCIA	16,98	2	8,49	0,62 ns
ERROR B	110,30	8	13,79	
Total	832,05	17		

Coefficiente de variación = 3,73%

Media = 99,55

ns = no significativo

* = Significativo

** = Altamente significativo

En base a los datos del (Anexo 9), se ejecutó el análisis de varianza (cuadro 7), en el que se encontraron diferencias estadísticas al 1% para la fuente de variación: variedad; y una diferencia estadística al 5% para la fuente de variación repeticiones; y la no significación para las fuentes de variación: distancia y la interacción de variedad x distancia. El coeficiente de variación es de 3,73% y el promedio de altura de planta a los 90 días fue de 93,97cm.

En La altura de planta a los 90 días, nos da resultados altamente significativos debido a que la variedad INIAP Yana shungo es más tempranera que la variedad INIAP Puca shungo según el INIAP, 2010; en donde se obtuvieron alturas de planta de 1,06m y 0,97m respectivamente, sabiendo que la de mayor altura de planta está sobre los días de floración correspondientes a su variedad.

CUADRO 8: PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA VARIEDAD, EN LA VARIABLE ALTURA DE PLANTA A LOS 90 DÍAS.

VARIEDAD	Medias	Rangos
V2	105,33	A
V1	93,77	B

En la prueba de significación de Tukey al 5% para el factor Variedad (Cuadro 8), muestra dos rangos de significación. En el primer rango la Variedad V2, con una media de 105,33cm de altura a los 90 días. En tanto que el segundo rango presenta una media de 93,77cm de altura a los 90 días para la variedad V1.

Los datos obtenidos corroboran la información de la hoja técnica del cultivo de las variedades INIAP Yana shungo e INIAP Puca shungo del INIAP, 2010; en la cual manifiesta que la variedad yana shungo es mas tempranera.

4.1.4 Número de tubérculos por planta.

CUADRO 9: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE NÚMERO DE TUBÉRCULOS POR PLANTA.

Fuentes de Variación	SC	GL	CM	F
REPETICIONES	91,57	2	45,78	9,73 ns
VARIEDAD	620,69	1	620,69	131,95 *
ERROR A	9,41	2	4,70	
DISTANCIA	191,89	2	95,94	1,91 ns
VARIEDAD*DISTANCIA	248,29	2	124,14	2,47 ns
Error	402,43	8	50,30	
Total	1564,28	17		

Coefficiente de variación = 31,84%

Media = 22,27

ns = no significativo

* = Significativo

En base a los datos del (Anexo 4) se ejecutó el análisis de varianza (Cuadro 9), en el que se encontró una diferencia estadística al 5%, para la fuente de variación: variedad; y la no significación para repeticiones, distancia y la interacción variedad x distancia. El coeficiente de variación es de 31,84%, y el promedio de número de tubérculos por planta fue de 22,27 tubérculos.

El coeficiente de variación en este caso es de 31,84%, debido a que hay una diferencia alta en el número de tubérculos de la variedad V1 (Puca- shungo) con respecto a la variedad V2 (Yana- shungo). En el tratamiento V1D3 presenta el mayor número de tubérculos con un total de 33,07 tubérculos.

CUADRO 10: PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA VARIEDAD EN LA VARIABLE NÚMERO DE TUBÉRCULOS POR PLANTA.

VARIEDAD	MEDIAS	RANGOS
V1	28,14	A
V2	16,40	B

La prueba de significación de Tukey al 5% para el factor variedad en la variable Número de tubérculos por planta (Cuadro 10), revela dos rangos de significación. En el primer rango se ubica la variedad V1 con una media de 28,14 tubérculos por planta, y en el segundo rango aparece la variedad V2 con una media de 16,40 tubérculos por planta.

La variedad V1 tiene mayor rendimiento comparada a la variedad V2 según el INIAP, 2010; Su rendimiento en (t/ha) es de 19,7 y 18,2 respectivamente. Datos que se corroboran con los resultados obtenidos con la prueba de tukey al 5%.

4.1.5 Peso de tubérculos por parcela.

CUADRO 11: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE PESO DE TUBÉRCULOS POR PLANTA.

Fuentes de Variación	SC	GL	CM	F
REPETICIONES	0,30	2	0,15	8,13 ns
VARIEDAD	0,81	1	0,81	43,81 *
ERROR A	0,04	2	0,02	
DISTANCIA	0,45	2	0,23	1,30 ns
VARIEDAD*DISTANCIA	2,64	2	1,32	7,61 *
ERROR B	1,39	8	0,17	
Total	5,63	17		

Coefficiente de variación = 18,37%

Media = 1.03

ns = no significativo

* = Significativo

En base a los datos del (Anexo 5), se ejecutó el análisis de varianza(Cuadro 11), en el que se encontraron diferencias estadísticas al 5% para las fuentes de variación: variedad y la interacción de variedad por distancia; y la no significación para: repeticiones y distancia. El coeficiente de variación es de 18,37%. El promedio de pesos de tubérculos por planta es de 1,03 kg.

El coeficiente de variación en este caso es de 18,37%, debido a que hay una diferencia alta en el peso de tubérculos de la variedad V1 (Puca- shungo) con respecto a la variedad V2 (Yana- shungo). Y en el tratamiento V1 D3 es la con mejor resultado en cuanto a rendimiento con un total de 1,42kg.

CUADRO 12: PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA VARIEDAD EN LA VARIABLE PESO DE TUBÉRCULOS POR PLANTA.

VARIEDAD	MEDIAS	RANGOS
V1	1,13	A
V2	0,94	B

La prueba de significación de Tukey al 5% para el factor variedad en la variable peso de tubérculos por planta (Cuadro 12), revela dos rangos de significación. En el primer rango se ubica la variedad V1 con una media de 1,13kg de peso por parcela y en el segundo rango aparece la variedad V2 con una media de 0,94kg de peso por parcela.

La variedad V1 INIAP Puca shungo es la que mejor rendimiento tiene según el INIAP, 2010; al presentar el mayor peso de tubérculos por planta, y en kg/ha.

CUADRO 13: PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA LA INTERACCIÓN DE VARIEDAD POR DISTANCIA EN LA VARIABLE PESO DE TUBÉRCULOS POR PLANTA.

VARIEDAD	DISTANCIA	MEDIAS	RANGOS
V1	D3	1,42	A
V1	D1	1,14	A B
V2	D2	1,07	A B
V2	D1	0,91	A B
V1	D2	0,82	B
V2	D3	0,82	B

La prueba de significación de Tukey al 5% para la interacción variedad por distancia en la variedad peso de tubérculos por planta (Cuadro 13), revela dos rangos de

significación. En el primer rango aparece la interacción variedad por distancia V1D3 con un promedio de 1,42kg y en el segundo rango aparece la interacción variedad por distancia V1D2, V2D3 con un promedio de 0,82kg de peso.

El tratamiento V1D3 (INIAP Puca shungo; 1m x 0,40m), es el mejor en cuanto a peso de tubérculos por planta con un peso de 1,42 kg. Con respecto de los otros, por las cualidades genéticas propias de la variedad V1. Según (INIAP, 2010); y una distancia de siembra de 40 cm entre planta como recomienda el INIAP sembrar las papas nativas.

4.1.6 Producción total por parcela.

CUADRO 14: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE PRODUCCIÓN TOTAL POR PARCELA.

Fuentes de Variación.	SC	GL	CM	F
REPETICIONES	134,23	2	67,11	13,87ns
VARIEDAD	190,32	1	190,32	39,32*
ERROR A	9,68	2	4,84	
DISTANCIA	2493,61	2	1246,81	21,94**
VARIEDAD*DISTANCIA	532,93	2	266,47	4,69*
ERROR B	454,62	8	56,83	
Total	3815,39	17		

Coefficiente de variación = 18,97%

Media = 18,06

ns = no significativo

* = Significativo

**= Altamente significativo

De acuerdo a los datos del (Anexo 6), se realizó el análisis de varianza (Cuadro14), para la variable producción total por parcela en el cual se encontraron diferencias estadísticas al 1% para la fuente de variación: distancia; y una diferencia estadística al 5% para las fuente de variación: variedad y la interacción de variedad por distancia; y la no significación para repeticiones. El coeficiente de variación fue de 18,97%. El promedio de la producción total por parcela fue de 18,06 kg.

El coeficiente de variación en este caso es de 31,84%, debido a que hay una diferencia alta en el peso de tubérculos de la variedad V1 (Puca- shungo) con respecto a la variedad V2 (Yana- shungo).

El tratamiento V1 D1 con una media de producción total por parcela de 28,37kg. Es la mejor debido a que se multiplica el peso de tubérculos por planta por el número total de plantas de la parcela que es de 25 plantas.

CUADRO 15: PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA VARIEDAD EN LA VARIABLE PRODUCCIÓN TOTAL POR PARCELA.

VARIEDAD	MEDIAS	RANGOS
V1	19,54	A
V2	16,59	B

La prueba de significación de Tukey al 5%, para variedad en la variable producción total por parcela (Cuadro15) revela dos rangos de significación. En el primer rango se ubica la variedad V1 con una media de 19,54 kg de producción total por parcela y en el segundo rango aparece la V2 con un promedio de 16,59 kg de producción total por parcela.

La variedad V1D1 (INIAP Puca shungo), a una distancia de siembra de 20cm entre planta y 1m entre hilera es la mejor según la prueba de significación de Tukey al 5% con una media de 19,54kg por las cualidades genéticas de la variedad V1 que tiene mas rendimiento por hectárea(INIAP, 2010).

CUADRO 16: PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN AL DE TUKEY AL 5% PARA DISTANCIA EN LA VARIABLE PRODUCCIÓN TOTAL POR PARCELA.

DISTANCIA	MEDIA	RANGOS
D1	25,58	A
D2	15,15	B
D3	13,47	B

En la prueba de significación de tukey al 5% para el factor distancia en la variable producción total por parcela (Cuadro 16), muestra dos Rangos de significación. En el primer rango de significación se sitúa la distancia D1 con una media de 25,58 kg de producción total por parcela. En tanto que en el segundo rango aparece la distancia D3 con una media de 13,47 kg de producción total por parcela.

La distancia D1 (20cm entre planta y 1m entre hilera), fue la mejor distancia en producción total por parcela, con una producción total de 28,37 kg para la V1 y 22,76 kg para la variable V2D1.

CUADRO 17: PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA LA INTERACCIÓN VARIEDAD POR DISTANCIA EN LA VARIABLE PRODUCCIÓN TOTAL POR PARCELA.

VARIEDAD	DISTANCIA	MEDIAS	RANGOS
V1	D1	28,37	A
V2	D1	22,76	A B
V2	D2	17,14	B C
V1	D3	17,09	B C
V1	D2	13,16	B C
V2	D3	9,85	C

En la prueba de significación de tukey al 5% para la interacción variedad por distancia en la variable producción total por parcela (cuadro 17), muestra tres rangos de significación. En el primer rango se sitúa la interacción V1D1 con una media de 28,37 kg de producción total por parcela. Mientras que en el último rango se sitúa la interacción V2D3 con una media de 9,85 kg de producción total por parcela.

El tratamiento V1D1 fue el que mejores resultados nos dio por las características genéticas de la variedad INIAP Puca shungo, y el número total de plantas de la parcela.

4.1.7 Número de tubérculos primera.

CUADRO 18: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE NÚMERO DE TUBÉRCULOS PRIMERA (GRUESA).

Fuentes de Variación	SC	gl	CM	F
REPETICIONES	11,92	2	5,96	894,33**
VARIEDAD	81,92	1	81,92	12288,00**
ERROR A	0,01	2	0,01	
DISTANCIA	15,44	2	7,72	0,77ns
VARIEDAD*DISTANCIA	59,85	2	29,93	2,97ns
ERROR B	80,49	8	10,06	
Total	249,64	17		

Coefficiente de variación = 29,80%

Media = 10,64

ns = no significativo

* = Significativo

**= Altamente significativo

De acuerdo a los datos del (Anexo 7), se realizó el análisis de varianza (cuadro 18), en el que se registraron diferencias estadísticas al 1% para la fuentes de variación: repetición y variedad; y la no significación de: distancia y la interacción de variedad por distancia. El coeficiente de variación fue de 29,80%. El promedio de la cantidad de tubérculos Gruesa fue de 10,64.

La variedad V1 en la distancia D3 nos dio mejor resultado con un numero de tubérculos gruesa de 14,67, muy por encima con respecto a la Variedad V2 que con la distancia D2 nos dio un número total de tubérculos de 9,80.

CUADRO 19: PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA VARIEDAD EN LA VARIABLE NÚMERO DE TUBÉRCULOS PRIMERA (GRUESA).

VARIEDAD	MEDIAS	RANGOS
V1	12,78	A
V2	8,51	B

La prueba de significación de tukey al5% para la fuente de variación variedad en la variable número de tubérculos gruesa (Cuadro 19), muestra dos rangos de significación. En el primer rango se ubica la variedad v1 con un promedio de 12,78 de gruesas y en el segundo rango se situó la variedad v2 con un promedio de 8,51de gruesa.

Según el INIAP, 2010. La variedad INIAP Puca shungo posee características genéticas que presentan mayor número de tubérculos con respecto a la variedad INIAP Yana shungo, y su rendimiento es mayor en Kg/ha.

4.1.8 Número de tubérculos segunda.

CUADRO 20: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE NÚMERO DE TUBÉRCULOS SEGUNDA (LOCRERA).

Fuentes Variación	SC	gl	CM	F
REPETICIONES	11,22	2	5,61	6,51ns
VARIEDAD	39,90	1	39,90	46,28*
ERROR A	1,72	2	0,86	
DISTANCIA	22,06	2	11,03	2,97ns
VARIEDAD*DISTANCIA	14,46	2	7,23	1,95ns
ERROR B	29,67	8	3,71	
Total	119,03	17		

Coefficiente de variación = 41,66%

Media = 4,62

ns = no significativo

* = Significativo

En base a los datos del (Anexo 8), se efectuó el análisis de varianza (Cuadro 20), en el que se obtuvo diferencias estadísticas al 5% para la fuente de variación: variedad; y la no significación para repeticiones, distancia y la interacción variedad por distancia. El coeficiente de variación fue de 41,66%. El promedio de número de tubérculos locrera es de 4,62 tubérculos.

La variedad V1 nos dio mejor resultado con un número de tubérculos locrera de 7,67 muy por encima con respecto a la Variedad V2 nos dio un número total de tubérculos de 3,73

CUADRO 21: PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA VARIEDAD EN LA VARIABLE NÚMERO DE TUBÉRCULOS SEGUNDA (LOCRERA).

VARIEDAD	MEDIAS	RANGOS
V1	6,11	A
V2	3,13	B

La prueba de significación de Tukey al 5% para el factor variedad en la variable número de tubérculos locrera (Cuadr 21), muestra dos rangos de significación. En el primer rango se ubica la variedad V1 con una media de 6,11 tubérculos locrera y en el segundo rango se ubica la variedad V2 con una media de 3,13 tubérculos locrera.

Según el INIAP, 2010. La variedad INIAP Puca shungo posee características genéticas que presentan mayor número de tubérculos con respecto a la variedad INIAP Yana shungo, y su rendimiento es mayor en Kg/ha.

4.1.9 Número de tubérculos tercera.

CUADRO 22: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE NÚMERO DE TUBÉRCULOS TERCERA (FINA).

Fuentes de Variación	SC	gl	CM	F
REPETICIONES	0,86	2	0,43	2,12 ns
VARIEDAD	17,21	1	17,21	85,10 *
ERROR A	0,40	2	0,20	
DISTANCIA	3,60	2	1,80	1,69 ns
VARIEDAD*DISTANCIA	3,12	2	1,56	1,47 ns
Error B	8,52	8	1,07	
Total	33,72	17		

Coefficiente de variación = 32,71%

Media = 3,16

ns = no significativo

* = Significativo

En base a los datos del (Anexo 9), se efectuó el análisis de varianza (Cuadro 22), en el que se obtuvo significación al 5% para la fuente de variación: variedad; y la no significación para repeticiones, distancia y la interacción de variedad por distancia. El coeficiente de variación fue de 32,71%. El promedio de número de tubérculos tercera (fina), fue de 3,16 tubérculos fina.

La variedad V1 nos dio mejor resultado con un número de tubérculos fina de 4,73 muy por encima con respecto a la Variedad V2 nos dio un número total de tubérculos de 2,40.

CUADRO 23: PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA VARIEDAD EN LA VARIABLE NÚMERO DE TUBÉRCULOS DE TERCERA (FINA).

VARIEDAD	MEDIAS	RANGOS
V1	4,13	A
V2	2,18	B

La prueba de significación de Tukey al 5% para el factor variedad en la variable número de tubérculos de tercera (fina) (Cuadro 23), muestra dos rangos de significación. En el primer rango se sitúa la variedad V1 con una media de 4,13 tubérculos fina y en el segundo rango se sitúa la variedad V2 con una media de 2,18 tubérculos fina.

Según el INIAP, 2010. La variedad INIAP Puca shungo posee características genéticas que presentan mayor número de tubérculos con respecto a la variedad INIAP Yana shungo, y su rendimiento es mayor en Kg/ha.

4.1.10 Número de tubérculos cuarta.

CUADRO 24: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE NÚMERO DE TUBÉRCULOS DE CUARTA (CUCHI).

Fuentes de Variación	SC	gl	CM	F
REPETICIONES	12,11	2	6,06	9,98 ns
VARIEDAD	30,42	1	30,42	50,14 *
ERROR A	1,21	2	0,61	
DISTANCIA	16,44	2	8,22	1,26 ns
VARIEDAD*DISTANCIA	13,44	2	6,72	1,03 ns
ERROR B	52,06	8	6,51	
Total	125,69	17		

Coefficiente de variación = 32,71%

Media = 3,16

ns = no significativo

* = Significativo

En base a los datos del (Anexo 10), se realizó el análisis de varianza (Cuadro 24), en el que se obtuvieron significaciones al 5% para la fuente de variación: variedad; y la no significación para: repeticiones, distancia y la interacción entre variedad por distancia. El coeficiente de variación fue de 65,79%. La media fue de 3,88 tubérculos cuchi.

La variedad V1 nos dio mejor resultado con un numero de tubérculos cuchi de 6,27 muy por encima con respecto a la Variedad V2 nos dio un número total de tubérculos de 4,20.

CUADRO 25: PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA VARIEDAD EN LA VARIABLE NÚMERO DE TUBÉRCULOS CUARTA (CUCHI).

VARIEDAD	MEDIAS	RANGOS
V1	5,18	A
V2	2,58	B

La prueba de significación de Tukey al 5% para el factor variedad en la variable número de tubérculos de cuarta (cuchi) (Cuadro 25), muestra dos rangos de significación. En el primer rango se sitúa la variedad V1 con una media de 5,18 tubérculos cuchi y en el segundo rango se sitúa la Variedad V2 con una media de 2,58 tubérculos cuchi.

Según el INIAP, 2010. La variedad INIAP Puca shungo posee características genéticas que presentan mayor número de tubérculos con respecto a la variedad INIAP Yana shungo, y su rendimiento es mayor en Kg/ha.

CUADRO 26: PORCENTAJES VARIABLES EN ESTUDIO Y RENDIMIENTO EN T/Ha.

TRATAMIENTOS	% Altura de planta a los 90 días	% Número de tubérculos por planta	% Peso de tubérculos por planta	% producción total por parcela	% tubérculos de primera gruesa	% tubérculos de segunda locrera	% tubérculos de tercera fina	% tubérculos de cuarta cuchi	Rendimiento en t/ ha
V1D1	15,49	24,62	18,35	26,18	22,78	26,44	25	26,93	56,74
V1D2	15,87	13,82	13,3	12,15	14,04	12,02	15,49	14,04	26,36
V1D3	15,74	24,74	23,03	15,77	23,05	27,64	25	25,79	34,18
V2D1	17,75	10,78	14,72	21,00	13,1	10,10	10,56	5,44	45,53
V2D2	17,36	12,77	17,32	15,81	15,40	10,34	11,27	9,74	34,28
V2D3	17,8	13,27	13,28	9,09	11,63	13,46	12,68	18,05	19,71

Analizando las pruebas de significación de tukey al 5% para todas las variables en estudio se ha determinado que la variedad que mejores resultados arrojó a las condiciones del sector fue la variedad V1 (INIAP - Pucashungo), con una producción en T/ha. de 56,74 y la distancia de siembra que mejor se adaptó a estas condiciones fue la Distancia D1(1m x 0,20m), y por ende su interacción como se muestra en el (Cuadro 26), con un porcentaje de 26,18% de la producción total por parcela.

4.3 VERIFICACIÓN DE HIPÓTESIS.

La distancia de siembra entre planta de papas nativas (*Solanum spp.*), si incide en el rendimiento.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

En el cultivo de papa nativa (*Solanum spp.*), la variedad V1(INIAP - Pucashungo), y la distancia D1 (1 metro entre hilera y 20 centímetros entre planta), es la que mejores resultados obtuvo en cuanto a rendimiento en la investigación realizada en La hacienda Huagrahuasi Lote 1 Del Canton Píllaro De la Provincia de Tungurahua.

La variedad que mejor rendimiento nos dio en la presente investigación fue la V1 Variedad INIAP – Puca shungo.

5.2 RECOMENDACIONES

En el sector Huagrahuasi del Cantón Píllaro Provincia de Tungurahua se recomienda sembrar las variedades de papa nativa (*Solanum spp.*), variedades INIAP - Puca shungo e INIAP – Yana shungo a una distancia de (1m x 0,20m), que corresponden al tratamiento V1D1 y V2D1 respectivamente.

Por los buenos resultados obtenidos en la investigación se recomienda la utilización de la variedad INIAP – Pucashungo, por su alto rendimiento en el sector.

Realizar más investigaciones con las variedades de papa nativas (*Solanum spp.*), para la evaluación de su rendimiento a diferentes alturas.

VI. PROPUESTA

6.1 TÍTULO

Cultivo de papas nativas (*Solanum spp*), variedades INIAP – Puca shungo e INIAP – Yana shungo para la elaboración de chips de colores.

6.2 FUNDAMENTACIÓN

La presente guía ofrece recomendaciones para el cultivo de las variedades Yana Shungo (Corazón Negro en español) y Puca Shungo (Corazón Rojo) para el procesamiento de hojuelas de colores. Estas recomendaciones se basan en investigaciones realizadas en ciclos anteriores tanto en campo como en pruebas de fritura (Morochó, 2011). El público al que está destinada esta guía son técnicos y promotores.

Agroecuador (2008), en el Ecuador, un total del 0.4% del territorio de uso agropecuario se dedica a la producción de papa, lo que corresponde a 49.719 ha. Esta actividad concentra a 88.130 productores, que corresponde al 10.46% de los productores agrícolas del país. De este total, el 32.24% son productores pequeños, con unidades menores a 1 ha; el 29.54% producen papa como cultivo solo y el 2.7% la cultivan en asociación con otros productos. Cabe destacar que mientras menor es el predio agrícola dedicado a la papa, es mayor el número de productores con cultivo asociado. Eso hace deducir que la mayoría de producción asociada se dedica al autoconsumo.

6.3 OBJETIVOS

6.3.1 Objetivo General.

Incrementar el rendimiento de la producción de papas nativas (*Solanum spp.*), variedades INIAP – Yana shungo e INIAP – Puca shungo.

6.3.2 Objetivo específico.

Utilizar la distancia de siembra 1m entre hilera y 0,20 m entre planta, que permitio obtener el mayor rendimiento en el cultivo de papas nativas (*solanum spp.*), variedades INIAP – Puca shungo e INIAP – Yana shungo.

6.4 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA

Yana Shungo (clon INIAP 05-19-3) y Puca Shungo (clon INIAP 05-16-6) son producto de autofecundaciones de variedades nativas desarrolladas en el INIAP, fueron seleccionadas por su rendimiento superior a 30 t/ha, resistencia a *Phytophthora infestans* comparadas con el cultivar Uvilla y su alto contenido de materia seca, superior al 22% y bajo contenido de azúcares reductores <0.5%, lo cual las hace aptas para su uso industrial, (Garofalo, 2005). Posteriormente, a través de un proceso de investigación participativa con agricultores de los Comités de Investigación Agrícola Local (CIAL) de las localidades de Belén y Cotojuan en la provincia de Chimborazo, fueron evaluadas y seleccionadas por tres ciclos consecutivos, confirmando su potencial comparadas con los cultivares locales Chaucha Roja y Chaucha Amarilla (Yumisaca, et al 2009). Estos cultivares son usados por pequeños productores de papa (<1ha) para abastecer a una empresa privada, la cual elabora un producto a base de hojuelas de papas de colores. Este producto se comercializa en supermercados de varias ciudades del Ecuador (Espinoza et al., 2011).

Las demandas de producción de chips de colores que genera el mercado internacional son cada vez más alta debido a lo cual se están realizando múltiples ensayos para la producción a nivel industrial de papas nativas (*Solanum spp.*).

6.5 PROPUESTA

6.5.1 Selección del lote

Para la selección de los lotes debemos tomar en cuenta lo siguiente:

6.5.2 Altitud

El lote donde se va a sembrar debe estar entre los 3100 m a 3300 m. En lotes ubicados a menos de 3100 m, se pierde el color de la pulpa lo cual afecta la coloración de las hojuelas (especialmente en Yana Shungo). En lotes ubicados sobre los 3300 m, el contenido de azúcares se incrementa y las papas se queman al momento de la fritura.

6.5.3 Cultivo anterior

El lote donde se va a sembrar no debe haber sido cultivado con papa por lo menos dos años antes (idealmente 3 años), para así evitar la presencia del gusano blanco (*Premnotripes vorax*) costra negra (*Rhizoctonia solani*) y nematodos (*Globodera* sp.) que pueden ocasionar graves daños a los tubérculos y perder la calidad en la cosecha.

6.5.4 Siembra

Para la siembra de los lotes debemos tomar en cuenta:

6.5.5 Época de siembra

La fecha de siembra debe estar de acuerdo a las épocas oportunas de cada zona y se debe planificar tomando en cuenta la duración del ciclo de cultivo de las variedades y la fecha de entrega a la empresa. La variedad Puca Shungo es más tardía (ciclo vegetativo más largo) de que Yana Shungo, por lo que se debe sembrar unos 15 días antes de la variedad Yana Shungo que es más precoz (ciclo vegetativo más corto). Esto permitirá cosechar al mismo tiempo las dos variedades y obtener los tamaños ideales que se requiere para el procesamiento de fritura.

6.5.6 Distancia de siembra

Para escoger la distancia a la que debemos sembrar tomamos en cuenta la pendiente del terreno. Si el terreno es plano o llano sembramos a 1 m entre surcos y 20-40 cm entre plantas. Si es laderoso o inclinado sembramos a 1.10 entre surcos. La distancia que escojamos nos debe permitir tener suficiente tierra para el aporque y el espacio necesario para que los tubérculos se desarrollen y además con un buen aporque, conseguimos crear una barrera natural contra plagas y enfermedades.

6.5.7 Fertilización

Para una adecuada fertilización se debe realizar un análisis químico del suelo. Si no se dispone de este análisis, para 1qg de semilla se puede aplicar una recomendación general de acuerdo al análisis de suelo realizado en investigaciones anteriores.

Ejemplo de fertilización de Yana Shungo y Puca Shungo en base al paquete tecnológico manejado en el ensayo(CUADRO 3).

CUADRO 38: MEZCLA FISICA CANTIDAD PORCENTUAL DE FERTILIZANTE

MEZCLA FISICA	
FERTILIZANTE	CANTIDAD %
Magnesamón	13
Muriato de potasio MP 00-00-60	20
Fosfato Mono amónico MAP 12-52-00	52
Fosfato Di amónico DAP 18-46-00	6
Blackorn Holandes negro	7
Borax micro elementos	2
Total	100

6.5.8 Control de plagas y enfermedades

Las variedades Yana Shungo y Puca Shungo por ser más precoces y resistentes a la lancha negra, necesitan menor cantidad de fumigadas. Sin embargo, para el control de plagas y enfermedades debemos realizar las prácticas de manejo integrado. De esta manera, evitaremos pérdidas y obtendremos papas de mejor calidad en la cosecha. En el caso de Yana Shungo, que es susceptible a pudriciones, se recomienda eliminar plantas con este

síntoma, cortar el follaje para acelerar la madurez de los tubérculos y no dejar pasar el tiempo de cosecha.

6.5.9 Selección de la mejores plantas para obtener semilla de calidad

Cuando el lote se encuentra en floración, señalar con ramas, estacas o carrizos las mejores plantas (buen follaje, sanas, tallos gruesos, etc.), Foto 3. Al momento de la cosecha, cosechar por separado estas plantas para escoger semilla sana y de buen tamaño. Esto nos permitirá disponer de una buena semilla para una próxima siembra y obtener mejores rendimientos.

6.5.10 Corte del follaje

Se recomienda cortar el follaje o yuyo 15 días antes de la cosecha para que se endurezca la cáscara de las papas y que no estén pelonas al momento de la cosecha. En localidades ubicadas en 3100m a 3300m, se recomienda cortar el yuyo a los 140 días después de la siembra de Yana Shungo y a los 155 días después de la siembra de Puca Shungo.

6.5.11 Cosecha

En localidades ubicadas en 3100m a 3300m, la variedad Yana Shungo se debe cosechar a los 155 días después de la siembra y la variedad Puca Shungo hasta los 170 días después de la siembra. Si dejamos pasar el tiempo de cosecha, las papas se queman al momento de la fritura. Por esta razón es importante que tengamos anotado con exactitud la fecha de siembra. Para cosechar el lote con las dos variedades en una misma fecha, debemos sembrar la variedad Puca Shungo 15 días antes de la variedad Yana Shungo.

Las mejores plantas señaladas en la floración para obtener buena semilla, se recomienda cosecharlas 15 días después de haber cosechado el lote para entregar a la empresa. De esta manera los tubérculos seleccionados para semilla pueden alcanzar la madurez adecuada

6.6 IMPLEMENTACIÓN / PLAN DE ACCIÓN

Dar a conocer la presente propuesta mediante una publicación de interés en internet.

Capacitar a los agricultores sobre los cultivares de papas nativas (*Solanum spp*), y su gran importancia económica en la actualidad.

VII MARCO ADMINISTRATIVO

7.1. RECURSOS NECESARIOS

7.1.1. Recursos Humanos

Actividad	N°	Tiempo meses	Remuneración/mes (USD)	Valor Total (USD)
Investigador	1	6	00	000
Biometrista	1	6	000	000
Asesor de tesis	1	1	300	300
Director de tesis	1	6	000	000
TOTAL				300

7.1.2. Recursos de Escritorio

Recursos	No.	Valor unitario(USD)	Valor total (USD)
Papel	3 resmas	5,00	15,00
Cuaderno de apuntes	1	2,00	2,00
Lápices	10	0,25	2,50
Esferos	10	0,50	5,00
Marcadores	4	0,50	2,00
Borrador	1	0,50	0,50
Computadora	1	1400,00	1400,00
Impresora	1	300,00	300,00
Calculadora	1	20,00	20,00
TOTAL			1746,50

7.1.3. Recursos Materiales e Insumos.

Recursos	Unidad	Cantidad	Costo Unitario(USD)	Costo Total(USD)
Azadón		2	10.00	20.00
Pirola plástica	Rollo	1	2.50	2.50
Flexometro		1	2.00	2.00
Balanza		1	30.00	30.00
Memoria flash		1	20.00	0.50
Estacas		40	0.05	2.00
Bomba de mochila		1	45.00	45.00
Tubérculo semilla	Saco	4	20.00	80.00
Fertilización				
Magnesamón	Kg	26	0.38	9,88
MP 0-0-60	Kg	40	0.32	12,80
MAP 12-52-00	Kg	104	0.35	36,40
DAP 18-46-00	Kg	12	0.30	3,60
Blackorn	Kg	14	0.50	7
Borax	Kg	4	0.40	1,60
Fitosanitarios				
Cimoxapac	Kg	1	11.20	11.20
Bravo 500	Lts	1	68	68
Orthene	Lts	1	4.60	4.60
Regen	Lts	1	54	54
Best k	Kg	1	90	90
Evergreen	Lts	1	78	78
Envases	Sacos	50	0.25	12.50
TOTAL				571,58

7.1.4. Físicos e Institucionales

Recurso	No.	Valor unitario(USD)	Tiempo	Valor (USD)
Terreno	1	500,00	1 año	500,00
Laboratorio	1	00	00	00
Agua				00
TOTAL				500

7.1.5. Transporte y Servicios

Actividad	Numero	Tiempo	Valor unitario.(USD)	Valor total (USD)
Internet		100 horas	1,00	100,00
Teléfono móvil	2	6 meses	100,00	200,00
Transporte	1	6 meses	100,00	600,00
Agua, Luz eléctrica		6 meses	10,00	60,00
Alquiler de tractor	1	4 horas	30,00	120,00
TOTAL				1080

7.2. PRESUPUESTO REQUERIDO

N°	Recursos	Valor (USD)
1	Recursos Humanos	300
2	Recursos de Escritorio	1746,50
3	Recursos Materiales e insumos	571,58
4	Recursos Físicos e Institucionales	500
5	Transporte y Servicios	11080
	SUBTOTAL	4226,08
	Imprevistos 10%	422,61
	TOTAL	4648,69

BIBLIOGRAFÍA

AGROECUADOR (2008). La Papa en el Ecuador. (en línea). Consultado en: septiembre del 2009. Disponible en: <http://www.agroecuador.com/HTML/infocamara/InfoCamara150204.htm>

CÁCERES, R.. 1986. Recomendación de fertilización para los principales cultivos del Ecuador. Trad. por Ismael Tufiño. Quito, Ec. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. 52 p.

Centro Internacional de la papa (CIP). 1996. Principales enfermedades de la papa. (en línea). Consultado en Mayo del 2010. Disponible en: <http://www.redepapa.org/enfermedadescip.pdf>

HAVERKORT, A. 1982. Manejo del agua en la Producción de Papa. Bol. Inf. Tec. N° 15. Centro Internacional de la Papa, Lima, Perú. 22 p.

FINTRAC (2008). Manual de producción de papa (en línea) Consultado en: Julio del 2010. Disponible en: <http://www.fintrac.com/produccionpapa.pdf>

FUNDAGRO. 1991. El cultivo tradicional de la papa en Cañar. Quito. p. 21.

INFOAGRO. 2002. El cultivo de la papa. (en línea) Consultado en julio del 2010. Disponible en: <http://www.infoagro.comcultivopapa.html>.

Macías, L; Reyes, L; Robles, F. 2004. Guía para cultivar papa (en línea) Consultado en Julio del 2010. Disponible en: www.auascalientes.gov.mx.html

OYARZUM, P; Chamorro, F; Córdova, J. et. al. 2002. Manejo Integrado de Enfermedades. In. El cultivo de la papa en el Ecuador. M. Pumisacho; S. Sherwood. eds. Quito, Ec. INIAP – CIP. 85-169p.

RUBIO C. O. A. 2000. Manual para la producción de papa en las sierras y valles altos de México. INIFAP, SAGAR – México. 80 p.

SICA (Servicio de Información y Censo Agropecuario. EC), 2005. Ecuador superficie, producción y rendimiento de papa.(en línea) Consultado en Junio del 2010. Disponible en: www.sica.gov.ec/cadenas/papa/docs/produccion.html.

VADEMECUM AGRÍCOLA. 2002. Edifarm. Quito- Ecuador. 356p.

DICCIONARIO DE ESPECIALIDADES AGRICOLAS PLM. 2010. Thompson PLM. Quito- Ecuador. 310p.

Monteros, Cuesta, et al. 2005. LAS PAPAS NATIVAS EN EL ECUADOR. Estudios cualitativos sobre oferta y demanda, INIAP, PAPA ANDINA, CON PAPA. 26p.

Monteros C. y Reinoso I. (2010). Biodiversidad y oportunidades de mercado para papas nativas ecuatorianas. Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP). Fontagro 353-05 Papas nativas: Quito, Ecuador. pp. 11

Huaman, Z. 1997. The potato Chapter 2, p.21-28. In biodiversity in Trust Conservation and use of Plant Genetic Resources in CCIAR.

Huaman, 1994. Ex situ, Conservación de recursos genéticos de la papa, CIP, circular 20 (3):2-7. CENTRO INTERNACIONAL DE LA PAPA, Lima Perú

Huaman, 1986. Botánica sistemática y morfológica de la papa. Boletín de información técnica 6. CENTRO INTERNACIONAL DE LA PAPA. Lima Perú.

Peralta y Thiele, 2005. Informe anual papa andina 2004-2005 (en línea) Consultado en julio 2010. Disponible en www.cipotato.org/publications/pdf/003385.pdf.

Parson, 1987. RESPUESTA DEL CULTIVO DE LA PAPA.(en línea)Consultado en junio 2010. Disponible en www.tesis.abesca.org:8080/dspace/bitstream/.../716/1/s00669.pdf

Villafuerte Oscar, 2008. Cultivo de papa. (en línea)Consultado en junio 2010. Disponible en: www.agroancash.gob.pe/public/articulos/aip2008/temas/origen.html

INIAP, 2010. Proyecto FTG-353/05 "Innovaciones Tecnológicas y Mercados Diferenciados para Productores de Papas Nativas" Fondo Regional de Tecnología Agropecuaria (FONTAGRO), Proyectos Papa Andina e InnovAndes del Centro Internacional de la Papa (CIP), Proyecto Fortalecimiento del rubro papa del Gobierno Ecuatoriano.

Gomez, R. 2000. Guía para las Caracterizaciones Morfológicas Básicas en Colecciones de Papa. Lima: Centro Internacional de la papa.

Morocho, M. 2011. Efecto de épocas de cosecha de tres cultivares de papa (*Solanum tuberosum L.*) sobre el rendimiento y calidad de fritura para chips. Tesis presentada previa obtención del título de Ingeniero Agrónomo. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba, Ecuador.

Espinoza, S. et al. 2011. Papas Nativas de colores, un negocio con responsabilidad social. Ponencia presentada en el IV Congreso Ecuatoriano de la Papa. Guaranda, Ecuador.

APÉNDICE

ANEXO 1: ALTURA DE PLANTA A LOS 30 DÍAS.

ALTURA DE PLANTA (30 DÍAS)				
TRATAMIENTOS	REPETICIONES			PROMEDIO
	I	II	III	
V1D1	43	43,67	49,67	45,45
V1D2	46	46	47	46,33
V1D3	47,33	50	49	48,78
V2D1	56	60,67	56,33	57,67
V2D2	60,33	58,33	52,66	57,11
V2D3	61	58,33	60,67	60,00
				52,56

ANEXO 2: ALTURA DE PLANTA A LOS 60 DÍAS.

ALTURA DE PLANTA (60 DÍAS)				PROMEDIO
TRATAMIENTOS	REPETICIONES			
	I	II	III	
V1D1	50,2	70,6	74,2	65,00
V1D2	69,4	64,4	60	64,60
V1D3	67,6	60,8	60,4	62,93
V2D1	68,8	71,6	68	69,47
V2D2	60,8	67,8	63	63,87
V2D3	57,6	68,2	62,2	62,67
				64,76

ANEXO 3: ALTURA DE PLANTA A LOS 90 DÍAS.

ALTURA DE PLANTA (90 DÍAS)				
TRATAMIENTOS	REPETICIONES			PROMEDIO
	I	II	III	
V1D1	88,6	91	98	92,53
V1D2	95	94,3	95	94,77
V1D3	99,67	87,67	94,67	94,00
V2D1	106,67	103,33	108	106,00
V2D2	100,33	100,33	110,33	103,66
V2D3	107,33	103,67	108	106,33
				99,55

ANEXO 4: NÚMERO DE TUBÉRCULOS POR PLANTA.

NÚMERO DE TUBÉRCULOS POR PLANTA				
TRATAMIENTOS	REPETICIONES			PROMEDIO
	I	II	III	
V1D1	28,2	29,2	41,3	32,90
V1D2	22,4	19	14	18,47
V1D3	34,8	29,8	34,6	33,07
V2D1	21,8	9,8	11,6	14,40
V2D2	13,4	19	18,8	17,07
V2D3	12	10,8	30,4	17,73
				22,27

ANEXO 5: PESO DE TUBÉRCULOS POR PARCELA.

PESO DE TUBÉRCULOS POR PLANTA				PROMEDIO
TRATAMIENTOS	REPETICIONES			
	I	II	III	
V1D1	1,2	0,99	1,21	1,13
V1D2	1,04	0,74	0,69	0,82
V1D3	1,44	1,36	1,47	1,42
V2D1	1,15	0,76	0,82	0,91
V2D2	0,98	1,28	0,95	1,07
V2D3	0,81	0,61	1,05	0,82
				1,03

ANEXO 6: PRODUCCIÓN TOTAL POR PARCELA.

PRODUCCIÓN TOTAL POR PARCELA				PROMEDIO
TRATAMIENTOS	REPETICIONES			
	I	II	III	
V1D1	30,11	24,77	30,23	28,37
V1D2	16,58	11,85	11,05	13,16
V1D3	17,24	16,36	17,67	17,09
V2D1	28,75	19,09	20,45	22,76
V2D2	15,64	20,51	15,27	17,14
V2D3	9,71	7,31	12,55	9,86
				18,06

ANEXO 7: NÚMERO DE TUBÉRCULOS DE PRIMERA - GRUESA.

TUBÉRCULOS DE PRIMERA-GRUESA				PROMEDIO
TRATAMIENTOS	REPETICIONES			
	I	II	III	
V1D1	14,4	10,08	19	14,49
V1D2	11,2	9	6,6	8,93
V1D3	13,2	15,4	15,4	14,67
V2D1	12,4	6	6,6	8,33
V2D2	7,8	10,4	11,2	9,80
V2D3	6	5,8	10,4	7,40
				10,60

ANEXO 8: NÚMERO DE TUBÉRCULOS DE SEGUNDA – LOCRERA.

TUBÉRCULOS DE SEGUNDA-LOCRERA				PROMEDIO
TRATAMIENTOS	REPETICIONES			
	I	II	III	
V1D1	6	6,6	9,4	7,33
V1D2	3,4	4,2	2,4	3,33
V1D3	9,2	5,6	8,2	7,67
V2D1	4,8	0,8	2,8	2,80
V2D2	1	3,4	4,2	2,87
V2D3	3,2	1,4	6,6	3,73
				4,62

ANEXO 9: NÚMERO DE TUBÉRCULOS DE TERCERA – FINA.

TUBÉRCULOS DE TERCERA-FINA				PROMEDIO
TRATAMIENTOS	REPETICIONES			
	I	II	III	
V1D1	3	6	5,2	4,73
V1D2	4	2,8	2	2,93
V1D3	5,2	4,4	4,6	4,73
V2D1	1,8	2,4	1,8	2,00
V2D2	2	2,6	1,8	2,13
V2D3	1,4	2,4	3,4	2,40
				3,16

ANEXO 10: NÚMERO DE TUBÉRCULOS DE CUARTA - CUCHI.

TUBÉRCULOS DE CUARTA-CUCHI				PROMEDIO
TRATAMIENTOS	REPETICIONES			
	I	II	III	
V1D1	4,8	5,8	8,2	6,27
V1D2	3,8	3	3	3,27
V1D3	7,2	4,4	6,4	6,00
V2D1	2,8	0,6	0,4	1,27
V2D2	2,6	2,6	1,6	2,27
V2D3	1,4	1,2	10	4,20
				3,88

ANEXO 11: PORCENTAJE DE ALTURA DE PLANTA A LOS 30 DÍAS.

ALTURA DE PLANTA (30 DÍAS)						
TRATAMIENTOS	REPETICIONES			PROMEDIO	SUMA	PORCENTAJE
	I	II	III			
V1D1	43	43,67	49,67	45,45	298,81	15,21
V1D2	46	46	47	45,89		15,36
V1D3	47,33	50	49	46,85		15,68
V2D1	56	60,67	56,33	49,56		16,58
V2D2	60,33	58,33	52,66	51,07		17,09
V2D3	61	58,33	60,67	60,00		20,08

ANEXO 12: PORCENTAJE DE ALTURA DE PLANTA A LOS 60 DÍAS.

ALTURA DE PLANTA (60 DÍAS)						
TRATAMIENTOS	REPETICIONES			PROMEDIO	SUMA	PORCENTAJE
	I	II	III			
V1D1	50,2	70,6	74,2	65	388,53	16,73
V1D2	69,4	64,4	60	64,6		16,63
V1D3	67,6	60,8	60,4	62,93		16,20
V2D1	68,8	71,6	68	69,47		17,88
V2D2	60,8	67,8	63	63,87		16,44
V2D3	57,6	68,2	62,2	62,67		16,13

ANEXO 13: PORCENTAJE DE ALTURA DE PLANTA A LOS 90 DÍAS.

ALTURA DE PLANTA (90 DÍAS)						
TRATAMIENTOS	REPETICIONES			PROMEDIO	SUMA	PORCENTAJE
	I	II	III			
V1D1	88,6	91	98	92,53	597,30	15,49
V1D2	95	94,3	95	94,77		15,87
V1D3	99,67	87,67	94,67	94,00		15,74
V2D1	106,67	103,33	108	106,00		17,75
V2D2	100,33	100,33	110,33	103,66		17,36
V2D3	107,33	103,67	108	106,33		17,80

ANEXO 14: PORCENTAJE DE NÚMERO DE TUBÉRCULOS POR PLANTA.

NÚMERO DE TUBÉRCULOS POR PLANTA						
TRATAMIENTOS	REPETICIONES			PROMEDIO	SUMA	PORCENTAJE
	I	II	III			
V1D1	28,2	29,2	41,3	32,9	133,63	24,62
V1D2	22,4	19	14	18,47		13,82
V1D3	34,8	29,8	34,6	33,07		24,74
V2D1	21,8	9,8	11,6	14,40		10,78
V2D2	13,4	19	18,8	17,07		12,77
V2D3	12	10,8	30,4	17,73		13,27

ANEXO 15: PORCENTAJE DE PESO DE TUBÉRCULOS POR PARCELA.

PESO DE TUBÉRCULOS POR PARCELA						
TRATAMIENTOS	REPETICIONES			PROMEDIO	SUMA	PORCENTAJE
	I	II	III			
V1D1	2,65	2,18	2,66	2,50	13,61	18,35
V1D2	2,28	1,63	1,52	1,81		13,30
V1D3	3,16	3	3,24	3,13		23,03
V2D1	2,53	1,68	1,8	2,00		14,72
V2D2	2,15	2,82	2,1	2,36		17,32
V2D3	1,78	1,34	2,3	1,81		13,28

ANEXO 16: PORCENTAJE DE PRODUCCIÓN TOTAL POR PARCELA.

PRODUCCIÓN TOTAL POR PARCELA						
TRATAMIENTOS	REPETICIONES			PROMEDIO	SUMA	PORCENTAJE
	I	II	III			
V1D1	66,25	54,5	66,5	62,42	238,45	26,18
V1D2	36,48	26,08	24,32	28,96		12,15
V1D3	37,93	36	38,88	37,60		15,77
V2D1	63,25	42	45	50,08		21,00
V2D2	34,4	45,12	33,6	37,71		15,81
V2D3	21,36	16,08	27,6	21,68		9,09

ANEXO 17: PORCENTAJE DE NÚMERO DE TUBÉRCULOS DE PRIMERA.

TUBÉRCULOS DE PRIMERA-GRUESA						
TRATAMIENTOS	REPETICIONES			PROMEDIO	SUMA	PORCENTAJE
	I	II	III			
V1D1	14,4	10,08	19	14,49	63,63	22,78
V1D2	11,2	9	6,6	8,93		14,04
V1D3	13,2	15,4	15,4	14,67		23,05
V2D1	12,4	6	6,6	8,33		13,10
V2D2	7,8	10,4	11,2	9,80		15,40
V2D3	6	5,8	10,4	7,40		11,63

ANEXO 18: PORCENTAJE DE NÚMERO DE TUBÉRCULOS DE SEGUNDA.

TUBÉRCULOS DE SEGUNDA-LOCRERA						
TRATAMIENTOS	REPETICIONES			PROMEDIO	SUMA	PORCENTAJE
	I	II	III			
V1D1	6	6,6	9,4	7,33	27,73	26,44
V1D2	3,4	4,2	2,4	3,33		12,02
V1D3	9,2	5,6	8,2	7,67		27,64
V2D1	4,8	0,8	2,8	2,80		10,10
V2D2	1	3,4	4,2	2,87		10,34
V2D3	3,2	1,4	6,6	3,73		13,46

ANEXO 19: PORCENTAJE DE NÚMERO DE TUBÉRCULOS DE TERCERA.

TUBÉRCULOS DE TERCERA-FINA						
TRATAMIENTOS	REPETICIONES			PROMEDIO	SUMA	PORCENTAJE
	I	II	III			
V1D1	3	6	5,2	14,2	56,80	25,00
V1D2	4	2,8	2	8,8		15,49
V1D3	5,2	4,4	4,6	14,2		25,00
V2D1	1,8	2,4	1,8	6		10,56
V2D2	2	2,6	1,8	6,4		11,27
V2D3	1,4	2,4	3,4	7,2		12,68

ANEXO 20: PORCENTAJE DE NÚMERO DE TUBÉRCULOS DE CUARTA.

TUBÉRCULOS DE CUARTA-CUCHI						
TRATAMIENTOS	REPETICIONES			PROMEDIO	SUMA	PORCENTAJE
	I	II	III			
V1D1	4,8	5,8	8,2	6,27	23,27	26,93
V1D2	3,8	3	3	3,27		14,04
V1D3	7,2	4,4	6,4	6,00		25,79
V2D1	2,8	0,6	0,4	1,27		5,44
V2D2	2,6	2,6	1,6	2,27		9,74
V2D3	1,4	1,2	10	4,20		18,05

ANEXO 21: PORCENTAJE VARIABLES EN ESTUDIO Y RENDIMIENTO EN t/ha.

TRATAMIENTOS	% Altura de planta a los 90 días	% Número de tubérculos por planta	% Peso de tubérculos por planta	% Producción total por parcela	% Tubérculos de primera gruesa	% Tubérculos de segunda locrera	% Tubérculos de tercera fina	% Tubérculos de cuarta cuchi	Rendimiento en t/ ha
VID1	15,49	24,62	18,35	26,18	22,78	26,44	25	26,93	56,74
VID2	15,87	13,82	13,3	12,15	14,04	12,02	15,49	14,04	26,36
VID3	15,74	24,74	23,03	15,77	23,05	27,64	25	25,79	34,18
V2D1	17,75	10,78	14,72	21,00	13,1	10,10	10,56	5,44	45,53
V2D2	17,36	12,77	17,32	15,81	15,40	10,34	11,27	9,74	34,28
V2D3	17,8	13,27	13,28	9,09	11,63	13,46	12,68	18,05	19,71