

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**



**CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**TEMA:**

---

**RECOLECTA Y CARACTERIZACIÓN AGRONÓMICA DE TRES  
VARIEDADES DE PAPAS NATIVAS (*Solanum tuberosum*) EN LAS  
CONDICIONES AGROECOLÓGICAS DE LA COMUNIDAD EL GALPÓN  
DEL CANTÓN SALCEDO**

---

**Proyecto de investigación como requisito para la obtención del título de:**

**INGENIERÍA AGRÓNOMA**

**AUTORA: PATRICIA ELIZABETH MOYA LARRAGA**

**CEVALLOS – ECUADOR**

**2016**

## DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD

El suscrito PATRICIA ELIZABETH MOYA LARRAGA, portador de la cédula número: 050362439-7, libre y voluntariamente declaro que el informe final del proyecto de investigación titulado: **“RECOLECTA Y CARACTERIZACIÓN AGRONÓMICA DE TRES VARIEDADES DE PAPAS NATIVAS (*Solanum tuberosum*) EN LAS CONDICIONES AGROECOLÓGICAS DE LA COMUNIDAD EI GALPÓN DEL CANTÓN SALCEDO”** es original, auténtico y personal. En tal virtud, declaro que el contenido es de mi sola responsabilidad legal y académica, excepto donde se indica las fuentes de información consultadas.



---

**PATRICIA ELIZABETH MOYA LARRAGA**

## DERECHO DE AUTOR

“Al presentar este informe final del Proyecto de Investigación titulado: **“RECOLECTA Y CARACTERIZACIÓN AGRONÓMICA DE TRES VARIETADES DE PAPAS NATIVAS (*Solanum tuberosum*) EN LAS CONDICIONES AGROECOLÓGICAS DE LA COMUNIDAD EL GALPÓN DEL CANTÓN SALCEDO”** como uno de los requisitos previos para la obtención del título de grado de Ingeniero Agrónomo, de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Ambato, autorizo a la biblioteca de la facultad, para que este documento esté disponible para su lectura, según las normas de la universidad.

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

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

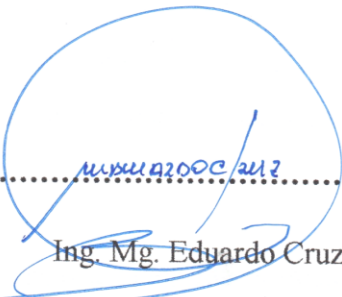


---

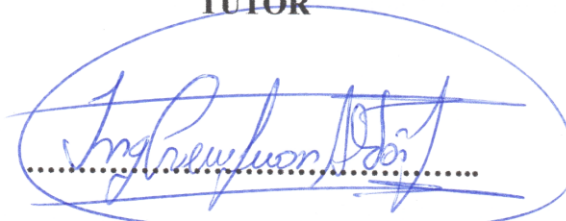
**PATRICIA ELIZABETH MOYA LARRAGA**

“RECOLECTA Y CARACTERIZACIÓN AGRONÓMICA DE TRES  
VARIEDADES DE PAPAS NATIVAS (*Solanum tuberosum*) EN LAS  
CONDICIONES AGROECOLÓGICAS DE LA COMUNIDAD EL GALPÓN DEL  
CANTÓN SALCEDO”

REVISADO POR:




  
.....  
Ing. Mg. Eduardo Cruz

**TUTOR**

  
.....  
Ing. Mg. Juan Carlos Aldás

**ASESOR DE BIOMETRÍA**

**APROBADO POR LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL DE GRADO:**

	<b>FECHA</b>
 ..... Ing. Mg. Hernán Zurita	<u>13/01/15</u>
 ..... Ing. Mg. Marilú González	<u>13-01-2016</u>
 ..... Ing. Mg. Wilfrido Yánez	<u>13-01-2016.</u>

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a mi dios por darme el amor, la sabiduría, las fuerzas la motivación para alcanzar mi sueño y a la Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ciencias Agropecuarias por darme la oportunidad de estudiar y ser una profesional.

De manera exclusiva agradezco a todos los profesores de la Facultad de Ciencias Agropecuarias por haber compartido sus conocimientos, anécdotas y por saber aconsejarme.

Con un grato y especial agradecimiento al tutor Ing. Mg. Eduardo Cruz, quien supo brindar su apoyo y paciencia durante la culminación de esta investigación.

De igual manera un sincero agradecimiento al biometrista, Ing. Mg. Juan Carlos Aldás, de redacción técnica Ing. Mg. Wilfrido Yáñez por brindarme su apoyo en este trabajo investigación.

Al Ing. Mg. Segundo Curay, Ing. Mg. Luciano Valle agradezco por las sugerencias durante el trabajo de investigación.

“Hay mil modos de servir a la Patria, el poeta con sus cantos, el filósofo con sus investigaciones, el sabio con sus descubrimientos, el maestro con sus catecismos, el artista con sus obras y, todos tenemos la manera de ser útiles a los semejantes”

(Juan Montalvo)

## **DEDICATORIA**

Este trabajo va dedicado al ser más supremo y maravilloso mi Dios, a la virgen Santísima de Agua Santa, por bendecirme de buena salud y guiarme por el buen camino.

Con todo el amor y cariño que siento por mis queridos y anhelados padres quienes me dieron la vida Rafael y Narcisa son los seres más maravillosos que existen en la tierra ya que por ellos existo, quienes supieron tenerme paciencia guiarme por el buen camino y estar siempre a mi lado ya sea en los buenos y malos momentos que he pasado en toda mi vida, por brindar su apoyo incondicional.

A mis queridos hermanos Javier, Iván y Mariela y a toda mi familia que siempre estuvieron a mi lado apoyándome, dándome ánimos.

A mi compañero de vida Franklin Paucar por brindarme su amor y apoyo.

A mis amigas y amigos por brindar su sincera amistad y estar a mi lado en los buenos y malos momentos de mi vida.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

CAPÍTULO I.....	1
INTRODUCCIÓN .....	1
CAPÍTULO II .....	3
REVISIÓN DE LITERATURA O MARCO TEÓRICO.....	3
2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS .....	3
2.2. CATEGORÍAS FUNDAMENTALES O MARCO CONCEPTUAL .....	5
2.2.1. Variable independiente: Condiciones agroecológicas .....	5
▪ Temperatura.....	5
▪ Humedad.....	5
▪ Vientos.....	5
▪ Heliofania o Horas Luz .....	6
2.2.2. Variable Dependiente: Recolecta y caracterización de la papas nativas ( <i>Solanum tuberosum</i> ). .....	6
▪ Germoplasma de papa .....	6
▪ Caracterización .....	6
▪ Descripción morfológica .....	7
▪ Hábito de crecimiento de la planta .....	7
▪ Forma de la hoja .....	8
▪ Color del tallo .....	9
▪ Forma de las alas del tallo .....	10
▪ Grado de floración.....	10
▪ Forma de la corola .....	11
▪ Color de la flor.....	11

▪ Pigmentación de las anteras.....	13
▪ Pigmentación en el pistilo .....	14
▪ Color del cáliz.....	14
▪ Color del pedicelo.....	15
▪ Color de baya.....	15
▪ Forma de la baya .....	16
▪ Color de piel del tubérculo .....	16
▪ Forma del tubérculo.....	18
▪ Color de carne del tubérculo.....	19
▪ Color del brote.....	20
▪ Tamaño del tubérculo .....	21
▪ Uniformidad del tubérculo .....	21
▪ Grado de brotación .....	21
▪ Grado de verdeamiento.....	21
▪ Tiempo de cocción .....	22
2.2.3. Unidad de análisis: Morfología del cultivo de papas.....	23
▪ Clasificación botánica .....	23
▪ Morfología de la papa.....	23
• Planta .....	23
• Raíz.....	23
• Tallo.....	24
• Estolones.....	24
• Tubérculos .....	24
• Hojas.....	24
• Inflorescencia, flor.....	25
• Fruto .....	25



• Semilla.....	25
▪ Requerimientos del cultivo.....	25
▪ Preparación del suelo.....	26
▪ Plagas y Enfermedades.....	27
• Plagas.....	27
• Enfermedades .....	28
▪ Riego.....	28
▪ Cosecha.....	29
▪ Almacenaje .....	29
▪ Usos culinarios .....	29
▪ Papas Nativas Ecuatorianas .....	30
▪ Oportunidades de mercado .....	30
CAPÍTULO III.....	31
HIPÓTESIS Y OBJETIVOS.....	31
3.1. Hipótesis .....	31
3.2. Objetivos .....	31
3.2.1. General.....	31
3.2.2. Específicos .....	31
CAPÍTULO IV.....	32
MATERIALES Y MÉTODOS .....	32
4.1. Ubicación del experimento (ensayo).....	32
4.2. Caracterización del lugar .....	32
4.2.1. Clima.....	32
4.2.2. Viento y Heliofania.....	32
4.2.3. Suelo .....	33
4.2.4. Agua.....	33

4.3. Equipos y materiales .....	34
4.3.1. Equipos .....	34
4.3.2. Material vegetal .....	34
4.3.3. Cultivo nativos .....	34
4.3.4. Descriptores .....	34
4.4. Factores en estudio.....	34
4.5. Fases de estudio .....	35
4.5.1. Recolección del material germoplásmico nativo .....	35
4.5.2. Caracterización del material genético de papas nativas.....	35
4.5.3. Tecnología de producción de papas nativas .....	36
4.6. Tratamientos .....	36
4.7. Diseño experimental .....	36
4.8. Datos tomados.....	37
- Hábito de crecimiento de la planta .....	37
- Color de piel del tubérculo .....	37
- Forma del tubérculo.....	37
- Color de carne del tubérculo.....	37
- Color del brote.....	37
4.9. Procesamiento de la información.....	37
CAPÍTULO V .....	38
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	38
5.1. Resultados .....	38
▪ Días transcurridos durante el desarrollo del cultivo de la papa.....	38
▪ Hábito de crecimiento de la planta .....	38
▪ Caracterización de las hojas .....	40
▪ Color del tallo y forma de las alas .....	42

▪ Grado de floración y forma de la corola.....	42
▪ Coloración de la flor.....	43
▪ Pigmentación de las estructuras de la flor.....	45
▪ Cosecha, clasificación y rendimiento de los tubérculos.....	47
▪ Clasificación por categoría de los tubérculos.....	47
▪ Coloración de piel del tubérculo.....	48
▪ Formas del tubérculo.....	48
▪ Coloración de la carne del tubérculo.....	50
▪ Coloración del brote del tubérculo.....	51
▪ Tamaño del tubérculo.....	51
▪ Uniformidad del tubérculo.....	52
▪ Grado de brotación.....	53
▪ Grado de verdeamiento.....	53
▪ Tiempo de cocción.....	54
5.2. Discusión.....	54
CAPÍTULO VI.....	56
CONCLUSIONES, BIBLIOGRAFÍA Y ANEXOS.....	56
6.1. Conclusiones.....	56
6.2. Bibliografía.....	57
6.3. Anexos.....	62
6.4. Apéndice.....	68
CAPÍTULO VII.....	71
PROPUESTA.....	71
7.1. Título.....	71
7.2. Datos Informativos.....	71
7.3. Antecedentes de la propuesta.....	71

7.4. Justificación .....	72
7.5. Objetivos .....	72
7.6. Análisis de factibilidad .....	73
7.7. Fundamentación.....	73
7.8. Metodología, Modelo operativo.....	74
7.8.2. Equipos y materiales.....	75
7.9. Administración.....	76
7.10. Previsión de la evaluación.....	76

## INDICE DE TABLAS

TABLA 1. FORMA DE LA HOJA.....	8
TABLA 2. COLOR DE LA FLOR.....	12
TABLA 3. COLOR DE PIEL DEL TUBÉRCULO.....	17
TABLA 4. FORMA DEL TUBÉRCULO.....	18
TABLA 5. COLOR DE CARNE DEL TUBÉRCULO.....	19
TABLA 6. COLOR DEL BROTE.....	20
TABLA 7. TEMPERATURA Y HUMEDAD.....	33
TABLA 8. VIENTO Y HELIOFANIA.....	33
TABLA 9. DÍAS TRASCURRIDOS DURANTE EL DESARROLLO DEL CULTIVO DE LA PAPAS.....	39
TABLA 10. HÁBITO DE CRECIMIENTO.....	40
TABLA 11. CARACTERIZACIÓN DE LAS HOJAS .....	41
TABLA 12. COLOR DEL TALLO Y FORMA DE LAS ALAS.....	42
TABLA 13. GRADO DE FLORACIÓN Y FORMA DE LA COROLA.....	43
TABLA 14. COLORACIÓN DE LA FLOR.....	44
TABLA 15. PIGMENTACIÓN DE LAS ESTRUCTURAS DE LA FLOR.....	46
TABLA 16. CATEGORÍAS Y PESO EN KG DE LOS TUBÉRCULO.....	47
TABLA 17. COLORACIÓN DE LA PIEL DEL TUBÉRCULO.....	49
TABLA 18. FORMAS DEL TUBÉRCULO.....	50
TABLA 19. COLORACIÓN DE LA CARNE DEL TUBÉRCULO.....	50
TABLA 20. COLORACIÓN DEL BROTE DEL TUBÉRCULO.....	51
TABLA 21. TAMAÑO DEL TUBÉRCULO Y PROMEDIO.....	52
TABLA 22. UNIFORMIDAD DEL TUBÉRCULO.....	52
TABLA 23. GRADO DE BROTEACIÓN.....	53
TABLA 24. GRADO DE VERDEAMIENTO.....	54
TABLA 25. TIEMPO DE COCCIÓN.....	54

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Hábito de crecimiento de la planta.....	8
Figura 2. Forma de la hoja.....	9
Figura 3. Color del tallo.....	10
Figura 4. Forma de las alas del tallo.....	10
Figura 5. Forma de a corola.....	11
Figura 6. Tabla de colores para determinar el color de la flor.....	12
Figura 7. Distribución del color secundario de la flor.....	13
Figura 8. Pigmentación de las anteras.....	13
Figura 9. Pigmentación en el pistilo.....	14
Figura 10. Forma de la baya.....	16
Figura 11. Tabla de colores para determinar color de los tubérculos.....	17
Figura 12. Forma general.....	18
Figura 13. Formas secundarias o inusuales.....	18
Figura 14. Profundidad de los ojos de los tubérculos.....	19
Figura 15. Distribución de color secundario de la pulpa de los tubérculos.....	20
Figura 16. Distribución del color secundario del brote.....	21

## INDICE DE ANEXOS

ANEXO 1. ANÁLISIS DEL SUELO.....	62
ANEXO 2. ANÁLISIS DEL ABONO ORGÁNICO BOVINO.....	64
ANEXO 3. CULTIVO DE LA VARIEDAD NATIVA YEMA DE HUEVO.....	64
ANEXO 4. CULTIVO DE LA VARIEDAD NATIVA ZAMANICA ROJA.....	65
ANEXO 5. CULTIVO DE LA VARIEDAD NATIVA LEONA NEGRA.....	65
ANEXO 6. FLORACIÓN DE LA VARIEDAD NATIVA YEMA DE HUEVO.....	65
ANEXO 7. FRUCTIFICACIÓN DE LA VARIEDAD NATIVA LEONA NEGRA.....	66
ANEXO 8. PESO DE LOS TUBÉRCULOS COSECHADOS.....	66
ANEXO 9. COLOR DE LA CARNE DE LOS TUBÉRCULOS.....	66
ANEXO 10. COCCIÓN DE LOS TUBÉRCULOS.....	67
ANEXO 11. RESUMEN TOTAL DE LOS RESULTADOS DE LAS TRES VARIEDADES NATIVAS YEMA DE HUEVO, ZAMANICA ROJA Y LEONA NEGRA.....	68

## RESUMEN

La investigación se realizó en la parcela del Sr. Rafael Moya, ubicada en la provincia de Cotopaxi, cantón Salcedo, parroquia San Miguel en la comunidad el Galpón, sector Pogüio con un posicionamiento geográfico de: 1° 05` Latitud Sur y 78° 28` Longitud Oeste. A una altitud de 3019 msnm. Datos tomados con el Sistema de Posicionamiento Global (G.P.S.).

En el sector se recolectaron tres variedades de papas nativas con las cuales se implementó un ensayo con 3 repeticiones por cada variedad, los resultados se describieron utilizando los descriptores propuestos por el Centro Internacional de la papa (CIP) incluye el hábito de crecimiento, color del tallo, flor, carne del tubérculo; la forma del tallo, flor, y sus frutos (papa lulo) y su rendimiento mediante las condiciones agroecológicas del lugar, los datos se interpretaron mediante tablas realizadas en el programa de Excel 2010.

La duración del ciclo de cultivo en la variedad Yema de huevo y la variedad Zamanica roja, fueron 119 días, considerando como variedades tempranas. Y en la Leona negra se presentó a los 160 días, considerando como variedad tardía.

La variedad Leona negra bajo las condiciones agroecológicas del lugar obtuvo su mejor rendimiento y fue clasificado en cuatro categorías la primera (Gruesa): 54,2 kg; segunda (Locrera): 35,2 kg; tercera (Fina): 21,5 kg y la última cuarta (Cuche): 13,5 kg, en 48 m<sup>2</sup>, de la parcela. La Yema de huevo y la Leona negra fueron resistentes a la enfermedad (*Phytophthora infestans*) lancha.

Palabras claves: Cultivar, Descriptores, Agro biodiversidad, Centroides, Fotoquímicos, Fenoles, Genotipos, Prehispánica, Chuño, Organolépticas.



## SUMMARY

The research work was developed at Mr. Rafael Moya plot, it is located in the Cotopaxi province, Salcedo canton, San Miguel parish in the Galpón community, this place “Poguo” with a geographic settlement of 1° 05 south latitude and 78° 28` west longitude. The altitude is 3019msnm. This dates were taken with the Global Settlement System (G.S.S.).

In that place were collected three varieties of native potatoes which were used to do an essay with three repetitions for each variety, the results were described by using the proposed descriptors by International Center of Potatoes (ICP) which include the growth limit, the color of stem, flower, membrane tuber, at the same time the form of stem, flower, and fruits (potatoes lulo) and performance by agro-ecological conditions, the data were interpreted using tables made in Excel 2010 program.

The duration of the cultivation cycle in the variety of Bud egg and the Red Zamanica variety, were 119 days were considered like early varieties and at the Black Lion place presented in 160 days, considering how late variety.

The black lion variety under agro-ecological conditions of the place got better income and was classified in four categories: first (thick): 54,2 kg; second (medium): 35,2 kg; third (small) 21,5 kg and the last one (too small): 13,5 kg, in 48 m<sup>2</sup>, the plot. The Bud egg and the black lion were very resistant to the plague (*Phytophthora infestans*).

Key words: Cultivation, Descriptors, Agro-biodiversity, Centroids, Photo-chemicals, Phenols, Genotypes, Pre-Hispanic, Chuño, Organoleptics.

## **CAPÍTULO I**

### **INTRODUCCIÓN**

Monteros y Reinoso (2010), indican que en Ecuador, el Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP) ha colectado alrededor de 350 cultivares de papas nativas en todo el país, con el objetivo principal de caracterizarlas, reintroducirlas a sus lugares de origen, de igual manera utilizarlas en el mejoramiento genético para el desarrollo de nuevas variedades que sean resistentes a plagas y enfermedades por ende tengan un alto rendimiento.

El insuficiente conocimiento sobre la tecnología ancestral, para el manejo de papas nativas estaba basado en las personas mayores (antiguas), que no lo han ido difundiendo a las nuevas generaciones, lo que conlleva a los agricultores de hoy en día a dejar oculto la siembra con abonos orgánicos y con el menor uso de agroquímicos para el control de plagas y enfermedades.

El problema es el desconocimiento de las características agronómicas de las variedades nativas de papas en la Comunidad “El Galpón” y por ende en el Ecuador, aspectos que se lo puede conocer mediante la aplicación de descriptores prácticos por diferentes organismos como el CIP (Centro Internacional de la Papa), el mismo que ha permitido caracterizar tres variedades nativas de papa investigada.

El Huerto (2008), menciona que las papas nativas están en peligro de extinción, por el desconocimiento de los agricultores acerca de estas variedades y sus cualidades lo cual provoca una gran pérdida de agro diversidad Ecuatoriana. Para asegurar la conservación se basa en la promoción e interés por parte de organismos oficiales, medios de comunicación y cadenas de mercado. Las papas nativas son un alimento sorprendente nutritivo y todavía desconocido para muchos consumidores.

Unda (2005), afirma que los agricultores siembran papas nativas, las guardan principalmente para su autoconsumo. Por lo que le convierte a este tipo de papas en un alimento estratégico para la seguridad alimentaria de la población, en especial la de más bajos recursos económicos. Los excedentes son comercializados en los mercados más cercanos a sus comunidades y en algunos casos en las grandes ciudades.

Debido al desconocimiento de las variedades nativas de papas por parte de los agricultores y sus usos culinarios y medicinales que poseen, desarrollaron una serie de informaciones agronómicas de materiales nativas de papas bajo las condiciones agroecológicas de la comunidad el Galpón perteneciente al cantón Salcedo.

## CAPÍTULO II

### REVISIÓN DE LITERATURA O MARCO TEÓRICO

#### 2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

Tibán (2012), en su trabajo de investigación titulada “Caracterización morfológica de diez entradas de papas nativas (*solanum tuberosum*) del Iniap en el banco de germoplasma del jardín botánico Atocha-la Liria” señala que realizó agrupamientos de variedades nativas como la Leona roja, curipamba, Chaucha amarilla, Cornos y Pan de azúcar, estas presentan características similares a los centroides de la clase 1 como es la emergencia a los 24,40 días, la floración a los 74,00 días, la fructificación a los 104,00 días y la cosecha los 157,60 días.

Martínez (2009), en su trabajo de investigación titulada “Caracterización morfológica e inventario de conocimientos colectivos de variedades de papas nativas (*Solanum tuberosum*) en la Provincia de Chimborazo” evaluó nueve variedades de papas nativas, incluida la variedad Leona negra, los mejores resultados obtenidos en la investigación se llevó a cabo al tiempo de cocción obteniendo un promedio de 31,4 minutos, seguidamente los días de verdeamiento con un promedio de 38 y la brotación a los 62 días incluida la variedad Leona negra.

Kong et al. (2012), explican que las papas (*Solanum tuberosum L.*) coloreadas son una fuente natural de fotoquímicos. Mediante un estudio que realizó en el laboratorio determinaron que los resultados también indicaron una mayor concentración de fenoles totales en la epidermis de las papas nativas chilenas. Además, estos

resultados apoyaron la inversión en nuevos programas de reproducción para mejorar los nutrientes que promueven la salud en cultivares de papas modernas utilizando genotipos chilenos nativos.

Solano et al. (2011), Explican acerca de la enfermedad más importante en el cultivo de la papa (*Phytophthora infestans*), por ende exponen un sistema de alerta temprana determinando con un modelo Blitecast, que consiste en la predilección del tizón tardío, para esto comprobaron con variedades nativas y comerciales el mejor resultado fue en las variedades nativas moderadamente resistente a la (*Phytophthora infestans*), mientras tanto que la variedad mejorada presentó daño foliar.

Monteros, et al. (2010), Describen tres variedades nativas de papas, Yema de huevo, Zamanica roja y la Leona negra. Manifestaron el rango de adaptabilidad que va desde 2600 hasta 3500 m.s.n.m, en las tres variedades mencionadas anteriormente, también mencionan los usos que le dan a estas papas nativas ya sea en locros, papas con cáscara, sopas, tortillas y purés. Además manifiestan el tiempo de senescencia en la Yema de huevo que va de 120 a 149 días. También describen con la Zamanica roja y Leona negra desde 150 hasta 179 días. El tiempo de cocción en la Yema de huevo presentó 10 minutos, Zamanica roja 25 minutos y finalmente la Leona negra con 23 minutos.

Leisa, (2011), En el Perú existe una gran biodiversidad de papas nativas la revista científica, indica que el manejo de la variabilidad genética para responder a la variabilidad climática y biótica fueron estrategias novedosas, hicieron una agricultura prehispánica. Un ejemplo fue la creación y manejo de germoplasma con variedades nativas a lo largo de los andes. Hoy existe una renovación del prestigio de la cultura

peruana a través de su arte culinario. Emerge una industria exportadora de papas nativas que hace posible gracias a la resistencia cultural de las asociaciones indígenas y a la subestimación de la tecnología tradicional por la tecnología moderna, es expresada por la conservación de los conocimientos tradicionales dentro de los cuales se encuentra la valoración de la calidad alimentaria.

## **2.2. CATEGORÍAS FUNDAMENTALES O MARCO CONCEPTUAL**

### **2.2.1. Variable independiente: Condiciones agroecológicas**

#### **▪ Temperatura**

Góngora (2010), dice que la temperatura influye en el desarrollo del follaje y los tubérculos y la temperatura óptima en la mayoría de las variedades está entre 18 y 22°C.

#### **▪ Humedad**

Villafuerte (2008), indica que la humedad relativa moderada es un factor muy importante para el éxito del cultivo pero el exceso de humedad en la germinación, aparición de las flores y en la maduración es nociva.

Molina (2004), menciona que el exceso de humedad favorece el desarrollo de enfermedades pero el rango óptimo de humedad del suelo es 60 a 80 % principalmente en la etapa de formación de tubérculos.

#### **▪ Vientos**

Parsons (1996), dice que el viento es un factor climático de importancia para el cultivo ya que puede provocar una transpiración anormal a causa de reapertura de los estomas.

- **Heliofania o Horas Luz**

Parsons (1996), menciona que el tubérculo no requiere mucha luz para brotar. Pero sin embargo, cuando la planta ha emergido, necesita bastante luz para su desarrollo. Además un sol fuerte durante mucho tiempo reduce la producción del cultivo.

### **2.2.2. Variable Dependiente:** Recolecta y caracterización de la papas nativas (*Solanum tuberosum*).

- **Germoplasma de papa**

Colecta de germoplasma se puede establecer su importancia, mediante la respuesta a las siguientes interrogantes (Colecta de germoplasma, 2015).

#### **¿Para qué coleccionar?**

- ✓ Obtener material genético de una especie de importancia para el banco de germoplasma (BG)
- ✓ Paso inicial en la conservación de los recursos genéticos.

#### **¿Por qué coleccionar?**

- ✓ Prevenir erosión genética
- ✓ Llenar vacíos en una colección
- ✓ Aprovechar una oportunidad: colecta fortuita “No Objetivo”.

- **Caracterización**

#### **Descriptorios**

Gómez (2000), manifiesta que los descriptorios, llamados también codificadores o marcadores, son características que se expresan más o menos estables bajo la

influencia de diferentes condiciones de medio ambiente, permiten identificar los individuos correctamente.

- **Descripción morfológica**

En base a los caracteres morfológicos citados por el Centro Internacional de la Papa (CIP), Octubre 2000; se realizó la descripción morfológica de cada genotipo, considerando:

- **Hábito de crecimiento de la planta**

La evaluación se llevó entre los días transcurridos entre 41 y 40 días después de la siembra, desde un metro de distancia del surco donde se encontraban las plantas seleccionadas y se utilizó la siguiente escala, (Figura 1):

1 Erecto

2 Semi-erecto

3 Decumbente

4 Postrado

5 Semi-arrosetado

6 Arrosetado



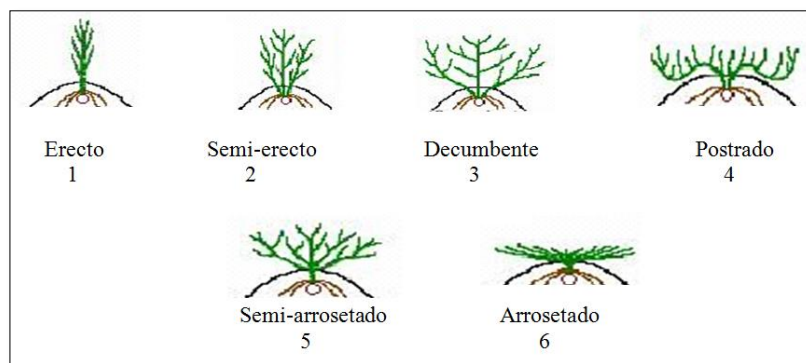


Figura 1. Hábito de crecimiento de la planta

Fuente: CIP, Octubre 2000

▪ **Forma de la hoja**

Se ubicó las plantas marcadas y en ellas se determinaron el tallo principal y del mismo la hoja a medio tallo. Se utilizó la siguiente escala (Figura 2):

TABLA 1. FORMA DE LA HOJA

Tipo de disección	Número foliolos laterales	Número de inter-hojuelas entre foliolos laterales	Número de inter-hojuelas sobre peciolulos
1 Entera	0 Ausente	0 Ausente	0 Ausente
2 Lobulada	1 par	1 par	1 par
3 Disectada	2 pares	2 pares	2 pares
	3 pares	3 pares	3 pares
	4 pares	4 o más pares	4 o más pares
	5 pares		
	6 pares		
	7 o más pares		

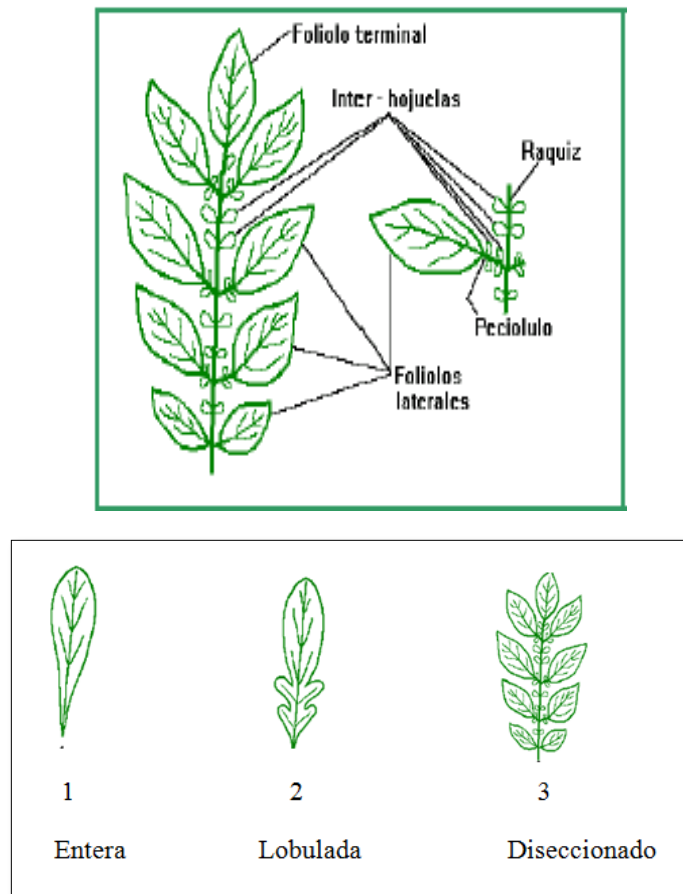


Figura 2. Forma de la hoja  
Fuente: CIP, Octubre 2000

▪ **Color del tallo**

Se caracterizó el tallo principal de cada planta evaluada anteriormente y se utilizó la siguiente escala (Figura 3):

- 1 Verde
- 2 Verde con pocas manchas
- 3 Verde con muchas manchas
- 4 Pigmentado con abundante verde
- 5 Pigmentado con poco verde
- 6 Rojizo
- 7 Morado



Figura 3. Color del tallo

Fuente: CIP, Octubre 2000

▪ **Forma de las alas del tallo**

Se observó en el tallo principal de cada planta evaluada anteriormente y se calificó de acuerdo a la siguiente escala (Figura 4):

- 0 Ausente
- 1 Recto
- 2 Ondulado
- 3 Dentado



Figura 4. Forma de las alas del tallo

Fuente: CIP, Octubre 2000

▪ **Grado de floración**

Se observó en la planta anteriormente caracterizada cuando se encuentren en plena floración a los 86 días para lo cual se contará el número de flores abiertas de cada planta, se utilizó la siguiente escala:

- 0 Sin botones
- 1 Aborto de botones
- 3 Floración escasa
- 5 Floración moderada
- 7 Floración profusa

▪ **Forma de la corola**

Se evaluó en una flor completamente abierta, se expandió completamente con los dedos y se utilizó la siguiente escala (Figura 5):

- 1 Estrellada
- 3 Semi-estrellada
- 5 Pentagonal
- 7 Rotada
- 9 Muy rotada

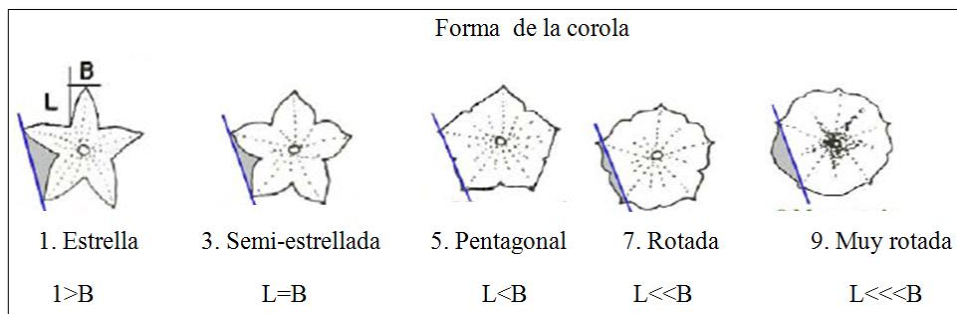


Figura 5. Forma de a corola

Fuente: CIP, Octubre 2000

▪ **Color de la flor**

Se caracterizó en una flor recién abierta y en las plantas caracterizadas anteriormente, con ayuda de la tabla de colores, se utilizó la siguiente escala (Figura 6):

TABLA 2. COLOR DE LA FLOR

Color predominante	Intensidad color predom.	Color secundario	Distribución del color secundario
1 Blanco	1 Pálido/Claro	0 Ausente	0 Ausente
2 Rojo-rosado	2 Intermedio	1 Blanco	1 Acumen (blanco) - haz
3 Rojo-morado	3 Intenso/Oscuro	2 Rojo-rosado	2 Acumen (blanco) - envez
4 Celeste		3 Rojo-morado	3 Acumen (blanco) - ambos
5 Azul-morado		4 Celeste	4 En estrella
6 Lila		5 Azul-morado	5 Bandas en el haz
7 Morado		6 Lila	6 Bandas en el envez
8 Violeta		7 Morado	7 Bandas en ambas caras
		8 Violeta	8 Manchas salpicadas
			9 Pocas manchas o punto

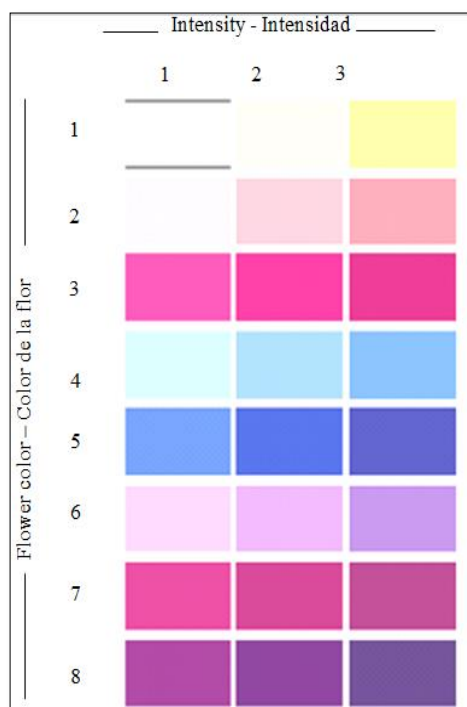


Figura 6. Tabla de colores para determinar el color de la flor

Fuente: CIP, Octubre 2000

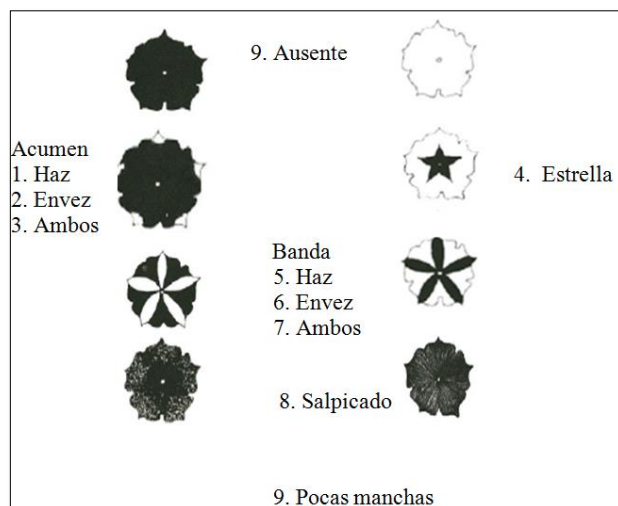


Figura 7. Distribución del color secundario de la flor

Fuente: CIP, Octubre 2000

▪ **Pigmentación de las anteras**

Se realizó en la flor evaluada anteriormente, eliminando la corola y se visualizó la antera sujetada con una pinza, utilizando la siguiente escala (Figura 8):

- 0 Sin antocianinas
- 1 Bandas laterales pigmentadas (PAS)
- 2 Mancha pigmentada en el ápice (PAT)
- 3 Bandas y ápice pigmentadas PAS+PAT
- 4 Anteras rojo-marrones

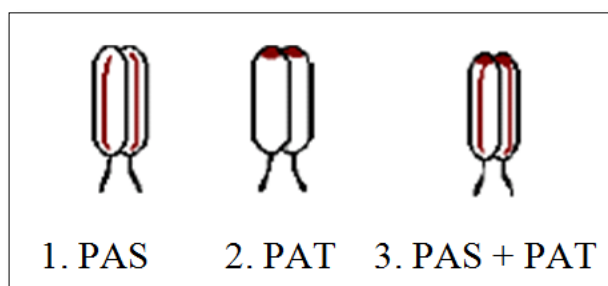


Figura 8. Pigmentación de las anteras

Fuente: CIP, Octubre 2000

### ▪ Pigmentación en el pistilo

Se determinó en la flor evaluada anteriormente se cortó el ovario con un bisturí visualizando las pigmentaciones, utilizando la siguiente escala (Figura 9):

- 0 Sin antocianinas
- 1 Estigma pigmentado (PS )
- 2 Ovario pigmentado (PO)
- 3 Pigm. en pared interna del ovario (POW)
- 4 Pigmentado PS+PO
- 5 Pigmentado PS+POW
- 6 Pigmentado PO+POW
- 7 Pigmentado PS+PO+POW
- 8 Otro (Estilo pigmentado)

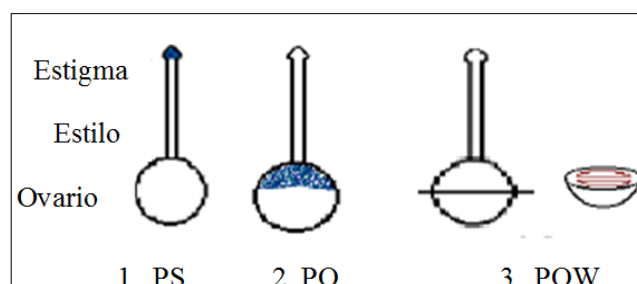


Figura 9. Pigmentación en el pistilo

Fuente: CIP, Octubre 2000

### ▪ Color del cáliz

De la misma flor se evaluó y se observó las pigmentaciones y se utilizó la siguiente escala:

- 1 Verde
- 2 Verde con pocas manchas
- 3 Verde con abundantes manchas

- 4 Pigmentado con abundante verde
- 5 Pigmentado con poco verde
- 6 Rojizo
- 7 Morado

▪ **Color del pedicelo**

De la inflorescencia que se tomó la flor para la evaluación se determinó la ausencia o presencia de pigmentos. Y se utilizó la siguiente escala:

- 1 Verde
- 2 Sólo articulación pigmentada
- 3 Ligeramente pigmentado a lo largo s/artic
- 4 Lig pigm. a lo largo y en articulación
- 5 Pigmentado sobre la articulación
- 6 Pigmentado debajo de la articulación
- 7 Mayormente pigmentado y articulación verde
- 8 Completamente pigmentado

▪ **Color de baya**

Se caracterizó una baya bien formada de una planta marcada de cada variedad, se observó los pigmentos y se utilizó la siguiente escala:

- 1 Verde
- 2 Verde con pocos puntos blancos
- 3 Verde con bandas blancas
- 4 Verde con abundantes puntos blancos
- 5 Verde con áreas pigmentadas
- 6 Verde con bandas pigmentadas
- 7 Predominantemente pigmentado



- **Forma de la baya**

Se caracterizó una baya bien formada de las plantas marcadas, en lo cual se observó la ausencia o presencia del mucrón terminal y forma, se utilizó la siguiente escala (Figura 10):

- 1 Globosa
- 2 Globosa con mucrón terminal
- 3 Ovoide
- 4 Ovoide con mucrón terminal
- 5 Cónica
- 6 Cónica alargada
- 7 Periforme

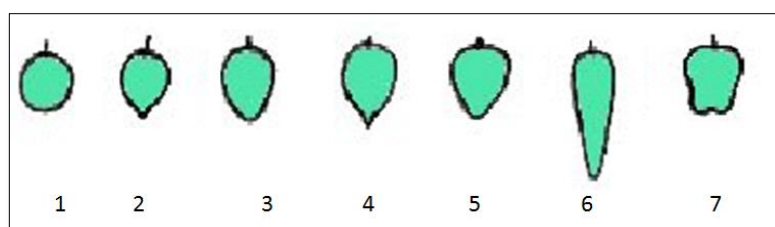


Figura 10. Forma de la baya

Fuente: CIP, Octubre 2000

- **Color de piel del tubérculo**

Se evaluó este parámetro luego de haber cosechado los tubérculos, se seleccionó una muestra representativa con 4 tubérculos, se lavó bien para proceder a la correcta observación y se utilizó la siguiente escala más la tabla de colores (Figura 11):

TABLA 3. COLOR DE PIEL DEL TUBÉRCULO

Color predominante	Intensidad predominante	Color secundario	Distribución del color secundario
1 Blanco-crema	1 Pálido / Claro	0 Ausente	0 Ausente
2 Amarillo	2 Intermedio	1 Blanco-crema	1 En los ojos
3 Anaranjado	3 Intenso / Oscuro	2 Amarillo	2 En las cejas
4 Marrón		3 Anaranjado	3 Alrededor de los ojos
5 Rosado		4 Marrón	4 Manchas dispersas
6 Rojo		5 Rosado	5 Como anteojos
7 Rojo-morado		6 Rojo	6 Manchas salpicadas
8 Morado		7 Rojo-morado	7 Pocas manchas
9 Negruzco		8 Morado	
		9 Negruzco	



Figura 11. Tabla de colores para determinar color de los tubérculos

Fuente: CIP, Octubre 2000

▪ **Forma del tubérculo**

Se evaluó en los tubérculos anteriormente observados y se utilizó la siguiente escala (Figura 12, 13,14):

**TABLA 4. FORMA DEL TUBÉRCULO**

Forma general	Variante de forma	Profundidad de ojos
1 Comprimido	0 Ausente	1 Sobresaliente
2 Redondo	1 Aplanado	3 Superficial
3 Ovalado	2 Clavado	5 Medio
4 Obovado	3 Reniforme	7 Profundo
5 Elíptico	4 Fusiforme	9 Muy profundo
6 Oblongo	5 Falcado	
7 Oblongo-alargado	6 Enroscado	
8 Alargado	7 Digitado	
	8 Concertinado	
	9 Tuberosado	

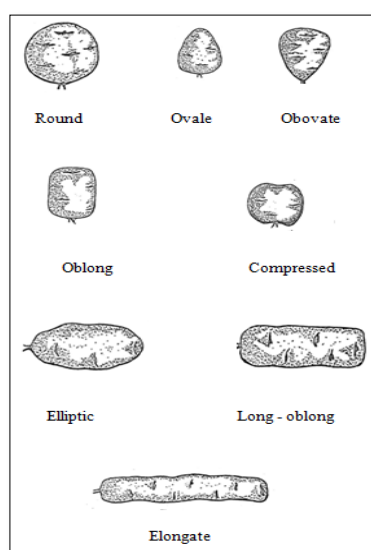


Figura 12. Forma general  
Fuente: CIP, Octubre 2000

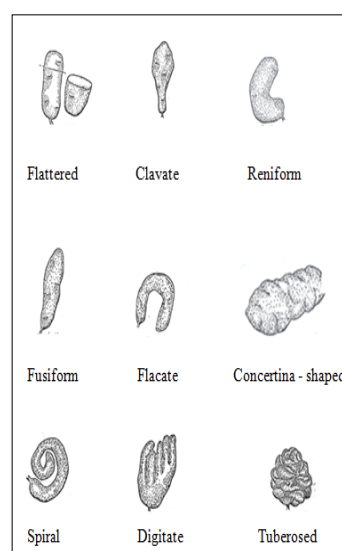


Figura 13. Formas secundarias o inusuales  
Fuente: CIP, Octubre 2000

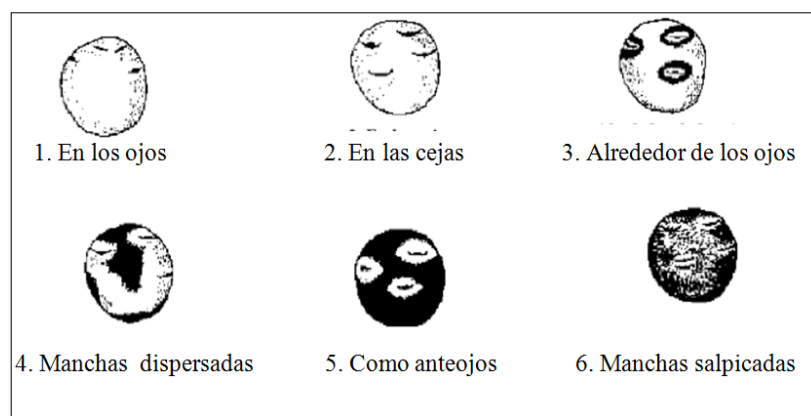


Figura 14. Profundidad de los ojos de los tubérculos

Fuente: CIP, Octubre 2000

#### ▪ Color de carne del tubérculo

Se evaluó cortando un tubérculo por cada variedad en la mitad, los mismos que se evaluó para las otras características, con ayuda de la tabla de colores (Figura 11) y la distribución con ayuda de (Figura 15):

TABLA 5. COLOR DE CARNE DEL TUBÉRCULO

Color predominante	Color secundario	Distribución del color secundario
1 Blanco	0 Ausente	0 Ausente
2 Crema	1 Blanco	1 Pocas manchas
3 Amarillo claro	2 Crema	2 Áreas
4 Amarillo	3 Amarillo Claro	3 Anillo vascular angosto
5 Amarillo Intenso	4 Amarillo	4 Anillo vascular ancho
6 Rojo	5 Amarillo intenso	5 Anillo vascular y médula
7 Morado	6 Rojo	6 Todo menos médula
8 Violeta	7 Morado	7 Otro (salpicado)
	8 Violeta	

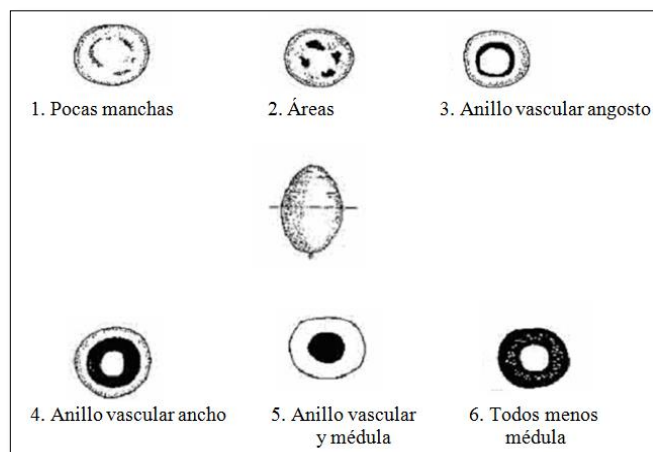


Figura 15. Distribución de color secundario de la pulpa de los tubérculos  
Fuente: CIP, Octubre 2000

▪ **Color del brote**

Luego de la cosecha cuando se encuentre en almacenamiento, se caracterizó una muestra de 4 tubérculos por cada variedad cuando los brotes estén completamente visibles de 2cm y se utilizó la siguiente escala (Figura 11, 16):

TABLA 6. COLOR DEL BROTE

<b>Color predominante</b>	<b>Color secundario</b>	<b>Distribución del color secundario</b>
1 Blanco	0 Ausente	0 Ausente
2 Rosado	1 Blanco	1 En la base
3 Rojo	2 Rosado	2 En el ápice
4 Morado	3 Rojo	3 Pocas manchas a lo largo
5 Violeta	4 Morado	4 Muchas manchas a lo largo
	5 Violeta	5 En las yemas

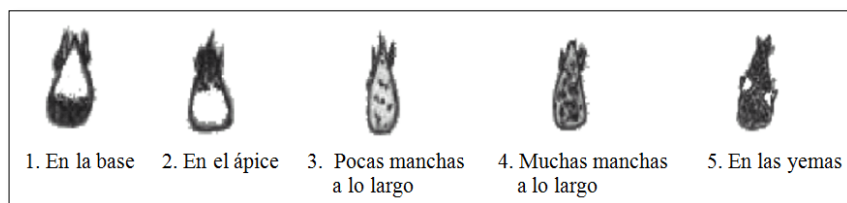


Figura 16. Distribución del color secundario del brote

Fuente: CIP, Octubre 2000

#### ▪ **Tamaño del tubérculo**

Con la utilización de un pie de rey se procedió a tomar el diámetro polar y el diámetro ecuatorial con una muestra de diez tubérculos.

Se efectuó por medio de una escala cualitativa propuesta por Huamán *et. al.*; al momento de la cosecha se seleccionó diez tubérculos al azar y se caracterizó de acuerdo a la escala: 1= pequeño, 2= mediano, 3= grande y 4= muy grande.

#### ▪ **Uniformidad del tubérculo**

De la misma muestra de diez tubérculos se evaluó la uniformidad de acuerdo a la siguiente escala cualitativa propuesta por Huamán *et. al.*: 1=uniforme, 2=poco uniforme y 3=desigual.

#### ▪ **Grado de brotación**

Se tomó una muestra de 10 tubérculos por cada variedad y se procedió a contabilizar el número de brotes que presentó la muestra.

#### ▪ **Grado de verdeamiento**

Se tomó una muestra de 10 tubérculos donde se realizó la observación de verdeo. Se utilizó una escala cualitativa donde 0 significa que no hay verdeamiento y 5 que la muestra alcanzó del 75 al 100% de verdeo. Se expresó en días después de la cosecha,

el inicio de verdeamiento fue considerado cuando la muestra presentó el 10% de los tubérculos en escala 1 para consumo y 3 para semilla.

0= 0% de la muestra con verdeamiento

1= 10% de la muestra con verdeamiento

2= 25% de la muestra con manchas verdes al exterior llegando hacia el interior

3= 50% de la muestra con verdeamiento con daño interno

4= 75% de la muestra con verdeamiento con daño interno

5= > al 75% de la muestra con verdeamiento

#### ▪ **Tiempo de cocción**

Después de la cosecha se observó, el tiempo de cocción en las tres variedades de papas nativas con un kilogramo de locrera para cada una.

### 2.2.3. Unidad de análisis: Morfología del cultivo de papas.

#### ▪ Clasificación botánica

Terranova (1995) citado por Cruz (2006) y Ramos (2009), clasifica taxonómicamente a la papa de la siguiente manera:

Reino:	Plantae
Clase:	Angiospermae
Subclase:	Dicotiledónea
Orden:	Tubiflorales
Familia:	Solanaceae
Género:	<i>Solanum</i>
Especie:	<i>tuberosum</i>

#### ▪ Morfología de la papa

##### • Planta

Con respecto a la morfología, Parsons (1996), mencionan que la papa es una planta anual, tipo herbácea arbustiva y alcanza una altura entre 40 y 80 cm.

##### • Raíz

Parsons (1996) da a conocer que las raíces son de tipo adventicias. Además la mayoría de las raíces se encuentran en los primeros 40 centímetros del suelo.



- **Tallo**

Bima (2014), manifiesta que se distinguen dos tipos de tallos:

**Aéreo:** herbáceo, al principio son redondeados y erectos presentan un color que varía entre verde hasta púrpura.

**Subterráneo:** llamado estolón y su formación es distinta según sea originario de una planta de semilla sexual o por plantación de tubérculos.

- **Estolones**

Fariña (2009), menciona que los estolones de la papa son tallos laterales que crecen horizontalmente por debajo del suelo a partir de yemas que están en la parte subterránea de los tallos.

- **Tubérculos**

Según Infoagrónomo (2015), los tubérculos, se originan a partir de un engrosamiento en el extremo distal de los estolones, el comienzo de la tuberización, se produce de 3 a 5 semanas después de la emergencia, dependiendo del cultivar.

- **Hojas**

Montaldo (1984), señala que las hojas son alternas. Las primeras hojas tienen el aspecto de simples luego las hojas compuestas y las imparipinadas con 3 y 4 pares de hojuelas laterales y una hojuela terminal.

- **Inflorescencia, flor**

Huamán (1986), menciona que es una inflorescencia llamada cimosa, de las ramas de la inflorescencia salen los pedicelos, en cuyas puntas superiores se encuentran los cálices.

- **Fruto**

Según Pumisacho y Velásquez (2009), el estado maduro del fruto es una baya (tzímbalo, papa lulo) de forma redonda u oval, su tamaño es alrededor de 5 cm de diámetro.

- **Semilla**

Cortez y Hurtado (2002), mencionan que se llaman semilla al tubérculo cosechado seleccionado o destinado para la reproducción y producción de la papa pero la verdadera semilla es una baya de forma redonda, ovoide o cónica de 1 a 3 cm, color verde.

- **Requerimientos del cultivo**

- **Clima**

Según la Guía del cultivo de Papa (2015), está adaptada a climas fríos como templados por lo que crece en temperaturas entre 12 - 24°C.

- **Suelo**

Guía del cultivo de Papa (2015), manifiesta que los suelos ideales son los francos y franco arenosos, fértiles, sueltos, profundos, drenados, ricos en materia orgánica y con un pH de 4.5 - 7.5. De igual manera los suelos arcillosos está bien si esta sueltos.

## ▪ **Preparación del suelo**

Según Lucero (2011), la preparación del suelo es una labor importante para el buen desarrollo cultivo de papa, por lo tanto para empezar con la siembra se realiza lo siguiente:

- Arada: debe ser bien profunda y se lo puede realizar con tractor o bueyes.
- Cruzada: realizar las necesarias hasta desmenuzar el suelo y dejarlo sin terrones.
- Surcada: se lo realiza con tractor, azadón, bueyes a distancias de 1,00 a 1,20 metros de separación de los surcos.

## ▪ **Siembra**

Neira (1986), indica que la calidad de la siembra influye en el éxito del cultivo de la papa. Por ende la siembra correcta asegura una emergencia rápida y uniformidad del cultivo.

### • **Profundidad de la siembra**

Muñoz y Cruz (1984); Oyarzún et al. (2002), manifiestan que cuando hay una humedad suficiente, los tubérculos tienen que ser tapados con una capa de 5 cm de tierra y cuando son los terrenos secos con una capa de 8 a 12 cm de tierra.

### • **Distancia de siembra**

Pumisacho y Velásquez (2009), recomiendan distancias de 0.30 a 0.50 m entre plantas, y distancias de 1.00 a 1.20 m entre surcos para un buen desarrollo del cultivo.

## ▪ **Abonadura**

Suquilanda (1996) citado por Paca (2009), recomienda aplicar de 15-20 t/ha de materia orgánica bovina al suelo, preferentemente en suelo pobres en nitrógeno, fosforo y materia orgánica.

## ▪ **Labores culturales**

Según Lucero (2011), las labores culturales se describen a continuación:

- Rascadillo o deshierba: se realiza a los 35 o 45 días (5 a 6 semanas) después de la siembra.
- Medio aporque: a los 60 días después de la siembra.
- Aporque: a los 75 días después de la siembra, colmando al máximo a los lados la tierra y entre los tallos.

Estas tres labores (rascadillo, medio-aporque y aporque) tiene como objetivo: aflojar superficialmente el suelo, controlar las malezas y airear el suelo, esto permite una mejor penetración de agua de la lluvia, dar sostén a las plantas y cubrir los estolones para su correcta tuberización.

## ▪ **Plagas y Enfermedades**

### • **Plagas**

- **Pulguilla** (*Epitrix spp.*)

Pumisacho y Velasques (2009), manifiesta que el estado adulto es un pequeño de 1 mm de largo, color negro o brillante, este se alimenta de la epidermis de los folíolos produciendo perforaciones o agujeros pequeños y redondos.

- **Trips** (*Frankliniella tuberosi*)

Pumisacho y Velasques (2009), indican que es un insecto pequeño que mide de 1 a 3 mm y se encuentra en las hojas y flores, aparece principalmente en la etapa de desarrollo de la planta y en época de sequía. El estado ninfal, de color amarillo se alimenta de la epidermis de la hoja, provocando una decoloración de color plateado y apariencia a quemado.

- **Minador de hojas** (*Liriomyza quadrata*)

Briceño (197), indican que las larvas de la diminuta mosca tienen una longitud de 1,4 mm, son de color amarillo o blanco amarillento. Esta plaga es nociva en su etapa larval, en cuyo período ocasiona destrucción de la parte verde o parénquima foliar, y deja libre tan sólo la epidermis que queda en forma transparente.

• **Enfermedades**

- **Tizón tardío** (*Phytophthora infestans*)

Méndez y Inostroza (2009), señala que esta enfermedad afecta en hojas (manchas de color verde claro y oscuro esto se convierte en lesiones pardas o negras), en los tallos (color marrón a negro) y en los tubérculos (lesiones necróticas, secas de color marrón que va desde la superficie hasta el interior). Esta enfermedad se desarrolla a temperaturas entre 15 y 25 °C, una vez producida la infección su desarrollo es rápido a 21°C. Las humedades relativas cercanas al 100 %, se manifestará sus primeros síntomas entre los 5 a 7 días después de la infección.

▪ **Riego**

Según INIAP (s.f), como generalidad requiere de 400 a 800 mm de agua, dependiendo de las condiciones climáticas y la duración de la etapa del cultivo. La etapa crítica, durante la cual no debe faltar agua, es en la tuberización y floración en la cual empieza la formación de las papas.

## ▪ **Cosecha**

Según Lucero (2011), se realiza cuando el follaje esta amarillento y secándose también cuando la cáscara del tubérculo no se pela fácilmente al presionar con los dedos. Esta labor se realiza con la ayuda de un azadón o bueyes tratando de no lastimar los tubérculos.

## ▪ **Almacenaje**

Según Lucero (2011), el almacenaje de los tubérculos se lo puede realizar de las siguientes formas:

- Para semilla: guardar en sacos ralos, bodegas limpias, libre de humedad y con una buena ventilación. Cabe recalcar la semilla guardada debe tener buenas características para la posterior siembra.
- Para consumo: almacenar en lugares limpios, libre de humedad, con una suficiente ventilación y ausencia de luz, para evitar el verdeado guardar en sacos negros, tener cuidado de no guardar tubérculos lastimados, pelones.

## ▪ **Usos culinarios**

### **Sistemas de usos**

Rosa Ng Ying de Salazar (2006), indica que el uso principal de la papa nativa es sin duda la alimentación familiar. Las mujeres la usan apropiadamente en la cocina, las variedades harinosas se utilizan en diversos procesos como se describe a continuación hervido, horneado, asado, frito, secado y secado-congelado. También se pueden preparar en sopas, guisos, purés, papa a la huancaína, chichas, carapulcra, saqta mate y otros. Las variedades amargas se utilizan para el proceso de secado-congelado, resultando en la obtención de diferentes tipos de chuño (kallki chuño, yuraq chuño).

- **Papas Nativas Ecuatorianas**

Según Papanat (2009), en el Ecuador se estima alrededor de 350 variedades nativas, cultivadas por pequeños agricultores sobre los 3200 m.s.n.m, en parcelas de 0.1 a 0.5 ha. Además de las variedades nativas comerciales, existen otras que no son comerciales, como: Chiwilas, Dolores, Alpargata, etc. Las papas nativas son altamente valoradas por los agricultores por sus propiedades organolépticas (sabor y textura) y porque las plantas soportan el clima frío y las sequías intermitentes.

- **Oportunidades de mercado**

El Huerto (2008), indica que las variedades nativas son excelentes por su forma llamativa, sabor agradable y alta calidad culinaria, estas papas presentan una gran oportunidad para el mercado nacional e internacional. Es complicada su exportación en fresco, se recomienda darle valor agregado: papas precocidad congelada.

## CAPÍTULO III

### HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

#### 3.1. Hipótesis

Las condiciones agroecológicas de la comunidad el Galpón permitirán la producción de papas nativas (*Solanum tuberosum*).

#### 3.2. Objetivos

##### 3.2.1. General

Desarrollar información agronómica de materiales nativos de papas (*Solanum tuberosum*) en las condiciones agroecológicas de la comunidad el Galpón.

##### 3.2.2. Específicos

- Recolectar el material germoplásmico nativo de (*Solanum tuberosum*) existentes en la comunidad el Galpón.
- Caracterizar el material genético de papas nativas en la comunidad el Galpón mediante la utilización de descriptores específicos.
- Describir la tecnología utilizada en la producción de papas nativas en la comunidad el Galpón.



## **CAPÍTULO IV**

### **MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **4.1. Ubicación del experimento (ensayo)**

El presente trabajo de investigación se realizó en la parcela del Sr. Rafael Moya, ubicada en la provincia de Cotopaxi, cantón Salcedo, parroquia San Miguel en la comunidad el Galpón, sector Pogüio con un posicionamiento geográfico de: 1° 05` Latitud Sur y 78° 28` Longitud Oeste. A una altitud de 3019 m.s.n.m. Datos tomados con el Sistema de Posicionamiento Global (G.P.S.).

#### **4.2. Caracterización del lugar**

##### **4.2.1. Clima**

Las condiciones climáticas de la zona en estudio se caracterizaron con los datos registrados por la estación Rumipamba Salcedo de la Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Agrarias así como con la utilización Higrotermómetro en el propio lugar se tomó temperatura y humedad mínima y máxima durante tres veces al día es decir a las 06h00, 12h00 y 18h00 desde la emergencia del cultivo hasta la cosecha, los resultados se presentan en la tabla 7.

##### **4.2.2. Viento y Heliofania**

Estos datos fueron recogidos de la Estación Meteorológica "Rumipamba-Salcedo"/ Provincia de Cotopaxi, se observa en la siguiente (Tabla 8).

TABLA 7. TEMPERATURA Y HUMEDAD

Mes	Promedio mensual Temperatura ( °C) *	Promedio mensual Humedad (%) *
Marzo (27-31)	11,38	77,33
Abril	12,68	68,3
Mayo	11,5	72,4
Junio	11,93	76,1
Julio	11,61	78
Agosto(1-9)	12,16	76,7

\* Tomados en el lugar del ensayo

TABLA 8. VIENTO Y HELIOFANIA

Mes	Promedio mensual Viento (km/h) **	Promedio mensual Heliofania (horas) **
Marzo	3,4	118,5
Abril	4,1	143,9
Mayo	4,2	148,6
Junio	5,6	132,1
Julio	5,1	162,7
Agosto	5,1	159,2

\*\* Tomados de la Estación Meteorológica "Rumipamba-Salcedo"/ Provincia de Cotopaxi

#### 4.2.3. Suelo

El suelo presenta una pendiente de 8 a 10%, ondulado. Mediante el análisis de suelo realizado en la Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ciencias Agropecuarias presenta los siguientes resultados: textura franco arenoso, con bajo porcentaje de materia orgánica de 1,71 %. Los demás resultados se observan en el anexo 1.

#### 4.2.4. Agua

El sector dispone de agua de riego, de la acequia de Santa Ana esta agua es recogida mediante una manguera y utilizada para el riego de diferentes cultivos.

### **4.3. Equipos y materiales**

#### **4.3.1. Equipos**

- Higro-termómetro: se utilizó para tomar la humedad y temperatura máxima y mínima en el lugar del ensayo.
- Computadora
- Sistema de Posicionamiento Global (GPS)

#### **4.3.2. Material vegetal**

- Papas (*Solanum tuberosum*)

#### **4.3.3. Cultivo nativos**

- Variedad nativa Yema de huevo
- Variedad nativa Zamanica roja
- Variedad nativa Leona negra

#### **4.3.4. Descriptores**

- Descriptores de papas propuesto por el Centro Internacional de la papa (CIP)

### **4.4. Factores en estudio**

- Material vegetal recolectado (papas nativas)
- Caracterización agro morfológicas
- Prácticas ancestrales

## **4.5. Fases de estudio**

### **4.5.1. Recolección del material germoplásmico nativo**

La recolección del material germoplásmico se realizó, en la comunidad el Galpón perteneciente al cantón Salcedo de la provincia de Cotopaxi. Esta comunidad está formada por 4 sectores: San Nicolás, Guapante, Llimbe y Gramadero.

- En el sector San Nicolás, se entrevistó a 100 familias dedicadas a la producción agrícola y ganadera, registrándose que una sola familia la del Sr. Willian Gallo se dedica a la producción de la variedad Leona negra.
- En el sector Guapante se entrevistó a 50 familias dedicadas a la agricultura, de ellas cinco cultivan la variedad Yema de huevo (Sr. Rafael Moya, Sra. Zoila Jami, Sr. Gonzalo Jami, Sra. Aurora Chicaiza y el Sr. Cesar Jami).
- En el sector Llimbe se visitó a 120 familias dedicadas a la producción agrícola y ganadera, de las cuales 2 familias del Sr. Miguel Caiza y Sr. Luis Tercero siembran la variedad Zamanica roja.

### **4.5.2. Caracterización del material genético de papas nativas**

La caracterización del material genético recolectado (variedades de papas nativas: Leona negra, Yema de huevo, Zamanica roja y la Leona negra), se realizó mediante la descripción morfológica (descriptores) diseñado por el CIP, el mismo que incluye: hábito de crecimiento, floración, fructificación y cosecha.

### **4.5.3. Tecnología de producción de papas nativas**

Actualmente, pocos agricultores utiliza la tecnología ancestral en la producción de papas, esto consiste en la incorporación de abono bovino y de cuy, totalmente descompuestos al momento de la siembra.

La tecnología utilizada fue el abono orgánico bovino para la siembra de las variedades recolectadas como se observa en el anexo 2. En la cosecha los agricultores de la comunidad de Galpón las clasifican por categorías:

- Primera: Gruesa
- Segunda: Locera
- Tercera: Fina
- Cuarta: Cuche

### **4.6. Tratamientos**

Los tratamientos fueron las tres variedades de papas nativas recolectadas en la comunidad el Galpón, para mayor confiabilidad de los resultados se implantaron tres repeticiones.

### **4.7. Diseño experimental**

Por tratarse de un estudio descriptivo, no se aplicó ningún tipo de diseño experimental, para el análisis estadístico y presentación de resultados, se utilizaron tablas de frecuencias.

#### **4.8. Datos tomados**

Se realizó, utilizando como instrumento el descriptor del Centro Internacional de la Papa (CIP), Octubre 2000; el mismo que incluye:

- Hábito de crecimiento de la planta
- Forma de la hoja
- Color del tallo
- Forma de las alas del tallo
- Grado de floración
- Forma de la corola
- Pigmentación de las anteras
- Pigmentación en el pistilo
- Color del cáliz
- Color del pedicelo
- Color de baya
- Forma de la baya
- Cosecha en kg de los tuberculos
- Color de piel del tubérculo
- Forma del tubérculo
- Color de carne del tubérculo
- Color del brote
- Tamaño del tubérculo
- Uniformidad del tubérculo
- Grado de brotación
- Grado de verdeamiento
- Tiempo de cocción

#### **4.9. Procesamiento de la información**

La información obtenida fue procesada utilizando un programa estadístico computarizado (Excel versión 2010). Los resultados son presentados en tablas de frecuencia.

## CAPÍTULO V

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 5.1. Resultados

- **Días transcurridos durante el desarrollo del cultivo de la papa**

Los días transcurridos desde la siembra hasta la cosecha, pasando por todas las fases fenológicas de cada variedad recolectada se presentan en la tabla 9, en la misma se observa que las variedades Yema de huevo (V1) y Zamanica roja (V2) presentan características genéticas similares, siendo su ciclo vegetativo similar (119 días), comportándose como precoces en comparación con la variedad Leona (V3) negra cuyo ciclo vegetativo es de 160 días, evidenciándose también que la emergencia, floración fructificación y la brotación tarda más días que las señaladas anteriormente como precoces.

- **Hábito de crecimiento de la planta**

A los 41 días después de la siembra de las variedades Yema de huevo (V1) y Zamanica roja (V2) se determinó el hábito de crecimiento, siendo decumbente para Yema de huevo (V1), y semi-erecto para la Zamanica roja (V2). Mientras que a los 48 días transcurrido la siembra se presentó un desarrollo semi-erecto para la Leona negra (V3) como se observa en la Tabla 10. Esto significa que la variedad Yema de huevo, constituye una planta postrada, que tiende a que los tallos sean rastreros y tendidos sobre el suelo (acostados), pero sin que arraiguen en él; en cambio las variedades Zamanica roja y Leona negra poseen tallos que presentan un crecimiento más o menos vertical, observándose también que algunos tallos secundarios se abren en relación con el tallo principal.

TABLA 9. DÍAS TRASCURRIDOS DURANTE EL DESARROLLO DEL CULTIVO DE LA PAPAS

<b>N°</b>	<b>Simbología</b>	<b>Variedades</b>	<b>Días de emergen.</b>	<b>Días de floración</b>	<b>Días de fructificación</b>	<b>Días a la cosecha</b>	<b>Días de brotación</b>
1	V1	Yema de huevo	25	86	101	119	30
2	V2	Zamanica roja	25	88	103	119	33
3	V3	Leona negra	29	93	108	160	74



TABLA 10. HÁBITO DE CRECIMIENTO DE LA PLANTA

Nº	Simbología	Variedades	Hábito de crecimiento
1	V1	Yema de huevo	Decumbente
2	V2	Zamanica roja	Semi-erecto
3	V3	Leona negra	Semi-erecto

▪ **Caracterización de las hojas**

Las principales características de las hojas, respecto a la forma, tipo de disección, número de folíolos laterales, inter-hojuelas entre folíolos laterales y sobre el peciolulo, se presentan en la tabla 11; de acuerdo a los descriptores el tipo de disección, las tres variedades estudiadas, Yema de huevo (V1), Zamanica roja (V2) y Leona negra (V3) presentan el mismo tipo de hoja, siendo disección disectada. El número de folíolos laterales, de las plantas evaluadas se determinó que la variedad nativa Yema de huevo (V1) presentó 3 pares de folíolos laterales, mientras que las variedades nativas Zamanica roja (V2) y Leona negra (V3) tuvieron 4 pares de folíolos laterales.

Por otra parte, en las tres variedades de papas recolectadas en la Comuna El Galpón presentan diferencias con respecto al número de inter-hojuelas entre folíolos laterales. Determinándose así que la variedad Yema de huevo (V1) presenta 1 par de inter-hojuelas entre folíolos laterales par, a diferencia con la Zamanica roja (V2) donde se observó 2 pares de inter-hojuelas entre folíolos laterales. Por otra parte en la variedad Leona negra (V3) presentó 3 pares de inter-hojuelas entre folíolos laterales.

Por último, transcurrido los 41 días después de la siembra se determinó el número de inter-hojuelas en las dos variedades de papas Yema de huevo (V1), Zamanica roja (V2), y a los 48 días en la variedad Leona negra (V3) donde no se evidenció inter-hojuelas sobre peciolulos, debido a rasgos genéticos de las variedades nativas investigadas.

TABLA 11. CARACTERIZACIÓN DE LAS HOJAS

Nº	Simbología	Variedades	Tipo Disección	Número foliolos laterales	Número de inter-hojuelas entre foliolos laterales	Número inter-hojuelas sobre los peciolulos
1	V1	Yema de huevo	Disectada	3 pares	1 par	Ausente
2	V2	Zamanica roja	Disectada	4 pares	2 pares	Ausente
3	V3	Leona negra	Disectada	4 pares	3 pares	Ausente

- **Color del tallo y forma de las alas**

El color de tallo se observó cuando el hábito de crecimiento de cada una de las especies estuvo definido, presentando de tal forma la variedad Yema de huevo (V1) una coloración verde, por lo contrario la variedad Zamanica roja (V2) y Leona negra (V3) presentaron la coloración verde con pocas manchas. Mediante las plantas evaluadas se determinó la forma de las alas del tallo de cada variedad de papa utilizada, donde las tres variedades como Yema de huevo (V1), Zamanica roja (V2) y Leona negra (V3) tuvieron alas de tallo dentado (Tabla 12).

TABLA 12. COLOR DEL TALLO Y FORMA DE LAS ALAS

Nº	Simbología	Variedades	Color del tallo	Forma de alas
1	V1	Yema de huevo	Verde	Dentada
2	V2	Zamanica roja	Verde con pocas manchas	Dentada
3	V3	Leona negra	Verde con pocas manchas	Dentada

- **Grado de floración y forma de la corola**

La floración se observó en la variedad Yema de huevo (V1) a los 86 días, mientras que en la variedad Zamanica roja (V2) a los 88 días y en la variedad Leona negra (V3) a los 93 días después de la siembra. Con los datos obtenidos en el cultivo la Yema de huevo (V1) y la Leona negra (V3) adquirieron una floración moderada, por lo contrario la Zamanica roja (V2) tuvo una floración profusa. Seguidamente transcurrido entre 86 y 93 días después de la siembra de las tres variedades estudiadas, se observó la forma de la corola, donde la Yema de huevo (V1) presentó una forma muy rotada, mientras que la Zamanica roja (V2) y Leona negra (V3) la forma de la corola fue rotada como se observa en la tabla 13.

TABLA 13. GRADO DE FLORACIÓN Y FORMA DE LA COROLA

N°	Simbología	Variedades	Grado de floración	Forma de la corola
1	V1	Yema de huevo	Floración moderada	Muy rotada
2	V2	Zamanica roja	Floración profusa	Rotada
3	V3	Leona negra	Floración moderada	Rotada

▪ **Coloración de la flor**

Algunas de las características sobre la coloración de la flor, se presentan en color predominante en la variedad Yema de huevo (V1) es el rojo-morado, a diferencia con la variedad Zamanica roja (V2) y Leona negra (V3) que presentaron una coloración morada. Después de tomar los datos del grado de floración se procedió a determinar los valores correspondientes de la intensidad del color. En la variedad Yema de huevo (V1) y la Zamanica roja (V2) presentaron el mismo color intenso/oscuero, de otra forma en la variedad Leona negra (V3) se observó un color pálido/claro. El color secundario de las flores también fue diferente entre las variedades investigadas en la Yema de huevo (V1) fue el color blanco, en la Zamanica roja (V2) y la Leona negra (V3) presentaron como el color morado.

Entre los 86 y 93 días después de la siembra de las tres variedades de papas se procedió a determinar la distribución del color secundario de la flor, para lo cual la Yema de huevo (V1) y Leona negra (V3) presentaron acúmenes (blanco)-ambos, mientras que en la variedad Zamanica roja (V2) mostró acumen (blanco)-envez. (Tabla 14).

TABLA 14. COLORACIÓN DE LA FLOR

<b>Nº</b>	<b>Simbología</b>	<b>Variedades</b>	<b>Color predominante</b>	<b>Intensidad del color predominante</b>	<b>Color secundario</b>	<b>Distribución de color secundario</b>
1	V1	Yema de huevo	Rojo-morado	Intermedio/Oscuro	Blanco	Acumen (blanco)-ambos
2	V2	Zamanica roja	Morado	Intermedio/Oscuro	Morado	Acumen (blanco)-envez
3	V3	Leona negra	Morado	Pálido/Oscuro	Morado	Acumen (blanco)-ambos

## ▪ Pigmentación de las estructuras de la flor

En tabla 15, se presentan las principales características relacionadas con la pigmentación de algunas estructuras de la flor como son anteras, pistilo, color del cáliz, pedicelo, baya y forma; observándose la pigmentación es similar con una mancha pigmentada en el ápice (PAT), en las tres variedades nativas investigadas. La pigmentación del pistilo en las tres variedades de papas nativas, recolectadas en la comunidad el Galpón perteneciente al cantón Salcedo, es decir la Yema de huevo (V1), Zamanica roja y Leona negra (V3) no presentaron antocianinas.

Después de haber tomado el dato anterior se procedió a observar detenidamente el color del cáliz en la Yema de huevo (V1) se registró el color verde con pocas manchas, mientras tanto la Zamanica roja (V2) y Leona negra (V3) presentaron el mismo color verde con abundantes manchas. La Yema de huevo (V1) y Leona negra (V3) presentaron un pedicelo ligeramente pigmentado a lo largo y en la articulación, por lo contrario la Zamanica roja (V2) presentó el color completamente pigmentado. A los 101 días después de la siembra, el color de la baya en la Yema de huevo (V1) fue verde con puntos blancos, mientras tanto entre los 103 y 108 días después de la siembra la variedad Zamanica roja (V2) y Leona negra (V3) tuvieron el mismo color verde con abundantes puntos blancos. Y la forma de la baya en las tres variedades de papas nativas fue globosa.

TABLA 15. PIGMENTACIÓN DE LAS ESTRUCTURAS DE LA FLOR

<b>Nº</b>	<b>Símb.</b>	<b>Variedades</b>	<b>Pigmentación de las anteras</b>	<b>Pigmentación del pistilo</b>
1	V1	Yema de huevo	Mancha pigmentada en el ápice (PAT)	Sin antocianinas
2	V2	Zamanica roja	Mancha pigmentada en el ápice (PAT)	Sin antocianinas
3	V3	Leona negra	Mancha pigmentada en el ápice (PAT)	Sin antocianinas

<b>Color del cáliz</b>	<b>Color pedicelo</b>	<b>Color de la baya</b>	<b>Forma baya</b>
Verde con pocas manchas	Ligeramente pigmentado a lo largo y en la articulación	Verde con pocos puntos blancos	Globosa
Verde con pocas manchas	Completamente pigmentado	Verde con abundantes puntos blancos	Globosa
Verde con pocas manchas	Ligeramente pigmentado a lo largo y en la articulación	Verde con abundantes puntos blancos	Globosa

▪ **Cosecha, clasificación y rendimiento de los tubérculos**

Se realizó la cosecha a los 119 días después de la siembra en la Yema de huevo (V1) y Zamanica roja (V2), en 36 m<sup>2</sup> seguidamente a los 160 días en la Leona negra (V3), en 48m<sup>2</sup> el peso registrado en cada una de las variedades fue expresado por categorías y en kg (Tabla 16).

▪ **Clasificación por categoría de los tubérculos**

En la comunidad el Galpón del cantón Salcedo los agricultores clasifican a los tubérculos por categorías, clasificación que también fue aplicada en el presente estudio, es decir en:

- ✓ Primera: Gruesa
- ✓ Segunda: Locrera
- ✓ Tercera: Fina
- ✓ Cuarta: Cuche

TABLA 16. COSECHA, CLASIFICACIÓN Y RENDIMIENTO DE LOS TUBÉRCULOS

Nº	Simbología	Variedades	Categorías y Peso kg			
			Gruesa	Locrera	Fina	Cuche
1	V1	Yema de huevo	22	20	18,1	10,1
2	V2	Zamanica roja	22,2	14,4	16,6	12,7
3	V3	Leona negra	54,2	35,2	21,5	13,5



#### ▪ **Coloración de piel del tubérculo**

Después de la cosecha se procedió a determinar la coloración de la piel del tubérculo en las tres variedades recolectadas, la Yema de huevo (V1) tuvo una coloración amarilla, mientras tanto la Zamanica roja (V2) y Leona negra (V3) presentaron una coloración rojo-morado. La intensidad del color predominante en la Yema de huevo (V1) y Leona negra (V3) presentaron una coloración intermedia, a diferencia de la variedad Zamanica roja (V2) fue el color intenso/oscuro. En el color secundario de la piel del tubérculo en la Yema de huevo (V1) presentó el color marrón, continuamente la Zamanica roja (V2) tuvo una coloración negruzca mientras tanto en la Leona negra (V3), fue el color blanco-crema.

La distribución del color secundario, en la variedad Yema de huevo (V1) tuvo manchas salpicadas en la piel del tubérculo, la Zamanica roja (V2) presento manchas dispersas, en la Leona negra (V3) su distribución del color fue como anteojos como se presenta en la tabla 17.

#### ▪ **Formas del tubérculo**

En la tabla 18, se muestran las principales formas del tubérculo, observándose la forma general, en la variedad Yema de huevo (V1) y Zamanica roja (V2) presentaron una forma comprimida, seguidamente la Leona negra (V3) presento una forma elíptica. La variante de forma del tubérculo, en la variedad Yema de huevo (V1), Zamanica roja (V2) no se justificó su forma debido a las características genéticas de cada variedad y en la Leona negra (V3) presento una forma aplanada. Entre los 119 y 160 días de la cosecha, se observaron la profundidad de ojos en los tubérculos, en las tres variedades estudiadas, en la Yema de huevo (V1) los ojos del tubérculo fue profunda, mientras tanto en la Zamanica roja (V2) muy profundo y la Leona negra (V3) superficial.

TABLA 17. COLORACIÓN DE PIEL DEL TUBÉRCULO

Nº	Simbología	Variedades	Color	Intensidad del color	Color secundario	Distribución del
			predominante	predominante		color secundario
1	V1	Yema de huevo	Amarillo	Intermedio	Marrón	Manchas salpicadas
2	V2	Zamanica roja	Rojo-morado	Intenso/oscuro	Negruzco	Manchas dispersas
3	V3	Leona negra	Rojo-morado	Intermedio	Blanco-crema	Como anteojos

TABLA 18. FORMAS DEL TUBÉRCULO

Nº	Simbología	Variedades	Forma general	Variante de la forma	Profundidad de los ojos
1	V1	Yema de huevo	Comprimido	Ausente	Profundo
2	V2	Zamanica roja	Comprimido	Ausente	Muy profundo
3	V3	Leona negra	Elíptico	Aplanado	Superficial

▪ **Coloración de la carne del tubérculo**

La cosecha se realizó a los 119 días, y presentándose diferentes tipos de coloración, en la variedad Yema de huevo (V1) presento una coloración amarillo intenso, seguidamente la Zamanica roja (V2) tuvo un color amarillo claro, mientras tanto a los 160 días que se cosecho la variedad Leona negra (V3) presento una coloración crema. El color secundario en la Yema de huevo (V1) fue el color amarillo claro, la Zamanica roja (V2) presento el color crema, mientras tanto en la variedad Leona negra (V3) fue el violeta. En la distribución del color secundario en la variedad Yema de huevo (V1) fue en el anillo vascular y en la médula, mientras que en la Zamanica roja (V2) presento en el anillo vascular angosto y en la Leona negra (V3) demuestro su color con pocas manchas (Tabla 19).

TABLA 19. COLORACIÓN DE LA CARNE DEL TUBÉRCULO

Nº	Simbología	Variedades	Color predominante	Color secundario	Distribución del color secundario
1	V1	Yema de huevo	Amarillo intenso	Amarillo claro	Anillo vascular y médula
2	V2	Zamanica roja	Amarillo claro	Crema	Anillo vascular angosto
3	V3	Leona negra	Crema	Violeta	Pocas manchas

▪ **Coloración del brote del tubérculo**

Después de la cosecha se observaron diferentes tipos de coloraciones del brote de los tubérculos como: el color predominante, secundario y la distribución del color secundario. Para esto se recolectó un tubérculo para cada variedad y se guardó en un lugar ventilado, la brotación en la variedad Yema de huevo (V1) fue a los 31 días, Zamanica roja (V2) a los 33 días y la Leona negra (V3) a los 74 días. El color predominante del brote del tubérculo en la Yema de huevo (V1), Zamanica roja (V2) y Leona negra (V3) presentaron la misma coloración morada. El color secundario, en las tres variedades, Yema de huevo (V1), Zamanica roja (V2) y en la Leona negra (V3) tuvieron el mismo color morado. En la Yema de huevo (V1), Zamanica roja (V2) y la Leona negra (V3) la distribución del color mostraron en la en las yemas (Tabla 20).

TABLA 20. COLORACIÓN DEL BROTE DEL TUBÉRCULO

Nº	Simbología	Variedades	Color predominante	Color secundario	Distribución del color secundario
1	V1	Yema de huevo	Morado	Morado	En las yemas
2	V2	Zamanica roja	Morado	Morado	En las yemas
3	V3	Leona negra	Morado	Morado	En las yemas

▪ **Tamaño del tubérculo**

Para la determinación del tamaño del tubérculo, se usó un pie de rey, se midió el diámetro polar (L), el diámetro ecuatorial (A), con 10 tubérculos cosechados , además se obtuvo el promedio de cada variedad investigada, la Yema de huevo (V1) obtuvo un promedio de 3,37 cm D.P.(L) y 3,22 cm D.E.(A). La variedad Zamanica roja (V2) presento 4,58 cm D.P. (L) y 4,62 cm D.E. (A). Mientras tanto la Leona negra (V3) tuvo 6,25 cm D.P. (L) con 4,56 cm D.E. (A), como se puede observar en la tabla 21.

TABLA 21. TAMAÑO DEL TUBÉRCULO Y PROMEDIO

N°	Variedades					
	Yema de huevo		Zamanica roja		Leona negra	
	*D.P.(L) cm	**D.E.(A) cm	D.P.(L) cm	D.E.(A) cm	D.P.(L) cm	D.E.(A) ) cm
1	1,42	1,56	5,19	5,56	7,2	5,44
2	1,22	1,4	6,23	6,4	5,25	3,94
3	5,44	3,6	4,52	5,12	5,84	4,5
4	2,2	3,4	4,28	3,54	5,48	3,96
5	3,34	3,23	5,31	5,4	6,36	4,2
6	4,1	4,28	4,45	4,73	6,25	4,86
7	4,66	3,58	3,2	3,75	7,1	4,52
8	3,48	3,6	4,12	3,75	6,27	3,86
9	4,25	4,42	3,9	3,83	6,54	4,71
10	3,62	3,2	4,65	4,12	6,21	5,62
Promedio	3,37	3,22	4,58	4,62	6,25	4,56

\* Diámetro polar que es el largo del tubérculo

\*\*Diámetro ecuatorial que es el ancho del tubérculo

#### ▪ Uniformidad del tubérculo

En la tabla 22 se observaron la uniformidad del tubérculo en las tres variedades con una escala cualitativa propuesta por Huamán et al, en la Yema de huevo (V1), Zamanica roja (V2) y la Leona negra (V3) fueron uniformes.

TABLA 22. UNIFORMIDAD DEL TUBÉRCULO

N°	Simbología	Variedades	Uniformidad del tubérculo
1	V1	Yema de huevo	Uniforme
2	V2	Zamanica roja	Uniforme
3	V3	Leona negra	Uniforme

- **Grado de brotación**

Para determinar el grado de brotación, se utilizó una muestra de 10 tubérculos para cada variedad, la Yema de huevo (V1), Zamanica roja (V2) obtuvieron el mismo promedio de 6,30 brotes y la Leona negra (V3) presento un promedio de 7,10 brotes (Tabla 23).

TABLA 23. GRADO DE BROTACIÓN

N° tubérculos	Variedades		
	Yema de huevo	Zamanica roja	Leona negra
	N° Brotes	N° Brotes	N° Brotes
1	9	9	8
2	4	6	10
3	6	5	7
4	7	7	8
5	5	3	6
6	6	8	8
7	8	5	7
8	6	8	6
9	5	7	5
10	7	5	6
Promedio	6,30	6,30	7,10

- **Grado de verdeamiento**

De los tubérculos evaluados anteriormente, en la variedad Yema de huevo (V1), Zamanica roja (V2) y la Leona negra (V3) no presentaron verdeamiento como se puede observar en la tabla 24.

TABLA 24. GRADO DE VERDEAMIENTO

Nº	Simbología	Variedades	Grado de verdeamiento
1	V1	Yema de huevo	No presenta
2	V2	Zamanica roja	No presenta
3	V3	Leona negra	No presenta

▪ **Tiempo de cocción**

Con respecto al tiempo de cocción, se utilizó 1 kg de tubérculos de la categoría segunda (Locrera), para la Yema de huevo (V1), Zamanica roja (2) presentaron el tiempo de cocción de 30 minutos, mientras que la Leona negra el tiempo de cocción fue de 45 minutos (tabla 25).

TABLA 25. TIEMPO DE COCCIÓN

Nº	Simbología	Variedades	Tiempo de cocción minutos	Usos
1	V1	Yema de huevo	30	Papas con cáscara, locros, sopas
2	V2	Zamanica roja	30	Papas con cáscara, locros, sopas, puré
3	V3	Leona negra	45	Locros, sopas, papas secas y con cáscara, fritas

**5.2. Discusión**

Las variedades nativas Yema de huevo y Leona negra son resistentes al tizón tardío (*Phytophthora infestans*) por lo que sus genes no son modificados son propios de cada variedad estos resultados se asemejan con las investigaciones realizadas por Solano et al. (2011). Con las investigaciones que han realizado Monteros, et al. (2010), los resultados en el tiempo de senescencia en la Yema de huevo es 120 a 149. La Zamanica roja y Leona negra con un tiempo de senescencia va desde 150 hasta

179. De igual manera el tiempo de cocción de la variedad nativa Yema de huevo es de 10 minutos, Zamanica roja es 25 minutos, Leona negra 23 minutos.

Estos resultados de este investigador con los resultados de esta investigación realizada se asemejan en el tiempo de senescencia en la Yema de huevo y la Zamanica roja fue de 119 días, la variedad leona negra con 160 días la diferencia fue en los pisos altitudinales y a la variación de las condiciones agroecológicas de lugar. De igual manera en el tiempo de cocción de la variedad Yema de huevo con la Zamanica roja fue de 30 minutos y la Leona negra fue con 45 minutos esta diferencia que hay puede ser en la cantidad de tubérculos al cocinarlos.



## CAPÍTULO VI

### CONCLUSIONES, BIBLIOGRAFÍA Y ANEXOS

#### 6.1. Conclusiones

Con la caracterización agronómica de las tres variedades nativas de la comunidad el Galpón se concluye que:

- Las variedades Yema de huevo, Zamanica roja presentaron las mismas características en: la emergencia (25 días), la cosecha (119 días) y en el tiempo de cocción (30 minutos).
- La variedad nativa Leona negra no presenta las mismas características de las dos variedades mencionadas anteriormente en cuanto se refiere al desarrollo del cultivo de papa a continuación se describe los siguientes parámetros: emergencia (29 días), floración (93 días), fructificación (108 días), cosecha (160 días), brotación del tubérculo después de la cosecha (74 días) y el tiempo de cocción (45 minutos).
- Con relación a las tres variedades nativas de papas: Yema de huevo, Zamanica roja y Leona negra presenta la misma relación de la descripción morfológica de los descriptores en lo que se refiera al tipo de disección de la hoja ( disectada), número de inter-hojuelas sobre el peciolulo (ausente), forma de las alas del tallo (3 dentado), pigmentación de las anteras (macha pigmentada en el ápice (PAT)), pigmentación en el pistilo (son antocianinas), forma de la baya ( globosa), color predominante del brote (morado), color secundario del brote (blanco), distribución del color secundario del brote (yemas) y por último a la uniformidad del tubérculo (uniforme), grado de verdeamiento en las tres variedades no presetan. (0% de la muestra con verdeamiento).

- Las variedades Zamanica roja y Leona negra presentan un similitud referido a: habito de crecimiento (semi-erecto), número de foliolos laterales (4 pares), color del tallo (verde con pocas manchas), color predominante de la flor (morado), color secundario de la flor (morado), color del cáliz (verde con abundantes manchas), color de la baya (verde con abundantes puntos blancos), color predominante de la piel del tubérculo (rojo-morado).
- La variedad nativa Leona negra en lo referente al tamaño del tubérculo el promedio que se obtuvo fue diámetro polar que es el largo del tubérculo se obtuvo (6,25 cm), diámetro ecuatorial de la variedad Zamanica roja que es el ancho del tubérculo se obtuvo (4,56 cm), el promedio de número de brotes fue de la leona negra con 7,10 brotes.
- La Leona negra presentó su mejor rendimiento en la cosecha el mismo que fue clasificado en cuatros categorías la primera (Gruesa): 54,2 kg; segunda (Locrera): 35,2 kg; tercera (Fina): 21,5 kg y la última cuarta (Cuche): 13,5 kg, en el área del ensayo.

## 6.2. Bibliografía

- Agroecología. (2014 Abril). Teoría de la Trofobiosis. Extraído el 08 de diciembre del 2015 desde <https://agrologia.wordpress.com/2014/04/15/teoria-de-la-trofobiosos/>
- Bima, L. 2014. Cultivo de papa. Extraído el 18 de Octubre del 2015 desde <http://www.agro.unc.edu.ar/~cultivosintesivos/wp-content/uploads/2013/08/capitulo2.pdf>
- Briceño A. 1971. Agronomía Tropical 21(4), 341-343.
- Centro Internacional de la papa (CIP). 2002. Guía para las Caracterizaciones Morfológicas en Papa. Quito, Ecuador.27p

- Cortez, M y Hurtado, H. 2002. Guía Técnica cultivo de la Papa. El Salvador.36p
- Colecta de germoplasma. 2015. Introducción germoplasma. Extraído el 19 de Octubre del 2015 desde  
<http://repositorio.utm.edu.ec/bitstream/123456789/9215/2/Colecta%20e%20introduccion%20germoplasma.pdf>
- Cuesta, X. 2006. Papas nativas ecuatorianas en proceso de extinción, INIAP (Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias), trabaja para potenciar su uso. MAGAP (Ministerio de Agricultura y Ganadería del Ecuador), Revista Agromar. (1), 30-31
- El Huerto. (13 de octubre de 2008). Revista de agronegocios. (11), 14.
- Fariña, J. 2009. Manual de la papa para la Araucanía: manejo y plantación. Temuco, Chile. 114p.
- Gabriel, J et al. 2014. Revalorización de las papas nativas de Bolivia (*Solanum tuberosum L.*) como fuente de hierro y zinc. Journal of the Selva Andina Research Society, 5(1), 3-12. Extraído el 20 de Octubre del 2015 desde  
[http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2072-92942014000100002&lang=pt](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2072-92942014000100002&lang=pt)
- Gómez, R. 2000. Guía para las caracterizaciones morfológicas básicas en colecciones de papas nativas. Extraído el 21 de Octubre del 2015 desde  
<http://www.neiker.net/neiker/CLIPAPA/Materials/INIAP%20Caracterizacion%20Morfologica%20PapasOK.pdf>
- Góngora Cuenca, L., Calzadilla Meriño, D., Durán Martínez, G. F. & Pérez Rivas, G. 2010. Aplicación de dos productos análogos de brasinoesteroides ante condiciones climáticas adversas en el cultivo de la papa (*Solanum tuberosum L.*). *Ciencias Holguín*, 16(1) Extraído el 21 de Octubre del 2015 desde

<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=181517919007>

- Guía del cultivo de papa 2015. Extraído el 19 de Noviembre del 2015 desde <http://www.cropideas.com/papaguia.html>
- Huamán, Z. 1986. Botánica sistemática y morfología de la papa. Lima, Perú.26p.
- INIAP (s.f). Manual Agrícola de los principales cultivos del Ecuador. Extraído el 19 de Noviembre del 2015 desde <http://www.crystal-chemical.com/papa.htm>
- Infoagronomo. 2015. Papa. Extraído el 12 de Octubre del 2015 desde <http://infoagronomo.tripod.com/sitebuildercontent/sitebuilderfiles/papa.pdf>
- Kong, Ah-Hen et al. 2012. Antioxidant Capacity and Total Phenolic Compounds of Twelve Selected Potato Landrace Clones Grown in Southern Chile. Chilean Journal of Agricultural Research, 72(1) 3-9. Extraído el 28 de Octubre del 2015 desde [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-58392012000100001&lang=pt](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-58392012000100001&lang=pt)
- Leisa. (septiembre 2011). Revista de agroecología. 27(3), p.28-29
- Lucero, H. 2011. Manual del cultivo de papa para la Sierra Sur. Cuenca, Ecuador. 23p
- Martínez, F. 2009. Caracterización morfológica e inventario de conocimientos colectivos de variedades de papas nativas (*Solanum tuberosum*) en la provincia de Tungurahua (Tesis de ingeniero agrónomo). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, 191p. Riobamba: Ecuador.
- Méndez, P., Inostroza, J. 2009. Manual de Papas para La Araucanía: Manejo de Cultivo, Enfermedades y Almacenajes. Temuco, Chile. 116p

- Molina, J., Santos, B., Aguilar, L. (2004 enero). Manejo Integrado de plagas. Extraído el 10 de Octubre del 2015 desde <http://cenida.una.edu.ni/relectronicos/RENH10M722.pdf>
- Montaldo, A. 1984. Cultivo y mejoramiento de la papa. IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura). San José, CR. 604p.
- Monteros, C y Reinoso, I. 2010. Biodiversidad y oportunidades de mercado para papas nativas Ecuatorianas. Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP). Fontagro (Fundación para el Desarrollo Agropecuario). Quito, Ecuador. 11p.
- Monteros, J., INIAP. 2001. Productos innovadores con papas nativas de colore. Extraído el 21 de Octubre del 2015 desde [http://agrytec.com/agricola/index.php?option=com\\_content&view=article&id=6336:productos-innovadores-con-papas-nativas-de-colores&catid=42:noticias&Itemid=45](http://agrytec.com/agricola/index.php?option=com_content&view=article&id=6336:productos-innovadores-con-papas-nativas-de-colores&catid=42:noticias&Itemid=45)
- Monteros, C., Yumisaca, F., Andrade, J y Reinoso, I. 2010. Cultivares de papas Nativas Sierra Centro Norte del Ecuador Etnobotánico, morfológico y calidad. Quito, Ecuador. 144p
- Muñoz, F. & Cruz, L. 1984. Manual del cultivo de papa. Quito. INIAP. 44 p. 6. Naranjo, H. 1978. Labores de siembra, cultivo y cosecha en campos de producción de semilla de papa. Primer curso internacional sobre producción de semilla de papa. Quito. MAG, INIAP, CIP. pp. 21-32.
- Neira, R. 1986. Tecnología del cultivo de papa. Memorias del cuarto curso sobre tecnología del cultivo y manejo de semilla de papa. Quito. INIAP, CIP, PRACIPA. pp. 38-72.

- Oyarzún, P., Chamorro, F., Córdova, J., Merino, F., Valverde, F. & Velázquez, J. 2002. Manejo Agronómico. In: El cultivo de la papa en Ecuador. Pumisacho, M. y Sherwood, S. (eds). Quito. INIAP, CIP. pp. 51-82.
- Papanat. 2010. I Congreso Internacional de Investigación y Desarrollo de Papas Nativas. Quito, Ecuador. 120p. Extraído el 21 de Octubre del 2015 desde <http://192.156.137.121:8080/cipotato/region-quito/congresos/papanet-2010/MEMORIAEVENTOOverMarzo9.pdf#page=15>
- Parsons, D. 1996. Manuales para educación agropecuaria papas. México: Trillas. 52p.
- Pumisacho, M y Sherwood, S. 2002. El cultivo de la papa en Ecuador. Quito, Ecuador. 229p.
- Pumisacho, M., Velasques, J. 2009. Manual del cultivo de papa para pequeños productores. INIAP-COUSIDE. Quito, Ecuador. 100p. Folleto de la biblioteca (FCAGP)
- Rosa Ng Ying de Salazar. 2006. Catálogo de variedades de papa nativa de Huancavilca-Perú. Huancavilca, Perú.
- Solano Solís, J., Acuña Bravo, I., Diéguez San Martín, P. & Morales Ulloa, D. 2011. Comportamiento de variedades nativas y comerciales de papa (*Solanum tuberosum* L.) a infecciones naturales de tizón tardío, manejadas en base a sistemas de alerta temprana. *Interciencia*, 36(8) 614-619. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=33921395009>
- Suquilanda, M. 1996. Agricultura orgánica alternativa tecnológica del futuro. Ediciones UPS. Quito, Ecuador. 654 p.
- Terranova. 1995. Producción agrícola. Colombia. 341, 346p.

- Tibán, L. 2012. Caracterización morfológica de diez entradas de papas nativas (Solanum sp) del INIAP en el banco de germoplasma del jardín botánico Atochala Liria (Tesis de ingeniero agrónomo). Universidad Técnica de Ambato, 95p. Ambato: Ecuador.
- Unda, J., Jiménez, J., Andrade, L y Monteros, C. 2005. Sondeo de la oferta de papas nativas en Ecuador. 1ed. Quito, Ecuador. p. 13-16
- Villafuerte, S. (2008 Junio). Año Internacional de la Papa (AIP). Extraído el 20 de octubre del 2015 desde <http://www.agroancash.gob.pe/public/articulos/aip2008/index.html>

### 6.3. Anexos

#### ANEXO 1. ANÁLISIS DEL SUELO



**UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**  
**LABORATORIO DE ANALISIS QUIMICO FIAGR**



*Casilla 18-01-334 Telfs. 746151-746171 Fax 746231 Cevallos - Tungurahua*  
**LABORATORIO DE ANALISIS QUIMICO FIAGR**

#### Datos del cliente:

<b>NOMBRE:</b>	Patricia Elizabeth Moya		
<b>ATENCION:</b>	Patricia Elizabeth Moya	<b>COD. LAB</b>	<b>22 2015</b>
<b>DIRECCIÓN:</b>	Salcedo	<b>MUESTRA:</b>	<b>Suelo</b>
<b>PROVINCIA:</b>	Cotopaxi	<b>MATRIZ :</b>	<b>S</b>
<b>CANTÓN:</b>	Salcedo	<b>ANALISIS:</b>	<b>Completo</b>

#### Datos de la muestra:

<b>DIRECCIÓN :</b> Salcedo	<b>FECHA DE TOMA DE MUESTRA:</b> 07/04/2015
<b>RESPONSABLE DE TOMA DE MUESTRA:</b> Patricia Elizabeth Moya	<b>INGRESO AL LAB. :</b> 07/04/2015
<b>LOTE:</b>	<b>SALIDA:</b> :27/04/2015
<b>CULTIVO ANTERIOR:</b>	
<b>CULTIVO ACTUAL:</b>	

<b>ANALISIS</b>	<b>Unidad</b>	<b>Valor</b>	<b>Nivel</b>
pH extracto suelo:agua 1:2,5		6,53	L Ac
C.E. extracto suelo:agua 1:2,5	mmhos/ cm	0,25	NS
Textura	Clase	Framco Arenoso	
Arena	%	62	
Limo	%	34	
Arcilla	%	4	
M.O.	%	1,71	<b>B</b>
N - TOTAL	ppm	10,8	<b>B</b>
P	ppm	101,3	<b>A</b>
K	meq/100 g	2	<b>A</b>
Ca	meq/100 g	11	<b>A</b>
Mg	meq/100 g	4	<b>A</b>
Cu	ppm	7	<b>A</b>
Mn	ppm		
Zn	ppm	4	<b>M</b>
Ca/Mg	meq/100 g	2,75	<b>O</b>
Mg/K	meq/100 g	2,0	<b>O</b>
Ca+Mg/K	meq/100 g	7,5	<b>O</b>


<b>INTERPRETACION</b>	
<b>M Ac</b>	Muy Acido
<b>Ac</b>	Acido
<b>Me Ac</b>	Medianamente Acido
<b>L Ac</b>	Ligeramente Acido
<b>P N</b>	Practicamente Neutro
<b>L AL</b>	Ligeramente Alcalino
<b>Me AL</b>	Medianamente Alcalino
<b>AL</b>	Alcalino
<b>N</b>	Neutro
<b>B</b>	Bajo
<b>M</b>	Medio
<b>A</b>	Alto
<b>T</b>	Toxico
<b>NS</b>	No Salino
<b>L S</b>	Ligeramente Salino
<b>S</b>	Salino
<b>MS</b>	Muy Salino
<b>O</b>	Optimo

<b>Parametro analizado</b>	<b>Metodo</b>	
PH	Electroquimico	PH/Conductimetro Orion 550A
C.E	Electroquimico	PH/Conductimetro Orion 550A
Textura	Bouyoucos	Licudadora Bouyoucos
M.O	Gravimetrico	Balanza Analitica
N-Total	KJELDAHL	KJELDAHL
Fosforo	Olsen Mod.	Espectrofotometro Genesys 20
K,Ca,Mg	Olsen Mod.	Espectrofotometro de A.A Perkin Elmer 100
Fe,Cu,Mn,Zn	Olsen Mod.	Espectrofotometro de A.A Perkin Elmer 100

**Quim. Marcia Buenaño**  
**RESPONSABLE DEL ANALISIS**



## ANEXO 2. ANÁLISIS DEL ABONO ORGÁNICO BOVINO



ESTACIÓN EXPERIMENTAL SANTA CATALINA  
DE SUELOS, PLANTAS Y AGUAS  
Km 1, Panamericana Sur, Apdo... 17-01-340  
Telf. - Fax 3007284  
QUITO - ECUADOR

**NOMBRE DEL PROPIETARIO:** Patricia Moya

**NOMBRE DEL REMITENTE:**

**NOMBRE DE LA GRANJA:** Comuna El Galpón

**LOCALIZACIÓN:** Salcedo Salcedo Cotopaxi

PARROQUIA CANTÓN PROVINCIA

**FECHA DE MUESTREO :** 03/03/2015

**FECHA INGRESO AL LABORATORIO:** 11/05/2015

**FECHA DE SALIDA DE RESULTADOS:** 27/05/2015

**INFORME DE RESULTADOS DE ANÁLISIS DE ABONOS ORGÁNICOS**


No. Laborat.	Identificación	pH	dS/m			g/100g (%)							mg/kg (ppm)				
			C.E	C/N	R	N TOTAL	P	K	Ca	Mg	S	M.O	B	Zn	Cu	Fe	Mn
894	Estiercol Bovino	10.53	2.78	16.8		1.50	0.39	3.03	1.08	0.57	0.3	47.7	17	62.7	36.4	5924	244.5

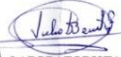
**METODOLOGÍA USADA:**

PH y CE: 10%  
Materia Orgánica por CALCINACIÓN


C.E. = Conductividad eléctrica    dS/m = decisiems/metro  
M.O. = Materia orgánica



RESPONSABLE LABORATORIO



LABORATORISTA



DPTO. MANEJO DE SUELOS Y AGUAS  
ESTACIÓN EXPERIMENTAL SANTA CATALINA  
Panamericana Sur Km. 1  
Quito Ecuador  
Telf. Fax 3007284

## ANEXO 3. CULTIVO DE LA VARIEDAD NATIVA YEMA DE HUEVO



ANEXO 4. CULTIVO DE LA VARIEDAD NATIVA ZAMANICA ROJA



ANEXO 5. CULTIVO DE LA VARIEDAD NATIVA LEONA NEGRA



ANEXO 6. FLORACIÓN DE LA VARIEDAD NATIVA YEMA DE HUEVO



## ANEXO 7. FRUCTIFICACIÓN DE LA VARIEDAD NATIVA LEONA NEGRA



## ANEXO 8. PESO DE LOS TUBÉRCULOS COSECHADOS



Yema de huevo (V1)

Zamanica roja (V2)

Leona negra (V3)

## ANEXO 9. COLOR DE LA CARNE DE LOS TUBÉRCULOS



## ANEXO 10. COCCIÓN DE LOS TUBÉRCULOS



Yema de huevo (V1)



Zamanica roja (V2)



Leona negra (V3)

## 6.4. Apéndice

### ANEXO 11. RESUMEN TOTAL DE LOS RESULTADOS DE LAS TRES VARIEDADES NATIVAS YEMA DE HUEVO, ZAMANICA ROJA Y LA LEONA NEGRA

Varied.	Días de emergencia	Hábito de crecim.	Tipo de disección	Núm. foliolos laterales	Núm. De inter-hojuelas entre fol.later.	Núm. De inter-hojuelas sobre peciolulo	Color del tallo	Forma de las alas del tallo	Días de florac.	Grado de florac.	Forma de la corola	Color predominante de la flor	Intensidad del color predomi. de la flor	Color secund. de la flor
V1	25	Decumbente	Disectada	3 pares	1 par	Ausente	Verde	Dentado	86	Floración moderada	Muy rotada	Rojo-morado	Intenso/Oscuro	Blanco
V2	25	Semi-erecto	Disectada	4 pares	2 pares	Ausente	Verde con pocas manchas	Dentado	88	Floración profusa	Rotada	Morado	Intenso/Oscuro	Morado
V3	27	Semi-erecto	Disectada	5 pares	3 pares	Ausente	Verde con pocas manchas	Dentado	93	Floración moderada	Rotada	Morado	Pálido/Claro	Morado

<b>Varied.</b>	<b>Distrib.del color secund. de la flor</b>	<b>Pigmentación de las anteras</b>	<b>Pigmentación en el pistilo</b>	<b>Color de cáliz</b>	<b>Días de fructificación</b>	<b>Color de la baya</b>	<b>Forma de la baya</b>	<b>Días a la cosecha</b>	<b>Color predomin.de la piel del tuberc.</b>	<b>Intensid.del color predomin.de la piel del tuberc.</b>	<b>Distrib.color secund.de la piel del tuberc.</b>	<b>Forma general del tubérculo</b>
V1	Acumen (blanco)-ambos	Mancha pigmentada en el ápice (PAT)	Sin antocianinas	Verde con pocas manchas	101	Verde con pocos puntos blancos	Globosa	119	Amarillo	Intermedio	Manchas salpicadas	Comprimido
V2	Acumen (blanco)-envez	Mancha pigmentada en el ápice (PAT)	Sin antocianinas	Verde con abundantes manchas	103	Verde con abundantes puntos blancos	Globosa	119	Rojo-morado	Intenso/Oscuro	Manchas dispersas	Comprimido
V3	Acumen (blanco)-ambos	Mancha pigmentada en el ápice (PAT)	Sin antocianinas	Verde con abundantes manchas	108	Verde con abundantes puntos blancos	Globosa	160	Rojo-morado	Intermedio	Como anteojos	Elíptico

<b>Varied.</b>	<b>Variante de forma del tubérculo</b>	<b>Profundidad de los ojos del tuberc.</b>	<b>Color predomin.de la carne del tuberc.</b>	<b>Color secund.de la carne del tuberc.</b>	<b>Distrib.del color secund.de la carne del tuberc.</b>	<b>Días de brotación</b>	<b>Color predom.del brote</b>	<b>Color secund.del brote</b>
V1	Ausente	Profundo	Amarillo intenso	Amarillo claro	Anillo vascular y medulo	31	Morado	Blanco
V2	Ausente	Muy profundo	Amarillo claro	Crema	Anillo vascular angosto	33	Morado	Blanco
V3	Aplanado	Superficial	Crema	Violeta	Pocas manchas	74	Morado	Blanco

<b>Varied.</b>	<b>Distrib. del color secund. del brote.</b>	<b>Promed. del tamaño tuber.</b>	<b>Uniformidad del tubérculo</b>	<b>Promed. del grado de brotación</b>	<b>Grado de verdeamiento</b>	<b>Tiempo de cocción</b>	<b>Intensid. del color predomin. de la piel del tuberc.</b>	<b>Usos</b>
V1	En las yemas	*D.P.(L)= 3,37 cm; **D.E.(A)= 3,32 cm	Uniforme	6,30	0% de la muestra de verdeamiento	Amarillo	30 Minutos	Papas con cáscara, locros, sopas
V2	En las yemas	*D.P.(L)= 4,58 cm; **D.E.(A)= 4,62 cm	Uniforme	6,30	0% de la muestra de verdeamiento	Rojo-morado	30 Minutos	Papas con cáscara, locros, sopas, puré
V3	En las yemas	*D.P.(L)= 6,25 cm; **D.E.(A)= 4,56 cm	Uniforme	7,10	0% de la muestra de verdeamiento	Rojo-morado	45 Minutos	Locros, sopas, papas secas y con cáscara, fritas

## CAPÍTULO VII

### PROPUESTA

#### 7.1. Título

Producción de papas nativas de la variedad Leona negra en las condiciones agroecológicas de la comunidad el Galpón del cantón Salcedo.

#### 7.2. Datos Informativos

##### **Responsables Administrativos y técnicos:**

Universidad Técnica de Ambato

Facultad de Ciencias Agropecuarias

Carrera de Ingeniería Agronómica

Comunidad el Galpón

#### 7.3. Antecedentes de la propuesta

La propuesta elaborada se basa en los mejores resultados obtenidos en la investigación “Recolecta y caracterización agronómica de tres variedades de papas (*solanum tuberosum*) nativas en las condiciones agroecológicas de la comunidad el galpón del cantón salcedo”, realizada por la suscrita, en la cual se comprobó que la variedad Leona negra presentó mejor rendimiento, el mismo que fue clasificado en cuatros categorías la primera (Gruesa): 54,2 kg; segunda (Locrera): 35,2 kg; tercera (Fina): 21,5 kg y la última cuarta (Cuche): 13,5 kg, en el área del ensayo, fue resistente al tizón tardío (*Phytophthora infestans*), también esta variedad tienen una



excelente aceptación en el mercado por su mejor rendimiento. Razón por la cual en la presenta propuesta se recomienda para el cultivo en la zona el Galpón y para zonas similares que tengan similares condiciones agroecológicas.

#### **7.4. Justificación**

Las papas nativas (o papas antiguas), son altamente valoradas por científicos y agricultores indígenas, debido a sus propiedades organolépticas agradables (sabor y textura), propiedades nutricionales y su tolerancia a condiciones adversas de clima, enfermedades y plagas. Además, son fuentes de genes para trabajos de mejoramiento genético para obtener variedades mejoradas (Cuesta, 2006; Monteros y Reinoso, 2010).

Dada la importancia de las variedades nativas, ya sea en el aspecto culinario y medicinal o científico, por la presencia natural de fitoquímicos que ayudan a reducir el riesgo de enfermedades, se prevé que en los próximos años serán clasificada y recolectadas la gran parte de papas nativas, en los sectores o comunidades de las partes altas por lo que también estarán presentes en los mercado. La variedad nativa Leona negra por su origen es resistente a la enfermedad como es el caso del tizón tardío (*Phytophthora infestans*), alteración nicótica que afecta con en mayor o menor incidencia a la mayoría de variedades de papas mejoradas y cultivadas a nivel nacional.

#### **7.5. Objetivos**

Fomentar la producción de papas nativas, variedad Leona negra, en las condiciones agroecológicas de la comunidad el Galpón y otras de realidades similares utilizando prácticas ancestrales.

## **7.6. Análisis de factibilidad**

La propuesta es factible por las condiciones agroecológicas aptas para el cultivo de las papas nativas, pues estas requieren tecnologías de bajo costo o a su vez que se encuentren a su alcance económico, pero que en la mayoría de casos han perjudicado el medioambiente y la salud de los consumidores, cuando se aplican sustancias químicas. aquí juegan un papel importante las instituciones financieras que pueden orientar los créditos a solventar los costos de producción de este tipo de material genético, brindando facilidades al productor para que pueda acceder a líneas de crédito rápidas y oportunas; con facilidades de pago que le permitan emplear las nuevas tecnologías de producción limpia y amigables con el ambiente.

## **7.7. Fundamentación**

En el 2010, Papanat, mencionó que en el Ecuador existían alrededor de 350 variedades nativas, cultivadas por pequeños agricultores sobre los 3200 msnm, en parcelas de 0.1 a 0.5 ha.

Monteros y el INIAP (2001), indican que las papas nativas son el resultado de un proceso de domesticación, selección y conservación por parte de las culturas preincaicas altoandinas.

Pero hoy en día, son materiales genéticos altamente valoradas por científicos y pequeños productores tanto por sus propiedades organolépticas agradables (sabor y textura), como por sus propiedades agronómicas, ya que toleran condiciones adversas (sequías, heladas, incidencia de ciertas enfermedades), por ende son fuente de genes para obtener nuevas variedades mejoradas. En el Ecuador como se señaló anteriormente, se estima que existen alrededor de 350 variedades de papas nativas, las cuales son mantenidas por el Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones

Agropecuarias (INIAP) con el fin de conservarlas, caracterizarlas y ponerlas a disposición de agricultores, científicos y consumidores.

Tomando en cuenta estos antecedentes, en la comunidad el Galpón se recolectó material germoplásmico de papas nativas, como son las variedades Yema de huevo, Zamanica roja y la Leona negra, las cuales fueron evaluados en las condiciones agroecológicas del sector, obteniendo los mejores resultados con la variedad Leona negra, razón por la cual se recomienda su cultivo.

## **7.8. Metodología, Modelo operativo**

### **▪ Preparación del suelo**

Se realizará una arada y rastrada un mes antes de la siembra dejando un suelo bien mullido y desmenuzado para fácilmente remover y eliminar las malezas, y se nivelará manualmente con azadón. Preparar surcos de 1 m.

### **▪ Abonadura orgánica**

Efectuar una sola aplicación de estiércol bovino totalmente descompuesto, a chorro continuo, en una cantidad de 6,58 kg/ m<sup>2</sup> para compensar la deficiencia nutricional del suelo, para coincidir con la propuesta de la teoría de la trofobiosis, que significa que cualquier ser vivo sólo sobrevive si existe alimento adecuado y disponible para él. (Agroecología, 2014). Suquilanda (1996) citado por Paca (2009), recomienda aplicar de 15-20 t/ha de materia orgánica bovina al suelo, preferentemente en suelo pobres en nitrógeno, fósforo y materia orgánica.

### **▪ Siembra**

Realizar la siembra depositando dos tubérculos por hoyo. Las distancias de siembra entre planta 0,30 m y entre surco 1 m.

- **Rascadillo o deshierbe**

Esta labor se realizará manualmente con la ayuda de un azadón, a los 38 días de la siembra para evitar las malezas en el cultivo.

- **Aporque**

Practicar el aporque aproximadamente a los 62 días de la siembra, en forma manual con la ayuda de un azadón, a fin de dar sostén a las plantas y cubrir los estolones para su correcta tuberización y por ende tener una buena cosecha.

- **Riegos**

Aplicar los riegos en el número necesario, dependiendo de las condiciones climáticas imperantes, recomienda realizarlo en forma gravitacional.

- **Control de plagas y enfermedades**

Se realizara el control utilizando productos orgánicos, que garantizan una producción sana.

- **Cosecha**

Cosechar los tubérculos, cuando el follaje este amarillento y secándose. Igualmente se tomará un punto muy importante para cosechar los tubérculos, cuando la cáscara del tubérculo no se pele fácilmente al presionar con los dedos.

### **7.8.2. Equipos y materiales**

- **Equipos**

- Bomba de fumigar

- **Materiales de campo**

Estiércol bovino

- **Material vegetal**

Variedad nativa de papa Leona negra

### **7.9. Administración**

Representante de la Facultad de Ciencias Agropecuarias

Facultad de Ciencias Agropecuarias

Representantes de agricultores de la zona

Comunidad el Galpón, Cabildo (Presidente)

### **7.10. Previsión de la evaluación**

Evaluar luego de dos campañas de siembra, mediante una encuesta para, determinar el número de agricultores que se estén dedicando al cultivo de la Leona negra y determinar sus niveles de producción y rendimiento.

