



Universidad  
Nacional  
de Loja

## Universidad Nacional de Loja

Facultad Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables

Carrera de Ingeniería Agronómica.

**Caracterización morfológica y evaluación fenológica - agronómica de cultivares de papa nativa (*Solanum* spp) provenientes de la sierra Sur del Ecuador.**

Trabajo de Integración Curricular  
previa a la obtención del título de  
**Ingeniero Agrónomo**

**Autor:**

José Vicente Ogoño Buri.

**Directora:**

Ing. Narcisa de Jesús Urgiles Gómez PhD.

Loja-Ecuador

2024



Universidad  
Nacional  
de Loja

**Sistema de Información Académico  
Administrativo y Financiero - SIAAF**

## **CERTIFICADO DE CULMINACIÓN Y APROBACIÓN DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR**

Yo, **Urgiles Gomez Narcisa de Jesús**, director del Trabajo de Integración Curricular denominado **Caracterización morfológica y evaluación fenológica - agronómica de cultivos de papa nativa (*Solanum spp.*) provenientes de la sierra Sur del Ecuador**, perteneciente al estudiante **JOSE VICENTE OGOÑO BURI**, con cédula de identidad N° **1105190894**.

### **Certifico:**

Que luego de haber dirigido el **Trabajo de Integración Curricular**, habiendo realizado una revisión exhaustiva para prevenir y eliminar cualquier forma de plagio, garantizando la debida honestidad académica, se encuentra concluido, aprobado y está en condiciones para ser presentado ante las instancias correspondientes.

Es lo que puedo certificar en honor a la verdad, a fin de que, de así considerarlo pertinente, el/la señor/a docente de la asignatura de **Integración Curricular**, proceda al registro del mismo en el Sistema de Gestión Académico como parte de los requisitos de acreditación de la Unidad de Integración Curricular del mencionado estudiante.

Loja, 15 de Marzo de 2024



F) .....  
**DIRECTOR DE TRABAJO DE INTEGRACIÓN  
CURRICULAR**



Certificado TIC/TT.: UNL-2024-001132

1/1  
*Educamos para* **Transformar**

## **Autoría**

Yo, José Vicente Ogoño Buri, con número de cédula 1105190894, declaro ser el autor del presente Trabajo de Integración Curricular y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos de posibles reclamos o acciones legales por el contenido de la misma. Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja, la publicación de mi Trabajo de Integración Curricular, en el Repositorio Digital Institucional - Biblioteca Virtual.

**Firma:**

**Cédula de identidad:** 1105190894

**Fecha:** 06 de febrero del 2023

**Correo electrónico:** [jose.ogono@unl.edu.ec](mailto:jose.ogono@unl.edu.ec)

**Teléfono:** 0988203707

**Carta de autorización por parte del autor para consulta, reproducción parcial o total y/o publicación electrónica del texto completo, del Trabajo de Integración Curricular.**

Yo, **José Vicente Ogoño Buri**, declaro ser autor del Trabajo de Integración Curricular denominado: **Caracterización morfológica y evaluación fenológica - agronómica de cultivares de papa nativa (*Solanum spp*) provenientes de la sierra Sur del Ecuador**, como requisito para optar por el título de Ingeniero Agrónomo, autorizo al sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que, con fines académicos, muestre la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido en el Repositorio Institucional.

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en el Repositorio Institucional, en las redes de información del país y del exterior con las cuales tenga convenio la Universidad.

La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copia del Trabajo de Integración Curricular que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, suscribo, en la ciudad de Loja, a los ocho días del mes de agosto de dos mil veinticuatro.

**Firma:**

**Autor:** José Vicente Ogoño Buri

**Cedula de identidad:** 1105190894

**Dirección:** Parroquia Chantaco, cantón Loja

**Correo electrónico:** [jose.ogono@unl.edu.ec](mailto:jose.ogono@unl.edu.ec)

**Celular:** 0988203707

**DATOS COMPLEMENTARIOS:**

**Directora del Trabajo de Integración Curricular:** Ing. Narcisa de Jesús Urgiles Gomez  
Mg.Sc.

## **Dedicatoria**

Con el sentimiento más sincero y humilde al ser supremo que guía, fortalece, y comprende por brindarme salud, fortaleza y prosperidad.

A mis queridos Padres Héctor Alonso Ogoño y María Clemencia Buri, por su gran amor y apoyo incondicional, por sus sacrificados esfuerzos de sacarme en adelante a la familia que me honra pertenecer.

A mis abuelitos, tíos/as por ser mis ejemplos de superación, por sus enseñanzas y críticas que me permiten mejorar cada día, en especial A José Antonio Buri e Ing. José Antonio Ogoño por sus sabios consejos que siempre los tendré en cuenta.

A mi padrino Ing. Luis Sivisaca Caraguay, por su cariño fraternal, por ilustrarme y motivarme desde pequeño.

A mi vecino Lic. Víctor Hugo Aguinsaca por sus infinitas enseñanzas, consejos que me han ayudado a ser mejor persona.

A toda mi familia en general que siempre estuvieron ahí para ayudarme y apoyarme en mi formación profesional.

A mis queridos compañeros Julia y Sergio quienes alegraban la jornada de trabajo con su actitud positiva y por su buena disposición.

Al alma mater Universidad Nacional de Loja, por su gran educación y enseñanzas a través de magníficos docentes.

***José Vicente Ogoño Buri***

## **Agradecimiento**

En el presente trabajo quiero expresar mi agradecimiento a la Universidad Nacional de Loja, Facultad de Recursos Naturales Renovables a la carrera de Agronomía, en especial a mis queridos profesores que, con nobleza, entusiasmo y la suficiente experiencia nos supieron guiar por el camino que conduce hacia la formación profesional.

Mi profundo agradecimiento especial a la Dra. Narcisa Urgiles Gómez por sus valiosas sugerencias y una acertada orientación para llevar a cabo el presente trabajo.

Mi agradecimiento a la Ing. Lucía Quichimbo responsable del Laboratorio de Fisiología Vegetal, al Ing. Edmigio Valdiviezo responsable del Banco de germoplasma, por el apoyo brindado sin el cual no hubiera sido posible la presente investigación.

Gratitud eterna para mi familia, amigos y vecinos, quienes, con su sacrificio, apoyo y comprensión, supieron estimular y guiar durante la etapa en que más necesitaba.

A mis queridos padres, que, con su cariño, su comprensión sacrificio, apoyo constante e incansable hicieron todo lo posible de una y otra manera el poder haber culminado esta tesis con éxito, y poder disfrutar del privilegio de ser agradecido, ser grato con estas personas que se preocuparon por mí en cada momento y que siempre quisieron lo mejor para mi porvenir.

***José Vicente Ogoño Buri***

## Índice de contenidos

Portada .....	i
Certificación.....	ii
Autoría.....	iii
Carta de autorización.....	iv
Dedicatoria .....	v
Agradecimiento.....	vi
Índice de contenidos .....	vii
Índice de tablas:.....	x
Índice de figuras:.....	xi
Índice de anexos: .....	xii
1. Título: .....	1
2. Resumen .....	2
Abstract.....	3
3. Introducción.....	4
4. Marco teórico.....	6
4.1. Información general de papa nativa. ....	6
4.1.1. Recursos fitogenéticos y caracterización.....	6
4.1.2. Importancia de los recursos filogenéticos.....	6
4.1.3. Importancia económica nacional y mundial del cultivo de papa. ....	6
4.1.4. Distribución.....	7
4.1.5. Origen.....	7
4.1.6. Composición química de la papa.....	7
4.2. Clasificación taxonómica. ....	8
4.2.1. Taxonomía.....	8
4.2.2. Morfología.....	8
4.2.3. Fenología. ....	8
4.3. Hábitos de crecimiento.....	9
4.3.1. Raíz. ....	9
4.3.2. Tallos.....	9
4.3.3. Estolones.....	9
4.3.4. Tubérculos.....	9
4.3.5. Hojas.....	10
4.3.6. Flores. ....	10
4.3.7. Frutos.....	10

4.4.	Variedades de papa en Ecuador.....	10
4.4.1.	Características de las variedades nativas.....	11
4.5.	Eco fisiología de la papa.....	11
4.5.1.	Altitud.....	11
4.5.2.	Temperatura.....	11
4.5.3.	Precipitación.....	12
4.5.4.	Fertilización.....	12
4.5.5.	Suelos.....	12
4.5.6.	Pendiente del terreno.....	13
4.5.7.	Luz.....	13
4.5.8.	Vientos.....	13
4.6.	Principales plagas y enfermedades del cultivo.....	13
4.6.1.	Plagas.....	13
4.6.2.	Enfermedades.....	14
4.7.	Antecedentes.....	15
5.	Metodología.....	16
5.1.	Ubicación de la investigación.....	16
5.2.	Metodología general.....	16
5.3.	Tipo de investigación.....	17
5.4.	Diseño Experimental.....	17
5.5.	Manejo del cultivo.....	18
5.5.1.	<i>Preparación del suelo.....</i>	18
5.5.2.	<i>Manejo cultural.....</i>	18
5.6.	Metodología para el primer objetivo específico.....	19
5.7.	Caracterización de calidad para el consumo.....	21
5.8.	Metodología para el segundo objetivo específico.....	23
5.8.1.	<i>Fenología.....</i>	23
5.8.2.	<i>Rendimiento.....</i>	24
5.8.3.	<i>Susceptibilidad a plagas y enfermedades.....</i>	24
6.	Resultados.....	25
6.1.	Resultados del primer objetivo.....	25
6.1.1.	<i>Características de las plantas.....</i>	25
6.1.2.	<i>Características de las hojas.....</i>	26
6.1.3.	<i>Características del tallo.....</i>	27
6.1.4.	<i>Características de la floración.....</i>	27
6.1.5.	<i>Características de la fructificación.....</i>	31



6.1.6.	<i>Características del color de piel del tubérculo.</i>	32
6.1.7.	<i>Forma del tubérculo.</i>	33
6.1.8.	<i>Color de la pulpa del tubérculo.</i>	34
6.1.9.	<i>Características del color del brote.</i>	35
6.1.10.	<i>Caracterización para la calidad de consumo.</i>	36
6.2.	<b>Resultados para el segundo objetivo</b>	38
6.2.1.	<i>Dinámica de emergencia y altura de la planta.</i>	38
6.2.2.	<i>Número de tubérculos y producción por planta.</i>	38
6.2.3.	<i>Altura de la planta y Madurez fisiológica.</i>	39
6.2.4.	<i>Fenología</i>	40
6.2.5.	<i>Correlación de variables cuantitativas</i>	41
7.	<b>Discusión.</b>	42
8.	<b>Conclusiones.</b>	47
9.	<b>Recomendaciones.</b>	48
10.	<b>Bibliografía.</b>	49
11.	<b>Anexos.</b>	55

## Índice de tablas

<b>Tabla 1.</b> Cultivares de papa nativa recolectados en la provincia de Loja. ....	18
<b>Tabla 2.</b> Variables morfológicas para cultivares de papa nativa según el descriptor. Tomado de: (Gómez, 2004). ....	20
<b>Tabla 3.</b> Caracterización del hábito de crecimiento. ....	26
<b>Tabla 4.</b> Caracterización de las hojas. ....	26
<b>Tabla 5.</b> Caracterización del tallo. ....	27
<b>Tabla 6.</b> Caracterización del grado de floración. ....	28
<b>Tabla 7.</b> Caracterización de la floración. ....	29
<b>Tabla 8.</b> Caracterización de la floración. ....	30
<b>Tabla 9.</b> Caracterización de la fructificación. ....	31
<b>Tabla 10.</b> Color de piel del tubérculo. ....	33
<b>Tabla 11.</b> Forma del tubérculo. ....	34
<b>Tabla 12.</b> Características del color de la pulpa del tubérculo. ....	34
<b>Tabla 13.</b> Características del color de brote. ....	35
<b>Tabla 14.</b> Coeficientes de variación de papa nativa. ....	36
<b>Tabla 15.</b> Características cuantitativas para la calidad de consumo. ....	37
<b>Tabla 16.</b> Características de sabor y textura de 3 variedades de papa nativa. ....	37
<b>Tabla 17.</b> Medias de número de tubérculos y producción Kg/planta. ....	39

## Índice de figuras

<b>Figura 1.</b> Fases fenológicas del cultivo de papa.....	9
<b>Figura 2.</b> Variedades de papa nativa existentes en la región andina del Ecuador.....	11
<b>Figura 3.</b> Ubicación del estudio. ....	16
<b>Figura 4.</b> Diseño y distribución de las unidades experimentales en la Quinta Experimental la Argelia. Cada color representa un cultivar diferente.....	17
<b>Figura 5.</b> Escala BBCH de la fenología del cultivo de papa.....	23
<b>Figura 6.</b> A. Hábito de crecimiento.....	25
<b>Figura 7.</b> A. Forma de la hoja. B. Número de folíolos laterales. C. Número de interhojuelas entre los folíolos laterales. D. Número de interhojuelas sobre peciolulos.....	26
<b>Figura 8.</b> A. Color del tallo. B. Forma de las alas del tallo.....	27
<b>Figura 9.</b> A. Grado de floración. B. Forma de la corola. ....	28
<b>Figura 10.</b> A. Color predominante. B. Intensidad del color predominante. C. Color secundario. D. Distribución del color secundario. ....	29
<b>Figura 11.</b> A. Pigmentación en anteras. B. Pigmentación en el pistilo. C. Color del cáliz. D. Color del pedicelo. ....	30
<b>Figura 12.</b> A. Color de baya. B. Forma de la baya. C. Madurez fisiológica. ....	31
<b>Figura 13.</b> A. Color predominante. B. Intensidad de color. C. Color secundario. D. Distribución de color.....	32
<b>Figura 14.</b> A. Forma general. B. Variante de forma. C. Profundidad de ojos.....	33
<b>Figura 15.</b> A. Color predominante. B. Color secundario. C. Distribución del color secundario.....	34
<b>Figura 16.</b> A. Color predominante. B. Color secundario. C. Distribución del color secundario.....	35
<b>Figura 17.</b> Análisis de agrupamiento jerárquico con un coeficiente de variación > 20%. ....	36
<b>Figura 18.</b> Porcentaje de emergencia de los 3 cultivares de papa nativa. ....	38
<b>Figura 19.</b> Altura de la planta de los tres cultivares de papa nativa.....	38
<b>Figura 20.</b> Representación del rendimiento de las 3 variedades de papa.....	39
<b>Figura 21.</b> Duración del ciclo fenológico del cultivo de 3 variedades de papa. Días después de la siembra (eje x superior) y acumulación térmica °Cd (eje x inferior). ....	40
<b>Figura 22.</b> Correlograma de variables cuantitativas.....	41

## Índice de anexos

<b>Anexo 1.</b> Ficha de colecta del cultivar de papa chaucha amarilla alargada.....	55
<b>Anexo 2.</b> Ficha de colecta del cultivar de papa chaucha roja alargada.....	56
<b>Anexo 3.</b> Ficha de colecta del cultivar papa pan.....	57
<b>Anexo 4.</b> Análisis de varianza, prueba de Tukey y medidas de resumen de variables cuantitativas.....	60
<b>Anexo 5.</b> Preparación del terreno.....	61
<b>Anexo 6.</b> Fertilización base.....	61
<b>Anexo 7.</b> Siembra.....	61
<b>Anexo 8.</b> Etiquetado.....	62
<b>Anexo 9.</b> Cultivo establecido.....	62
<b>Anexo 10.</b> Aporque.....	62
<b>Anexo 11.</b> Toma de datos.....	63
<b>Anexo 12.</b> Cosecha.....	63
<b>Anexo 13.</b> Tiempo de cocción.....	63
<b>Anexo 14.</b> Newtons fuerza con el instrumento penetrómetro.....	64
<b>Anexo 15.</b> Degustación de la papa cocida.....	64
<b>Anexo 16.</b> Muestras para materia seca.....	64
<b>Anexo 17.</b> Gravedad específica.....	65
<b>Anexo 18.</b> Peso de tubérculos.....	65
<b>Anexo 19.</b> Equipo de investigación.....	65
<b>Anexo 20.</b> Guía para las Caracterizaciones Morfológicas Básicas en Colecciones de Papas Nativas.....	66
<b>Anexo 21.</b> Ficha técnica de la caracterización morfológica de la papa chaucha roja alargada proveniente de la sierra sur del Ecuador.....	73
<b>Anexo 22.</b> Ficha técnica de la caracterización morfológica de la papa chaucha roja alargada proveniente de la sierra sur del Ecuador.....	74
<b>Anexo 23.</b> Ficha técnica de la caracterización morfológica de la papa chaucha roja alargada proveniente de la sierra sur del Ecuador.....	75
<b>Anexo 24.</b> Abstract.....	76

## **1. Título:**

**Caracterización morfológica y evaluación fenológica - agronómica de cultivares de papa nativa (*Solanum* spp) provenientes de la sierra Sur del Ecuador.**

## 2. Resumen

En las zonas andinas del sur del país, es donde básicamente se conservan amplia diversidad de especies y cultivares de papas nativas (*Solanum* spp. y *Solanum phureja*). En Ecuador se han cultivado varios ecotipos de papa durante hace miles de años; sin embargo, el conocimiento previo sobre este valioso germoplasma es limitado. Por ello, se colectaron tres variedades de papa nativa del cantón Saraguro, provincia de Loja con el objetivo de hacer la caracterización morfológica, fenológica y agronómica de la diversidad genética. Según los resultados de esta presente investigación las papas nativas evaluadas presentaron gran diversidad de características es decir en su hábito de crecimiento, forma y color de tallos, flores, bayas, tamaño-forma y color del tubérculo. El ciclo fenológico del cultivar chaucha roja alargada fue de 105 días desde la siembra hasta la senescencia, así mismo la variedad chaucha amarilla alargada fue de 109 días desde la siembra hasta la senescencia, por lo cual se consideran variedades precoces, sin embargo, el cultivar de papa pan se considera una variedad semi tardía, su ciclo fenológico fue de 140 días. En la producción del cultivar de chaucha roja alargada se obtuvo 14.400 Kg/ha, chaucha amarilla alargada 22.464 Kg/ha, y el cultivar de papa pan 30.720 Kg/ha. Por lo tanto, se recomienda sembrar la variedad de papa pan por su volumen de producción, tamaño y número de tubérculos, además una buena acogida en el mercado local, ya que son variedades de papa representativas de las comunidades rurales, genera fuente de trabajo y es un sustento económico familiar, su valorización y conservación dependerá de la transferencia de conocimiento para asegurar la seguridad y la soberanía alimentaria de la población lojana y de la sierra Sur del Ecuador.

**Palabras clave:** Caracterización fenológica, papas nativas, cultivares, diversidad genética.

## **Abstract**

In the Andean areas of the south of the country, a wide diversity of species and cultivars of native potatoes are preserved (*Solanum* spp. and *Solanum phureja*). Several potato ecotypes have been cultivated in Ecuador for thousands of years; however, prior knowledge about this valuable germplasm is limited. Therefore, three varieties of potato native to the canton of Saraguro, province of Loja were collected to make the morphological, phenological and agronomic characterization of genetic diversity. According to the results of this present research, the native potatoes evaluated presented a great diversity of characteristics, that is, in their habit of growth, shape and color of stems, flowers, berries, size-shape and color of the tuber. The phenological cycle of the elongated red chaucha cultivar was 105 days from planting to senescence, likewise the elongated yellow chaucha variety was 109 days from planting to senescence, so they are considered early varieties, however, the potato bread cultivar is considered a semi-late variety, its phenological cycle was 140 days. In the production of the elongated red chaucha cultivar, 14,400 Kg/ha, elongated yellow chaucha 22,464 Kg/ha, and the potato bread cultivar 30,720 Kg/ha were obtained. Therefore, it is recommended to plant the bread potato variety by its production volume, size and number of tubers, in addition to a good reception in the local market, since they are potato varieties representative of rural communities, generates a source of work and is a family economic sustenance, its valorization and conservation will depend on the transfer of knowledge to ensure the security and food sovereignty of the Loja population and the Sierra Sur of Ecuador

**Key words:** Phenological caracterizacion, native potatoes, cultivars, genetic diversity.

### 3. Introducción.

El cultivo de la papa nativa (*Solanum* spp.) pertenece a la familia de las Solanáceas, se distribuye ampliamente por Venezuela hasta Chile, por una larga y estrecha franja de la cordillera de los Andes (Rodríguez, 2010). Según los datos del autor la distribución de las diferentes especies y variedades de papa, es muy amplia en los Andes y en general en el mundo entero, lo que hace que este cultivo tenga importancia económica y social en por lo menos 120 países. Se expandió rápidamente por todos los países del mundo. Es originaria de Sudamérica y actualmente se cultiva en casi todos los países del mundo (CURIOSFERA, 2020).

La producción mundial de este producto ha aumentado notablemente en los últimos 30 años. Su participación en la producción mundial corresponde a un volumen promedio anual de 295 millones de toneladas en los últimos 10 años en los países de Chile y Perú y un rendimiento promedio de 15Tn/ha (Linares, 2001). Según Tibán (2012) El rendimiento promedio en Ecuador en los últimos 3 años resultó tener un volumen inferior a los años anteriores. En la sierra Sur del Ecuador el rendimiento de papa es de 9,7 Tn/ha según (Bastidas, 2020).

En su estudio Latorre (2015), da a conocer que, muchas variedades de papas nativas son cultivadas en comunidades rurales y no se ha realizado estudios sobre su características morfológicas y manejo agronómico. Esto dificulta la obtención de información precisa sobre las características de los cultivares y así mismo las características edafoclimáticas. Las poblaciones de papa nativa suelen tener una mayor resistencia a plagas y enfermedades en comparación con las variedades mejoradas comercialmente.

Latorre (2015), menciona que la falta de conocimientos previos sobre la caracterización morfológica de cultivares existentes de papa nativa en la región norte, centro y sur del país es el principal problema en la actualidad y aun así no ha tenido relevancia en el ámbito de almacenamiento y multiplicación del material genético por parte de los agricultores, dicho estudio fue realizado en el año 2015 en la provincia de Chimborazo.

En nuestro país se estima que existen alrededor de 450 cultivares de papa a lo largo de toda la Sierra (Martínez, 2009). La existencia de cultivares de papa nativas en los sectores marginales de la sierra y su potencial riesgo de extinción son las razones que conllevan al desarrollo de estrategias de conservación que incluyen: colección, caracterización, replicación de material genético, conservación *in vitro* y/o crioconservación a bajas



temperaturas. Para ello es necesario primero conocer su morfología y su comportamiento agronómico, todo esto conllevará a conocer más detalladamente y poder diferenciar una gran diversidad de variedades de papa nativa las mismas que se encuentran en comunidades rurales de la sierra, de manera que cada especie tiene características específicas en la parte del desarrollo vegetativo, ciclo fenológico, color, forma de flores, color de tallos, forma de frutos, tamaño y forma de los tubérculos (Martínez, 2009).

El procedimiento de la caracterización morfológica consiste en una descripción sistemática de las variedades de una especie a partir de características cualitativas según el descriptor (Gómez, 2000), como el hábito de crecimiento, la altura de planta y el color de las flores. Estas características son de alta reserva genética y no varían con las condiciones edafoclimáticas y la evaluación consiste en describir las características agronómicas de las accesiones, con el fin de identificar materiales adaptables y con genes útiles para el mejoramiento genético y el desarrollo de cultivos y en algunos casos para la producción alimenticia (Cuesta, 2005).

En Ecuador tenemos la producción de papa como la fuente de ingreso económico más importante para los agricultores de la región andina (88% de producción es de pequeños agricultores, y el otro 12% lo conforman los grandes agricultores). El cultivo de papa en nuestro país, se cultiva en diez provincias de la Sierra, las más relevantes por el volumen de producción son: Carchi, Pichincha, Tungurahua, Chimborazo y Cotopaxi (Guzmán, 2015).

Ante el problema expuesto anteriormente, los cultivares de papa nativa establecidos en la Quinta Experimental la Argelia de la Universidad Nacional de Loja, están siendo perjudicados por la falta de caracterización morfológica de los cultivares y conocer su manejo agronómico, con la finalidad de poder conservar material genético, bajar el índice de extinción y que los productores puedan acceder a información detallada de estas variedades y puedan replicar en zonas donde se siembra. Por ello el objetivo de esta investigación es: Caracterizar morfológicamente y evaluar el comportamiento agronómico - fenológico de 3 cultivares de papa nativa (*Solanum* spp.) provenientes de la sierra Sur del Ecuador. La presente investigación se desarrolló por medio del proyecto de investigación FIASA-CA-2023-012 denominado: “*Generación de bioconocimiento enfocado a la conservación y uso sostenible de la agrobiodiversidad de variedades nativas de papa (Solanum spp.) con la aplicación de riego, enmiendas orgánicas y biofertilizantes en la Sierra Sur del Ecuador*”.

## **4. Marco teórico.**

### **4.1. Información general de papa nativa.**

#### **4.1.1. Recursos fitogenéticos y caracterización.**

Los recursos fitogenéticos hacen referencia a materiales vegetales portadores de la variabilidad genética que puede ser útil para afrontar los nuevos retos de la agricultura como el mejoramiento genético para mantener la seguridad alimentaria y nutricional humana básica (Pereira, 2022).

Resultan esenciales para mantener y mejorar la eficiencia y resiliencia de los sistemas productivos (FAO, 2023). Así mismo la caracterización morfológica de recursos fitogenéticos trata de dar a conocer los caracteres mediante el uso de descriptores definidos que permiten diferenciar taxonómicamente a las plantas. Algunos caracteres pueden ser altamente heredables, fácil de detectar y pueden visualizarse de la misma manera en cualquier entorno. Las características morfológicas se utilizan para estudiar la variabilidad genética, para identificar plantas y para conservar los recursos genéticos. Por lo tanto, la caracterización es el primer paso en el mejoramiento de los cultivos y programas de conservación, así para contribuir a las dietas saludables y para la prestación de servicios ecosistémicos tales como la polinización y la regulación de plagas y enfermedades (Villarreal, 2013).

#### **4.1.2. Importancia de los recursos filogenéticos.**

Bastías, 2008 Da a conocer que es significativo para demostrar que la diversidad genética de las plantas es un recurso genético que se emplea en la agricultura que tiene la clave para aumentar la seguridad alimentaria, ampliar la productividad en zonas geográficas marginales o pobres y, en lo específico, mejorar la condición humana. La diversidad genética de estos recursos permite que los cultivos se adapten a diferentes entornos y condiciones de crecimiento. La capacidad de una determinada variedad de resistir la salinidad, la sequía o la inundación, resistir a una de varias plagas de insectos o enfermedades, proporcionar un mayor rendimiento proteico, o producir alimentos que se hereden naturalmente de los genes progenitores.

#### **4.1.3. Importancia económica nacional y mundial del cultivo de papa.**

La papa ha estado siendo considerada como producto de mayor expansión en el mundo, establecido hoy día como uno de los más significativos en la obtención de alimentos.

Al momento el cultivo de la papa es el cuarto cultivo más importante en los países en desarrollo después del arroz, el trigo y el maíz. Este es un cultivo que posee una mayor

capacidad de adaptación en similitud con cultivos que no son de nuestra región como el arroz, banano, café y cacao por ello cuenta con una gran expansión en el mundo. La producción mundial de la papa ha aumentado considerablemente en las tres últimas décadas. Su contribución en la producción mundial es del 3%, con 295 millones de toneladas anuales en los últimos 10 años, con un rendimiento promedio de 15 toneladas por hectárea. (Linares, 2001).

En nuestro país el cultivo de papa relaciona a más de 88130 agricultores, así mismo 250.000 personas están implicadas de forma directa o indirecta en la cadena de producción. En el año 2010, según estudios, datan una superficie cosechada de 48.999 has, y la producción fue de 286.790 toneladas, lo que corresponde a un rendimiento medio de 5.8 t/ha. La papa en el Ecuador, se produce en las provincias de: Carchi, Pichincha, Tungurahua, Chimborazo y Cotopaxi, consideradas las más significativas por el volumen de producción en la Sierra (Guzmán, 2015).

#### **4.1.4. Distribución.**

Actualmente, se distribuye ampliamente en una larga y estrecha franja de los Andes, desde Venezuela hasta el centro de Bolivia. Rodríguez (2010), mediante su estudio da a conocer que la distribución de las diferentes especies y cultivares de papa nativa, es muy extensa en la cordillera de los Andes y en casi todo el mundo entero, lo que hace que este cultivo tenga mayor significancia económica y social en por lo menos 120 países. Este cultivo se puede encontrar en casi todas las latitudes y países, incluida la altitud, desde el nivel del mar hasta los 4300 msnm, por lo que probablemente es un cultivo de mayor adaptabilidad climática y ecológica, como tal se considera un aporte tecnológico de cultivos andinos para la alimentación de los habitantes del planeta.

#### **4.1.5. Origen.**

La papa es consumida por el ser humano desde hace miles de años, se expandió rápidamente por todos los países del mundo. Es procedente de los Andes, hoy en día se lo cultiva en varios países del mundo. Esta planta fue descubierta durante la conquista de América y luego fue llevada a Europa (CURIOSFERA, 2020).

#### **4.1.6. Composición química de la papa.**

La papa es una fuente importante de carbohidratos, almidón, proteínas de calidad, vitamina B6 y potasio, una fuente de antioxidantes. Todas las papas contienen niveles significativos de vitamina C y ácido clorogénico, importante para regular las grasas corporales, las papas de pulpa amarilla son ricas en luteína y zeaxantina, asociadas a la

prevención de enfermedades, y las papas de pulpa morada y roja son ricas en antocianinas. (CIP, 2019).

#### **4.2. Clasificación taxonómica.**

##### **4.2.1. Taxonomía.**

**Reino:** Plantae

**División:** Magnoliophyta

**Clase:** Magnoliopsida

**Subclase:** Asteridae

**Orden:** Solanales

**Familia:** Solanaceae

**Tribu:** Solaneae

**Género:** *Solanum*

**Sección:** Petota

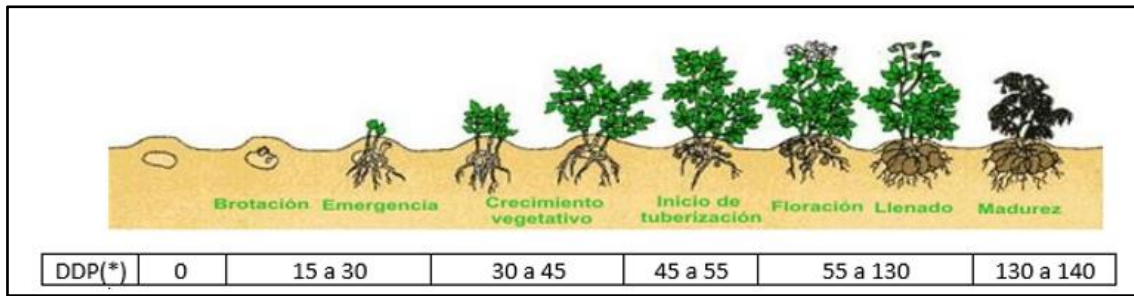
**Especie:** *Solanum phureja*

##### **4.2.2. Morfología.**

La papa son plantas herbáceas anuales. Las raíces son muy ramificadas, finas y largas, y se desarrollan dependiendo si el suelo este húmedo o no. *S. tuberosum* es caducifolia (ya que pierde sus hojas y tallos aéreos en la estación fría), de tallo erecto o semidecumbente. El tallo, grueso, fuerte, anguloso, con una altura que varía entre 0,5 y 1 m, se origina en las yemas del tubérculo. Las hojas son imparipinnadas, una baya, de forma semejante a un tomate, pero mucho más pequeña, la cual puede presentar una forma redonda, alargada, ovalada o cónica (Infogro, 2023).

##### **4.2.3. Fenología.**

Morales (2017), manifiesta que la fenología de la papa se divide en seis fases, iniciando en la germinación/brotación, emergencia, crecimiento vegetativo, inicio de tuberización, floración, llenado y la fase de senescencia. La duración del ciclo fenológico está determinada por la variedad y las condiciones edafoclimáticas de las zonas cultivadas (Figura 1).



**Figura 1.** Fases fenológicas del cultivo de papa.  
Tomado de: (PROAIN, 2020).

### 4.3. Hábitos de crecimiento.

La planta de la papa es herbácea, su hábito de crecimiento varía entre las 450 variedades cultivadas y dentro de cada cultivar. Cuando todas las hojas (o casi todas) se encuentran en la base de un tallo corto cerca al suelo, se considera que la planta tiene un hábito de crecimiento arrosetado o semiarrosetado (Sotomayor, 1984)

#### 4.3.1. Raíz.

Forman una delicada raíz axonomorfa con ramificaciones laterales. Cuando crecen a partir de tubérculos, las raíces adventicias aparecen primero en la base de cada brote, luego aparecen encima de los nudos en la base de cada tallo. En ocasiones también se forman raíces en el estolón (Sotomayor, 1984).

#### 4.3.2. Tallos.

Los tallos de una planta de papa usualmente tienen formas circulares y angulares. En ocasiones, en los márgenes de los ángulos se forman alas o nervaduras. Las alas a menudo suelen ser rectas, onduladas o dentadas. Los tallos en general podrían ser siempre de color verde y en algunas veces puede ser de color marrón-rojizo o violeta. Los tallos pueden ser sólidos o parcialmente tubulares debido a la descomposición de las células viejas de la médula. (Sotomayor, 1984)

#### 4.3.3. Estolones.

Son tallos laterales que siempre suelen crecer horizontalmente por bajo la tierra a partir de yemas en la parte inferior del tallo. Los estolones largos son habituales en las patatas silvestres y uno de los objetivos del mejoramiento de la papa es obtener estolones cortos (Sotomayor, 1984)

#### 4.3.4. Tubérculos.

Los tubérculos de papa son tallos modificados y son el principal órgano de almacenamiento de la planta de papa. El nódulo tiene dos extremos: el extremo adherido al estolón se llama basal o talón, y el extremo expuesto es llamado apical o distal. Los ojos se

distribuyen sobre la superficie del nódulo en forma de espiral, el extremo apical (Sotomayor, 1984)

#### **4.3.5. Hojas.**

Las hojas están dispuestas en forma espiral sobre el tallo. La mayoría de las hojas son compuestas, es decir, tienen un raquis central y varios folíolos. Cada raquis puede tener tantos pares de folíolos laterales y distales.

En la base de cada pecíolo hay dos folíolos llamados pseudoestípulas. Las alas y nervaduras del tallo se extienden hacia abajo desde el punto de inserción del pecíolo (Sotomayor, 1984).

#### **4.3.6. Flores.**

La inflorescencia se divide comúnmente en dos ramas, y cada una de estas se ramifica en dos ramas más. Formando una inflorescencia de tipología cimosa. De las ramas de las flores emerge los pedicelos, y en sus extremos superiores se localizan los cálices. Cada pedicelo tiene una articulación lo cual se desglosan del tallo las inflorescencias o los frutos. En algunos cultivares esta articulación presenta pigmentación variada en dependiendo de las variedades cultivadas.

Sin embargo, la inflorescencia de la papa es hermafroditas (tienen incluido ambos sexos), y presentan cuatro partes específicas de la flor: el cáliz, la corola, los estambres y el pistilo (Sotomayor, 1984).

#### **4.3.7. Frutos.**

El ovario se convierte en un fruto denominado baya, que sostiene numerosas semillas. Aunque el fruto suele ser específicamente esférico, pero en ocasiones algunas variedades presentan formas ovoides o cónicas. Generalmente, el fruto es de color verde, pero en ciertas variedades pueden presentar puntos blancos o pigmentados, así como franjas o áreas pigmentadas. El número de semillas va a depender de la fertilidad del cultivar de manera que un solo fruto puede llegar a tener hasta más de 200 semillas. Las semillas son de forma plana, ovalada y pequeña (1.000- 1.500 semillas/gramo). Cada semilla está recubierta por una capa denominada testa la misma que protege al embrión y el tejido nutritivo de reserva llamado endosperma (Sotomayor, 1984).

### **4.4. Variedades de papa en Ecuador.**

En nuestro país se calcula que hay aproximadamente 350 variedades de papa que exhiben una amplia gama de formas colores y tamaños. La mayoría de las papas nativas se cultivan por encima de los 3000 m de altitud y son altamente apreciadas debido a su calidad organoléptica, cualidades agronómicas y su relevancia en la identidad cultural.

De estas 350 variedades tan solo unas 14 se encuentran y con comercializadas en los mercados de las provincias de la sierra central del Ecuador. Las variedades más populares son: Uvilla, Yema de huevo, Leona negra, Coneja negra, Coneja blanca, Puña, Calvache, Chaucha colorada, Santa Rosa y Carrizo. En la sierra sur existen 8 variedades que son representativas: Roja, Negra, Bolona, Cecilia, Chauchas, Papa chacra, Chola y Semi-bolona (Torres et al, 2011).

#### 4.4.1. Características de las variedades nativas.

- Poseen formas particulares y colores atractivos.
- Presenta xxcelente textura y sabor (cantidad y eficacia de almidones).
- Son tolerantes a situaciones edafoclimáticas adversas.
- Poseen y aportan grandes cantidades de proteínas, fibra y minerales.
- Alto contenido de grasa es semejante al de frutas y verduras.

Debido a la cantidad mínima de comercialización, se obtienen precios más altos que las variedades mejoradas, en relación del tamaño y calidad de los tubérculos (Torres et al, 2011).



**Figura 2.** Variedades de papa nativa existentes en la región andina del Ecuador.

Fuente: Tomado de (Torres et al, 2011).

#### 4.5. Eco fisiología de la papa.

##### 4.5.1. Altitud.

La altitud del cultivo puede fluctuar, de manera que se adapta a alturas mínimas de 460 hasta los 3,000 msnm, sin embargo, la altitud óptica para un buen desarrollo de este cultivo se encuentra entre los 1,500 y 2,500 msnm, significativamente es donde se produce la mejor calidad de papa (Intagri, 2017).

##### 4.5.2. Temperatura.

Este factor es la principal limitante para el cultivo de la papa, las temperaturas que son inferiores a 10 °C y superiores a 30 °C perjudican irreversiblemente el desarrollo de la planta. La temperatura óptima para una producción adecuada oscila entre 17 a 23 °C. Por

ello, este cultivo se siembra a principios de primavera en regiones templadas y a finales de invierno en las zonas más cálidas. En climas tropicales cálidos la siembra se lleva a cabo durante los meses más frescos del año. La papa es una planta considerada termo periódica lo que significa, que requiere una variación en las temperaturas diarias entre el día y la noche, con un rango de 10 a 25 °C. Además, la temperatura ideal del suelo para el desarrollo de los tubérculos debe estar entre 10 y 16 °C durante la noche y de 16 a 22 °C durante el día. Si la variación de estas temperaturas es inferior al rango recomendado, el crecimiento vegetativo y la formación de los tubérculos de la papa se verán afectados (Intagri, 2017).

#### **4.5.3. Precipitación.**

Las necesidades de agua para el cultivo de papa oscilan entre los 600 a 1000 milímetros por ciclo de producción, dependiendo de las condiciones del ambiente como: la temperatura, la capacidad de almacenamiento del suelo y de la variedad establecida, las mayores demandas de este recurso hídrico ocurren durante la etapa de germinación y el crecimiento de los tubérculos, por lo que es importante aplicar algunos riegos adicionales en los períodos más críticos del cultivo cuando no hay presencia de precipitaciones. Las etapas finales del desarrollo del cultivo son las que requieren más agua (Intagri, 2017).

#### **4.5.4. Fertilización.**

Una de las decisiones más cruciales en el manejo agronómico, debido a su posible efecto en los rendimientos y en los costos de producción, es la fertilización con Nitrógeno (N), Fósforo (P) y Potasio (K). Estos elementos se consideran macronutrientes primarios porque son necesarios en mayores cantidades por el cultivo. Aunque estén presentes en todos los suelos, es posible que estén en niveles insuficientes para el cultivo, perjudicando drásticamente el área foliar y, en consecuencia, el rendimiento (AgroFresch, 2016).

#### **4.5.5. Suelos.**

El cultivo de papa puede crecer en la mayoría de tipos de suelo, aunque se recomienda utilizar suelos con poca resistencia al desarrollo de los tubérculos. Los suelos ideales son los francos, franco-arenoso, franco-limoso y franco-arcilloso, que cuenten con buen drenaje y ventilación, por ende, facilitan la cosecha, no obstante, es posible alcanzar altos rendimientos en suelos de textura arcillosa si se aplica materia orgánica y se ajustan las frecuencias de riego. Para un crecimiento óptimo de los estolones y tubérculos, es importante que el suelo tenga una profundidad efectiva de al menos 50 cm. El cultivo se desarrolla adecuadamente en un rango de pH de 5.0 a 7.0. Los suelos salinos, alcalinos o compactados pueden ocasionar problemas en el desarrollo y rendimiento de la papa. Es aconsejable contar con suelos que tengan una



densidad aparente de 1.20 g/cm<sup>3</sup>, un contenido de materia orgánica superior a 3.5 % y una conductividad eléctrica inferior a 4 dS/m (Intagri, 2017).

#### **4.5.6. Pendiente del terreno.**

La pendiente del terreno influye significativamente en la retención y captación de agua, así como en la profundidad del suelo y el acceso de maquinaria. Para lograr una buena productividad del cultivo, se sugiere una pendiente de entre 0.0 a 4.0 %, pendientes superiores al 4.1 % pueden ocasionar que la producción del tubérculo disminuya (Intagri, 2017).

#### **4.5.7. Luz.**

Después de la emergencia del tubérculo, el cultivo requiere bastante luminosidad. Además, la cantidad de luminosidad que reciben las plantas impacta directamente en los procesos fotosintéticos, desencadenando una serie de reacciones secundarias que involucran agua y CO<sub>2</sub>, estos procesos contribuyen a la formación de distintos tipos de azúcares, que a su vez se integran en los tubérculos. La cantidad de luz necesaria varía según la temperatura, por lo que, para una óptima producción, este cultivo requiere de periodos alrededor de 8 a 12 e inclusive 16 horas de luz (20,000 a 50,000 Lux) según la variedad cultivada. La cantidad de luz tiene un impacto significativo en la formación de tubérculos de papa y en la duración del crecimiento vegetativo. Los días cortos promueven el inicio de la tuberización y disminuyen el ciclo vegetativo, mientras que los días largos tienden a tener un efecto contrario (Intagri, 2017).

#### **4.5.8. Vientos.**

Los vientos por lo general deben ser moderados, con velocidades no superiores a 20 km/h, de manera que las plantas de papa pueden sufrir perjuicios y disminuciones en su rendimiento (Intagri, 2017).

### **4.6. Principales plagas y enfermedades del cultivo.**

#### **4.6.1. Plagas.**

- **Escarabajo de la papa:** (*Leptinotarsa decemlineata*) es una plaga grave con una alta resistencia a los insecticidas (CIP, 2015).
- **Polilla de la papa:** comúnmente denominada como *Phthorimaea operculella*, es la plaga más perjudicial para las papas sembradas y almacenadas en regiones cálidas y secas. También existen otras dos variedades de polilla de la papa como es: *Tecia solanivora* y *Symmetrischema tangolias*

- **Mosca minadora:** (*Liriomyza huidobrensis*) es originaria de Sudamérica específicamente de áreas donde hay un uso intenso de insecticidas (CIP, 2015).
- **Nemátodo del quiste:** (*Globodera pallida* y *rostochiensis*) es una plaga muy grave la cual está presente en el suelo, específicamente se alberga en las regiones templadas, los Andes y otras localidades de altura.

#### 4.6.2. Enfermedades.

- **Marchitez bacteriana:** ocasionada por *Ralstonia solanacearum*, es un patógeno bacteriano que acarrea daños y pérdidas severas en zonas tropicales, subtropicales y templadas (CIP, 2015).
- **Pierna negra de la papa,** es una infección bacteriana originada por *Pectobacterium* que provoca pudrición de los tubérculos en el suelo y almacenamiento (CIP, 2015).

- **Alternaria o tizón tardío.**

Es provocada por el hongo *Phytophthora infestans* y es la enfermedad más fuerte en el cultivo. Provoca daños en las hojas produciendo lesiones de formas circulares con anillos concéntricos de color marrón oscuro. La enfermedad se inicia en las hojas inferiores (Adama, 2021).

- **Rancho.**

Es una enfermedad originada por *Phytophthora infestans*, lo cual perjudica: hojas, tallos, bayas y tubérculos. Posteriormente de la cosecha las estructuras de propagación de la racha persisten en los restos de la planta y tubérculos; Cuando se realiza una nueva siembra y las condiciones ambientales son favorables, el hongo reinicia la infección en nuevos campos del cultivo de la papa (Adama, 2021).

- **Roña.**

La severidad de los daños que provoca depende de la variedad, grado de infección del suelo y condiciones de humedad y temperatura del suelo. Esta es importante porque es vector del virus mop top de la papa. En Perú está localizada sólo en la sierra y los perjuicios con mayor incidencia se muestran en los cultivos de papa establecidos a una altitud de 3200 y 3800 msnm. La enfermedad principalmente ocasiona daños a las raíces y estolones (Adama, 2021).

#### **4.7. Antecedentes.**

En regiones alto andinas, generalmente se conservan una amplia diversidad de especies y cultivares de papas nativas (*Solanum tuberosum spp.*). En Ecuador existen variedades cultivadas que datan desde hace 1000 años; sin embargo, el conocimiento sobre este valioso germoplasma es escaso. Por tanto, se han realizado colectas de variedades nativas con finalidad de caracterizarlas para maximizar el conocimiento previo de su diversidad genética, calidad y para el consumo fresco como también procesado (Gonzales et al, 2014). El objetivo de este trabajo que se realizó en la provincia de Loja fue realizar la caracterización morfo-agronómica de variedades de papas nativas y de uso local, colectadas en comunidades campesinas de la provincia. Posteriormente se evaluaron 3 variedades nativas, sembradas y establecidas a 2150 m.s.n.m., tomando en cuenta caracteres cualitativos, cuantitativos y nutricionales, además de la calidad para fritura. Las papas nativas y locales evaluadas mostraron una amplia variedad de formas y colores, además de notables diferencias en producción. Las pruebas de frituras demostraron que estas variedades no son adecuadas ni recomendables para la industria. Las papas nativas poseen mayor contenido nutricional. A pesar de esto, representan un recurso genético relevante para los programas de mejoramiento, debido a sus características de resistencia a factores bióticos y abióticos. La valoración y conservación de estas variedades dependerán de la información recopilada.

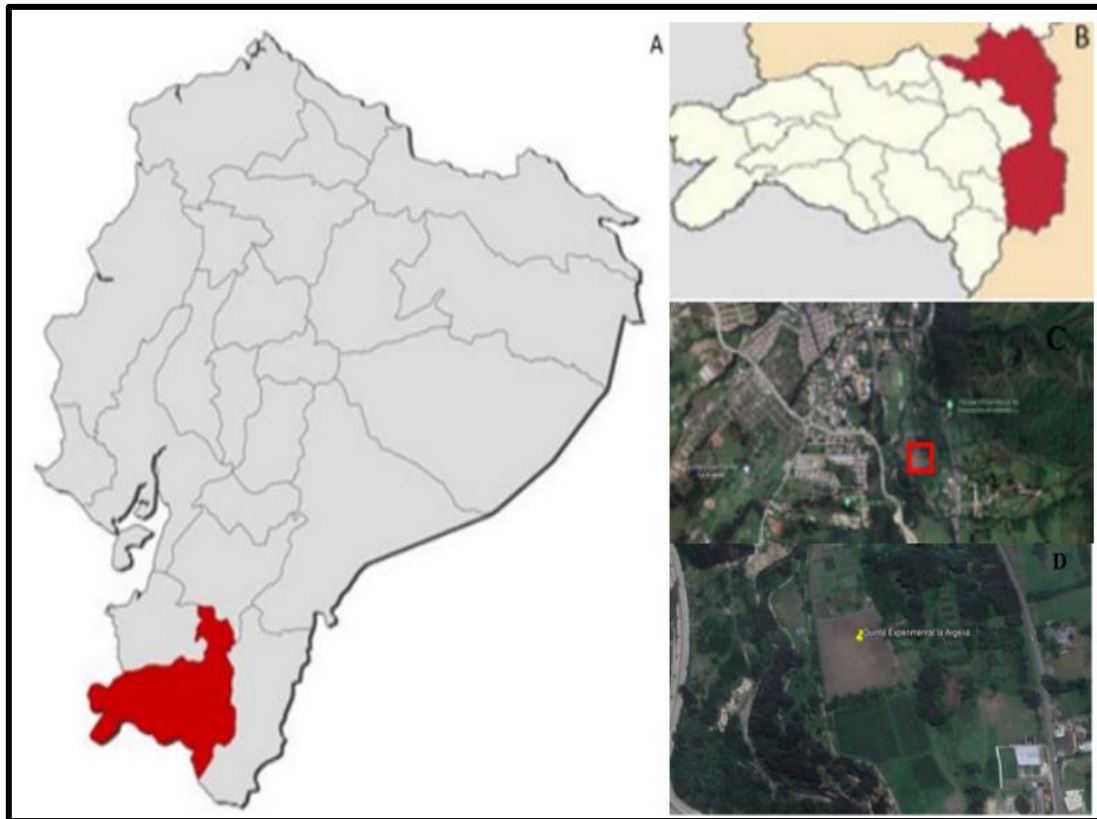
La caracterización de las papas nativas contribuye a un mejor entendimiento de su diversidad, sus cualidades de resistencia a factores ambientales, como también la calidad para el consumo fresco o procesado. Asimismo, constituye la base para los programas de mejoramiento, permitiendo hacer uso eficiente del potencial genético de estas variedades.

El presente trabajo se realizará, con la finalidad de caracterizar morfo-agronómicamente de 3 variedades de papa nativa provenientes de la sierra Sur del Ecuador y de uso local con el objetivo de brindar información específicamente de las variedades de papa nativa y colaborar con el desarrollo del material genético.

## 5. Metodología.

### 5.1. Ubicación de la investigación.

El ensayo se llevó a cabo en el cantón y provincia de Loja, específicamente en la parroquia San Sebastián, en la Quinta Experimental la Argelia de la Universidad Nacional de Loja (figura 3). La ubicación se encuentra en las coordenadas:  $4^{\circ} 01' 51''$  y  $79^{\circ} 12' 18''$ , a una altitud de 2150 msnm. Esta área corresponde a la zona de vida Bosque Húmedo (INAMHI, 2017).



**Figura 3.** Ubicación del estudio.

A. Ubicación de la provincia de Loja con respecto al Ecuador B. Ubicación del cantón Loja con respecto a la provincia C. Ubicación de la Quinta Experimental la Argelia D. Terreno donde se ubicó el estudio.  
Fuente: Elaboración propia.

### 5.2. Metodología general.

La semilla (tubérculos) de papa chaucha roja alargada unl\_BG\_26\_LOJA, papa pan unl\_BG\_02\_LOJA, chaucha amarilla alargada unl\_BG\_17\_LOJA, fueron patrocinados por el banco de germoplasma de Universidad Nacional de Loja.

Posteriormente se preparó la parcela con arado y rastra. Se preparó 4 surcos distanciados de 1,20 metros de distancia entre ellos. Se delimitó una parcela de 15 metros

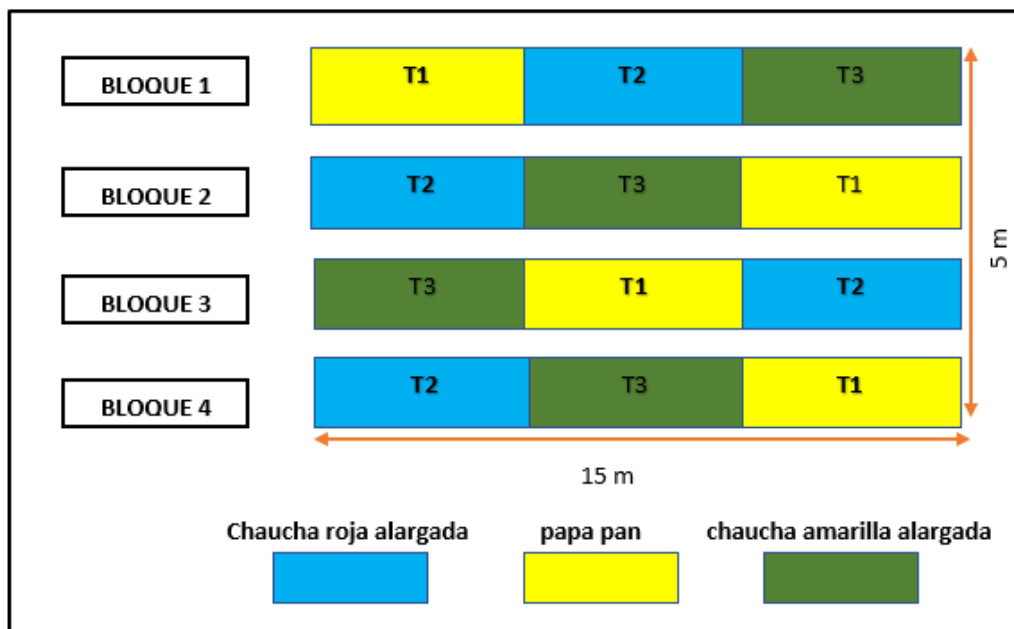
de largo por 5 metros de ancho que fue dividida en 4 bloques. Cada bloque representó una repetición en donde todos los tratamientos estuvieron distribuidos.

### 5.3. Tipo de investigación.

La investigación es de tipo descriptivo y experimental, cuantitativa y cualitativa, donde se va a caracterizar morfológica y agronómicamente 3 cultivares de papa nativa recolectados en algunas zonas interandinas de la SSE. En la presente investigación se identificarán las diferencias y/o semejanzas entre poblaciones en su porcentaje de emergencia fenología, morfología y rendimiento.

### 5.4. Diseño Experimental.

Se implementó un Diseño en Bloques Completamente al Azar (DBCA), utilizando 3 cultivares de papa chaucha roja alargada, papa pan y chaucha amarilla alargada (que constituyeron los tratamientos) (Tabla 1), con 4 surcos, la parcela general consta de 15 metros de largo por 5 metros de ancho. Cada tratamiento consistió en 12 plantas (unidades experimentales) con una dimensión de 5 metros de largo, con 4 repeticiones lo cual contó con una densidad de siembra de 0,40 m de distancia entre planta y 1,20 m entre surco, con un marco de plantación de 19200 plantas por hectárea. Las poblaciones fueron etiquetadas con códigos para facilitar su identificación según el nombre común, lugar y el comportamiento agronómico.



**Figura 4.** Diseño y distribución de las unidades experimentales en la Quinta Experimental la Argelia. Cada color representa un cultivar diferente.

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 1.** Cultivares de papa nativa recolectados en la provincia de Loja.

<b>Origen de las variedades de papa nativas evaluadas</b>								
<b>Código</b>	<b>Genotipo</b>	<b>Provincia</b>	<b>Cantón</b>	<b>Parroquia</b>	<b>Localidad</b>	<b>Latitud</b>	<b>Longitud</b>	<b>Altitud (m.s.n.m)</b>
UNL_BG_26_LOJA	Chaucha roja alargada	Loja	Saraguro	Urdaneta	Tuchín	3°37'57"S	79°11'31"W	2644
UNL_BG_02_LOJA	Papa pan Chaucha	Loja	Saraguro	Urdaneta	Tuchín	3°37'57"S	79°11'31"W	2644
UNL_BG_17_LOJA	amarilla alargada	Loja	Saraguro	Urdaneta	Tuchín	3°37'57"S	79°11'31"W	2644

## **5.5. Manejo del cultivo.**

### **5.5.1. Preparación del suelo.**

En un inicio se pasaron dos aradas, posteriormente se preparó de forma manual con herramientas como azadones y lampas para dejar el suelo más esparcido. Consecutivamente se delimitaron las parcelas importantes para hacer los denominados surcos o hileras.

### **5.5.2. Manejo cultural**

- **Siembra.**

La siembra se realizó el 28 de julio del 2023, con una distancia de siembra de 0,40 m entre plantas y se colocaron letreros identificativos al inicio de cada surco.

- **Riego.**

Esta actividad se realizó dependiendo a las condiciones climáticas del tiempo, por lo cual se aplicó riego durante los primeros 8 días después de la siembra para que los tubérculos determinados como semilla germine en condiciones adecuadas, posterior a la germinación se aplicó riego cada vez que era necesario este recurso.

- **Fertilización.**

Se realizó una fertilización base con: Kieserita 6 gr/planta, Sulpomag 25 gr/planta, Fosfato diamónico 8 gr/planta y verde 100 150 gr/planta. A los 30 días DDS se aplicó muriato de potasio en una cantidad de 10 gr/planta.

- **Aporques.**

El aporque se efectuó a los 35, 65, y 80 días posterior a la siembra para favorecer el desarrollo de los tubérculos.

- **Cosecha.**

Esta labor se desarrolló dependiendo de la madurez fisiológica de cada cultivar, es decir se cosechó cuando las plantas llegaron máxima etapa de madurez fisiológica. La papa chaucha roja y chaucha amarilla alargada fueron cosechadas a los 106 DDS, mientras que la papa pan se cosechó a los 140 DDS.

- ***Control fitosanitario.***

El control de plagas y enfermedades que se presentaron en los cultivares de papa se realizó con insecticidas y funguicidas siendo productos sistémicos y de contacto con diferentes ingredientes activos específicos para la plaga y enfermedad que se presentó. Ante el problema antes mencionado se aplicó: Kuip + curacrón como insecticidas para el control de la pulguilla saltona, así mismo se utilizó daconil como funguicida preventivo de enfermedades fungosas y un abono foliar conocido como fuerza verde para el desarrollo vegetativo del cultivo.

- ***Análisis estadístico***

Los datos se ingresaron en Microsoft Excel para su posterior análisis con el programa Infostat utilizando Análisis de varianza (ANOVA), y pruebas de comparaciones múltiples mediante Tukey. Permitió determinar si existió diferencias significativas en las variables de: rendimiento, altura de plantas, número de tubérculos, número de plantas emergidas, con un nivel de significación del 0,05, lo que implica una inseguridad del 5% de concluir incorrectamente que existe una diferencia entre los resultados de la investigación y la hipótesis nula cuando en realidad no hay ninguna diferencia. De esta manera se pudo determinar el comportamiento agronómico de los 3 cultivares de papa nativa.

**5.6. Metodología para el primer objetivo específico: *Caracterizar morfológicamente 3 cultivares de papa nativa (Solanum spp) chaucha roja alargada, papa pan y chaucha amarilla alargada provenientes de la sierra Sur del Ecuador.***

Para la caracterización morfológica de poblaciones genéticas de papa nativa se utilizó el descriptor Gómez (2000), donde se encontraron variables cuantitativas y cualitativas (Tabla 1), los datos se recopilaban manualmente para obtener la información de forma organizada y ordenada, se tomaron mediciones durante la fase fenológica de floración tal como se indica en el descriptor. Para las variables cuantitativas se emplearon un calibrador y flexómetro (Gómez, 2004).

**Tabla 2.** Variables morfológicas para cultivares de papa nativa según el descriptor. Tomado de: (Gómez, 2004).

<b>Descriptor morfológico Según Gómez (2004).</b>	<b>Carácter</b>
<b>Características de la planta</b>	Hábito de crecimiento de la planta
	Tipo de disección
<b>Forma de la hoja</b>	Número de foliolos laterales
	Número inter-hojuelas entre foliolos laterales
	Número de Inter hojuelas sobre peciolulos
<b>Tallo</b>	Color del tallo
	Formas de las alas del tallo
<b>Flores</b>	Grado de floración
	Forma de la corola
	Color predominante
	Intensidad de color predominante
	Color secundario
<b>Color de la flor</b>	Distribución del color secundario
	Pigmentación en anteras
	Pigmentación en el pistilo
	Pigmentación en el pistilo
	Color del cáliz
<b>Fruto</b>	Color del pedicelo
	Color de la baya
	Forma de la baya
	Madurez
	Color predominante



<b>Color de la piel del tubérculo</b>	Intensidad color predominante
	Color secundario
	Distribución del color secundario
	Forma general
<b>Forma del tubérculo</b>	Variante de forma
	Profundidad de ojos
	Color predominante
<b>Color de la pulpa del tubérculo</b>	Color secundario
	Distribución del color secundario
	Color predominante
<b>Color del brote</b>	Color secundario
	Distribución del color secundario

---

### **5.7. Caracterización de calidad para el consumo.**

- **Tiempo de pardeamiento.**

Se realizó cortes en sentido ecuatorial para ello se utilizó cinco tubérculos de cada cultivar, controlando el tiempo necesario hasta que el 50% de la pulpa presente ennegramiento enzimático.

- **Hojuelas fritas de buena calidad.**

Se utilizó cinco tubérculos de aproximadamente (50 a 80 g). Posteriormente se seleccionaron 10 hojuelas de 2 mm de grosor de cada tubérculo, las mismas que no presenten cortes o roturas. Continuamente se lavaron las hojuelas hasta eliminar por completo el almidón superficial y se procedió a freír a temperatura de 170°C hasta que dejó de burbujear el aceite.

Para este procedimiento se utilizó la siguiente escala:

1	2	3	4	5
Hojuelas sin ninguna mancha o pardeamiento.	Hojuelas con ligero pardeamiento marrón claro.	Hojuelas con pardeamiento ligero, marrón claro y con pocas manchas de color marrón oscuro con diámetro menor o igual a 0,5 cm.	Hojuelas pardas con diversas manchas marrón oscuro periféricas o céntricas de diámetro superior a 0,5 cm e inferior a 1,8 cm.	Hojuelas pardas con manchas marrón oscuro intenso periféricas o centrales de diámetro igual a 1,8 cm.

- **Materia seca.**

Para determinar el porcentaje de materia seca, se evaluaron cinco tubérculos de cada cultivar de papa nativa, se cortaron en cubos de 1 a 2 cm de lado, se tomó una muestra de 200 gramos, se registró el peso en fresco y se colocó en una estufa a temperatura de 80°C por el tiempo de 72 horas, posterior a ello se constató el peso en seco. La fórmula para comprobar el contenido de la materia seca es:  $\text{peso seco}/\text{peso fresco} * 100$ .

- **Gravedad específica.**

Para calcular el dato de gravedad específica se evaluaron cinco tubérculos de (40 a 50 g), aproximadamente, se pesaron en seco, posterior se los introdujo en una probeta graduada de 1000 ml y se determinó el volumen de agua desplazada. Mediante el siguiente criterio se obtuvo el resultado: El punto seco de los tubérculos se dividió por el volumen de agua desplazada (la relación entre el peso de los tubérculos y el peso de un volumen igual de agua corresponde la gravedad específica).

- **Tiempo de cocción.**

Se sumergieron cinco tubérculos enteros de aproximadamente (40 a 50 g) para evaluar y determinar el tiempo de cocción en minutos, se colocaron los tubérculos antes mencionados con cáscara y en agua a temperatura de ebullición y se registró el tiempo hasta que el penetrómetro indicara una fuerza de 1 a 2 kg, lo cual señala una textura adecuada para el consumo. El sabor se evaluó con un grupo de 10 consumidores, quienes recibieron papas enteras cocidas para que calificaran su sabor usando la siguiente escala:

1	2	3	4	5
Muy desagradable	Desagradable	Regular	Agradable	Muy agradable

- **Textura.**

El criterio de textura fue determinado por un grupo de estudiantes del área de gastronomía, para ello, se utilizó la siguiente escala:

1	2	3	4	5
Muy aguachento	Moderadamente aguachento	Intermedio	Moderadamente arenoso	Muy arenoso

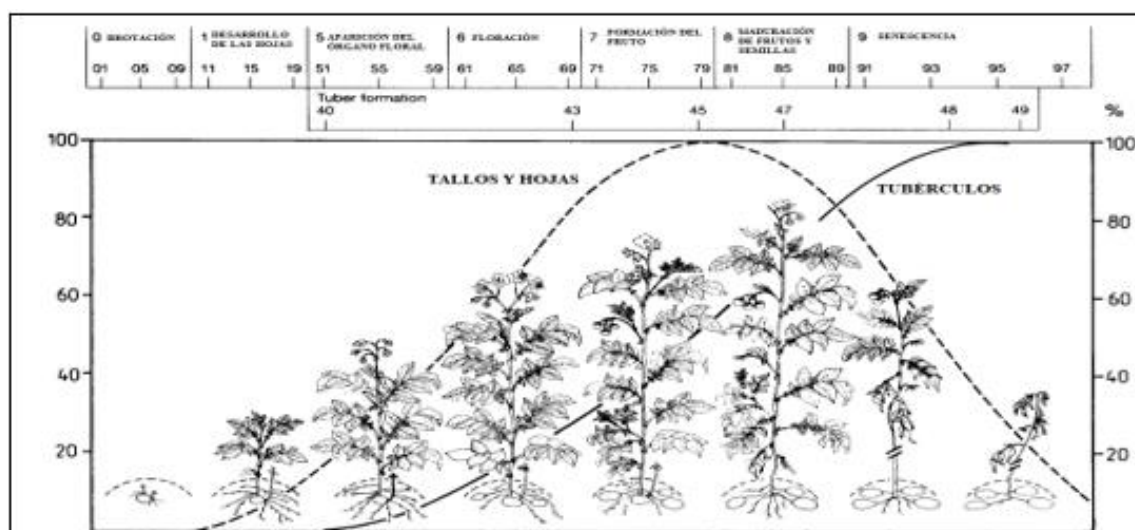
- **Tiempo de verdeamiento.**

Para determinar el tiempo de verdeamiento en días se calculó el intervalo desde la cosecha hasta que el 50% de la muestra de 30 tubérculos mostraron verdeamiento con daño interno. Durante este periodo, los tubérculos se conservaron bajo luz difusa a una temperatura de entre 10°C a 15°C, con una humedad promedio del 75%.

**5.8. Metodología para el segundo objetivo específico. Evaluar el comportamiento agronómico – fenológico de 3 cultivares de papa nativa (*Solanum spp*) chaucha roja alargada, papa pan y chaucha amarilla alargada provenientes de la sierra Sur del Ecuador.**

**5.8.1. Fenología.**

Establecido el cultivo se realizó un seguimiento y control de las etapas fenológicas del cultivo, de las 3 accesiones mencionadas anteriormente, para ello se utilizó como referencia la escala BBCH, (Figura 5) en visitas semanales se registraron ciertos cambios fenológicos de las plantas de cada población y repetición (MAG, 2015).



**Figura 5.** Escala BBCH de la fenología del cultivo de papa.  
Fuente: (Gutierrez, 2021).

### 5.8.2. **Rendimiento.**

Se determinó una vez que las poblaciones de papa nativa llegaron a su etapa máxima de madurez fisiológica, para ello se contabilizó el número de tubérculos por planta de cada variedad y se procedió a pesar, de esta manera se determinó el peso total de cada cultivar.

### 5.8.3. **Susceptibilidad a plagas y enfermedades.**

**a) Incidencia de plagas:** Para identificar las principales plagas presentes en el cultivo, se realizó una evaluación visual de cada bloque y variedad, recopilando de esta manera el número de plantas infestadas, para estimar el porcentaje de plantas dañadas. Para determinar la incidencia de la plaga se aplicó la siguiente fórmula: (Agritotal, 1998).




$$\text{Incidencia} = \frac{\text{Numero de plantas infestadas}}{\text{Total de plantas}} * 100 \text{ F\acute{ormula 2.}$$

**b) Severidad de enfermedades:** Para identificar las principales enfermedades presentes en el cultivo se llevó a cabo una exhaustiva evaluación visual, registrando de esta manera la cantidad de plantas infectadas en bloque y variedad, posteriormente determinar el porcentaje de infestación. En las plantas perjudicadas se observó el grado de la hoja afectado para calcular el grado de infestación. Para calcular la severidad se aplicó la siguiente fórmula: (Agritotal, 1998).

$$\text{Severidad} = \frac{\text{Numero de plantas infestadas} * \text{Grado de infestaci\acute{o}n}}{\text{Total de plantas} * \text{Grado de infestaci\acute{o}n mayor}} * 100 \text{ F\acute{ormula 3}$$

## 6. Resultados.

La caracterización se realizó a 3 cultivares de papa nativa, en plena floración aplicando el descriptor antes mencionado (Tabla 2).

No	Fotografía	Nombre del cultivar	Fuente de colecta	Tipo de muestra colectada	Frecuencia de la muestra
1		Chaucha roja alargada	Huerto	Tubérculo-semilla	Cubre de 5-25%
2		Papa pan	Huerto	Tubérculo-semilla	Cubre de 5-25%
3		Chaucha amarilla alargada	Huerto	Tubérculo-semilla	Cubre de 5-25%

### 6.1. Resultados del primer objetivo. Caracterizar morfológicamente poblaciones genéticas de papa nativa (*Solanum* spp.) chaucha roja alargada, papa pan y chaucha amarilla provenientes de la sierra Sur del Ecuador.

#### 6.1.1. Características de las plantas.

El hábito de crecimiento evaluado presentó tres formas: erecto, semi-erecto y decumbente donde se obtuvo el siguiente resultado (Figura 6).

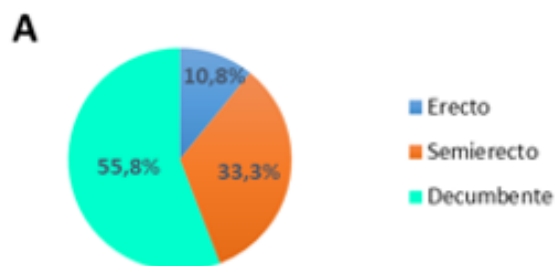


Figura 6. A. Hábito de crecimiento.

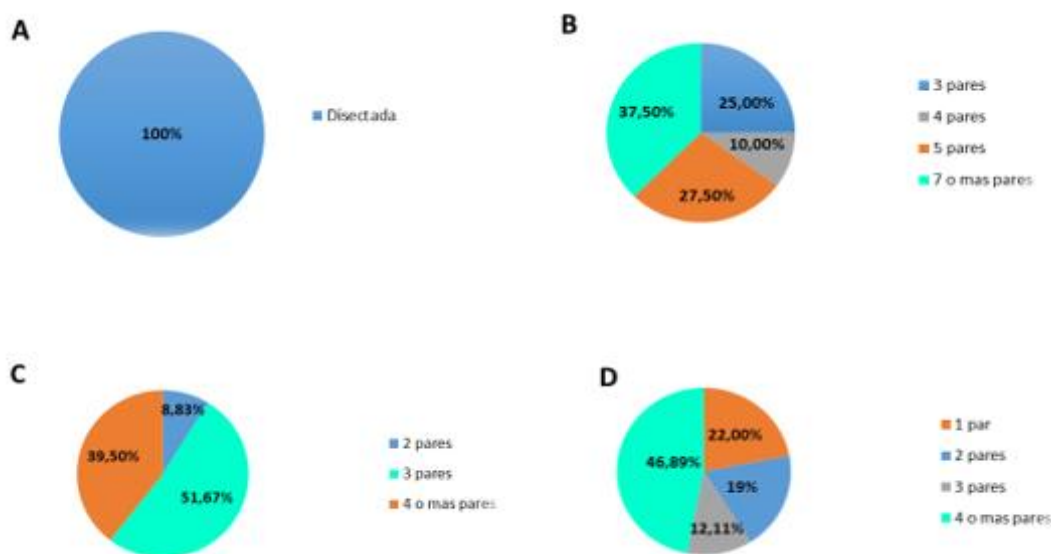
Se puede observar que el 55.8% corresponde al hábito de crecimiento decumbente. Los valores expuestos representan el porcentaje de los 3 cultivares de papa nativa en la (Tabla 3) se muestran características por cada cultivar.

**Tabla 3.** Caracterización del hábito de crecimiento.

No	Código	Cultivar	Habito de crecimiento
1	UNL_BG_26_LOJA	Chaucha roja alargada	Decumbente
2	UNL_BG_02_LOJA	Papa pan	Semi-erecto
3	UNL_BG_17_LOJA	Chaucha amarilla alargada	Decumbente

**6.1.2. Características de las hojas.**

Las hojas presentaron forma disectada, con foliolos laterales, interhojuelas entre los foliolos laterales e interhojuelas sobre peciolulos (Figura 7).



**Figura 7.** A. Forma de la hoja. B. Número de foliolos laterales. C. Número de interhojuelas entre los foliolos laterales. D. Número de interhojuelas sobre peciolulos.

Se observa que el tipo de disección en todos los cultivares es disectada, con diferencias y similitudes entre número de foliolos laterales, interhojuelas entre foliolos laterales y número de interhojuelas sobre peciolulos (Tabla 4).

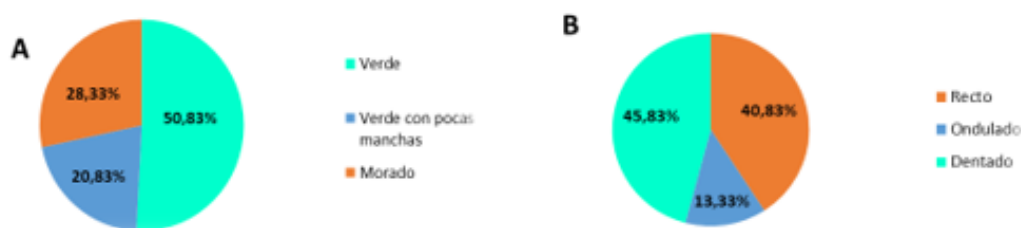
**Tabla 4.** Caracterización de las hojas.

No	Código	Cultivar	Tipo de disección	No de foliolos laterales	No de interhojuelas entre los foliolos laterales	No de interhojuelas sobre peciolulos
1	UNL_BG_26_LOJA	Chaucha roja alargada	Disectada	7 pares	4 o más pares	2 pares

1	UNL_BG_02_LOJA	Papa pan	Disectada	4 pares	2 pares	2 pares
3	UNL_BG_17_LOJA	Chaucha amarilla alargada	Disectada	5 o más pares	4 o más pares	3 pares

### 6.1.3. Características del tallo.

En la caracterización del color del tallo se encontraron: verde, verde con pocas manchas y morado, así mismo con respecto a la forma de alas del tallo presentó: recto, ondulado y dentado (Figura 8).



**Figura 8.** A. Color del tallo. B. Forma de las alas del tallo.

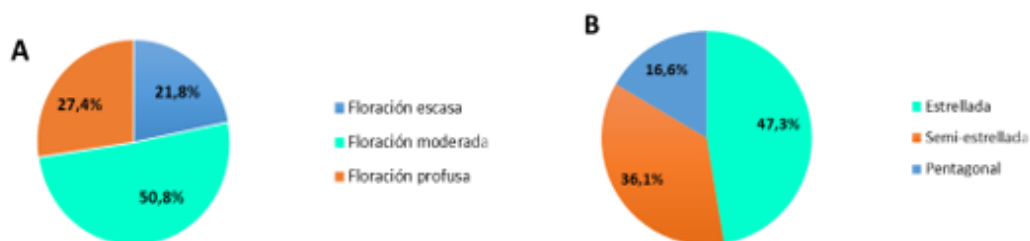
Se puede observar que el color verde es el color más representativo con el 50,83% figura (8A). De la misma manera se encontró tallos con forma de alas dentado que representa el 45,83% figura (8B). Los datos antes mencionados representan el porcentaje total de los 3 cultivares, considerando que en la (Tabla 5) se presentan características por cultivar.

**Tabla 5.** Caracterización del tallo.

No	Código	Cultivar	Color del tallo	Forma de las alas del tallo
1	UNL_BG_26_LOJA	Chaucha roja alargada	Verde	Recto
2	UNL_BG_02_LOJA	Papa pan	Morado	Dentado
3	UNL_BG_17_LOJA	Chaucha amarilla alargada	Verde	Recto

### 6.1.4. Características de la floración.

Mediante la caracterización del grado de floración se pudo evaluar floración escasa, moderada y profusa así mismo se caracterizó la corola en forma estrellada, semi-estrellada y pentagonal (Figura 9).



**Figura 9.** A. Grado de floración. B. Forma de la corola.

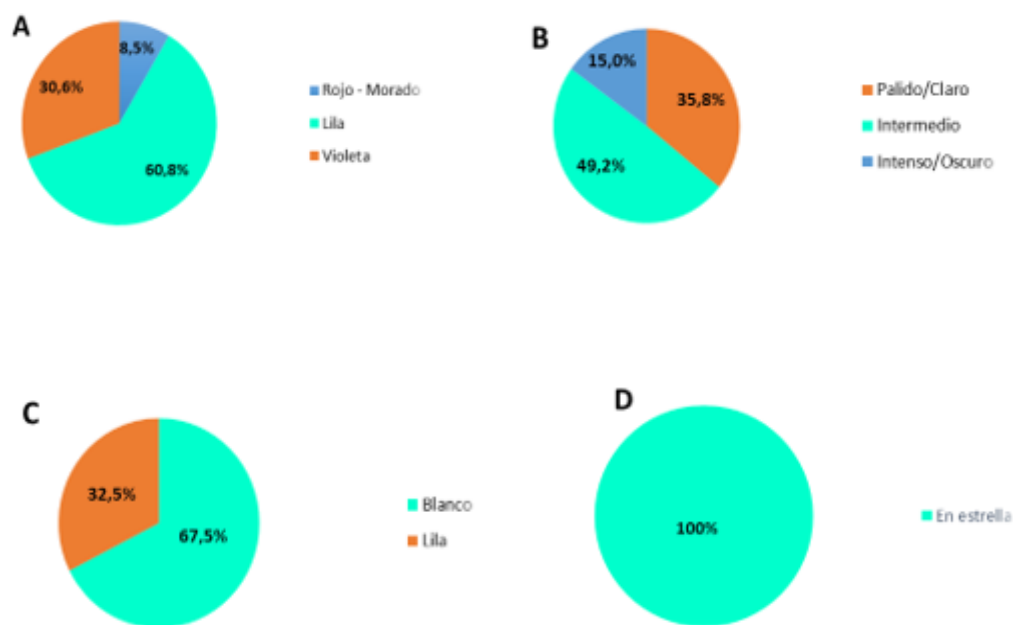
Se observa que el 50,8% corresponde al grado de floración moderada considerando el valor más representativo en los 3 cultivares de papa, así mismo con la forma de corola estrellada en su mayoría representado con el 47,3%. En la (Tabla 6) se presentan características independientemente por cultivar.

**Tabla 6.** Caracterización del grado de floración.

No	Código	Cultivar	Grado de floración	Forma de la corola
1	UNL_BG_26_LOJA	Chaucha roja alargada	Floración moderada	Estrellada
2	UNL_BG_02_LOJA	Papa pan	Floración profusa	Pentagonal
3	UNL_BG_17_LOJA	Chaucha amarilla alargada	Floración moderada	Estrellada

El color de la flor según lo evaluado presentó: rojo – morado, lila y violeta, con una intensidad del color pálido/claro, intermedio e intenso/oscuro, un color secundario: blanco y lila lo cual se distribuye en forma de estrella.





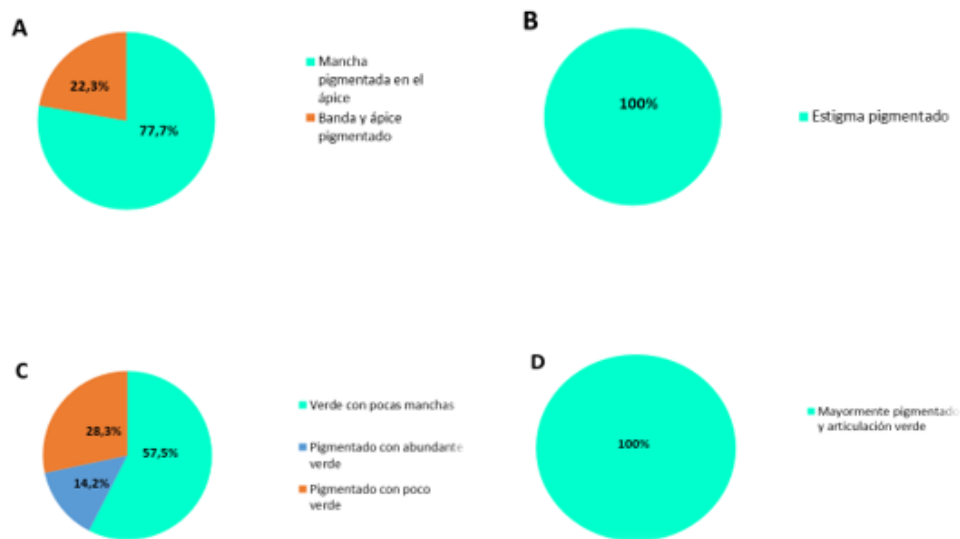
**Figura 10.** A. Color predominante. B. Intensidad del color predominante. C. Color secundario. D. Distribución del color secundario.

En la figura presentada anteriormente el color predominante corresponde al 60,8% lila figura (10A), con intensidad de color intermedio del 49,2% figura (10B) y un color secundario en su mayoría blanco con un porcentaje de 67,5% figura (10C) lo cual está distribuido el color 100% en forma de estrella. Los datos mencionados anteriormente representan los 3 cultivares, en la (Tabla 7) se muestran características individuales por cultivar.

**Tabla 7.** Caracterización de la floración.

N	Código	Cultivar	Color predominante	Intensidad de color predominante	Color secundario	Distribución del color secundario
1	UNL_BG_26_LOJA	Chaucha roja alargada	Lila	Pálido/claro	Blanco	En estrella
2	UNL_BG_02_LOJA	Papa pan	Rojo-Morado	Intermedio	Lila	En estrella
3	UNL_BG_17_LOJA	Chaucha amarilla alargada	Lila	Intermedio	Blanco	En estrella

Varios caracteres específicos evaluados en la floración se muestran a continuación (Figura 11).



**Figura 11.** A. Pigmentación en anteras. B. Pigmentación en el pistilo. C. Color del cáliz. D. Color del pedicelo.

Los elementos presentados anteriormente hacen referencia a la pigmentación de las anteras figura (11A) que según lo evaluado se considera el 77,7% manchas pigmentado en el ápice, así mismo todas las plantas tienen un estigma y pedicelo pigmentado figura (11B, D). El cáliz diferente en todas las cultivares figura (11C) considerando el 57,5% verde con pocas manchas del total de los 3 cultivares de papa, a continuación, en la (Tabla 8) se muestran detalladamente características morfológicas por cultivar.

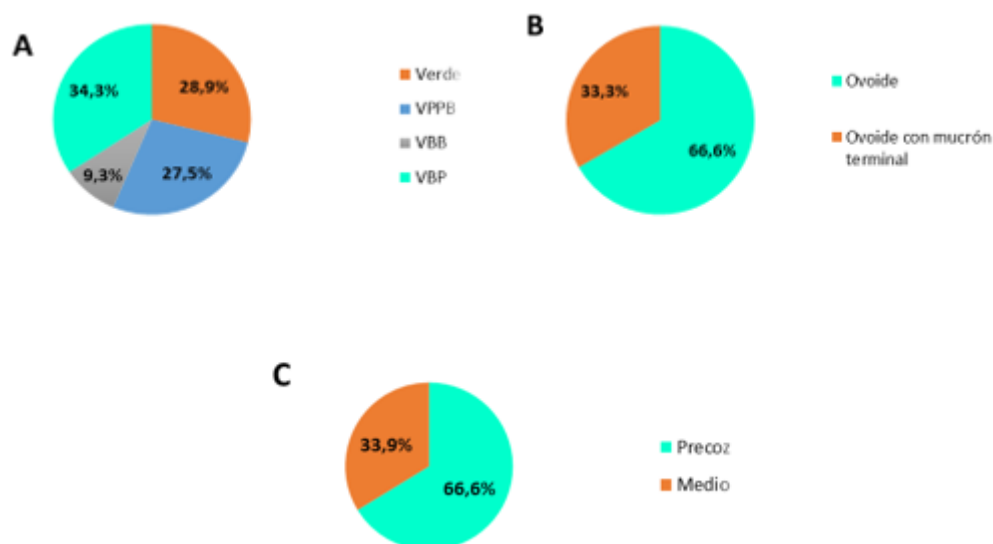
**Tabla 8.** Caracterización de la floración.

No	Código	Cultivar	Pigmentación en anteras	Pigmentación en el pistilo	Color del cáliz	Color del pedicelo
1	UNL_BG_26_L OJA	Chaucha roja alargada	Mancha pigmentado en el ápice	Estigma pigmentado	Verde con pocas manchas	Mayormente pigmentado y articulación verde
2	UNL_BG_02_L OJA	Papa pan	Banda y ápice pigmentado	Estigma pigmentado	Verde con pocas manchas	Mayormente pigmentado y articulación verde

3	UNL_BG_17_L OJA	Chaucha amarilla alargada	Mancha pigmentado en el ápice	Estigma pigmentado	Pigmentad o con poco verde	Mayorment e pigmentado y articulación verde
---	--------------------	---------------------------------	-------------------------------------	-----------------------	----------------------------------	--

### 6.1.5. Características de la fructificación.

Mediante caracterización de los frutos se pudo verificar algunas variables de acuerdo al descriptor como el color de las bayas, forma de las bayas y madurez fisiológica (Figura 12).



**Figura 12.** A. Color de baya. B. Forma de la baya. C. Madurez fisiológica.

Según lo observado en la figura anterior se puede determinar el color de la baya más representativo de los 3 cultivares VBP= Verde con bandas pigmentadas lo cual obtiene el 34,3% figura (12A). En forma ovoide con mucrón terminal 66,6% figura (12B) y madurez precoz del 66,6% figura (12C) los resultados se consideraron de los 3 cultivares, a continuación, se muestran características individuales de cada cultivar (Tabla 9).

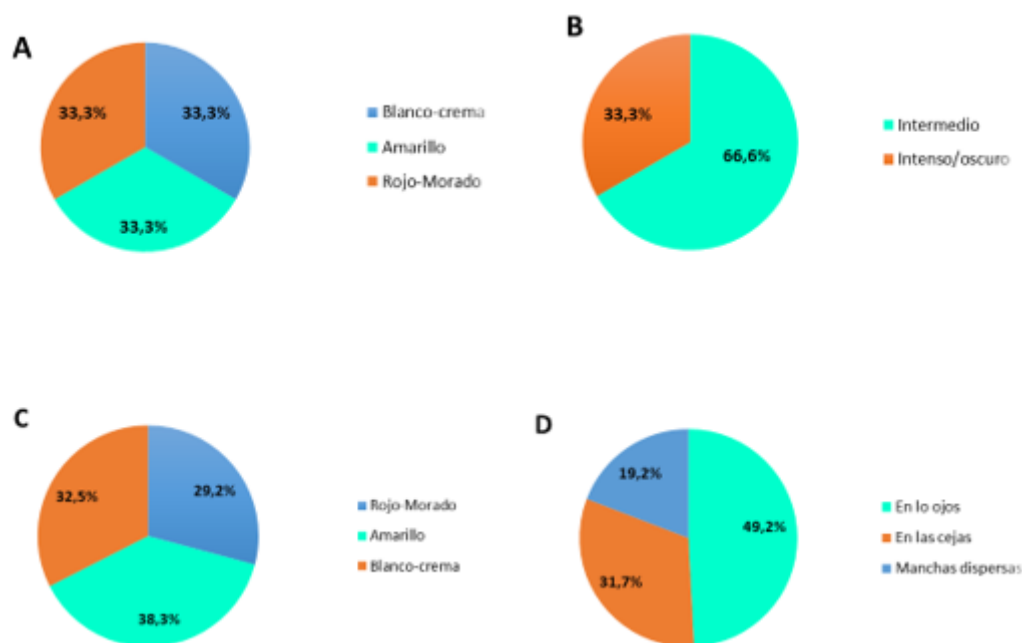
**Tabla 9.** Caracterización de la fructificación.

No	Código	Cultivar	Color de la baya	Forma de la baya	Madurez
1	UNL_BG_26_LOJA	Chaucha roja alargada	Verde con pocos puntos blancos	Ovoide	Precoz

2	UNL_BG_02_LOJA	Papa pan	Verde con bandas pigmentadas	Ovoide con mucrón terminal	Medio
3	UNL_BG_17_LOJA	Chaucha amarilla alargada	Verde con pocos puntos blancos	Ovoide con mucrón terminal	Precoz

### 6.1.6. Características del color de piel del tubérculo.

Según la caracterización correspondiente a la piel del tubérculo presentaron diversas variables entre el color predominante, intensidad del color, color secundario y distribución del color (Figura 13).



**Figura 13.** A. Color predominante. B. Intensidad de color. C. Color secundario. D. Distribución de color.

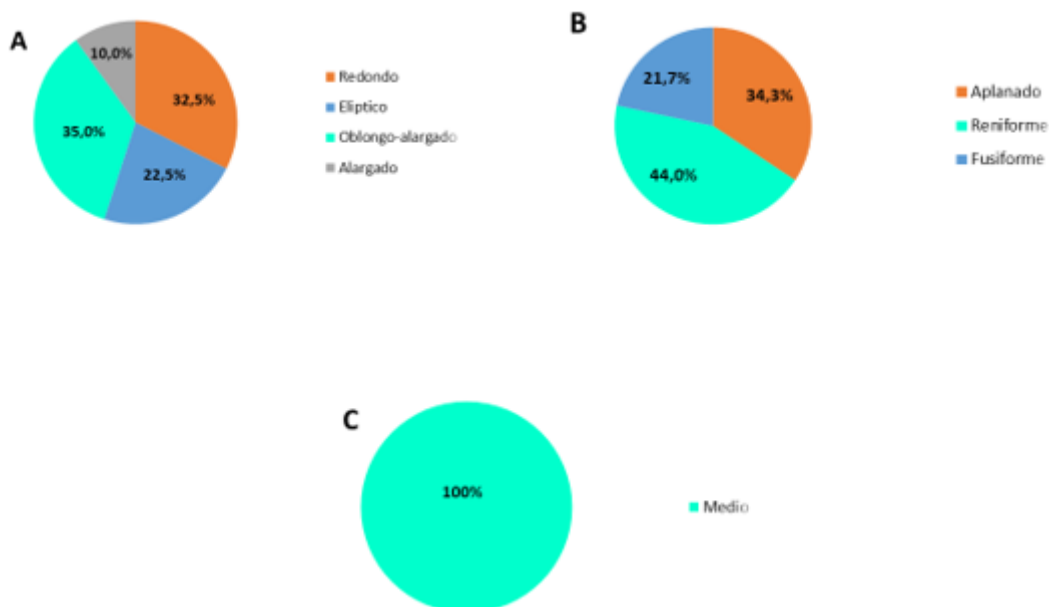
En la figura anterior muestra el color predominante blanco-crema, amarillo y rojo-morado con un valor del 33,3% figura (13A). La variable de intensidad presento intenso/oscurо con el 66,6% de los 3 cultivares figura (13B). Así mismo el color secundario está representado por 38,3% que corresponde a amarillo figura (13C) y el 49,2% se encuentra distribuido en los ojos de los tubérculos, figura (13D). En la (Tabla 10) se presentan características correspondientes a cada cultivar de papa.

**Tabla 10.** Color de piel del tubérculo.

No	Código	Cultivar	Color predominante	Intensidad del color	Color secundario	Distribución del color secundario
1	UNL_BG_26_LOJA	Chaucha roja alargada	Rojo-morado	Intenso/oscuro	Rojo-morado	En los ojos
2	UNL_BG_02_LOJA	Papa pan	Blanco-crema	Intermedio	Blanco-crema	En las cejas
3	UNL_BG_17_LOJA	Chaucha amarilla alargada	Amarillo	Intermedio	Amarillo	En los ojos

### 6.1.7. Forma del tubérculo.

Según lo caracterizado se encontraron tubérculos en forma redonda, elíptico, oblongo alargado y alargado, de la misma manera algunas otras formas inusuales como: aplanado, fusiforme y reniforme (Figura 14).



**Figura 14.** A. Forma general. B. Variante de forma. C. Profundidad de ojos.

Según la figura mostrada anteriormente existe un mayor valor de tubérculos en forma de oblongo-alargado lo cual corresponde al 35% figura (14A). Con respecto a la variante de la forma presentó el 44% de forma reniforme figura (14B) y la profundidad de ojos medio que corresponde al 100% en todos los tubérculos de los 3 cultivares figura (14C). Estas

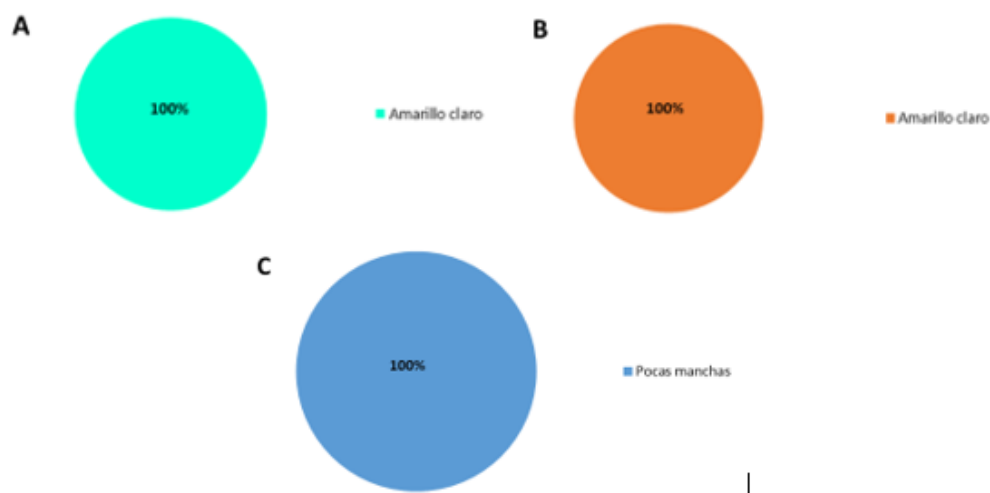
características mencionadas anteriormente son correspondientes a los 3 cultivares de papa, para ello en la (Tabla 11) se describe la caracterización individual de cada variedad.

**Tabla 11.** Forma del tubérculo.

No	Código	Cultivar	Forma general	Variante de la forma	Profundidad de ojos
1	UNL_BG_26_LOJA	Chaucha roja alargada	Elíptico	Reniforme	Medio
2	UNL_BG_02_LOJA	Papa pan	Alargado	Aplanado	Medio
3	UNL_BG_17_LOJA	Chaucha amarilla alargada	Elíptico	Reniforme	Medio

#### 6.1.8. Color de la pulpa del tubérculo.

Las características de la pulpa del tubérculo se presentan en la (Figura 15).



**Figura 15.** A. Color predominante. B. Color secundario. C. Distribución del color secundario. La figura nos muestra que el color predominante, color secundario es amarillo claro en todos los tubérculos de los 3 cultivares, presenta pocas manchas con respecto a la distribución del color secundario. A continuación, se especifica las características por cada cultivar (Tabla 12).

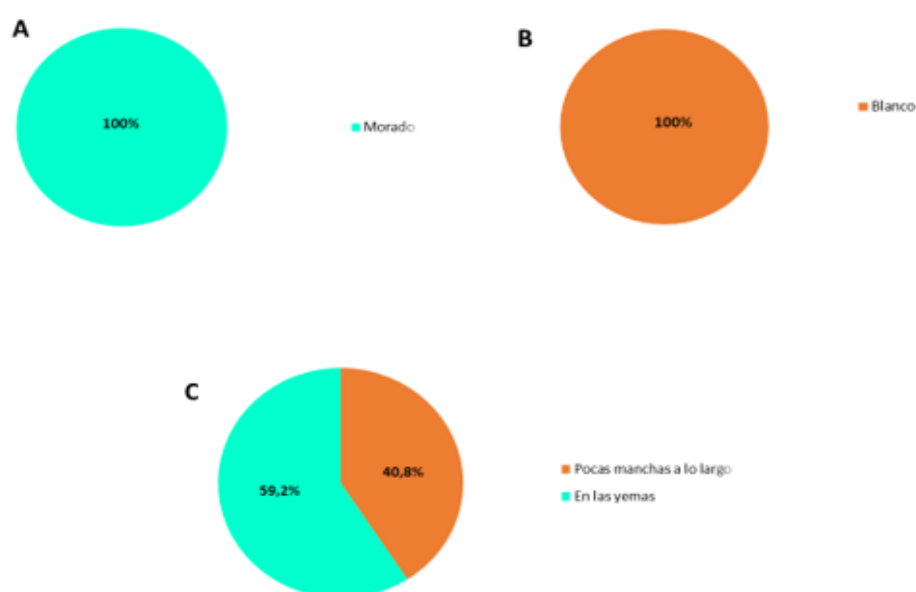
**Tabla 12.** Características del color de la pulpa del tubérculo.

No	Código	Cultivar	Color predominante	Color secundario	Distribución del color secundario
----	--------	----------	--------------------	------------------	-----------------------------------

1	UNL_BG_26_LOJA	Chaucha roja alargada	Amarillo claro	Amarillo claro	Pocas manchas
2	UNL_BG_02_LOJA	Papa pan	Amarillo claro	Amarillo claro	Pocas manchas
3	UNL_BG_17_LOJA	Chaucha amarilla alargada	Amarillo claro	Amarillo claro	Pocas manchas

### 6.1.9. Características del color del brote.

Según la caracterización morfológica de los brotes se obtuvo los siguientes resultados (Figura 16).



**Figura 16.** A. Color predominante. B. Color secundario. C. Distribución del color secundario. Se observa que en los 3 cultivares el color predominante es morado, así mismo el color secundario es blanco el cual se encuentra distribuido en su mayoría en las yemas de los brotes. Por ello se muestran en la (Tabla 13) aquellas características individuales de cada cultivar.

**Tabla 13.** Características del color de brote.

No	Código	Cultivar	Color predominante	Color secundario	Distribución del color secundario
1	UNL_BG_26_LOJA	Chaucha roja alargada	Morado	Blanco	En las yemas
2	UNL_BG_02_LOJA	Papa pan	Morado	Blanco	En las yemas

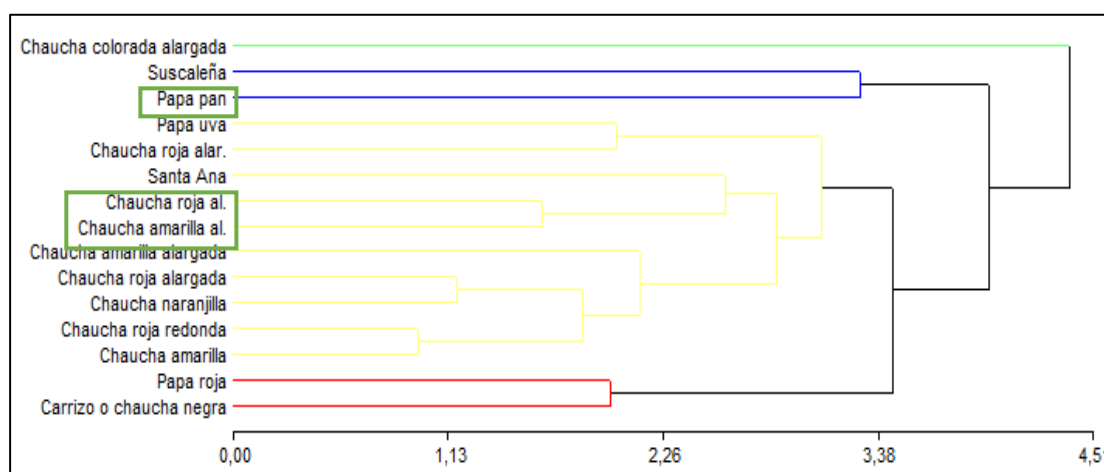
3	UNL_BG_17_LOJA	Chaucha amarilla alargada	Morado	Blanco	Pocas manchas a lo largo
---	----------------	---------------------------------	--------	--------	-----------------------------

**Análisis de conglomerados para variables cuantitativas.**

El análisis de agrupamiento jerárquico se incluyeron las variables cuyo coeficiente de variación sea superior al 20%, un valor inferior indica que existe menor variabilidad entre las especies. Como resultado se formaron 4 grupos de conglomerados con poblaciones que comparten o asemejan características morfológicas y agronómicas. Los coeficientes de variación y las unidades de medida de la caracterización se muestran en la (figura 17).

**Tabla 14.** Coeficientes de variación de papa nativa.

Variable	Unidad	Coeficiente de variación
Tubérculos por planta		39,74
Producción kg/planta	Kilogramo	35,95
Altura de la planta a la floración	Centímetro	31,28
Numero de inter-hojuelas entre foliolos laterales		46,68
Numero de inter-hojuelas sobre peciolulos		100,07
Tiempo de cocción	Minuto	37,91



**Figura 17.** Análisis de agrupamiento jerárquico con un coeficiente de variación > 20%.

**6.1.10. Caracterización para la calidad de consumo.**

Para la calidad de consumo se realizó el tiempo de cocción, donde muestra diferencia significativa en la variedad papa pan, en cuanto a materia seca no existe diferencia significativa



con respecto a la gravedad específica y hojuelas fritas de buena calidad no existe diferencia significativa (Tabla 14).

**Tabla 15.** Características cuantitativas para la calidad de consumo.

<b>Cultivar</b>	<b>Tiempo de cocción (min)</b>	<b>Materia seca (%)</b>	<b>Gravedad específica</b>	<b>Hojuelas fritas de buena calidad</b>
Chaucha roja alargada	15 a	19,90 a	1,34 a	85 a
Papa pan	32 b	20,23 a	1,08 a	82,50 a
Chaucha amarilla alargada	14 a	21,58 a	1,27 a	82,50 a
E. E	0,87	1,02	0,16	3,33
P	**	ns	ns	ns

\*Letras iguales en sentido vertical no expresan diferencia estadística significativa mediante prueba de Tukey (Alfa < 0,05). Los valores son medias de cuatro repeticiones; ns = no significativo; \* efecto significativo  $p < 0,01$ .

En las características de calidad de consumo el sabor y la textura son iguales en el caso de la chaucha roja y chaucha amarilla alargada, sin embargo, para el cultivar de papa pan es diferente.

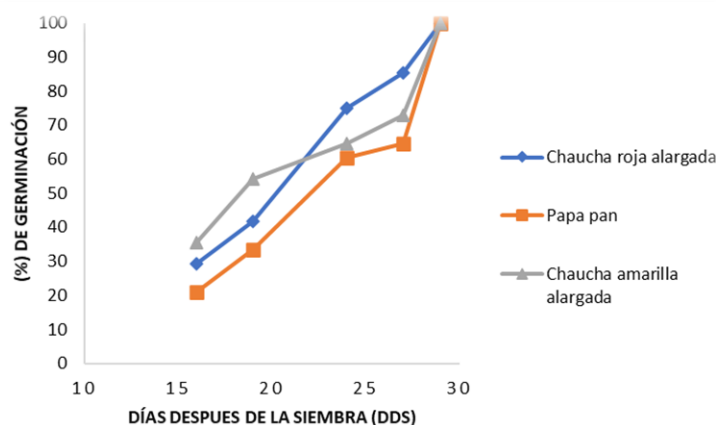
- **Características de sabor y textura.**

**Tabla 16.** Características de sabor y textura de 3 variedades de papa nativa.

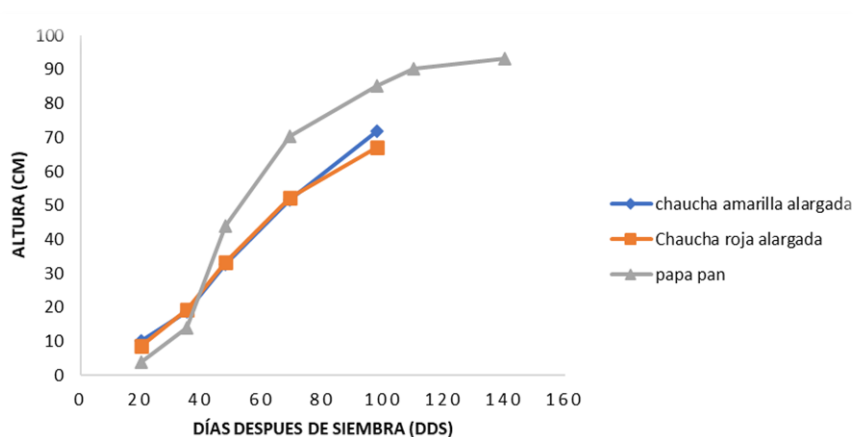
<b>No</b>	<b>Código</b>	<b>Variedad</b>	<b>El sabor</b>	<b>Textura</b>
1	UNL_BG_26_LOJA	Chaucha roja alargada	Muy agradable	Moderadamente arenoso
2	UNL_BG_02_LOJA	Papa pan	Agradable	Intermedio
3	UNL_BG_17_LOJA	Chaucha amarilla alargada	Muy agradable	Moderadamente arenoso

**6.2. Resultados para el segundo objetivo.** Evaluar el comportamiento agronómico de las poblaciones genéticas de papa nativa (*Solanum* spp.) provenientes de la sierra Sur del Ecuador.

**6.2.1. Dinámica de emergencia y altura de la planta.**



**Figura 18.** Porcentaje de emergencia de los 3 cultivares de papa nativa.



**Figura 19.** Altura de la planta de los tres cultivares de papa nativa.

En la dinámica de porcentaje de emergencia se obtuvo resultados iguales, donde todas las plantas de los tres cultivares germinaron al 100% sin embargo, para la dinámica de crecimiento altura de la planta se mostraron valores diferentes en el cultivar de la papa pan que alcanzo un rango de 93,1 cm de altura a los 140 DDS, con respecto a la chaucha roja y amarilla son datos inferiores.

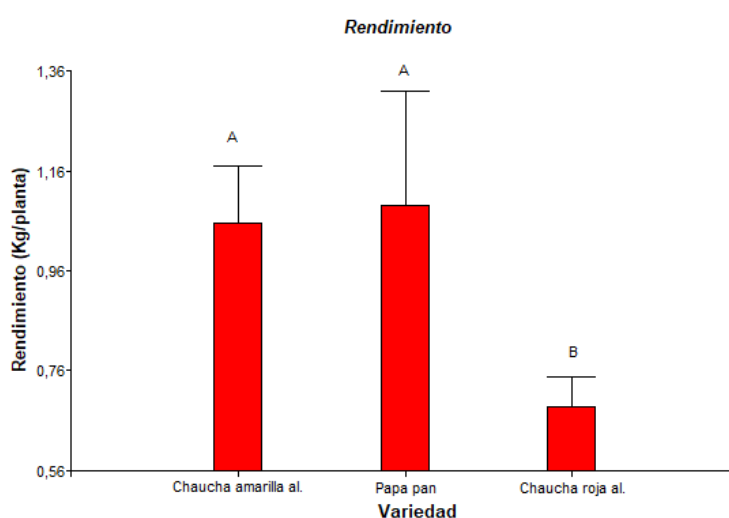
**6.2.2. Número de tubérculos y producción por planta.**

El número de tubérculos y la producción en kg/planta para el cultivar de chaucha roja alargada y papa pan son similares, mientras que para el cultivar de chaucha amarilla alargada presenta diferencia significativa con una media de 26,75 tubérculos por planta y 0,69 kg/planta (Tabla 15).

**Tabla 17.** Medias de número de tubérculos y producción Kg/planta.

Cultivar	Numero de tubérculos	Producción en Kg
Chaucha roja alargada	36.00 a	1,06 a
Papa pan	39,75 a	1.09 a
Chaucha amarilla alargada	26,75 b	0,69 b
E. E	1.84	0.06
P	*	*

\*Letras iguales en sentido vertical no expresan diferencia estadística significativa mediante prueba de Tukey (Alfa < 0,05). Los valores son medias de cuatro repeticiones; ns = no significativo; \* efecto significativo p<0,01.



**Figura 20.** Representación del rendimiento de las 3 variedades de papa.

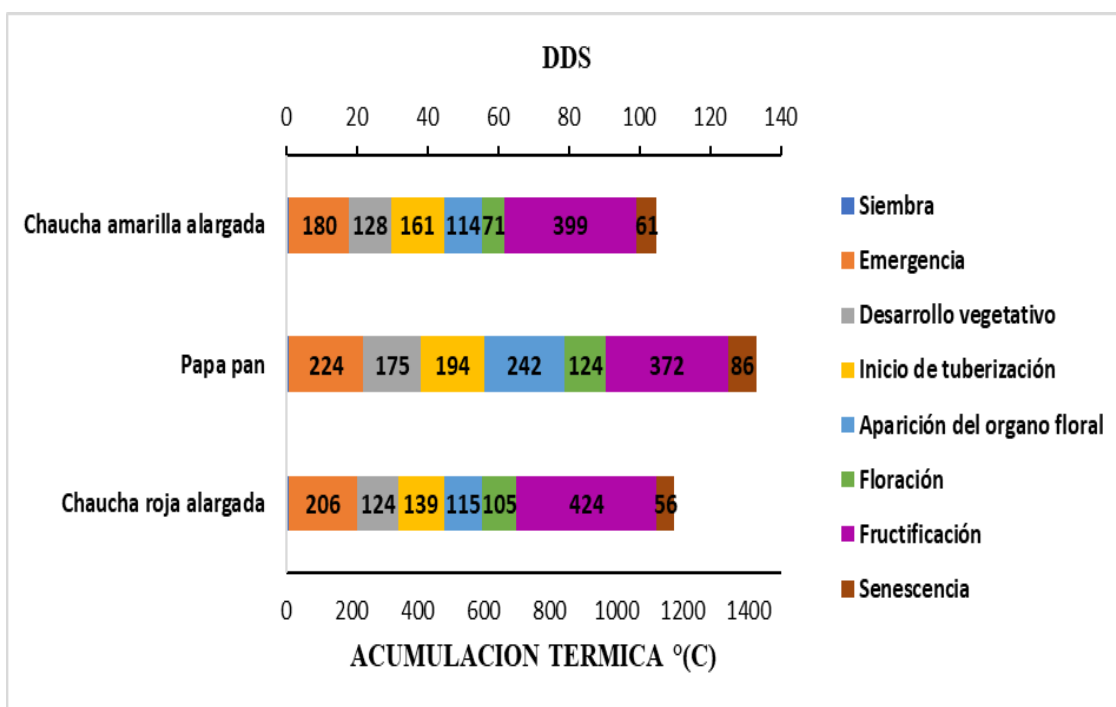
### 6.2.3. *Altura de la planta y Madurez fisiológica.*

Según el análisis de varianza realizado mediante una prueba de tukey nos indica que no hay diferencia significativa en la altura de la planta, entre el cultivar de chaucha roja y amarilla alargada, con respecto a la papa pan que muestra diferencia significativa con una altura de 89,48 cm y un ciclo fenológico de 140 DDS hasta la senescencia.

Cultivar	Altura cm	DDS
Chaucha roja alargada	69.34 b	105
Papa pan	89.48 a	140
Chaucha amarilla alargada	69,94 b	107
E. E	0,59	
P	**	

\*Letras iguales en sentido vertical no expresan diferencia estadística significativa mediante prueba de Tukey (Alfa < 0,05). Los valores son medias de cuatro repeticiones; ns = no significativo; \* efecto significativo p<0,01.

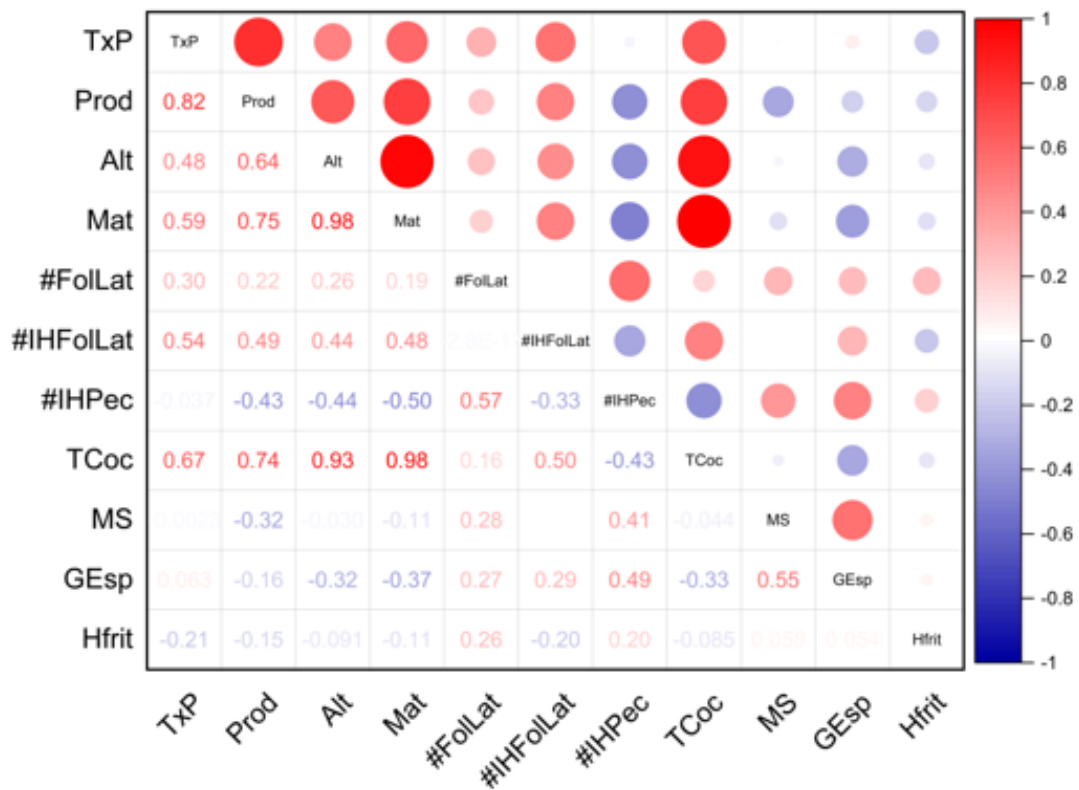
### 6.2.4. Fenología



**Figura 21.** Duración del ciclo fenológico del cultivo de 3 variedades de papa. Días después de la siembra (eje x superior) y acumulación térmica °Cd (eje x inferior).

Las condiciones climáticas de los 3 cultivares establecidos en la Quinta Experimental la Argelia fueron iguales para la papa chaucha amarilla alargada que acumuló 1177,9 °Cd en todo su ciclo que duró 106 DDS (días después de la siembra) hasta la senescencia, considerándose una variedad precoz, la papa chaucha roja alargada acumuló 1123 °Cd en todo su ciclo fenológico con una duración de 103 DDS hasta la senescencia, según el descriptor se consideran variedades precoces que no superan de 90 a 119 DDS. El cultivar de papa pan acumuló 1426 °Cd en todo su ciclo, se trata de una variedad media, que duró 140 DDS, el descriptor menciona que las variedades medias tienen una duración de 120 a 150 DDS (días después de la siembra) hasta la senescencia.

### 6.2.5. Correlación de variables cuantitativas



**Figura 22.** Correlograma de variables cuantitativas.

TxP (tubérculos por planta). Prod (producción) Alt (altura de la planta a la floración) Mat (madurez al follaje) #FolLat (número de foliolos laterales) #HFolLat (número de inter-hojuelas entre foliolos laterales) #IHPEC (número de inter-hojuelas sobre peciolulos) TCoc (tiempo de cocción) MS (materia seca) GEsp (Gravedad específica) Hfrit (Hojuelas fritas de buena calidad).

Según los coeficientes de Pearson nos indican que las correlaciones anteriormente descritas en el gráfico son positivas para las variables de tubérculo por planta y producción, altura de la planta a la floración con madurez al follaje, materia seca y gravedad específica. Estos datos representan un coeficiente positivo, que son cercanos a 1. Los coeficientes negativos son menores a 0.

## 7. Discusión.

Los cultivares recolectados en el cantón Saraguro, parroquia Urdaneta, barrio Tuchín en un rango de 2 644 y 2 724 msnm, por lo cual (Pumisacho, 2002) Esto sugiere que, en las regiones sierra norte, centro y sur, el cultivo de papa criolla o nativa se ajusta a las condiciones climáticas de las zonas donde se cultivan o se establecen los cultivos. Existen variedades o cultivares que se desarrollan desde los 1500 hasta los 3800 msnm.

En un estudio llevado a cabo en la ciudad de Lima Perú por Inca, 2023, revela que el 36,37 % de las variedades las papas nativas presentaron un hábito de crecimiento decumbente, mientras que el 8,09% mostraron un hábito de crecimiento erecto. Delgado (2014), da a conocer que el 57% de las variedades tenía un hábito decumbente. En nuestro estudio antes mencionado, las poblaciones de papa mostraron un 55,08 % con hábito decumbente, un 33,3 % semi - erecto y un 21,05% erecto. La mayoría de las plantas exhibieron un grado de floración moderado con un 55,88 % y un 8,82 % tuvieron floración profusa. Y en las poblaciones de este estudio 50,8% una floración moderada, 27,4 % profusa, 21,8% escasa. Según el MAG (2010), señala que la producción de flores varía dependiendo de las condiciones climáticas, del medio ambiente y la variedad del cultivo.

Delgado (2014), indica que la distribución del color del tallo verde con pocas manchas representa un 53,54 % y 2,94 % de color verde, en comparación con este estudio donde el 50,83 % representa una coloración mayormente verde un 28,33 % morado y un 20,83% pigmentado con muchas manchas verdes.

El color secundario de la flor el 55,88 % no dispone de color secundario y un 29,04 % es de color lila oscuro y dorado. Gonzales et al., (2014) menciona en su estudio que la distribución del color secundario se encontró solo en el acumen con un 35,29% y un 2,94 % en bandas en ambas caras. En el caso de nuestro estudio el color secundario presento el 65,7 % blanco y un 32,5% de color lila. La distribución del color secundario un 100% se mostró en estrella.

Según, MAG (2010), en su estudio realizado en la provincia de Carchi encontraron que la forma y color de bayas de 6 entradas de papa nativas en su mayoría resultó ser de forma ovoide con manchas blancas. En nuestro estudio las bayas fueron en forma ovoide de color verde con bandas pigmentadas en su mayoría, lo cual representa el 66,6%, específicamente para la papa chaucha roja alargada tiene una forma ovoide un color verde con pocos puntos blancos,

el cultivar de papa pan y chaucha amarilla alargada disponen una forma ovoide con mucrón terminal de color verde con bandas pigmentadas.

Según INIAP (2015), en su estudio realizado en anteriores años, menciona que en variedades de papas nativas hubo formas de tubérculos entre redonda y oblonga con 30 y 46 % específicamente en las provincias de Cotopaxi, Loja y Tungurahua, mientras que otro estudio demostró que un 55,88 % de los tubérculos mostraron una forma comprimida y un 2,94 % ovalado y oblongo González et al. (2014). En comparación con nuestro estudio indicó que el 35% de los tubérculos fueron en forma oblonga – alargado, un 32,5 % se presentaron de forma redonda y un 22,5% en forma elíptica.

El color de la piel comprendido entre blanco, crema y negro, pero un mayor porcentaje en blanco y negro con 18 y 23% respectivamente en las localidades de Loja y Cotopaxi Según INIAP (2015). Mientras que, en la investigación de Gonzáles et al., (2014), el color primario del tubérculo resultó ser amarillo intermedio con 32,35 % y 2,94 % por morado intermedio, rojo morado claro o pálido, rojo, rosado intenso, rosado pálido, morado y crema pálido.

El color secundario del tubérculo demostró que 50% de las muestras evaluadas no dispone de este color, sin embargo, un 2,94 % representó blanco crema, rosado pálido, negruzco, rosa intenso, crema pálida y rosado intenso. La distribución del color secundario se encontró como anteojos en un 23,52 %, así mismo en áreas irregulares un 2,94 % Gonzáles et al. (2014). En otro estudio de determinó un 40% blanco, un 23% crema, un 7% blanco y crema y un 3% violeta Martínez (2010). En nuestra investigación se obtuvo el 100% de color predominante, así mismo para la intensidad del color y distribución del color secundario. El 100% se encontraba pigmentado como pocas manchas en los tres cultivares.

Para el color secundario en 65,1 % ausente y 7,38 % en morado, violeta y morado intenso; y, la distribución de este 5,88 % en estrella y 11,76 % en áreas dispersas González et al., (2014). En esta investigación 100% presentó un color secundario amarillo claro en cuanto a la carne del tubérculo, y mientras que de la misma manera el 100% correspondió a un color amarillo claro como color secundario el mismo que está distribuido en pocas manchas en los tres cultivares con el 100%.

En relación a la profundidad de los ojos, el 45% de las papas evaluadas presentaron ojos medios y el 55,29% ojos profundos. Mientras solo un 9,82% mostró ojos superficiales, La profundidad de ojos en nuestro caso representa el 100% una profundidad media de los ojos González et al. (2014).

En el número de tubérculos por planta se encontraron diferencias altamente significativas con 26,24 tubérculos/planta. Según Monteros (2010), en un estudio realizado en la provincia de Carchi, para la variedad uva el número de tubérculos por planta entre 18-48 por lo que los resultados obtenidos en nuestro estudio se acercan a estos valores. En el caso de la papa pan, es de 30 tubérculos por planta. En comparación con el cultivar de chaucha roja y amarilla alargada que obtuvo 27 tubérculos por planta.

En un estudio realizado en la provincia de Carchi sobre la producción/planta se encontraron diferencias altamente significativas entre papa chaucha roja y chaucha negra donde obtuvieron 2,5 Kg/planta, según Seminario et al. (2017). En esta investigación la producción de la papa chaucha roja alargada y papa pan son similares, mientras que para el cultivar de chaucha amarilla alargada es de 0,69 Kg/planta, lo cual representa un valor muy bajo a los normales. Se señala que estas diferencias pueden surgir debido a la variación genética de cada material evaluado, a pesar de recibir el mismo manejo agronómico, los diferentes comportamientos se deben a que se trata especies diferentes.

Según Burrey et al. (2000), da a conocer que los ecotipos chaucha Amarilla, chaucha holandesa, Yema de Huevo, Uvilla y Carrizo inician el proceso de brotación entre la primera y tercera semana de almacenamiento, mientras que los cultivares en nuestro caso chaucha amarilla alargada y chaucha roja alargada brotaron a los 10 días después de su almacenamiento, y papa pan presentó una brotación más tardía, iniciando el proceso a partir de los 30 días de almacenamiento.

Según Burrey et al. (2000), no todas las variedades tienen igual calidad de fritura en su investigación logro determinar que para la papa coneja negra y papa uva ha tratado de disminuir el aporte calórico debido a la absorción de aceite, dando como resultado el 85% de hojuelas fritas de buena calidad, sin embargo estas variedades de papa no son aptas para el proceso de fritura a nivel industrial de manera que la calidad de estos productos está asociada al tipo de proceso que se suministra y a las características propias de cada variedad de papa. Para nuestro estudio se determinó valores muy cercanos a los del autor, por lo que se asume que las hojuelas de nuestras variedades no son consideradas para fritura.

Los valores de gravedad específica en la presente investigación determinamos un valor de 1,7 para chaucha roja alargada, 1,12 papa pan y 1,11 para chucha amarilla alargada. Según Villacrés et al. (2010) en su trabajo determino que los ecotipos evaluados, variaron entre 1,11



de gravedad específica para (Chaucha Amarilla, chaucha roja y Puña) y 1,07 (Calvache, papa uva, Orupiña y Macholulo).

El mayor contenido de materia seca correspondió al cultivar de chaucha amarilla alargada 21,58%, seguido de papa pan 20,23% y chaucha amarilla alargada 19,20%. En un estudio realizado por Villacrés et al. (2010), la metria seca oscilo entre 27,26 y 29,18 en sus variedades evaluadas: Amarilla, chaucha holandesa, Yema de Huevo, Uvilla y Carrizo.

Según INIAP (2015), en un estudio realizado en la provincia de Cotopaxi sobre la dinámica de emergencia de las plantas, lograron determinar que 129 emergieron de un total de 150 plantas, considerando que las condiciones edafoclimáticas de la zona de estudio influyeron en el crecimiento y desarrollo de las plantas. En la presente investigación la dinámica de emergencia fue del 100% en todos los cultivares, es decir emergieron todas las 48 plantas que fueron sembradas.

Se encontraron diferencias altamente significativas entre las variedades de chaucha roja y chaucha negra, con respecto a la altura de la variedad chaucha negra obtuvieron 36, 08 cm, mientras que la papa chaucha roja una altura significativa de 125 cm. Este estudio fue realizado con material nativo de la zona de Colta (Pumishaco, 2002). Con respecto a nuestra investigación se encontró una diferencia altamente significativa para el cultivar de papa pan que alcanzo una altura de 93 cm de altura, mientras que los cultivares de chaucha roja y amarilla obtuvieron una altura de 70 cm, por lo tanto, son datos super favorables a lo que el autor menciona en su estudio.

Según Reinoso (2018), el ciclo del cultivo de las siguientes papas nativas: chauchas rojas o coloradas de 120 días y uvilla 207 días, Chaucha negra o coneja negra de 170 días. En nuestro caso corroboramos con el autor, los cultivares de chaucha roja alargada y chaucha amarilla alargada, el ciclo fenológico de 105 días, lo cual se considera una variedad precoz, mientras que el cultivar de papa pan tuvo un ciclo fenológico de 140 días por lo cual se considera una variedad media.

En la presente investigación según el análisis multivariado o correlograma existe correlaciones positivas con respecto al tubérculo por planta y producción, altura de la planta a la floración con madurez al follaje, materia seca y gravedad específica. Estos datos representan un coeficiente positivo mediante el método de Pearson que están cercanos a 1. Según Montalvo (2009), en su estudio da a conocer que las variables que se correlacionan no siempre suelen ser positivas, también pueden resultar negativas. En el análisis multivariado realizado por el autor

existen correlaciones entre el rendimiento y la altura de la planta, grado de floración con el número de tubérculos y el peso de los tubérculos con materia seca.

## 8. Conclusiones.

- Las tres variedades caracterizadas y evaluadas morfológicamente indicaron características diferentes, en la forma y color de la baya, forma y color del tallo, color del tubérculo, color de la flor y grado de floración.
- El manejo agronómico del cultivo como fertilización, aporques, riego, control fitosanitario y podas fueron prácticas y labores agrícolas importantes para mejorar el crecimiento, desarrollo y rendimiento de las tres variedades de papa nativa.
- En la dinámica de crecimiento con respecto a la evaluación agronómica de las distintas variedades, la papa pan alcanzó la mayor altura de 93 cm, así mismo un mayor número y peso de tubérculos por planta donde se obtuvo 30.720 Kg/ha, en comparación de los cultivares de chaucha roja alargada de 14.400 Kg/ha y chaucha amarilla con un valor de 22.464 Kg/ha, lo cual poseen con menor tamaño y número de tubérculos por planta.
- El ciclo vegetativo de los cultivares de chaucha roja alargada fue de 105 días y el cultivar de chaucha amarilla alargada fue de 109 días desde la siembra hasta la senescencia, por tanto, se consideran variedades precoces, mientras que el cultivar de papa pan es semi tardía, su ciclo vegetativo fue de 140 días desde la siembra hasta la senescencia.

## 9. Recomendaciones

- Proseguir con la recolección y conservación de variedades de papa nativa en las provincias de Loja, Azuay y Cañar pertenecientes a la sierra Sur del Ecuador, para incrementar la agrobiodiversidad y, así, lograr altos rendimientos, esto permitirá que el cultivo sea sostenible y beneficioso para los agricultores.
- Seguir con futuras investigaciones sobre el comportamiento agronómico y las características morfológicas de los cultivares de papa nativas, con el objeto de obtener información de las características tanto de crecimiento y desarrollo, como de los tallos, hojas, flores y tubérculos, buscar alternativas y fuente de información para trabajos de fitomejoramiento, ganando variabilidad morfológica y buscando solucionar problemas como: precocidad a la cosecha, resistencia a plagas y enfermedades, a heladas, sequías, etc, lo que mejorará el entorno agronómico de nuestra zona.
- Desarrollar y planificar ensayos aplicando paquetes tecnológicos al cultivo, los mismos que incluyan fertilización, usos de abonos orgánicos, aplicación de bioestimulantes, entre otros, para maximizar la producción y productividad de los tubérculos. Esto permitirá generar información técnica sobre el manejo del cultivo, y proporcionar condiciones a los productores de papa en la región sur del país.
- Difundir la información obtenida en esta presente investigación hacia las comunidades rurales donde existe el desconocimiento de los cultivares de papa nativa y de esta manera obtengan información detallada del manejo agronómico, ciclo fenológico y por ende características morfológicas del cultivo.

## 10. Bibliografía.

- Adama. (2021). *Plagas y enfermedades en el cultivo de papa*. Obtenido de <https://www.adama.com/peru/es/actualidad-adama/plagas-y-enfermedades-en-el-cultivo-de-papa>
- Agritotal. (05 de Agosto de 1998). *Consideraciones a la siembra*. Obtenido de <https://www.agritotal.com/nota/consideraciones-a-la-siembra/>
- AgroFresch. (23 de Noviembre de 2016). *Fertilización del Cultivo de la Papa. Dosis y rangos óptimos de nutrientes*. Obtenido de INIA: <https://www.portalfruticola.com/noticias/2016/11/23/fertilizacion-del-cultivo-de-la-papa-dosis-y-rangos-optimos-de-nutrientes/>
- Andrade, L. (11 de Diciembre de 2012). “*GENERACIÓN DE GEOINFORMACIÓN PARA LA GESTIÓN TERRITORIAL A NIVEL NACIONAL*”. Obtenido de [https://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PDOT/ZONA7/NIVEL\\_DEL\\_PDOT\\_CANTONAL/LOJA/LOJA/IEE/MEMORIAS\\_TECNICAS/mt\\_loja\\_infraestructura.pdf](https://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PDOT/ZONA7/NIVEL_DEL_PDOT_CANTONAL/LOJA/LOJA/IEE/MEMORIAS_TECNICAS/mt_loja_infraestructura.pdf)
- Basantes, T. (02 de Julio de 2020). *Diagnóstico de los costos, rendimientos de producción y comercialización de papa (Solanum tuberosum L.) en la Zona 1 del Ecuador, año 2019*. Obtenido de SciELO: <https://revistas.tec.ac.cr/index.php/eagronegocios/article/view/5103/5286>
- Bastías, E. (2008). BIODIVERSIDAD Y RECURSOS FITOGENÉTICOS EN LA AGRICULTURA. *SciELO*, 26(1), 5-7. doi:34292008000100001
- Bastidas, O. (13 de Febrero de 2020). *INIAP*. Obtenido de LA PAPA EN ECUADOR: <https://cipotato.org/wp-content/uploads/Documentacion%20PDF/Pumisacho%20y%20Sherwood%20Cultivo%20de%20Papa%20en%20Ecuador.pdf>
- Burrey, A. (15 de Marzo de 2000). *Calidad industrial y culinaria de las variedades de papata*. Obtenido de Congreso Iberoamericano de Investigación y Desarrollo en Patata: <https://www.redalyc.org/pdf/436/43612054007.pdf>

- CIP. (01 de Agosto de 2015). Obtenido de <https://cipotato.org/es/lapapa/plagas-y-enfermedades-de-la-papa/>
- CIP. (01 de Agosto de 2015). *Plagas y enfermedades de la papa*. Obtenido de Centro Internacional de la papa: <https://cipotato.org/es/lapapa/plagas-y-enfermedades-de-la-papa/>
- CIP. (2019). *Composición química de la papa*. Obtenido de Centro internacional de la papa: <https://cipotato.org/wp-content/uploads/2019/08/CIP-PANAMERICANOS-LIMA-2019.pdf>
- Cuesta, X. (09 de Noviembre de 2005). *INIAP*. Obtenido de Las papas nativas en el Ecuador: <https://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/3327/1/iniapscCD78.pdf>
- CURIOSFERA. (Febrero de 2020). *Origen de la patata*. Obtenido de <https://curiosfera-historia.com/la-historia-de-la-patata-o-papa/>
- Delgado, M. (20 de Diciembre de 2014). Caracterización morfológica de 34 accesiones de papa nativa. *SciELO*, 3-4. Obtenido de SciELO: [https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0002-192X2014000200010](https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0002-192X2014000200010)
- FAO. (2023). *El papel de la FAO en los recursos genéticos*. Obtenido de <https://www.fao.org/genetic-resources/es/>
- Ganaderia, M. d. (29 de Diciembre de 2015). *Manual Interactivo de la papa*. Obtenido de INIA: <https://manualinia.papachile.cl/?page=ciclo&etapa=20#:~:text=Los%20tub%C3%A9rculos%20crecen%20hasta%20que,aproximadamente%20a%20los%20130%20d%C3%ADas.>
- Gómez, R. (2004). *Guía para las caracterizaciones morfológicas básicas en colecciones de papas nativas*. Obtenido de <https://www.researchgate.net/publication/267991711>
- Gonzales, L. (2014). Caracterización de 34 accesiones de papa nativa. *SciELO*, 64, 3-4. doi:000200010
- Gutierrez, C. (09 de Noviembre de 2021). *Codificación BBCH de la patata*. Obtenido de <https://www.fertihouse.es/codificacion-bbch-de-la-patata>

- Guzmán, A. (Septiembre de 2015). *IMPORTANCIA DEL CULTIVO DE PAPA*. Obtenido de jica: [http://www.congope.gob.ec/wp-content/uploads/2017/10/Cultivo\\_de\\_papa\\_manual.pdf](http://www.congope.gob.ec/wp-content/uploads/2017/10/Cultivo_de_papa_manual.pdf).
- Huamán, Z. (02 de Octubre de 2008). *Descriptor de la papa*. Obtenido de CIP y Bioersity International: <https://www.ccbat.es/documentos/descriptores.pdf>
- INAMHI. (09 de Agosto de 2017). *INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA E HIDROLOGÍA*. Obtenido de <https://www.inamhi.gob.ec/>
- Inca, V. (05 de Septiembre de 2023). *DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA DE PAPAS NATIVAS*. Obtenido de Universidad Nacional Agraria la Molina: <https://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/5802/bautista-condori-max-joel.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Infogro. (02 de Agosto de 2023). *Morfología y taxonomía de la papa*. Obtenido de <http://www.abcagro.com/hortalizas/papa.asp#1.Taxonom%C3%ADa%20y%20morfolog%C3%ADa.%C2%A0>
- INIAP. (25 de Octubre de 2015). *Cultivares de papa nativa en la Sierra norte y sur del Ecuador*. Obtenido de Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias: <https://repositorio.iniap.gob.ec/jspui/bitstream/41000/912/1/iniapsctS955c.pdf>
- Intagri. (2017). *Requerimientos de Clima y Suelo para el Cultivo de la Papa*. Obtenido de <https://www.intagri.com/articulos/hortalizas/requerimientos-de-clima-y-suelo-para-el-cultivo-de-la-papa#:~:text=Altitud.,mejor%20producci%C3%B3n%20de%20la%20papa>.
- Latorre, K. (12 de Mayo de 2015). *Conservación ex situ plantas en el banco de germoplasma SAG-Magallanes: Una herramienta para la restauración ecológica*. Obtenido de SCIELO: [https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-686X2015000100008](https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-686X2015000100008)
- Linares, Y. y. (2001). El mercado mundial de la papa. *Aldea mundo*, 5(10), 59-69.
- MAG. (24 de Enero de 2010). *Cultivares de papa nativa y su potencial de producción*. Obtenido de Ministerio de Agricultura y Ganadería: <http://mag.ec/bitstream/123456789/337/1/13T0630%20.pdf>

- MAG. (29 de Diciembre de 2015). *Manual Interactivo de la papa*. Obtenido de INIA: <https://manualinia.papachile.cl/?page=ciclo&etapa=20#:~:text=Los%20tub%C3%A9rculos%20crecen%20hasta%20que,aproximadamente%20a%20los%20130%20d%C3%AAs.>
- MAG. (29 de Diciembre de 2015). *Manual Interactivo de papa*. Obtenido de INIA: <https://manualinia.papachile.cl/?page=ciclo&etapa=20#:~:text=Los%20tub%C3%A9rculos%20crecen%20hasta%20que,aproximadamente%20a%20los%20130%20d%C3%AAs.>
- Martínez, A. (08 de Abril de 2009). *Escuela Superior Técnica de Chimborazo* . Obtenido de Caracterización morfológica de variedades de papa nativa en la provincia de Chimborazo: <http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456789/337/1/13T0630%20.pdf>
- Martinez, F. (14 de Junio de 2010). *Caracterización morfológica e inventario de conocimiento colectivo de variedades de papas nativas en la provincia de Chimborazo* . Obtenido de ESPOCH: <http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456789/337/1/13T0630%20.pdf>
- Monteros, C. (05 de Diciembre de 2011). Obtenido de <https://cipotato.org/papaenecuador/variedades-de-papa/#:~:text=Variedades%20Nativas,-En%20el%20Ecuador&text=De%20las%20350%20variedades%20que,colorada%20%20Santa%20Rosa%20y%20Carrizo.>
- Monteros, C. (05 de Diciembre de 2011). *INVENTARIO DE TECNOLOGÍAS E INFORMACIÓN PARA EL CULTIVO DE PAPA EN ECUADOR*. Obtenido de Centro internacional de la papa: <https://cipotato.org/papaenecuador/variedades-de-papa/#:~:text=Variedades%20Nativas,-En%20el%20Ecuador&text=De%20las%20350%20variedades%20que,colorada%20%20Santa%20Rosa%20y%20Carrizo.>
- Monteros, C. (05 de Diciembre de 2011). *INVENTARIO DE TECNOLOGÍAS E INFORMACIÓN PARA EL CULTIVO DE PAPA EN ECUADOR*. Obtenido de Centro Internacional de la papa: **INVENTARIO DE TECNOLOGÍAS E INFORMACIÓN PARA EL CULTIVO DE PAPA EN ECUADOR**



- Morales, K. (2021). *Hábitos de crecimiento de la papa*. Obtenido de <https://librosaccesoabierto.uptc.edu.co/index.php/editorial-uptc/catalog/download/156/192/3620?inline=1#:~:text=Los%20estolones%20de%20la%20papa,las%20metas%20obtener%20estolones%20cortos.>
- Morales, K. (05 de Agosto de 2021). *Hábitos de crecimiento de la papa*. Obtenido de <https://librosaccesoabierto.uptc.edu.co/index.php/editorial-uptc/catalog/download/156/192/3620?inline=1#:~:text=Los%20estolones%20de%20la%20papa,las%20metas%20obtener%20estolones%20cortos.>
- Morales, K. (2021). *Habitos de crecimiento del cultivo de papa*. Obtenido de <https://librosaccesoabierto.uptc.edu.co/index.php/editorial-uptc/catalog/download/156/192/3620?inline=1#:~:text=Los%20estolones%20de%20la%20papa,las%20metas%20obtener%20estolones%20cortos.>
- Morales, M. (05 de Enero de 2017). *PRÁCTICAS EFECTIVAS PARA LA REDUCCIÓN DE IMPACTOS POR EVENTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL CULTIVO DE PAPA*. Obtenido de MAG: <https://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/F01-8214.pdf>
- ODEPA. (23 de Febrero de 2023). *Boletín de la papa, febrero 2023*. Obtenido de <https://www.odepa.gob.cl/publicaciones/boletines/boletin-de-la-papa-febrero-2023#:~:text=Para%20calcular%20la%20producci%C3%B3n%20se,%20al%20canzando%20854%20mil%20toneladas.>
- Ojeda, S. (2018). *CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA Y AGRONÓMICA DE ECOTIPOS DE PAPA NATIVA (Solanum spp.)*. Obtenido de <https://repositorio.utea.edu.pe/bitstream/utea/256/1/Caracterizaci%C3%B3n%20Morfol%C3%B3gica%20y%20agron%C3%B3mica%20de%20ecotipos%20de%20papa%20nativa.PDF>
- ONU. (06 de Mayo de 2020). *Objetivos de desarrollo sostenible*. Obtenido de Naciones Unidas: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/biodiversity/>
- Pereira, L. (16 de Mayo de 2022). *Los recursos fitogenéticos son los materiales vegetales portadores de la variabilidad genética imprescindible para afrontar los nuevos retos de la agricultura y la seguridad alimentaria del planeta*. Obtenido de INIA: <https://www.plataformatierra.es/innovacion/los-recursos-fitogeneticos/>

- PROAIN. (20 de Octubre de 2020). *EL CULTIVO DE LA PAPA Y LA IMPORTANCIA DEL AGUA*. Obtenido de <https://proain.com/blogs/notas-tecnicas/el-cultivo-de-la-papa-y-la-importancia-del-agua>
- Pumisacho, C. (13 de Junio de 2002). *El cultivo de la papa nativa en el Ecuador*. Obtenido de INIAP: <https://cipotato.org/wp-content/uploads/Documentacion%20PDF/Pumisacho%20y%20Sherwood%20Cultivo%20de%20Papa%20en%20Ecuador.pdf>
- Rodríguez, E. (2010). Origen y evolución de la papa cultivada. *SciELO*, 26(1). doi:99652010000100002
- SADR. (31 de Agosto de 2019). *La papa un alimento con historia y cultura*. Obtenido de <https://www.gob.mx/agricultura/articulos/la-papa-un-alimento-con-historia-y-cultura#:~:text=Todo%20comienza%20hace%208%2C000%20a%C3%B1os,frontera%20de%20Bolivia%20y%20Per%C3%BA>.
- Sotomayor, L. (05 de Agosto de 1984). *BOTÁNICA Y MORFOLOGÍA DE LA PAPA*. Obtenido de INIA: <https://biblioteca.inia.cl/bitstream/handle/20.500.14001/7275/NR36476.pdf?sequence=6&isAllowed=y#:~:text=La%20papa%20es%20una%20planta,de%20crecimiento%20arrosado%20o%20semiarrosado>
- Tibán, L. (Mayo de 2012). “*CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DE DIEZ ENTRADAS*”. Obtenido de [https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/2216/1/Tesis\\_021agr.pdf](https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/2216/1/Tesis_021agr.pdf)
- Villacrés, E. (23 de Agosto de 2010). *Caracterización física, nutricional y funcional de papas nativas (Solanum tuberosum) en Ecuador*. Obtenido de Revista Latinoamericana de la Papa.: [file:///C:/Users/H%20P/Downloads/Dialnet-CharacterizacionFisicaNutricionalYFuncionalDePapasN-5512040%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/H%20P/Downloads/Dialnet-CharacterizacionFisicaNutricionalYFuncionalDePapasN-5512040%20(2).pdf)
- Villarreal, H. (2013). CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DE RECURSOS FITOGENÉTICOS. *BIO CIENCIAS*, 3(19), 113-118. Obtenido de <https://revistabiociencias.uan.edu.mx/index.php/BIOCIENCIAS/article/view/41/133#:~:text=La%20caracterizaci%C3%B3n%20morfol%C3%B3gica%20de%20recursos%20fitogen%C3%A9ticos%20es%20un%20procedimiento%20que,para%20evaluar%20de%20las%20plantas>

## 11. Anexos.

### 11.1. Fichas de colecta.

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA**  
CENTRO DE BIOTECNOLOGÍA  
FORMATO DE COLECTA DE GERMOPLASMA

CENTRO DE BIOTECNOLOGÍA

ACCESIÓN N° UNL-BG-07-LD  
 INSTITUTO COLECTOR: UNL COLECTOR(ES): Narciso Urgiles FECHA: d. 24 / m. 05 / a. 2023  
 GÉNERO: Solanum ESPECIE: S. tuberosum SSP: Chaucha amarilla alargada  
 NOMBRE LOCAL: Chaucha amarilla alargada GRUPO ÉTNICO: Mestizo IDIOMA: español  
 PAÍS: Ecuador PROVINCIA: Loja CANTÓN: Saraguro PARROQUIA: \_\_\_\_\_  
 LOCALIDAD: Barría Tushim NOMBRE DEL PREDIO: \_\_\_\_\_ PROPIETARIO: Claudia Cecilia Alvarado  
 LOCALIZACIÓN DEL SITIO (Km) - Norte / Sur: \_\_\_\_\_ DESDE: Nacionales HASTA: Lidaneseta  
 LATITUD: \_\_\_\_\_ N/S LONGITUD: \_\_\_\_\_ E/W ALTITUD: \_\_\_\_\_ msnm

ESTADO DEL GERMOPLASMA: 0) se desconoce 1) silvestre 2) maleza 3) material de mejoramiento 4) cultivar nativo  
 5) cultivar mejorado 6) material del agricultor 7) variedades obsoletas 8) otros

FUENTE DE COLECCIÓN: 1) Habitad silvestre 2) Campo cultivado 3) Mercado 4) Instituto de investigación 5) Otro  
 1.1 bosque / arboleda 2.1 finca 3.1 ciudad 4.1 línea de mejoramiento  
 1.2 matorral 2.2 huerto 3.2 pueblo 4.2 material avanzado  
 1.3 pastizal 2.3 jardín 3.3 otros sistemas de compra 4.3 variedad obsoleta  
 1.4 desierto / tundra 2.4 barbecho 2.5 pastura

TIPO DE MUESTRA COLECTADA: 1) Semilla 2) Tallo 3) Polen 4) In vitro 5) Otro Tubérculo

FRECUENCIA DE LA MUESTRA: 1) Algunos individuos dispersos 2) muy escasos (menos del 1%) 3) escasa (cubre 1 - 5%)  
 4) presente (cubre de 5 - 25%) 5) alta (mayor del 25%)

LA POBLACIÓN ESTÁ AISLADA DE OTRAS: SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_ SE ENCUENTRA PARIENTES CULTIVADOS CERCA SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_  
 NÚMERO DE PLANTAS MUESTRADAS: 50 en 300 m<sup>2</sup>  
 ESTADO FENOLÓGICO DE LA POBLACIÓN: 1) vegetativo 2) floración 3) con semillas maduras

USO DEL MATERIAL: 1) Alimento (procesamiento) 2) fruto 3) medicinal 4) bebida 5) fibra  
 6) artesanal 7) forraje 8) construcción 9) ornamental / cultural 10) otro

PARTE DE LA PLANTA UTILIZADA: 1) tallo 2) rama 3) hoja 4) corteza 5) rizoma 6) flor / inflorescencia  
 6) fruto 8) semilla 9) raíz 10) tubérculo X 11) otro

FOTOGRAFÍA: SI X NO \_\_\_\_\_ EJEMPLAR DE HERBARIO: SI \_\_\_\_\_ NO X  
 MÉTODO DE MUESTREO: Randomizado \_\_\_\_\_ Selectivo \_\_\_\_\_

TOPOGRAFÍA: 1) plano (0-0,5%) 2) casi plano (0,6 - 2,9%) 3) poco ondulado (3 - 5%) 4) ondulado (6-10,95%)  
 5) quebrado (11-15,9%) 6) colinado (16 - 30%) 7) frecuentemente escarpado (mayor 30%) 8) montañoso (mayor de 30%)  
 9) otro

FISIOGRAFÍA DEL TERRENO: 1) planicie ✓ 2) cuenca 3) valle 4) meseta 5) ladera  
 6) colina 7) montaña 8) otro

VEGETACIÓN DE LOS ALREDEDORES: 1) polerosos ✓ 2) arbustos 3) bosque nativo 4) arboleda 5) otro

FORMA GEOGRÁFICA (MICROCLIMA): 1) planicie 2) cuenca 3) valle 4) meseta 5) ladera  
 6) margen/bosque 7) bosque quemado 8) pradera quemada 9) banco de arena 10) orilla (rio/mar)  
 11) estero 12) urbano/periurbano 13) borde de camino 14) otro

FORMA DE LA PENDIENTE: 1) recta ✓ 2) cóncava ( ) 3) convexa ( - ) 4) terrazada ( ) 5) compleja ( )

ASPECTO DE PENDIENTE (ORIENTACIÓN): Norte \_\_\_\_\_ Sur \_\_\_\_\_ Este \_\_\_\_\_ Oeste \_\_\_\_\_

DRENAJE DEL SUELO: 1) pobre 2) moderado 3) bueno 4) excesivo

COLOR DEL SUELO: 1) blanco 2) rojo 3) rojizo 4) rojo amarillento 5) pardo  
 6) parduzco 7) pardo rojizo 8) pardo amarillento 9) amarillo 10) amarillo rojizo  
 11) verdoso, verde 12) gris 13) grisáceo 14) azul 15) negro azulado  
 16) negro ✓

TEXTURA DEL SUELO: 1) arenoso 2) franco 3) arcilloso 4) orgánico 5) otro

PEDREGOSIDAD: 1) ausente 2) bajo 3) medio 4) alto

EROSIÓN DEL SUELO: 1) baja 2) intermedia 3) alta

CLIMA (DESCRIPCIÓN): Temperatura \_\_\_\_\_ Humedad \_\_\_\_\_

LUZ: 1) sombreado 2) soleado

PRÁCTICAS CULTURALES: 1) roza-tumba-quema 2) irrigado 3) trasplante 4) terrazas 5) amarre del cultivo  
 6) control de plagas y enfermedades 7) otro

PRÁCTICAS DE ASOCIACIÓN O ESPECIES SILVESTRES RELACIONADAS: Asociado con melloros y maíz  
 PLAGAS Y ENFERMEDADES PRESENTE: Lanchara negra / Paratuberosa / Cutzas  
 OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_

Fecha de siembra Enero Fecha de cosecha Mayo  
 Fecha de floración marzo Fecha de fructificación \_\_\_\_\_

Anexo 1. Ficha de colecta del cultivar de papa chaucha amarilla alargada.

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA**  
CENTRO DE BIOTECNOLOGÍA  
**FORMATO DE COLECCIÓN DE GERMOPLASMA**

CENTRO DE BIOTECNOLOGÍA

ACCIÓN Nº **4** (04-GB-10)  
 INSTITUTO COLECTOR: **UNL** COLECTOR(ES): **Narcisca Urgiles** FECHA: d. **24** / m. **05** / a. **2023**  
 GÉNERO: **Solanum** ESPECIE: ..... SSP: **X**  
 NOMBRE LOCAL: **Chaucha roja alargada** GRUPO ÉTNICO: **Mestizo** IDIOMA: **Español**  
 PAÍS: **Ecuador** PROVINCIA: **Loja** CANTÓN: **Saraguro** PARROQUIA: .....  
 LOCALIDAD: **Barrio Tulin** NOMBRE DEL PREDIO: ..... PROPIETARIO: **Claudio Cabrera Alvarado**  
 LOCALIZACIÓN DEL SITIO (Km) - Norte / Sur: **Norte** DESDE: **Petrenillos** HASTA: **Urdaneta**  
 LATITUD: ..... N/S LONGITUD: ..... E/W ALTITUD: ..... msnm

ESTADO DEL GERMOPLASMA: 0) se desconoce 1) silvestre 2) maleza 3) material de mejoramiento 4) cultivar nativo  
 5) cultivar mejorado 6) material del agricultor 7) variedades obsoletas 8) otros .....

FUENTE DE COLECCIÓN: 1) **Habitad silvestre** 2) **Campo cultivado** 3) **Mercado** 4) **Instituto de investigación** 5) **Otro**  
 1.1 bosque / arboleda 2.1 finca 3.1 ciudad 4.1 línea de mejoramiento  
 1.2 matorral  2.2 huerto  3.2 pueblo  4.2 material avanzado  
 1.3 pastizal 2.3 jardín 3.3 otros sistemas de compra 4.3 variedad obsoleta  
 1.4 desierto / tundra 2.4 barbecho 2.5 pastura

TIPO DE MUESTRA COLECTADA: 1) Semilla 2) Tallo 3) Polen 4) In vitro 5) Otro **Tuberculo**

FRECUENCIA DE LA MUESTRA: 1) Algunos individuos dispersos 2) muy escasos (menos del 1%) 3) escasa (cubre 1 - 5%)  
 4) presente (cubre de 5 - 25%) 5) alta (mayor del 25%)

LA POBLACIÓN ESTÁ AISLADA DE OTRAS: SI  NO ..... SE ENCUENTRA PARIENTES CULTIVADOS CERCA SI ..... NO

NÚMERO DE PLANTAS MUESTRADAS: **50** en **5.00** m<sup>2</sup>

ESTADO FENOLÓGICO DE LA POBLACIÓN: 1) vegetativo 2) floración 3) con semillas maduras

USO DEL MATERIAL: 1) Alimento (procesamiento)  2) fruto 3) medicinal 4) bebida 5) fibra  
 6) artesanal 7) forraje 8) construcción 9) ornamental / cultural 10) otro .....

PARTE DE LA PLANTA UTILIZADA: 1) tallo 2) rama 3) hoja 4) corteza 5) rizoma 6) flor / inflorescencia  
 6) fruto 8) semilla 9) raíz 10) tubérculo  11) otro .....

FOTOGRAFÍA: SI  NO ..... EJEMPLAR DE HERBARIO: SI ..... NO

MÉTODO DE MUESTREO: Randomizado ..... Selectivo .....

Sembrada UNL  
Banco UNL

TOPOGRAFÍA: 1) plano (0-0.5%) 2) casi plano (0.6 - 2.9%)  3) poco ondulado (3 - 5%) 4) ondulado (6-10,95%)  
 5) quebrado (11-15,9%) 6) colinado (16 - 30%) 7) frecuentemente escarpado (mayor 30%) 8) montañoso (mayor de 30%)  
 9) otro .....

FISIOGRAFÍA DEL TERRENO: 1) planicie  2) cuenca 3) valle 4) meseta 5) ladera  
 6) colina 7) montaña 8) otro .....

VEGETACIÓN DE LOS ALREDEDORES: 1) potreros  2) arbustos 3) bosque nativo 4) arboleda 5) otro .....

FORMA GEOGRÁFICA (MICROCLIMA): 1) planicie  2) cuenca 3) valle 4) meseta 5) ladera  
 6) margen/bosque 7) bosque quemado 8) pradera quemada 9) banco de arena 10) orilla (río/mar)  
 11) estero 12) urbano/periurbano 13) borde de camino 14) otro .....

FORMA DE LA PENDIENTE: 1) recta  2) cóncava ( ) 3) convexa ( ) 4) terrazada ( ) 5) compleja ( )

ASPECTO DE PENDIENTE (ORIENTACIÓN): Norte ..... Sur ..... Este ..... Oeste .....

DRENAJE DEL SUELO: 1) pobre 2) moderado 3) bueno  4) excesivo

COLOR DEL SUELO: 1) blanco 2) rojo 3) rojizo 4) rojo amarillento 5) pardo  
 6) parduzco 7) pardo rojizo 8) pardo amarillento 9) amarillo 10) amarillo rojizo  
 11) verdoso, verde 12) gris 13) grisáceo 14) azul 15) negro azulado  
 16) negro

TEXTURA DEL SUELO: 1) arenoso 2) franco 3) arcilloso 4) orgánico 5) otro

PEDREGOSIDAD: 1) ausente 2) bajo 3) medio 4) alto

EROSIÓN DEL SUELO: 1) baja  2) intermedia 3) alta

CLIMA (DESCRIPCIÓN): Temperatura **19°C** Humedad **80%**

LUZ: 1) sombreado 2) soleado

PRÁCTICAS CULTURALES: 1) roza-tumba-quema 2) irrigado 3) trasplante 4) terrazas 5) amarre del cultivo  
 6) control de plagas y enfermedades  7) otro .....

PRÁCTICAS DE ASOCIACIÓN O ESPECIES SILVESTRES RELACIONADAS: .....

PLAGAS Y ENFERMEDADES PRESENTE: **Lanchanegra/Paratrisal/Cutzos**

OBSERVACIONES: **Asociación maíz con Papa**

Fecha de siembra **Enero** Fecha de cosecha **Mayo**  
 Fecha de floración **Marzo** Fecha de fructificación **Abril**

**Anexo 2.** Ficha de colecta del cultivar de papa chaucha roja alargada.

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA**  
CENTRO DE BIOTECNOLOGÍA  
**FORMATO DE COLECCIÓN DE GERMOPLASMA**

ACCIÓN N° 2 (0286-10)  
INSTITUTO COLECTOR: UNL COLECTOR(ES): Marcisa Urgiles FECHA: d 29 m. 05 a. 2002  
GÉNERO: Solanum ESPECIE: SP. Mezizo SSP: ES  
NOMBRE LOCAL: Papa Pan GRUPO ÉTNICO: Mezizo IDIOMA: Español  
PAÍS: Ecuador PROVINCIA: Loja CANTÓN: Saraguro PARROQUIA:   
LOCALIDAD: Barrio Tuchin NOMBRE DEL PREDIO:  PROPIETARIO: Claudio Gabriela Alvarado  
LOCALIZACIÓN DEL SITIO (Km) - Norte / Sur: Norte DESDE: Patxerillos HASTA: Vrdaneta  
LATITUD:  N/S LONGITUD:  E/W ALTITUD:  msnm

ESTADO DEL GERMOPLASMA: 0) se desconoce 1) silvestre 2) maleza 3) material de mejoramiento 4) cultivar nativo  
5) cultivar mejorado 6) material del agricultor 7) variedades obsoletas 8) otros

FUENTE DE COLECCIÓN: 1) **Habitad silvestre** 2) **Campo cultivado** 3) **Mercado** 4) **Instituto de investigación** 5) **Otro**  
1.1 bosque / arboleda 2.1 finca 3.1 ciudad 4.1 línea de mejoramiento 5.1 Otro  
1.2 matorral 2.2 huerto 3.2 pueblo 4.2 material avanzado 5.2 Banco UNL  
1.3 pastizal 2.3 jardín 3.3 otros sistemas de compra 4.3 variedad obsoleta  
1.4 desierto / tundra 2.4 barbecho 2.5 pastura

TIPO DE MUESTRA COLECTADA: 1) Semilla 2) Tallo 3) Polen 4) In vitro 5) Otro Tuberculo

FRECUENCIA DE LA MUESTRA: 1) Algunos individuos dispersos 2) muy escasos (menos del 1%) 3) escasa (cubre 1 - 5%)  
4) presente (cubre de 5 - 25%) 5) alta (mayor del 25%)

LA POBLACIÓN ESTÁ AISLADA DE OTRAS: SI  NO  SE ENCUENTRA PARIENTES CULTIVADOS CERCA SI  NO   
NÚMERO DE PLANTAS MUESTRADAS: 50 en 500 m<sup>2</sup>

ESTADO FENOLÓGICO DE LA POBLACIÓN: 1) vegetativo 2) floración 3) con semillas maduras

USO DEL MATERIAL: 1) Alimento (procesamiento) 2) fruto 3) medicinal 4) bebida 5) fibra  
6) artesanal 7) forraje 8) construcción 9) ornamental / cultural 10) otro

PARTE DE LA PLANTA UTILIZADA: 1) tallo 2) rama 3) hoja 4) corteza 5) rizoma 6) flor / inflorescencia  
6) fruto 8) semilla 9) raíz 10) tubérculo 11) otro

FOTOGRAFÍA: SI  NO  EJEMPLAR DE HERBARIO: SI  NO   
MÉTODO DE MUESTREO: Randomizado  Selectivo

TOPOGRAFÍA: 1) plano (0-0,5%) 2) casi plano (0,6 - 2,9%) 3) poco ondulado (3 - 5%) 4) ondulado (6-10,95%)  
5) quebrado (11-15,9%) 6) colinado (16 - 30%) 7) frecuentemente escarpado (mayor 30%) 8) montañoso (mayor de 30%)  
9) otro

FISIOGRAFÍA DEL TERRENO: 1) planicie 2) cuenca 3) valle 4) meseta 5) ladera  
6) colina 7) montaña 8) otro

VEGETACIÓN DE LOS ALREDEDORES: 1) potreros 2) arbustos 3) bosque nativo 4) arboleda 5) otro

FORMA GEOGRÁFICA (MICROCLIMA): 1) planicie 2) cuenca 3) valle 4) meseta 5) ladera  
6) margen/bosque 7) bosque quemado 8) pradera quemada 9) banco de arena 10) orilla (rio/mar)  
11) estero 12) urbano/periurbano 13) borde de camino 14) otro

FORMA DE LA PENDIENTE: 1) recta (✓) 2) cóncava ( ) 3) convexa ( ) 4) terrazada ( ) 5) compleja ( )

ASPECTO DE PENDIENTE (ORIENTACIÓN): Norte Sur Este Oeste

DRENAJE DEL SUELO: 1) pobre 2) moderado 3) bueno 4) excesivo

COLOR DEL SUELO: 1) blanco 2) rojo 3) rojizo 4) rojo amarillento 5) pardo  
6) parduzco 7) pardo rojizo 8) pardo amarillento 9) amarillo 10) amarillo rojizo  
11) verdoso, verde 12) gris 13) grisáceo 14) azul 15) negro azulado  
16) negro

TEXTURA DEL SUELO: 1) arenoso 2) franco 3) arcilloso 4) orgánico 5) otro

PEDREGOSIDAD: 1) ausente 2) bajo 3) medio 4) alto

EROSIÓN DEL SUELO: 1) baja 2) intermedia 3) alta

CLIMA (DESCRIPCIÓN): Temperatura 18°C Humedad 80%

LUZ: 1) sombreado 2) soleado

PRÁCTICAS CULTURALES: 1) roza-tumba-quema 2) irrigado 3) trasplante 4) terrazas 5) amarre del cultivo  
6) control de plagas y enfermedades 7) otro

PRÁCTICAS DE ASOCIACIÓN O ESPECIES SILVESTRES RELACIONADAS:

PLAGAS Y ENFERMEDADES PRESENTE: Lancha negra / Paratuberosa / cutzos

OBSERVACIONES: Asociación maíz con Papa

Fecha de siembra Enero Fecha de cosecha Mayo  
Fecha de floración Marzo Fecha de fructificación Abril

Anexo 3. Ficha de colecta del cultivar papa pan.

## 11.2. Registro de datos y análisis de varianza mediante prueba de Tukey de variables cuantitativas.

**Tabla 1.** Registro de datos de la producción por planta.

Cultivar	Producción por planta en gramos										Kg/ha	Ton/ha
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10		
Chaucha roja alargada	780	288	301	520	689	897	590	480	510	488	14.400	15.8
Papa pan	1400	1325	1184	1666	1802	1745	1548	1447	1542	1987	30.720	33.7
Chaucha amarilla alargada	1012	1101	977	1425	894	1221	924	1121	988	752	22.464	24.6

**Tiempo de cocción**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Tiempo de cocción	12	0,97	0,96	8,45

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	794,00	2	397,00	132,33	<0,0001
Tratamiento	794,00	2	397,00	132,33	<0,0001
Error	27,00	9	3,00		
Total	821,00	11			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=3,41949

Error: 3,0000 gl: 9

Tratamiento	Medias	n	E.E.
2	32,00	4	0,87 A
1	15,00	4	0,87 B
3	14,50	4	0,87 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

**Materia seca**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Materia seca	12	0,14	0,00	9,90

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	6,31	2	3,16	0,76	0,4952
Tratamiento	6,31	2	3,16	0,76	0,4952
Error	37,34	9	4,15		
Total	43,65	11			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=4,02104

Error: 4,1483 gl: 9

Tratamiento	Medias	n	E.E.
3	21,58	4	1,02 A
2	20,23	4	1,02 A
1	19,90	4	1,02 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

Gravedad específica

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Gravedad específica	12	0,15	0,00	25,37

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,15	2	0,08	0,77	0,4897
Tratamiento	0,15	2	0,08	0,77	0,4897
Error	0,88	9	0,10		
Total	1,03	11			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,61643

Error: 0,0975 gl: 9

Tratamiento	Medias	n	E.E.
1	1,34	4	0,16 A
3	1,27	4	0,16 A
2	1,08	4	0,16 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

Hojuelas fritas de buena calidad

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Hojuelas fritas de buena c..	12	0,04	0,00	8,00

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	16,67	2	8,33	0,19	0,8322
Tratamiento	16,67	2	8,33	0,19	0,8322
Error	400,00	9	44,44		
Total	416,67	11			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=13,16164

Error: 44,4444 gl: 9

Tratamiento	Medias	n	E.E.
1	85,00	4	3,33 A
3	82,50	4	3,33 A
2	82,50	4	3,33 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

Altura cm

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Altura cm	12	0,99	0,99	1,56

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1050,51	2	525,26	372,76	<0,0001
Tratamiento	1050,51	2	525,26	372,76	<0,0001
Error	12,68	9	1,41		
Total	1063,20	11			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=2,34354

Error: 1,4091 gl: 9

Tratamiento	Medias	n	E.E.
2	89,48	4	0,59 A
3	69,94	4	0,59 B
1	69,34	4	0,59 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

### Producción/Kg

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Producción/Kg	12	0,76	0,71	12,51

### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,40	2	0,20	14,19	0,0017
Tratamiento	0,40	2	0,20	14,19	0,0017
Error	0,13	9	0,01		
Total	0,52	11			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,23373

Error: 0,0140 gl: 9

Tratamiento	Medias	n	E.E.
2	1,09	4	0,06 A
1	1,06	4	0,06 A
3	0,69	4	0,06 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

### Numero de tuberculos/planta

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Numero de tuberculos/plant..	12	0,75	0,69	10,75

### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	358,17	2	179,08	13,27	0,0021
Tratamiento	358,17	2	179,08	13,27	0,0021
Error	121,50	9	13,50		
Total	479,67	11			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=7,25384

Error: 13,5000 gl: 9

Tratamiento	Medias	n	E.E.
2	39,75	4	1,84 A
1	36,00	4	1,84 A
3	26,75	4	1,84 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**Anexo 4.** Análisis de varianza, prueba de Tukey y medidas de resumen de variables cuantitativas.



### 11.3. Fotografías



**Anexo 5.** Preparación del terreno.



**Anexo 6.** Fertilización base.



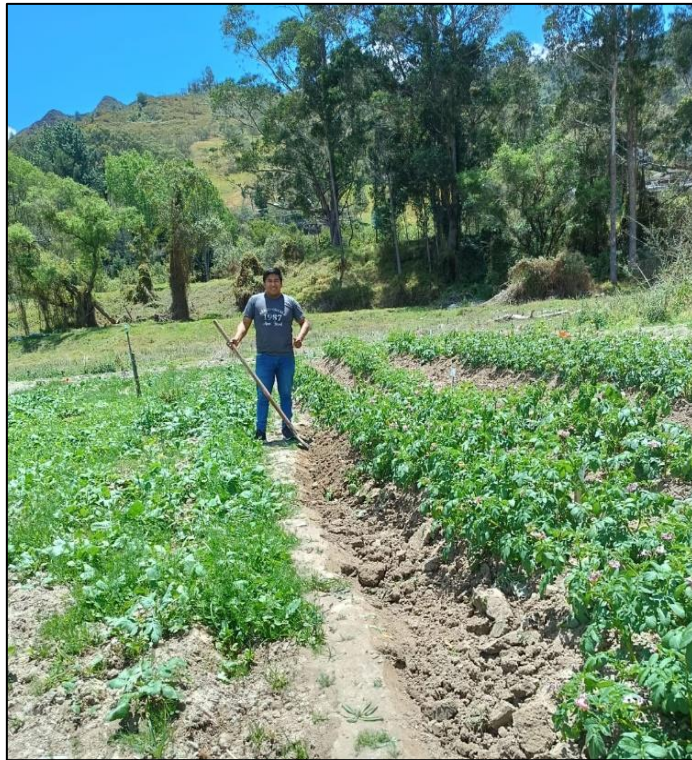
**Anexo 7.** Siembra.



**Anexo 8.** Etiquetado.



**Anexo 9.** Cultivo establecido.



**Anexo 10.** Aporque.



**Anexo 11.** Toma de datos.



**Anexo 12.** Cosecha.



**Anexo 13.** Tiempo de cocción.



**Anexo 14.** Newtons fuerza con el instrumento penetrómetro.



**Anexo 15.** Degustación de la papa cocida.



**Anexo 16.** Muestras para materia seca.



**Anexo 17.** Gravedad específica.



**Anexo 18.** Peso de tubérculos.



**Anexo 19.** Equipo de investigación.

**Anexo 20.** Guía para las Caracterizaciones Morfológicas Básicas en Colecciones de Papas Nativas.

**I. - Hábito de Crecimiento de la Planta (Fig. 1)**

- 1 Erecto
- 2 Semi-erecto
- 3 Decumbente
- 4 Postrado
- 5 Semi-arrosetado
- 6 Arrosetado

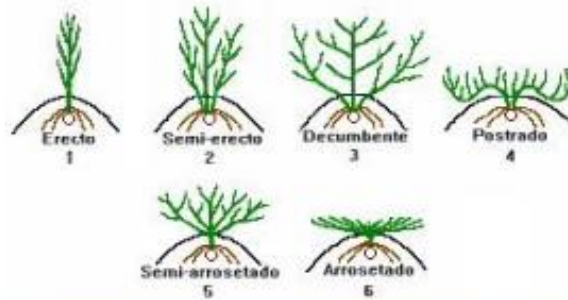
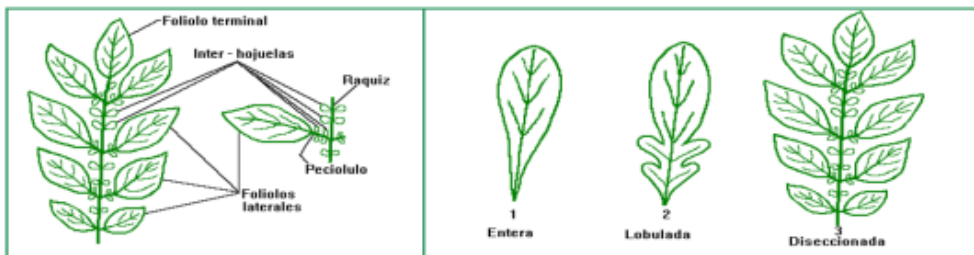


Figura 1. Esquemas de los hábitos de crecimiento de las plantas de papa

**Forma de la hoja.**

a	b	c	d
TIPO DE DISECCION	NUMERO FOLIOLOS LATERALES	NUMERO INTER-HOJUELAS ENTRE FOLIOLOS LATERALES	NUMERO INTERHOJUELAS 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		



Obtenido de: Gómez (2000).

### III.- Color del Tallo (Fig. 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
- } Domina verde
- } Domina pigmentado



Figura 3. Variación gradual de la pigmentación en el tallo de la papa (no incluye rojizo y morado)

### IV.- Forma de las Alas del Tallo (Fig. 4)

- 0 Ausente
  - 1 Recto
  - 2 Ondulado
  - 3 Dentado
- } Ausencia
- } Presencia



Figura 4. Principales formas de las alas del tallo de la papa

### V.- Grado de Floración

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

Obtenido de: Gómez (2000).

## VI.- Forma de la Corola (Fig. 5)

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

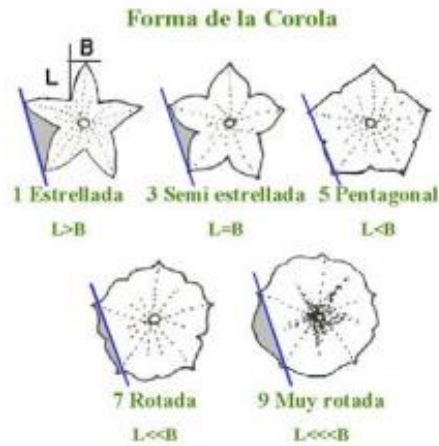


Figura 5. Esquemas de las formas de la corola de las flores de papa, donde B = ancho del pétalo, L = longitud desde la unión de dos pétalos vecinos hasta el acumen.

Pigmento	Intensidad - concentración		
	1	2	3
1	[Color 1-1]	[Color 1-2]	[Color 1-3]
2	[Color 2-1]	[Color 2-2]	[Color 2-3]
3	[Color 3-1]	[Color 3-2]	[Color 3-3]
4	[Color 4-1]	[Color 4-2]	[Color 4-3]
5	[Color 5-1]	[Color 5-2]	[Color 5-3]
6	[Color 6-1]	[Color 6-2]	[Color 6-3]
7	[Color 7-1]	[Color 7-2]	[Color 7-3]
8	[Color 8-1]	[Color 8-2]	[Color 8-3]

Figura 6. Tabla de doble entrada para colores de las flores de papa.

## VII.- Color de la Flor (abcd) (Fig. 6)

a	b	c	d
COLOR PREDOMINANTE (Fig. 6)	INTENSIDAD DE COLOR PREDOM. (Fig. 6)	COLOR SECUNDARIO (Fig. 6)	DISTRIBUCION DEL COLOR SECUNDARIO (Fig. 7)
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 puntos

### Distribución del Color Secundario de la Flor

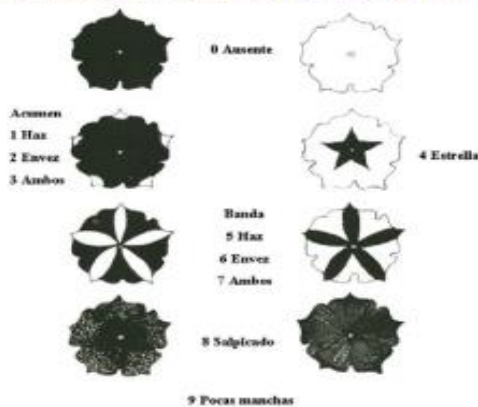


Figura 7. Esquemas de la distribución del color secundario de las flores de papa.

Obtenido de: Gómez (2000).



### VIII.- Pigmentación en Anteras (Fig. 8)

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

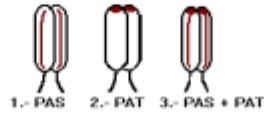


Figura 8. Esquemas de la pigmentación en las anteras de las flores de papa

### IX.- Pigmentación en el Pistilo (Fig. 9)

- |   |   |           |
|---|---|-----------|
| 0 Sin antocianinas                        | } | Ausencia  |
| 1 Estigma pigmentado (PS)                 |   |           |
| 2 Ovario pigmentado (PO)                  | } | Presencia |
| 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)                |   |           |

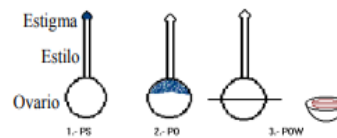


Figura 9. Esquemas de la pigmentación en el pistilo de las flores de papa

### X.- Color del Cáliz

- |                                  |   |                   |
|----------------------------------|---|-------------------|
| 1 Verde                          | } | Domina verde      |
| 2 Verde con pocas manchas        |   |                   |
| 3 Verde con abundantes manchas   |   |                   |
| 4 Pigmentado con abundante verde | } | Domina pigmentado |
| 5 Pigmentado con poco verde      |   |                   |
| 6 Rojizo                         |   |                   |
| 7 Morado                         |   |                   |

### XI.- Color del Pedicelo

- |  |   |                     |
|--|---|---------------------|
| 1 Verde                                      | } | Bastante 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           | } | Bastante pigmentado |
| 6 Pigmentado debajo de la articulación       |   |                     |
| 7 Mayormente pigmentado y articulación verde |   |                     |
| 8 Completamente pigmentado                   |   |                     |

### XII.- Color de la Baya

- 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

Obtenido de: Gómez (2000).

### XIII.- Forma de la Baya (Fig. 10)

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

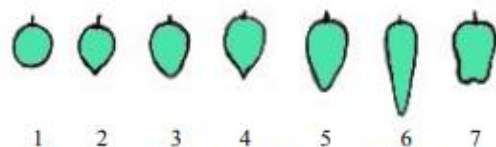


Figura 10. Esquema de las formas de las bayas de papa.

### XIV.- Madurez (Condiciones de Huancayo-Fundo La Victoria)

- |              |                   |
|--------------|-------------------|
| 1 Muy precoz | (menor a 90 días) |
| 3 Precoz     | ( 90 a 119 días)  |
| 5 Medio      | (120 a 149 días)  |
| 7 Tardío     | (150 a 179 días)  |
| 9 Muy tardío | (mas de 180 días) |

### XV.- Color de Piel del Tubérculo (abcd) (Fig. 11)

<b>a</b> COLOR PREDOMINANTE (Fig. 11)	<b>b</b> INTENSIDAD COLOR PREDOM (Fig. 11)	<b>c</b> COLOR SECUNDARIO (Fig. 11)	<b>d</b> DISTRIBUCION DEL COLOR SECUNDARIO (Fig. 12)
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 de la piel del tubérculo de papa.

Obtenido de: Gómez (2000).



Figura 12. Distribución del color secundario de la piel del tubérculo.

**XVI.- Forma del Tubérculo (abc) (Fig. 13 y 14)**

**a**  
FORMA GENERAL  
(Fig. 13)

- 1 Comprimido
- 2 Redondo
- 3 Ovalado
- 4 Obovado
- 5 Elíptico
- 6 Oblongo
- 7 Oblongo-alargado
- 8 Alargado

**b**  
VARIANTE DE FORMA  
(Fig. 14)

- 0 Ausente
- 1 Aplanado
- 2 Clavado
- 3 Reniforme
- 4 Fusiforme
- 5 Falcado
- 6 Enroscado
- 7 Digitado
- 8 Concertinado
- 9 Tuberosado

**c**  
PROFUNDIDAD DE OJOS

- 1 Sobresaliente
- 3 Superficial
- 5 Medio
- 7 Profundo
- 9 Muy profundo

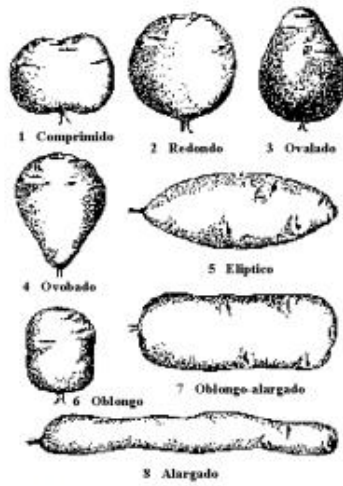


Figura 13. Forma general del tubérculo (primer dígito).

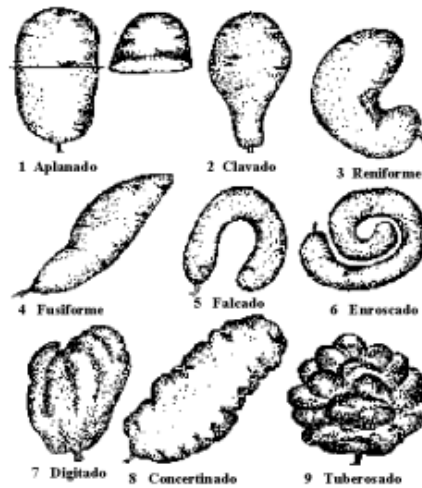



Figura 14. Formas secundarias o inusuales en tubérculos.

Obtenido de: Gómez (2000).


## XVII.- Color de la Pulpa del Tubérculo (abc) (Fig. 11 y 15)

<b>a</b> COLOR PREDOMINANTE (Fig. 11)	<b>b</b> COLOR SECUNDARIO (Fig. 11)	<b>c</b> DISTRIBUCION DEL COLOR SECUNDARIO (Fig. 15)
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	


  




1 Pocas manchas




2 Áreas




3 Anillo vascular angosto






4 Anillo vascular ancho



5 Anillo vascular y médula



6 Todo menos médula

Figura 15. Distribución del color secundario de los tubérculos.

## XVIII.- Color del Brote (abc) (Fig. 11 y 16)

<b>a</b> COLOR PREDOMINANTE (Fig. 11)	<b>b</b> COLOR SECUNDARIO (Fig. 11)	<b>c</b> DISTRIBUCION DEL COLOR SECUNDARIO (Fig. 16)
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

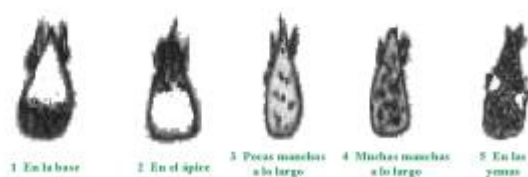






Figura 16. Esquemas de distribución del color secundario en el brote del tubérculo.

Obtenido de: Gómez (2000).


**Anexo 21.** Ficha técnica de la caracterización morfológica de la papa chaucha roja alargada proveniente de la sierra sur del Ecuador.

<b>PAPA PAN</b>	
<b>CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS</b>	
<b>Maduración:</b>	Semi tardía (140 días)
<b>Rendimiento:</b>	30,7 t/ha
<b>Altitud de cultivo:</b>	2150 m.s.n.m.
<b>Enfermedades:</b>	Modernamente susceptible a ( <i>Phytophthora infestans</i> y <i>Epitrix spp</i> )
<b>Cont. de materia seca:</b>	20,7 %
<b>Período de dormancia:</b>	25 días
<b>USOS</b>	
<b>Consumo en fresco:</b>	sopas, papas con cascara, pure y crema
<b>Consumo procesado:</b>	Hojuelas fritas, tortillas llapingacho
<b>CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS</b>	
<p><b>PLANTA</b> Hábito de crecimiento semi-erecto, tallos morados con muchas manchas y presencia de alas dentadas.</p>	
<p><b>HOJAS</b> Disectada con cuatro pares de folíolos y dos pares de interhojuelas.</p>	
<p><b>FLORACIÓN</b> Profusa, flor de color rojo/morado intensidad intermedia, color secundario lila y forma de la corola pentagonal.</p>	
<p><b>TUBÉRCULOS</b> Alargado con ojos de profundidad medio. <b>BROTOS:</b> Color predominante morado, con color secundario blanco distribuido en las yemas.</p>	

**Anexo 22.** Ficha técnica de la caracterización morfológica de la papa chaucha roja alargada proveniente de la sierra sur del Ecuador.

<b>CHAUCHA ROJA ALARGADA</b>									
<b>CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS</b>									
<b>Maduración:</b>	Precoz (105 días)								
<b>Rendimiento:</b>	24,6 t/ha								
<b>Altitud de cultivo:</b>	2150 m.s.n.m.								
<b>Enfermedades:</b>	Modernamente susceptible a ( <i>Phytophthora infestans</i> Mont. de Bary)								
<b>USOS</b>	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="background-color: #d9e1f2;"><b>Consumo en fresco:</b></td> <td>sopas, papas con cascara, pure, crema</td> <td style="background-color: #d9e1f2;"><b>Cont. de materia seca:</b></td> <td>21,5 %</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #d9e1f2;"><b>Consumo procesado:</b></td> <td>Hojuelas fritas, tortillas llapingacho</td> <td style="background-color: #d9e1f2;"><b>Período de dormancia:</b></td> <td>11 días</td> </tr> </table>	<b>Consumo en fresco:</b>	sopas, papas con cascara, pure, crema	<b>Cont. de materia seca:</b>	21,5 %	<b>Consumo procesado:</b>	Hojuelas fritas, tortillas llapingacho	<b>Período de dormancia:</b>	11 días
<b>Consumo en fresco:</b>	sopas, papas con cascara, pure, crema	<b>Cont. de materia seca:</b>	21,5 %						
<b>Consumo procesado:</b>	Hojuelas fritas, tortillas llapingacho	<b>Período de dormancia:</b>	11 días						
<b>CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS</b>									
<p><b>PLANTA</b> Hábito de crecimiento decumbente, tallos verdes sin manchas y la forma de alas recto.</p>									
<p><b>HOJAS</b> Disectada con 7 pares de folíolos y cuatro pares de interhojuelas.</p>									
<p><b>FLORACIÓN</b> Moderada, flor de color lila con una intensidad intermedio, color secundario blanco y forma de la</p>									
<p><b>TUBÉRCULOS</b> Elíptico con ojos de profundidad medio. <b>BROTOS:</b> Color predominante morado, con color secundario blanco distribuido en las yemas.</p>									

**Anexo 23.** Ficha técnica de la caracterización morfológica de la papa chaucha roja alargada proveniente de la sierra sur del Ecuador.

<b>CHAUCHA AMARILLA ALARGADA</b>	
<b>CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS</b>	
<b>Maduración:</b>	Precoz (109 días)
<b>Rendimiento:</b>	15,8 t/ha
<b>Altitud de cultivo:</b>	2150 m.s.n.m.
<b>Enfermedades:</b>	Modernamente susceptible a ( <i>Phytophthora infestans</i> y <i>Epitrix spp</i> )
<b>Cont. de materia seca:</b>	19,9 %
<b>Período de dormancia:</b>	15 días
<b>USOS</b>	
<b>Consumo en fresco:</b>	Sopas, papas con cascara, pure, crema
<b>Consumo procesado:</b>	Hojuelas fritas, tortillas llapingacho
<b>CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS</b>	
<p><b>PLANTA</b> Hábito de crecimiento decumbente, tallos verdes sin manchas y forma de alas recto</p>	
<p><b>HOJAS</b> Disectada con cinco pares de foliolos y tres pares de Inter hojuelas.</p>	
<p><b>FLORACIÓN</b> Floración moderada, flor de color lila intensidad de color intermedio, color secundario blanco y forma de la corola estrellada.</p>	
<p><b>TUBÉRCULOS</b> Elíptico con ojos de profundidad medio. <b>BROTOS:</b> Color predominante morado, con color secundario blanco distribuido con pocas manchas a lo largo</p>	

**Anexo 24.** Abstract.

Adrian Israel Chavez Ureña

**CERTIFICA**

Que el documento es fiel traducción del idioma español al idioma inglés, de resumen del Trabajo de Integración Curricular titulada "**Caracterización morfológica y evaluación fenológica – agronómica de cultivares de papa nativa (*Solanum spp*) provenientes de la sierra sur del Ecuador**", autoría de José Vicente Ogoño Buri, con CI 1105190894, egresado de la carrera de Agronomía de la Facultad Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables, de la Universidad Nacional de Loja.

Loja, 29 de Julio de 2024



Adrian Israel Chavez Ureña

CI: 1105187528





**CAMBRIDGE ENGLISH**  
Language Assessment  
Part of the University of Cambridge

## Cambridge English Entry Level Certificate in ESOL International (Entry 3)\*

This is to certify that

**ADRIAN ISRAEL CHAVEZ UREÑA**

has achieved

**Council of Europe Level B1**

<b>Overall Score</b>	<b>154</b>
Reading	144
Use of English	155
Writing	153
Listening	157
Speaking	163

Date of Examination **MAY (FS2) 2015**  
Place of Entry **ECUADOR**  
Reference Number **155EC0020006**  
Accreditation Number **501/1426/8**

Saul Nassé  
Chief Executive

\*This level refers to the UK National Qualifications Framework

Regulated by  
**Ofqual**  
For more information see <http://regulation.gov.uk>

Llywodraeth Cymru  
Welsh Government

Accreditation

Date of Issue 06/07/15  
Certificate Number 0049141834

01180962