

**UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**  
**CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**



---

**COLECCIÓN Y CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DE  
ENTRADAS DE OLLUCO (*Ullucus tuberosus*) INSTALADAS EX  
SITU EN CONDICIONES AGROECOLÓGICAS DE LA  
LOCALIDAD DE HUACHAJ DISTRITO DE HUACRACHUCO -  
MARAÑÓN- 2020**

---

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: AGRICULTURA, BIOTECNOLOGÍA  
AGRÍCOLA

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO AGRÓNOMO**

**TESISTA:**

**CAMPOS ROMERO, LIDA ELVIRA**

**ASESORA:**

**M.SC. ALVAREZ BENAUTE LUISA MADOLYN**

**HUÁNUCO – PERÚ**

**2022**

## **DEDICATORIA**

A Dios nuestro creador de todas las cosas por permitirme cumplir con mis sueños y brindarme salud y bienestar en todos estos años de vida.

A mis padres el Sr. Valentín Campos Silva y a la Sra. Eugenia Romero Espinoza por brindarme su apoyo, amor y sacrificio incondicionalmente en todos estos años durante mis años de formación de mi carrera profesional, gracias a ustedes pude cumplir mi objetivo de convertirme en una profesional.

A mis queridos hermanos y hermanas por brindarme su apoyo y estar siempre pendiente de que pueda cumplir con mis sueños tan anhelados, gracias por sus consejos y buenos deseos.

A todos mis docentes quienes con tanta dedicación me brindaron su apoyo y enseñanza durante todos los años de mi carrera universitaria.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios por bendecir y guiar mi vida en esta etapa de universitaria y brindarme salud y la sabiduría necesaria para convertirme en una profesional y una persona de bien para la sociedad.

A mis padres por su gran apoyo brindado hacia mi persona y ayudarme llegar en estos momentos tan anhelados de mi vida.

También agradezco de una manera muy especial la Ing. Agr. MSc. Luisa M. Álvarez Benaute por brindarme su gran apoyo y asesoramiento y dedicación al guiarme en este trabajo de investigación estoy muy agradecida.

## RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo describir las características morfológicas de las entradas colectadas de olluco (*Ullucus tuberosus*) instaladas ex situ en condiciones agroecológicas de la localidad Huachaj distrito de Huacrachuco-Marañón- 2020; la metodología se desarrolló mediante el enfoque cualitativo y cuantitativo, tipo básica, nivel descriptivo simple; el análisis de los resultados se desarrollaron mediante la estadística descriptiva; los resultados muestran que un 92,86% son del tipo de porte de planta erecta, el 71,43% poseen el tallo de color verde amarillento claro, el 42,86% poseen el follaje de color verde amarillento, el 71,43% poseen las hojas con el envés de color verde amarillento claro, el 57,14% poseen el peciolo de color verde amarillento claro; el 57,14% son de floración moderado; el 42,86% poseen sépalos de color verde amarillento, con el 50,00% de pétalos de color verde amarillento; el 42,86% poseen tubérculos de color blanco amarillento; mientras que el 64,29% no poseen tubérculos con color secundario, y el 42,86% son de tubérculos de forma redondo. Asimismo, se muestra un promedio de 29,50 días de emergencia, una altura de planta de 18,39 cm; diámetro ecuatorial de tubérculo de 26,42 mm, con diámetro polar de 40,59 mm; el peso promedio de tubérculo por planta es de 1,50 kg; con un rendimiento promedio de 37,68 t/ha.

**Palabras clave:** morfología, cualitativa, cuantitativa.

## ABSTRACT

The present investigation had as objective to describe the morphological characteristics of the collected entries of ulluco (*Ullucus tuberosus*) installed ex situ in agroecological conditions of the locality Huachaj district of Huacrachuco-Marañón- 2020; the methodology was developed by means of the qualitative and quantitative approach, basic type, simple descriptive level; the analysis of the results were developed by means of descriptive statistics; the results show that 92.86% of the plants are erect, 71.43% have light yellowish green stems, 42.86% have yellowish green foliage, 71.43% have leaves with light yellowish green undersides, 57.14% have light yellowish green petioles, 57.14% have light yellowish green flowers, 57.14% have light yellowish green flowers; 57.14% have moderate flowering; 42.86% have yellowish green sepals, with 50.00% of yellowish green petals; 42.86% have yellowish white tubers; while 64.29% do not have tubers with secondary color, and 42.86% are round tubers. Also, an average of 29.50 days of emergence, a plant height of 18.39 cm, tuber equatorial diameter of 26.42 mm, with a polar diameter of 40.59 mm; the average tuber weight per plant is 1.50 kg, with an average yield of 37.68 t/ha.

**Key words:** morphology, qualitative, quantitative.

## INDICE

|                                                                   |      |
|-------------------------------------------------------------------|------|
| <b>DEDICATORIA</b> .....                                          | ii   |
| <b>AGRADECIMIENTO</b> .....                                       | iii  |
| <b>RESUMEN</b> .....                                              | iv   |
| <b>ABSTRACT</b> .....                                             | v    |
| <b>INTRODUCCIÓN</b> .....                                         | viii |
| <b>CAPÍTULO I. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN</b> .....                | 10   |
| 1.1 Fundamentación del problema de investigación.....             | 10   |
| 1.2 Formulación del problema de investigación.....                | 11   |
| 1.2.1 Problema general.....                                       | 11   |
| 1.2.2 Problemas específicos.....                                  | 11   |
| 1.3. Formulación de objetivos.....                                | 12   |
| 1.3.1 Objetivo general.....                                       | 12   |
| 1.3.2 Objetivos específicos.....                                  | 12   |
| 1.4 Justificación.....                                            | 13   |
| 1.5 Limitaciones.....                                             | 14   |
| 1.6 Formulación de hipótesis.....                                 | 14   |
| 1.7 Variables.....                                                | 14   |
| 1.8 Definición teórica y operacionalización de las variables..... | 14   |
| <b>CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO</b> .....                           | 16   |
| 2.1 Antecedentes.....                                             | 16   |
| 2.2 Bases teóricas.....                                           | 17   |
| 2.2.1 Caracterización morfológica.....                            | 17   |
| 2.2.1.1 Ventajas de la caracterización.....                       | 18   |
| 2.2.1.2 Tipos de datos en la caracterización morfológica.....     | 19   |
| 2.2.2 El cultivo del olluco.....                                  | 20   |
| 2.2.2.1 Descripción morfológica.....                              | 21   |
| 2.2.2.2 Variedades del cultivo de olluco.....                     | 23   |
| 2.2.2.3 Rendimiento del cultivo de olluco.....                    | 24   |
| 2.2.2.4 Fenología del cultivo de olluco.....                      | 24   |
| 2.2.2.5 Condiciones edafoclimáticas del cultivo de olluco.....    | 26   |
| 2.3. Definición de términos básicos.....                          | 26   |

|                                                      |           |
|------------------------------------------------------|-----------|
| 2.4 Bases epistemológicas y bases filosóficas .....  | 28        |
| <b>CAPÍTULO III. METODOLOGÍA .....</b>               | <b>29</b> |
| 3.1 Ámbito .....                                     | 29        |
| 3.2 Población .....                                  | 31        |
| 3.3 Muestra.....                                     | 31        |
| 3.4 Nivel y tipo de estudio.....                     | 32        |
| 3.5 Diseño de investigación.....                     | 33        |
| 3.6 Métodos, técnicas e instrumentos .....           | 33        |
| 3.7 Validación y confiabilidad del instrumento ..... | 34        |
| 3.8 Procedimiento.....                               | 35        |
| 3.8.1 Conducción de la investigación .....           | 35        |
| 3.8.2 Registro de datos .....                        | 37        |
| 3.9 Tabulación y análisis de datos.....              | 39        |
| 3.10 Consideraciones éticas.....                     | 39        |
| <b>CAPÍTULO IV. RESULTADOS .....</b>                 | <b>40</b> |
| 4.1 Características morfológicas cualitativas .....  | 40        |
| 4.1.1 Características de la planta .....             | 40        |
| 4.1.2 Características de la floración .....          | 45        |
| 4.1.3 Características del tubérculo .....            | 48        |
| 4.2 Características morfológicas cuantitativas.....  | 53        |
| 4.3 Rendimiento en tubérculos .....                  | 55        |
| <b>CAPÍTULO V. DISCUSIÓN .....</b>                   | <b>56</b> |
| 5.1 Características morfológicas cualitativas .....  | 56        |
| 5.2 Características morfológicas cuantitativas.....  | 57        |
| 5.3 Rendimiento en tubérculos .....                  | 57        |
| <b>CONCLUSIONES .....</b>                            | <b>59</b> |
| <b>RECOMENDACIONES .....</b>                         | <b>60</b> |
| <b>REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA.....</b>                 | <b>61</b> |
| <b>ANEXOS .....</b>                                  | <b>65</b> |

## INTRODUCCIÓN

La zona de los andes es considerado como uno de los ocho centros de origen y domesticación de cultivos alimentarios y el único centro a nivel mundial para la domesticación de tubérculos. Con el advenimiento de la agricultura moderna y los cultivos comerciales, se exagera la degradación de factores ambientales y humanos, tales como malas prácticas a nivel local, que reduce el papel y la valoración de los cultivos ancestrales, como es el caso del olluco, considerado por la FAO como un cultivo andino subexplotado en las áreas rurales (Tapia 2007). El olluco también es considerado un recurso cultural y alimentario de fácil disponibilidad y adecuación a las condiciones socioeconómicas del campesino andino y al entorno en el que crece, garantizando así la alimentación; además, el manejo y domesticación es ancestral (MINAG 2020).

La clasificación de los cultivares de olluco es de mucha importancia para los campesinos, ya que reconoce las principales características morfológicas del cultivo in situ, pero también contiene datos sobre la utilidad y características del tubérculo, así como datos sobre adaptaciones agronómicas a diferentes suelos. Motivo por el cual se realizó la presente investigación titulado: Colección y caracterización morfológica de entradas de olluco (*Ullucus tuberosus*) instaladas ex situ en condiciones agroecológicas de la localidad de Huachaj distrito de Huacrachuco provincia de Marañón; el contenido de la investigación se estructura en seis capítulos los mismos que se describen a continuación:

Capítulo I: Problema de investigación; donde se plantea y fundamenta el problema de investigación, la formulación del problema, delimitación del estudio, se presenta la justificación e importancia y objetivos de la investigación.

Capítulo II: Marco teórico; contiene los antecedentes, las bases teóricas y el marco conceptual que sustentan y orientan el problema de



investigación, en referencia a la variable caracterización morfológica de entradas de olluco.

Capítulo III: Marco metodológico; constituido por la ubicación, la metodología que fue utilizado, la población y muestra de estudio, como también el nivel y las técnicas e instrumentos empleados el desarrollo de la investigación y el procesamiento estadístico para el análisis de los resultados obtenidos.

Capítulo IV: Resultados; en este capítulo se presenta, describe y analiza los datos obtenidos en el desarrollo de la investigación, según los objetivos propuestos.

Capítulo V: Discusión; en este capítulo se presenta, la confrontación con los resultados encontrados en otras investigaciones similares y su sustento teórico.

Capítulo VI: Conclusiones y recomendaciones; siendo el capítulo donde se muestra la conclusión de la investigación para cada objetivo propuesto y las sugerencias a fin de mejorar la situación problemática. Finalmente, como en todo trabajo de investigación se presenta la referencia bibliográfica y los anexos, en este último se adjunta la matriz de consistencia, la base de datos, entre otros documentos que respaldan la investigación.

## **CAPÍTULO I. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

### **1.1 Fundamentación del problema de investigación**

Generalmente, el olluco es considerado un cultivo rural con poca atención a su genética, agronomía y mejoramiento de semillas. El olluco posee gran potencial de conversión en productos procesados. Sin embargo, los países productores en la actualidad no han avanzado significativamente en la comprensión de su potencial para obtener productos con propiedades especiales (Saldaña 2022).

En el Perú el cultivo de olluco, está perdiendo la costumbre de consumo y cultivo, siendo reemplazado por cultivos y alimentos más demandados como harina, fideos, arroz, etc. Hoy en día, este tubérculo se cultiva en comunidades de altura en los andes para el autoconsumo únicamente de los habitantes rurales, la conservación de este recurso fitogenético está en riesgo debido a la baja demanda en los mercados. Los motivos para promover la producción, conservación y el consumo de estos tubérculos se basan, en las bases nutricionales, ecológicas y socioeconómicas que, a través de los años, han contribuido continuamente a la estabilidad alimentaria del pueblo andino y forman parte de su patrimonio cultural y económico (Valle 2017).

En la provincia de Marañón, el cultivo de olluco se da en pocos agricultores, y revisando la literatura no encontramos un inventario de diversidad genética del cultivo de olluco en esta región, desconociendo si tiene un morfotipo repetitivo o único, más aún su ploidía es desconocida. Una evaluación de la similitud y citogenética de este cultivo ayudará a proponer un banco de germoplasma para la reevaluación de su cultivo, consumo y conservación.

Uno de los problemas pendientes sobre este cultivo es la identificación completa y actualizada de la gran variabilidad que existe en nuestra provincia de Marañón. Los agricultores altoandinos son custodios y protectores de sus variedades, ya que constituyen la base de su

alimentación diaria. Esta diversidad de especies y variedades está íntimamente relacionada con los conocimientos tradicionales y ancestrales transmitidos de generación en generación. Asimismo, existe un menor conocimiento de la variabilidad y rasgos morfológicos y agronómicos heredados por la nueva generación de agricultores o hijos de agricultores, y la agrupación por morfotipo y período vegetativo dificulta distinguir esta variabilidad genética, por lo que es importante validar esta información.

Entre los factores adversos relacionadas con la conservación de la agrobiodiversidad en el distrito de Huacrachuco, se destacan: el deterioro de la base productiva, presencia de suelo, exceso de lluvia, granizo, sequía y heladas; introducción de variedades mejoradas en sus sistemas productivos, incidencia de plagas y enfermedades, los agricultores jóvenes tienen poco aprecio por las variedades locales y los productores tienen dificultades para acceder a los mercados.

En este contexto, siendo posible estimar la diversidad genética del olluco en la provincia de Marañón distrito de Huacrachuco utilizando descriptores morfológicos, se planteó el presente estudio con finalidad coleccionar y caracterizar morfológicamente de entradas de olluco instaladas ex situ en condiciones agroecológicas de la localidad de Huachaj, lo que nos permitió identificar colectas: únicas, duplicados, morfotipos y grupos de similitud.

## **1.2 Formulación del problema de investigación**

### **1.2.1 Problema general**

¿Cuáles serán las características morfológicas de las entradas recolectadas de olluco (*Ullucus tuberosus*) instaladas ex situ en condiciones agroecológicas de la localidad Huachaj distrito de Huacrachuco-Marañón-2020?

### **1.2.2 Problemas específicos**

- a) ¿Cuáles serán las características morfológicas cualitativas de las entradas recolectadas de olluco instaladas ex situ en condiciones

agroecológicas de la localidad Huachaj distrito de HuacrachucoMarañón?

- b) ¿Cuáles serán las características morfológicas cuantitativas de las entradas colectadas de olluco instaladas ex situ en condiciones agroecológicas de la localidad Huachaj distrito de Huacrachuco Marañón?
- c) ¿Cuál será el rendimiento en tubérculo de las entradas coleccionadas de olluco instaladas ex situ en condiciones agroecológicas de la localidad Huachaj distrito de Huacrachuco-Marañón?

### **1.3. Formulación de objetivos**

#### **1.3.1 Objetivo general**

Describir las características morfológicas de las entradas colectadas de olluco (*Ullucus tuberosus*) instaladas ex situ en condiciones agroecológicas de la localidad Huachaj distrito de Huacrachuco-Marañón-2020.

#### **1.3.2 Objetivos específicos**

- a) Describir las características morfológicas cualitativas de las entradas colectadas de olluco instaladas ex situ en condiciones agroecológicas de la localidad Huachaj distrito de Huacrachuco-Marañón.
- b) Describir las características morfológicas cuantitativas de las entradas colectadas de olluco instaladas ex situ en condiciones agroecológicas de la localidad Huachaj distrito de Huacrachuco-Marañón.
- c) Determinar el rendimiento en tubérculo de las entradas coleccionadas de olluco instaladas ex situ en condiciones agroecológicas de la localidad Huachaj distrito de Huacrachuco-Marañón.

#### 1.4 Justificación

El estudio cuenta con una justificación desde el punto de vista social en razón que se está trabajando con agricultores que se encuentra envueltos en una problemática rural y social; los agricultores del distrito de Huacrachuco incrementaran su producción de olluco, utilizando las variedades de mayor rendimiento y por ende mejoraran su nivel y calidad de vida, contribuyendo así la investigación a una vida mejor y sostenible.

También cuenta con una justificación económico, ya que la revaloración del cultivo de olluco como alimento sano, permitirá que este cultivo tenga un incremento en su demanda en el mercado local, lo cual incentivara su cultivo y conservación; de esta manera su comercialización mejorara la economía de los pobladores del distrito de Huacrachuco.

También cuenta con una justificación teórica ya que resume los aportes teóricos de los autores más importantes respecto a las características morfológicas del olluco, los resultados obtenidos permitirán construir una propuesta como una alternativa que mejore los rendimientos en la zona de Huacrachuco.

Se justifica desde el punto de vista alimenticio, porque el olluco es de gran importancia en la alimentación del campesino rural, especialmente en la zona sierra del país, constituyéndose en una gran fuente de carbohidratos, proteínas y vitaminas, resaltando el valor nutritivo de los tubérculos, como fuente primordial de proteínas y aminoácidos, conteniendo seis de los ocho aminoácidos indispensable en la alimentación humana.

Esta investigación también tiene una justificación ambiental, porque el presente trabajo de investigación describió las características morfológicas de las diferentes entradas de olluco en el distrito de Huacrachuco para ellos se sembró las colecciones, haciendo uso de insumos orgánicos y disponibles en la zona lo que permitió desarrollar una actividad en armonía con el ambiente de manera amigable y saludable.

### **1.5 Limitaciones**

No se presentaron limitaciones de consideración en el desarrollo de esta investigación ya que existen investigaciones relacionados con las variables en estudio y asimismo se tuvo acceso a materiales, herramientas e insumos para el normal desarrollo del proyecto.

### **1.6 Formulación de hipótesis**

No presenta hipótesis por las características de la investigación que pertenece a la básica pura, descriptiva simple (Hernández-Sampieri y Mendoza 2018).

### **1.7 Variables**

- Características morfológicas de olluco
- Condiciones agroecológicas de Huachaj

### **1.8 Definición teórica y operacionalización de las variables**

#### **Características morfológicas**

La caracterización morfológica es la identificación de un conjunto de rasgos morfológicos y fenológicas producidos para identificar accesiones mediante el uso de descriptores obtenidos del taxón verdadero. Las características morfológicas se utilizan para verificar la variación genética, identificar plantas y conservar los recursos genéticos (Valle 2017).

#### **Condiciones agroecológicas**

Son las propiedades que implica tanto el clima como al suelo, que se muestran en distintas regiones geográficas. Es así como la localización puede influir en el desarrollo de los cultivos, proceso en que las primordiales labores son la nutrición, control fitosanitario, poda y mantención de una idónea iluminación en las plantas (CIAT 2007).

**Tabla 1.** Matriz de operacionalización de variables

| <b>Variables</b>                       | <b>Dimensiones</b>                  | <b>Indicadores</b>                                    |
|----------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| Características morfológicas de oluco  | Cualitativas                        | Porte de la planta                                    |
|                                        |                                     | Color de los tallos                                   |
|                                        |                                     | Color de follaje                                      |
|                                        |                                     | Color del envés                                       |
|                                        |                                     | Color del pecíolo                                     |
|                                        |                                     | Hábito de floración                                   |
|                                        |                                     | Color de los sépalos                                  |
|                                        |                                     | Color de los pétalos                                  |
|                                        |                                     | Color predominante de la superficie de los tubérculos |
|                                        |                                     | Color secundario de la superficie de los tubérculos   |
|                                        | Forma general del tubérculo         |                                                       |
|                                        | Cuantitativas                       | Emergencia de la planta en el campo                   |
|                                        |                                     | Altura de planta                                      |
| Tamaño de tubérculo                    |                                     |                                                       |
| Rendimiento                            | Peso medio de tubérculos por planta |                                                       |
| Condiciones edafoclimáticas de Huachaj | Clima                               | Rendimiento de tubérculos por hectárea                |
|                                        |                                     | Precipitación pluvial.                                |
|                                        | Suelo                               | Humedad relativa Temperatura.                         |
|                                        |                                     | Características físicas.                              |
|                                        |                                     | Características químicas.                             |

## CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

### 2.1 Antecedentes

Lemos (2018) en su tesis realizado con el objetivo de evaluar el potencial agronómico en accesiones de olluco del Perú, bajo condiciones de provincia y región Huánuco; la metodología siguió el enfoque cuantitativo, de tipo aplicada, nivel experimental con un diseño DBCA; los resultados mostraron que la emergencia es a los 38 días, la floración a los 101 días y la madurez fisiológica a los 201 días posteriores a la siembra; asimismo la accesión con mayor número de tubérculos por planta es el T31 (201457) obteniendo un promedio de 62,33; la mayor longitud de tubérculos fue de 7,81 centímetro de la accesión T12 (201243) y el diámetro mayor fue de 3,60 centímetros obtenido de la accesión T30 (2201456); siendo el mayor rendimiento 79,06 t/ha de la accesión T22 (201386).

Quinaluisa *et al.* (2018) en su estudio realizado en Ecuador, con el objetivo de evaluar las características de los sitios de colecta, identificar rangos climáticos y ecosistemas favorables o marginales para colectas de olluco de Banco Nacional de Germoplasma del INIAP; la metodología siguió el enfoque cuantitativo, de tipo básico, nivel descriptivo simple; los resultados mostraron 22 categorías definidas por el mapa ELC, asimismo el 39% de las accesiones fueron recolectadas entre las temperatura de 11-13 °C, de suelos con bajo contenido de materia orgánica, superficiales con un pH moderadamente ácido entre rangos de altitud de 1800 - 3800 msnm.

Rojas (2019) en su trabajo de investigación desarrollado en Santiago de Chuco, La Libertad, con el objetivo de describir el manejo agronómico de olluco; la metodología siguió el enfoque mixto, tipo básico, de nivel no



experimental, utilizando la encuesta como instrumento; los resultados mostraron que los agricultores realizan labores de, barbecho, cruza y aporque, sin el empleo de maquinaria, tampoco productos químicos para el control de plagas y enfermedades, las semillas utilizadas son procedente de la campaña anterior previa selección y el rendimiento promedio alcanzado es de 681 kg/ha siendo orientado para su propio consumo.

Quispe (2012) en su tesis realizado en la Paz Bolivia con el objetivo de estudiar el comportamiento productivo de tres ecotipos de papalisa (*Ullucus tuberosus* Caldas) bajo tres densidades de siembra; la metodología siguió el enfoque cuantitativo, de tipo aplicada, nivel experimental con un diseño DBCA; los resultados mostraron para las variables porcentaje de emergencia días a la floración que no existe variación entre los ecotipos de olluco amarillo, jaspeado, rojo; pero si para las variables peso y número de tubérculos; concluyó que el promedio en peso de tubérculo por planta es de 0,42 kg, con una cantidad de 85 a 95 tubérculos por planta.

García (2012) en su tesis realizado en Huánuco, con el objetivo de estudiar la morfología y consumo de olluco; la investigación siguió el enfoque cuantitativo y cualitativo, tipo básico, diseño no experimental; los resultados de 22 morfotipos mostraron un promedio de 18 tubérculos por planta y un rendimiento de 6 t/ha, siendo el mayor promedio de rendimiento alcanzado por los morfotipos de 10,4 t/ha.

## **2.2 Bases teóricas**

### **2.2.1 Caracterización morfológica**

Según, Manrique *et al.* (2017), la caracterización es un procedimiento mediante el cual se describen entradas, cultivares o ecotipos en términos de características morfológicas, anatómicas, fisiológicas, genéticas, celulares y agronómicas. También, Valle (2017) afirma que la caracterización morfológica es la identificación de un conjunto de rasgos morfológicos y fenológicos producidos para identificar accesiones empleando descriptores obtenidos del taxón verdadero. Las características morfológicas son

empleados para verificar la variación genética, identificar plantas y preservar los recursos genéticos.

Asimismo, Sevilla y Holle (1995) nos mencionan que el propósito fundamental de la caracterización es describir e identificar la variación genética del germoplasma. También existen objetivos más específicos como la caracterización morfológica y molecular, la determinación precisa de taxones, la evaluación agrícola, la estimación de la varianza fenotípica y las relaciones entre caracteres. Siendo complementado por Ortega (1998) quien señaló que la caracterización se refiere a la descripción de los cultivos con todos sus rasgos morfológicos, moleculares, bioquímicos y celulares, dirigida al agrupamiento interno de las especies vegetales, en las que existen similitudes o diferencias entre ellas. La caracterización morfológica es la descripción de las características de una planta, tallo, hoja, inflorescencia, flor, fruto y tubérculos, según la condición.

#### **2.2.1.1 Ventajas de la caracterización**

Valle (2017) menciona que la caracterización morfológica además de proporcionar un mejor conocimiento de los tipos de germoplasma disponibles, lo que resultado necesario para su uso de forma más intensiva. Tiene tres ventajas adicionales:

- La identificación de puntos de duplicación conduce a la simplificación del trabajo relacionado con los grupos activos y las instalaciones, evitando la duplicación de actividades y reduciendo la pérdida de tiempo y recursos financieros. Es importante considerar que identificar duplicados no significa eliminarlos, ya que el nuevo parámetro puede dar lugar a separaciones adicionales.
- La formación de grupos núcleo teóricamente posibilita el empleo de la variabilidad genética en evaluaciones posteriores, enfocándose en aspectos agrícolas y multisitio en general. Dichos grupos solo pueden crearse si todos los elementos disponibles en el banco de germen están debidamente clasificados y evaluados.

- La identificación de los patrones dominantes conservados en los enfoques es esencial para su uso en programas de mejoramiento, lo que permite la reproducción en el banco de células germinales. Además, el conocimiento de los rasgos reproductivos facilita la recopilación de documentación más homogénea o heterogénea.

### **2.2.1.2 Tipos de datos en la caracterización morfológica**

IPGRI (2003) señala que caracterización y evaluación son actividades complementarias que incluyen la descripción de características cualitativas y cuantitativas de la accesión de una misma especie para distinguirlas, determinar su utilidad, estructura, variación genética y la relación entre ellas y el descubrimiento de genes promover su uso en la producción o mejoramiento de cultivos. Las operaciones requieren precisión, diligencia y coherencia, y contienen un elemento importante de registro de datos.

De acuerdo con García (2012), los caracteres morfológicos importantes en el ámbito de las especies cultivadas pueden ser cualitativas o cuantitativas e incluyen algunas características taxonómicas, así como otras que no necesariamente definen la identificación de especies, pero sí importantes para las especies agronómicas, demanda de perspectiva, mejora genética, comercialización y consumo. Ejemplos de estas características son la forma de las hojas; pigmento de raíces, tallos, hojas y flores; el color, forma y brillo del grano; el tamaño, forma y color del fruto; arquitectura de la planta.

#### **Datos cualitativos**

- Datos de doble estado (presencia – ausencia): Los datos de doble caso, siempre cualitativos, se denominan predicados binarios o dicotómicos y se representan numéricamente como "1" para presencia y "0" para ausencia, donde el número indica la visualización de un signo o etiqueta para facilitar una mayor calificación (Crisci y López 1983).
- Datos cualitativos de multiestado ordenado: También conocidos como secuencia lógica, se refieren a datos cualitativos que se pueden

organizar en una serie de grados de calidad grandes y bien estudiados, porque son jerárquicos en diferentes maneras. Un buen ejemplo de esto es cuando en la lista de elementos vamos más allá de indicar su presencia o ausencia y tenemos criterios para dividirlos; en abundantes, comunes, y raras (Tapia 2007).

- Datos de rango: Cuando se asigna un número en lugar de un estado nominal jerárquico (abundante, raro) a los datos cualitativos multiestado deseados, la secuencia de tamaño adquiere un carácter semicuantitativo, por lo que estamos hablando de rango (Tapia 2007).

### **Datos cuantitativos**

Datos cuantitativos, siempre con múltiples estados, llamados cardinales, o cantidades que miden relaciones cuantitativas en sentido estricto. Por tanto, su presencia es sinónimo de medida en escalas y unidades de medida. Si la unidad de medida es indivisible, se dice que la variable o tipo de dato es discreto. Los datos continuos solo pueden ser expresados mediante números enteros, debido que su transformación es discontinua (Crisci y López 1983).

#### **2.2.2 El cultivo del olluco**

Se encontró varias versiones del origen del olluco; se cree que es originario de la región andina debido a que se han encontrado dibujos en las vasijas ceremoniales utilizado por el antiguo poblador andino. La subespecie aboriginus es la especie progenitora de las especies cultivadas (Manrique *et al.* 2017). Asimismo, Tapia (2007) menciona que la domesticación puede ser de intensidad variable, siendo la principal diferencia el mayor tamaño de los tubérculos, más adaptados a los cambios de humedad y temperatura que las especies silvestres. Según Manrique *et al.* (2017) el olluco es conocido con nombres comunes muy variados que dependen de las zonas o lugares donde se le cultiva; por ejemplo, en el Perú y Bolivia se lo conoce como Olluco, ulluku, papalisa; y en Ecuador como melloco.

A diferencia de los tubérculos de la oca, la mashua y la papa que tienen pigmentos antioxidantes de tipo flavonoides, carotenoides y antocianinas; el ulluco contiene betalaínas, un tipo particular de pigmentos que tiñen a los tubérculos de colores muy variados, como la crema, amarillo, anaranjado, fucsia (magenta), rojo y púrpura. Se han reportado la presencia de 32 tipos de betalaínas en ulluco, 20 de ellas del tipo betaxantina (responsables del color amarillo y anaranjado) y los 12 restantes del tipo betacianina (responsables del color rojo y púrpura). Estos pigmentos carecen casi por completo de actividad antioxidante y por esta razón la oca, la papa y la mashua constituyen fuentes mucho más abundantes de compuestos antioxidantes. La evidencia científica sugiere que las betalaínas son muy estables y por esa razón el ulluco representa una fuente potencial de pigmentos naturales para la industria. (Manrique *et al.* 2017).

Diferentes instituciones en la región andina mantienen colecciones de germoplasma muy poco estudiadas. En el caso del CIP, la colección de ulluco está constituida por 548 accesiones originarias de varias partes del Perú y algunas localidades de Argentina, Bolivia, Colombia y Ecuador. La mayor parte de las accesiones son diploides ( $2n=24$ ), aunque también se han encontrado triploides ( $2n=36$ ) y muy esporádicamente tetraploides ( $2n=48$ ) (Manrique *et al.* 2017)

### 2.2.2.1 Descripción morfológica

Al respecto, Arbizu (2004) describe de la forma siguiente:

**Altura:** Planta herbácea perenne (planta de más de dos años), su altura puede alcanzar de 20 a 50 cm de altura, pudiendo ascender al final del proceso de crecimiento.

**Tallo:** Son de tallos cortos y comprimidos en las variedades cultivadas de ulluco, mientras que las especies silvestres son altas y delgadas. Según Cadima (2006) existe cierta coincidencia de color entre el tallo y los tubérculos. Esto fue confirmado por lo observado en el grupo ulluco en Bolivia, donde se encontraron plantas con tallos rojos y grises

producidos a partir de tubérculos rojos y morados, así como plantas con tallos verdes a partir de tubérculos amarillos.

**Hojas:** Presenta hojas puntiagudas, alternas, puntiagudas en el ápice y de varios colores. La forma de las placas de las hojas es una excelente característica que ayuda a identificar las variedades, ya que no cambian bajo la influencia de factores bióticos y abióticos. Las hojas de ulluco son anchas y simples, pueden tener cuatro formas: ovadas, filamentosas, deltoides y semi reniforme; ápice obtuso o redondeado con pecíolos de 2,5 - 7,5 cm de largo y lámina de 2,5 - 7,5 x 5 cm.

**Flores:** En racimos axilares y de forma estrellado muy pequeños. Sin embargo, el hábito de la floración casi no es considerado en trabajos de identificación de muchas especies de ulluco porque las inflorescencias crecen desde la base del tallo hacia la parte superior y las flores también se abren desde la parte inferior, lo que es relativamente difícil de notar ya que la mayoría de ellas son casi siempre cubierto de follaje.

**Fruto:** Los frutos son variados, tienen forma puntiagudos en la base, el pericarpio es de color púrpura y encierra a única semilla que tiene la forma de una pirámide invertida con esquinas muy prominentes y amarillas. Hermann (1997) dice que el fruto del ulluco no es una baya, como en el caso de otras especies de Basellaceas, sino una nuez, es decir, un fruto seco, no duro, con carpelos adheridos a la semilla, un fruto de ulluco de tiene de 2 a 2,5 mm de tamaño con un peso de 1,5 a 2 mg

**Tubérculos:** cilíndricos, ovalados en ambos extremos, y crecen al final de las raíces extra, tiene atractivos colores como blanco, amarillo, verde claro, rosa, naranja, morado. Se puede consumir sin tener que quitar la piel. Los tubérculos de acuerdo al descriptor morfológicos del ulluco PGRI/CIP (2003) son redondo, cilíndrico, semifalcado y retorcido. Sin embargo, Cadima (2006) menciona que es común encontrar también tubérculos ovalados en grupos de países (Ecuador, Bolivia, Perú). Los descriptores no se refieren a ojos, quizás porque no son criterios descriptivos de diversidad de especies, sin embargo, los ojos de ulluco son profundos.

### **2.2.2.2 Variedades del cultivo de ulluco**

Considerando los estudios llevados a cabo por Brack (2003) en el Perú existen diversas variedades de ulluco y siendo considerados entre 50 y 70 clones. Además, Tapia y Frées (2007) mencionan que se pueden distinguir dos grupos principales en función de su tamaño: las plantas rastreras, con tallos rojizos, hojas pequeñas y tubérculos esbeltos de color rojo púrpura, que son más propias de los andes del norte y de Colombia y planta erecta con hojas grandes en la base, de color verde oscuro y tubérculos de variado color, común en Perú y Bolivia. Cabe mencionar el ulluco amarillo, la variedad tardía, tiene excelente calidad de cocción, variedades rosadas, rojas y azules, por la diferencia en el color de los tubérculos (característica selectiva), color de ojos y el número de días de latencia de 45 a 65 días. Las variedades de ulluco cultivadas en el sistema agrícola peruano pueden identificarse visualmente por ciertas características de las plantas y tubérculos.

Entre las características botánicas importantes, para identificar la variedad ulluco, tenemos el tamaño de la planta, la longitud y forma del tallo, el color de las hojas, la forma de las hojas y el color del envés. Considere en términos de pedúnculo, hábito de la inflorescencia, forma y color del tallo de la inflorescencia y color del cáliz y los pétalos. Las características de los tubérculos dependen de su forma, el color predominante de la superficie y el color del núcleo (Arbizu 2004).

Los agricultores distinguen las variedades de ulluco con base en el color de los tubérculos, por ejemplo, nos referimos a las variedades blancas, amarillas, rojas y pintadas. Algunas personas distinguen las razas por tamaño y forma. Esto es lo que llamamos ulluco rosado: largo y redondo, ulluco amarillo verdoso: redondo. El INIAP también publica diferentes variedades como: INIAP - Puca, INIAP - Quillu e INIAP - Caramelo, esta última seleccionada por el Programa Nacional de Raíces y Tubérculos Andinos (Suquilanda 2014).

### 2.2.2.3 Rendimiento del cultivo de olluco

El rendimiento puede variar y dependiendo de muchos factores como: cultivar, tubérculos, área cultivada, dosis de fertilizante, cantidad de fertilizante aplicado, oportunidad de siembra y trabajo de cultivo. En promedio, el nivel de rendimiento de las áreas comprendidos entre Colombia y Argentina es de 2 a 10 t/ha mediante un manejo tradicional de parte de los productores, que se ve afectado por lluvias, sequías y heladas severas (López y Hermann 2004).

Para Perú, el rendimiento varía de 5 a 11 t/ha lo que se considera bajo; en la sierra central, la variedad huanuqueña promedio un rendimiento de 16 t/ha, siendo afectado por la demanda del mercado que es baja y temporal, hasta el inicio de la cosecha de la variedad predilecta el Jaspeado. La variedad Canario da un rendimiento de 11 t/ha el rendimiento por planta de calidad comercial es superior a las variedades anteriores. El cultivo Jaspeado reporta un promedio de rendimiento de 10 t/ha y es muy popular y demandada en el mercado limeño, por su color, buen sabor, facilidad de cocción y resistencia al manejo. La variedad tarmeña-ronda registra un rendimiento promedio de 8 t/ha lo que se traduce en una baja calidad comercial, pero su demanda en los mercados es buena, aunque el Jaspeado esté disponible por su color, sabor y mayor contenido de materia seca (MINAGRI 2016).

### 2.2.2.4 Fenología del cultivo de olluco

López y Hermann (2004) refieren que las fenologías del olluco se ven afectados por muchos factores diferentes, tales como: latitud, el área de estudio, época de las observaciones, tipo de observaciones, suelo, genotipo utilizado y otros factores. Sin embargo, el período fenológico no es muy amplio. Se han identificado las siguientes fases:

**Emergencia:** Se produce entre 36 y 51 días después de la siembra y está relacionado con las precipitaciones, la humedad, la temperatura, la madurez de los tubérculos y las semillas y las propiedades físicas del suelo.



La precipitación media mensual durante el período de emergencia es de 6390 mm, la temperatura de 13,4-14,2°C y la humedad relativa de 25-45%.

**Establecimiento de la planta:** Es el tiempo hasta 85 días después de la emergencia del cultivo, caracterizado por un rápido crecimiento de las raíces, una gran altura de la planta y hojas jóvenes. Esta etapa se completa cuando hay hojas maduras. La longitud de la planta y de la raíz es la misma, creciendo inicialmente a un ritmo acelerado hasta 85 días después de la emergencia, alcanzando 31 cm y 36 cm respectivamente.

**Macollamiento:** Comienza 85 días después de la emergencia y dura hasta 155 días después de la emergencia. Se caracteriza por un crecimiento lento de las hojas jóvenes y un crecimiento rápido de las hojas maduras, con un aumento continuo y rápido del número de hojas principales y secundarias y del cuerpo principal. Esta fase termina cuando la planta comienza a desprenderse de sus hojas jóvenes y maduras, a los 155 días aproximadamente. En este momento, comienzan a formarse brotes y bulbos en el suelo.

**Desarrollo reproductivo:** Aparece entre 85 y 169 días después de la emergencia y se caracteriza por un rápido aumento del número de hojas maduras, inflorescencias, nodos sobre el suelo y nodos del suelo. Esta fase concluye cuando la planta deja de aumentar los estolones aéreos. Los tallos subterráneos comienzan a crecer 29 días después de la brotación. La floración comienza 43 días después de la emergencia y tiene tres fases de crecimiento.

**Tuberización:** Se produce entre 85 y 169 días después de la emergencia de la espiga y se caracteriza por un rápido aumento del número, tamaño y peso de los tubérculos. La formación de los tubérculos comienza 43 días después de la emergencia y el número, la longitud, el diámetro y el peso de los tubérculos muestran un desarrollo idéntico según los tres puntos temporales. La segunda fase es la de crecimiento rápido, que dura de 85 a 169 días y es el periodo de formación completa de los tubérculos, con 77

bulbos/planta, un peso medio de 87,4 g, una longitud de 9,7 cm y un diámetro de 3,4 cm.

**Madurez de la planta:** La madurez fisiológica se caracteriza por el amarillamiento de las hojas (caída de las hojas jóvenes y maduras) y la fase final de floración dura entre 206 y 216 días; Olluco emerge 20-45 días después de la siembra, forma 21 bulbos en 110-160 días, florece en 85-130 días y se cosecha en 160-260 días.

#### **2.2.2.5 Condiciones edafoclimáticas del cultivo de olluco**

**Clima:** Los cultivos se adaptan bien a altitudes de 4 000 msnm, sin embargo, en algunas áreas protegidas contra heladas, los mayores rendimientos se obtienen entre los 3600 y 3800 m sobre el nivel del mar. Hay variedades resistentes a las heladas, el olluco se ha adaptado a bajas altitudes, se cultiva con maíz, se adapta a altitudes entre 2600 y 4000 msnm. Los cultivos de olluco crecen bien en climas frescos y húmedos, prefiriendo producir a temperaturas entre 8 y 14 °C (Tapia y Frías 2007).

**Suelo:** El olluco crece mejor en suelos ligeros con un pH ligeramente ácido y alto contenido de materia orgánica. Se observó que en suelos pesados (arcillosos) se inhibía la formación de tubérculos y el grosor de los tubérculos estaba ausente. El cultivo de plantas de olluco funciona mejor en suelos de textura ligera (arcilla, arcilla), pH 5,5 - 6,5, ligeramente ácidos (Arbizu 2004).

**Foto periodo:** El olluco crece mejor en días cortos, lo cual es bueno para la formación de tubérculos, y crece mejor de 10 a 12 horas de luz. Considerándose esta especie de planta C3, por la alta eficiencia energética de 0,63% que refleja la capacidad de las plantas para adaptarse a condiciones de gran altitud y nubosidad, como en las regiones andinas (Arbizu 2004).

### **2.3. Definición de términos básicos**

**Conservación ex situ:** La conservación ex situ nace de la necesidad de conservar la diversidad genética, pero fuera de los campos agrícolas,

mediante la recolección, descripción y conservación en condiciones naturales en bancos de desarrollo, las especies que se encuentran activas o presentes en cámaras frigoríficas se denominan bancos de germoplasma (Figuroa 2005).

**Conservación in situ:** Este tipo de conservación tiene en cuenta la preservación del material genético de una planta en el mismo ambiente o donde surgió, después de largos períodos de cultivo selectivo por parte de los agricultores y bajo los rigores de la naturaleza (Figuroa 2005).

**Caracterización:** Es un tipo de descripción cualitativa que le permite usar datos o cantidades para aumentar su conocimiento de algo. Para certificar algo, primero debe identificar y organizar sus datos, describirlos (caracterizarlos) de forma estructurada (Castro *et al.* 2009).

**Accesiones:** Una unidad de preservación que incluye semillas o plantas. Se identifica mediante un código alfanumérico y se distingue del resto del banco de recursos genéticos.

**Morfología:** La morfología es una rama de la disciplina que estudia y describe las formas externas de un objeto.

**Descriptores:** Se pueden registrar un grupo de características y sus estados, y su examen nos permite reconocer y diferenciar las células germinales e identificar sus usos potenciales.

**Cultivar nativo:** Se define como una variedad que ha sido recolectada (derivada del concepto de diversidad autóctona) en áreas de origen o diversidad de cultivos, tradicionalmente utilizadas por los agricultores, y no ha sufrido ninguna mejora significativa, controlada sistemática o científicamente, y sus semillas son producidas por los mismos agricultores (Revilla 2006).

**Banco de germoplasma:** Es un lugar para almacenar materia biológica, el propósito es la protección a largo plazo de la biodiversidad; es decir, material vegetal vivo, reproducible, atemporal y que sobrevivirá a

eventos destructivos. Son setos diseñados para evitar la pérdida de la diversidad genética (cultivada y silvestre) para siempre, ya sea por actividades ambientales, físicas, biológicas o humanas (Hidalgo 2003).

#### **2.4 Bases epistemológicas y bases filosóficas**

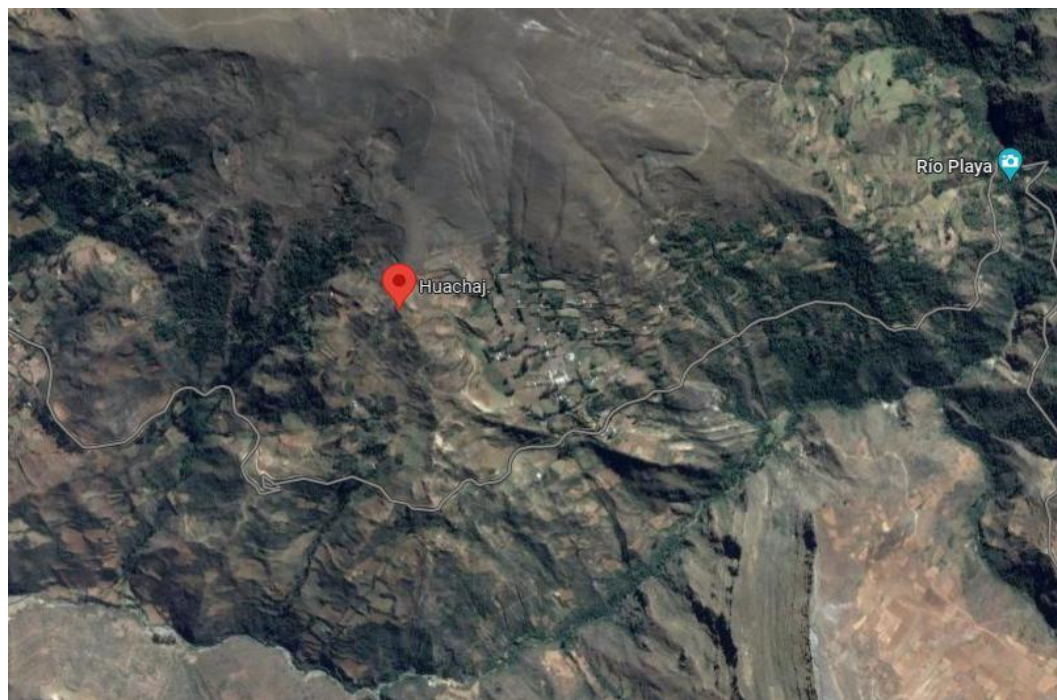
Dentro del marco científico actual, es necesario desarrollar nuevos métodos de investigación para abordar la compleja realidad percibida por el mundo, y la ciencia como un conjunto de ideas junto con evidencia cada vez más convincente muestra que el mundo está en crisis. Fenómenos como el calentamiento global y la crisis económica amenazan la estabilidad de países enteros y, por tanto, de sus poblaciones. Los crecientes problemas de pobreza mundial fueron el ímpetu de la crisis del modelo cartesiano de ciencia clásica, que mostró su ineficacia para abordar estas prioridades en la agenda científica.

La presente investigación está enmarcada en las ciencias fácticas naturales, como también en la corriente filosófica positivista, que afirma que el conocimiento proviene de la experiencia, a la vez que se obtiene mediante el método científico (Comte 1875), por cuanto los hechos o fenómenos fueron medidos y observados, determinando así las características morfológicas de los cultivares de ollucos recolectados en el ámbito del distrito de Huacrachuco.

## **CAPÍTULO III. METODOLOGÍA**

### **3.1 Ámbito**

La presente indagación se llevó a cabo en la localidad de Huachaj del distrito de Huacrachuco perteneciente a la Provincia de Marañón de la región Huánuco. Ubicando a 3600 msnm, 8° 36` 11" latitud sur y a 77° 7` 8,7" longitud oeste. Según el sistema de clasificación de las formaciones vegetales o zonas de vida natural del mundo, Huachaj está ubicado en la formación vegetal bosque seco Montano Bajo Tropical (bs - MBT). Las condiciones climáticas de la localidad de Huachaj distrito de Huacrachuco, las ubica dentro de un clima con una temperatura promedio de 14,5 °C con precipitaciones estacionales y con una humedad relativa de 60% en promedio, por estas variaciones hacen que la localidad de tenga un clima templado, hasta templado frío.



**Figura 01.** Vista de la localidad de Huachaj.

**Tabla 02.** Ubicación geográfica de las zonas de recolección

| Altitud | Región      | Distrito | Localidad      | Coordenadas Geográficas |                 |                |         |
|---------|-------------|----------|----------------|-------------------------|-----------------|----------------|---------|
|         |             |          |                | Latitud Sur             | Longitud Oeste  | (msnm) natural |         |
|         |             |          | Nuevo Progreso | 8° 36' 59.56''          | 77° 05' 14.75'' | 3577           | Suni    |
|         |             |          | San Fernando   | 8° 34' 36.99''          | 77° 08' 10.21'' | 3412           | Quechua |
|         |             |          | Huaripampa     | 8° 36' 57.39''          | 77° 05' 42.54'' | 3538           | Suni    |
|         |             |          | Gochaj         | 8° 37' 47.67''          | 77° 06' 36.47'' | 3474           | Quechua |
|         |             |          | Florida        | 8° 37' 50.53''          | 77° 05' 01.44'' | 3656           | Suni    |
|         | Huacrachuco |          | Huachaj        | 8° 36' 11.05''          | 77° 07' 07.70'' | 3591           | Suni    |
|         |             |          | Alto Marañón   | 8° 39' 43.63''          | 77° 06' 14.56'' | 3634           | Suni    |
|         |             |          | La libertad    | 8° 38' 55.97''          | 77° 04' 29.61'' | 3705           | Suni    |
|         |             |          | Huanchay       | 8° 31' 46.27''          | 77° 07' 38.11'' | 3567           | Suni    |
|         |             |          | Santa Eulalia  | 8° 39' 13.24''          | 77° 06' 30.50'' | 3638           | Suni    |
|         |             |          | Chonas         | 8° 40' 10.20''          | 77° 02' 21.49'' | 3629           | Suni    |

### 3.2 Población

Tomando como referencia lo citado por Fuentes-Doria *et al.* (2020) que la población corresponde a un grupo de objetos o seres vivos que comparten o tienen características comunes del estudio. La población estuvo conformada por la totalidad de plantas de olluco sembrados con fines de la presente investigación que suman 420 plantas en total y 30 plantas por entrada de olluco recolectado.

### 3.3 Muestra

Considerando a Briceño *et al.* (2021:56) quienes mencionan que “la muestra es la representación del grupo de población en estudio. Es el subconjunto representativo de la población. La selección es realizada a través de la técnica de muestreo probabilístico”. En base a lo mencionado para el desarrollo de la presente investigación para conocer el tamaño de la muestra que sea representativa de la población se procedió a calcular utilizando la fórmula recomendada de la manera siguiente:

$$n = \frac{NZ^2 pq}{(N-1)E}$$

Dónde: Z=1,96

p =0,5 q

=0,5

E=0,05

N=420

Reemplazando valores:

$$n = \frac{(420)(1,96)^2(0,5)(0,5)}{(420 - 1)0,05^2 + 1,96^2(0,5)(0,5)} = 200,89$$

n=201

Como:  $\frac{n_0}{N} = \frac{201}{420} = 0,48 > 0,05$  se reajustó con la fórmula siguiente:

$$n_f = \frac{n_0}{1 + \frac{n_0}{N}} =$$

$$n_f = \frac{(201)}{(1 + \frac{201}{420})} = 135,94$$

$$n_f = 136$$

De manera que, la investigación estuvo conformado por una muestra de 136 plantas de olluco distribuidos en las 14 entradas recolectada, tomando 10 plantas por cada entrada de olluco ( $136/14= 10$ ); mediante un muestro probabilístico, en forma de muestra aleatoria simple (MAS) porque cualquiera de las plantas de olluco sembrados tuvo la misma posibilidad de ser seleccionado. Sustentado en Tapia y Jijón (2018) quienes, mencionan que en el muestreo aleatorio simple todos los integrantes de la población tienen iguales oportunidades de ser elegidos para conformar la muestra.

### 3.4 Nivel y tipo de estudio

#### Nivel de estudio: Descriptivo

El estudio fue de un nivel descriptivo, sustentado en la afirmación de Hernández-Sampieri y Mendoza (2018:108), quienes menciona que los estudios descriptivos "tienen el propósito de identificar las propiedades y características de conceptos, fenómenos, variables o hechos dentro de un contexto dado". Es por ello que el trabajo fue de nivel descriptivo porque consistió en describir las características morfológicas de las entradas de olluco recolectados en el distrito de Huacrachuco sembradas en condiciones de Huachaj.



### **Tipo de estudio: Básico**

Sánchez y Velarde (2019:4) refieren que “la ciencia básica es la ciencia o investigación que se lleva a cabo sin fines prácticos inmediatos, sino con el fin de incrementar el conocimiento”. Sustentado en lo citado, la investigación realizada fue básico, ya que el propósito principal fue el de generar nuevos conocimientos sobre las características morfológicas de los principales ecotipos de olluco cultivados en el distrito de Huacrachuco, que posteriormente puedan ser utilizados en la mejora de la producción.

### **3.5 Diseño de investigación**

La investigación fue de un diseño no experimental, porque se desarrolló en un contexto natural sin manipulación de la variable, solo se empleó parcelas de observación y de acuerdo al factor tiempo fue longitudinal, porque se evaluaron en varios momentos las mismas unidades de investigación, desde la emergencia hasta la cosecha de las entradas de olluco. Al respecto Fuentes-Doria *et al.* (2020) señalaron que la investigación no experimental se define como la investigación realizada sin manipulación intencional de variables. Solo se limita a observar los fenómenos tal como ocurren en su medio natural. Asimismo, para Hernández-Sampieri y Mendoza (2018:180) los diseños longitudinales “recopilan los datos en diferentes momentos, se lleva a cabo repetidas veces, es decir más de una vez”.

### **3.6 Métodos, técnicas e instrumentos**

#### **Método de investigación: Descriptivo-deductivo**

Se empleó el método descriptivo, porque la investigación se basó en describir las características morfológicas de las entradas de olluco, relacionándose al método deductivo porque se basó en los conocimientos generales existentes para lograr los objetivos planteados. Quesada *et al.* (2018:21) afirman que “el método deductivo se fundamenta en el razonamiento que permite formular juicios partiendo de argumentos generales para demostrar, comprender o explicar los aspectos particulares de la realidad”.

### **Técnicas: Observación y análisis documental**

Una de las técnicas que se empleó en la investigación fue la observación para recolectar datos de la variable caracterización morfológica del olluco. Que según Fuentes-Doria *et al.* (2020) son registros visuales de lo que sucede en una situación real mediante la clasificación y distribución de datos en un esquema fijo y planificado.

También se empleó la técnica de análisis documental, para recopilar información de fuentes bibliográficas para construir las bases teóricas, la discusión y sustentar la metodología. Para Arias (2020) las técnicas documentales consisten en la identificación, recogida y análisis de documentos relacionados con el hecho o contexto estudiado.

### **Instrumentos: Ficha de observación y bibliográficas**

Se utilizó la ficha de observación para registrar los datos de la variable, caracterización morfológica del olluco según los indicadores establecidos en los descriptores morfológicos del ulluco (IPGRI/CIP 2003). Según Montero *et al.* (2015:50) la ficha de observación “trata de reflejar la evolución de un proceso a partir de su estado inicial. Se trata de una hoja o ficha, por lo que su contenido ha de ser concreto y práctico”

Asimismo, se empleó las fichas de recolección de datos o fichas bibliográficas, de acuerdo con los requisitos de la Norma de redacción IICA - CATIE quinta edición. Respecto a las fichas bibliográficas Hernández Sampieri y Mendoza (2018) mencionan que son resúmenes de las ideas principales, así como datos sobre una obra en particular, ya sea un libro, documento, artículo, revista, etc.

### **3.7 Validación y confiabilidad del instrumento**

La ficha empleada para la caracterización morfológica se basó en los descriptores morfológicos del ulluco (IPGRI/CIP 2003), por lo que la validación y confiabilidad de las fichas empleados se sustenta en que estas ya se encuentran establecidos por el Centro Internacional de la Papa (CIP).

### 3.8 Procedimiento

#### 3.8.1 Conducción de la investigación

##### Colecta del material genético

Para realizar la colecta de las entradas de ulluco, se realizó la visita a los campesinos conservacionistas del distrito de Huacrachuco y al mismo tiempo se llevó a cabo la colecta y registro de los datos de pasaporte de todo el material genético recopilado.

**Tabla 03.** Conservadores de olluco del distrito de Huacrachuco

| Conservador             | Localidad      | Coordenadas Geográficas |                 | Altitud (msnm) |
|-------------------------|----------------|-------------------------|-----------------|----------------|
|                         |                | Latitud Sur             | Longitud Oeste  |                |
| Rufina Campos Silva     | Nuevo progreso | 8° 36' 59.56''          | 77° 05' 14.75'' | 3577           |
| Lino López              | San Fernando   | 8° 34' 36.99''          | 77° 08' 10.21'' | 3412           |
| Miguelina Campos        | Huaripampa     | 8° 36' 57.39''          | 77° 05' 42.54'' | 3538           |
| Isabel Mendoza          | Gochaj         | 8° 37' 47.67''          | 77° 06' 36.47'' | 3474           |
| Gregoria Tinta          | Florida        | 8° 37' 50.53''          | 77° 05' 01.44'' | 3656           |
| Milcerio Jara Ocaña     | Gochaj         | 8° 37' 47.67''          | 77° 06' 36.47'' | 3474           |
| Eugenia Romero Espinoza | Huachaj        | 8° 36' 11.05''          | 77° 07' 07.70'' | 3591           |
| Luciana Chavarria       | Alto Marañón   | 8° 39' 43.63''          | 77° 06' 14.56'' | 3634           |
| Sofio Campos            | La libertad    | 8° 38' 55.97''          | 77° 04' 29.61'' | 3705           |
| Maura Montano           | Huanchay       | 8° 31' 46.27''          | 77° 07' 38.11'' | 3567           |
| Eugenia Romero Espinoza | Huachaj        | 8° 36' 11.05''          | 77° 07' 07.70'' | 3591           |
| Eduardo Príncipe Campos | Nuevo Progreso | 8° 36' 59.56''          | 77° 05' 14.75'' | 3577           |
| Eulalia Gómez Jara      | Santa Eulalia  | 8° 39' 13.24''          | 77° 06' 30.50'' | 3638           |
| Abran Aguirre           | Chonas         | 8° 40' 10''             | 77° 02' 21.49'' | 3629           |

##### Preparación del terreno

En primer lugar, se realizó el riego de machaco para luego proceder a la preparación del terreno que consistió en el volteado, mullido, finalmente se ejecutó el trazado de todo el campo utilizando yeso, quedando así distribuidos uniformemente los surcos para cada entrada.

##### Siembra

Se realizó trazando los surcos a la distancia de 0,80 m y entre plantas 0,40 m, donde se depositaron una entrada por surco y un tubérculo por golpe, previamente seleccionado de acuerdo al orden correlativo. Una vez

finalizada la colocación de las semillas y previa revisión se procedió a cubrirlas en forma manual utilizando picos.

### **Riegos**

Los riegos son muy importantes, el primer riego se realizó después de la siembra, y los posteriores de acuerdo a las necesidades de la planta y condiciones del clima.

### **Abonamiento**

Esta labor se realizó en el momento de la siembra utilizando como fuente el guano de isla, siendo aplicado a razón de una tonelada por hectárea, esparciendo uniformemente el abono a una profundidad de 0, 5 - 10 cm.

### **Aporque**

Se efectuó dos aporques; el primer aporque a los 45 días después de la siembra, el segundo aporque se realizó a los 125 días después de la siembra, al momento en que están naciendo las primeras flores, esta labor se efectuó con la finalidad de facilitar la formación del tubérculo, evitar la emergencia de los estolones hacia fuera, darles mayor cobertura a las entradas y obtener mejores rendimientos.

### **Deshierbo**

Esta actividad se realizó en dos oportunidades: uno antes del primer aporque y el otro al momento del segundo aporque, extrayendo las malezas desde las raíces mediante el empleo de herramientas manuales como la picota, esto con el propósito de evitar la competencia por nutrientes y agua que dificulten el normal crecimiento y desarrollo del cultivo de olluco.

### **Cosecha**

Se realizó en forma manual cuando las plantas llegaron a su madurez fisiológica, como indicador se tomó en cuenta la parte aérea cuando empezó a amarillearse y su posterior secado. Los tubérculos cosechados fueron guardados en mallas plástica, identificados según las accesiones para su posterior evaluación en gabinete.

### 3.8.2 Registro de datos

#### 3.8.2.1 Características morfológicas cualitativas

Para la evaluación o registro de las características cualitativas y cuantitativas, de las entradas colectadas se realizó tomando como modelo los descriptores morfológicos del ulluco (IPGRI/CIP 2003), propuestos por el Centro Internacional de la Papa (CIP).

**Tabla 04.** Características morfológicas cualitativas de la planta

| Descriptor          | Estado de descriptores                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Porte de la planta  | 1= Erecta; 2 = Rastrera                                                                                                                                                                                                                                        |
| Color de los tallos | 1=Verde amarillento claro; 2=Verde amarillento claro predominante con rojo claro (rosado) irregularmente distribuido a lo largo del tallo; 3=Rojo grisáceo predominante con verde amarillento irregularmente distribuido a lo largo del tallo; 4=Rojo grisáceo |
| Color de follaje    | 1=Verde amarillento claro; 2=Verde amarillento; 3=Verde amarillento oscuro                                                                                                                                                                                     |
| Color del envés     | 1 =Verde amarillento claro; 2=Verde amarillento claro con púrpura rojizo; 3=Púrpura rojizo                                                                                                                                                                     |
| Color del pecíolo   | 1=Verde amarillento claro; 2=Verde amarillento con arista/ángulo pigmentado; 3=Rojo grisáceo predominante con verde amarillento; 4=Púrpura grisáceo predominante con verde amarillento                                                                         |

**Fuente:** Adaptado de descriptores morfológicos del ulluco IPGRI/CIP 2003.

**Tabla 05.** Características morfológicas cualitativas de la floración

| Descriptor           | Estado de descriptores                                        |
|----------------------|---------------------------------------------------------------|
| Hábito de floración  | 0=Ausente; 3=Escasa; 5=Moderada; 7=Abundante                  |
| Color de los sépalos | 1=Verde amarillento; 2=Púrpura rojizo claro; 3=Púrpura rojizo |

---

|                      |                                                                                                                                                                        |
|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Color de los pétalos | 1=Verde amarillento; 2=Verde amarillento con ápice púrpura rojizo; 3=Verde amarillento con ápice y bordes púrpura rojizo; 4=Púrpura rojizo con fondo amarillo naranja. |
|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

---

**Fuente:** Adaptado de descriptores morfológicos del ulluco IPGRI/CIP 2003.

**Tabla 06.** Características morfológicas cualitativas de tubérculos

| Descriptor                                            | Estado de descriptores                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Color predominante de la superficie de los tubérculos | 1=Verde amarillento; 2=Blanco amarillento; 3=Amarillo; 4=Amarillo oscuro; 5=Amarillo grisáceo; 6=Amarillo naranja; 7=Naranja pálido; 8=Naranja; 9=Naranja rojizo 10=Rojo claro (rosado); 11=Rojo; 12=Púrpura rojizo |
| Color secundario de la superficie de los tubérculos   | 0=Ausente; 1=Blanco amarillento; 2=Rojo pálido (rosado); 3=Púrpura rojizo                                                                                                                                           |
| Forma general del tubérculo                           | 1=Redondo; 2=Cilíndrico; 3=Semifalcado; 4=Retorcido                                                                                                                                                                 |

---

**Fuente:** Adaptado de descriptores morfológicos del ulluco IPGRI/CIP 2003.

### 3.8.2.2 Características morfológicas cuantitativas

#### Emergencia de la planta en el campo

Para describir esta variable se realizó el conteo desde el día de la siembra hasta que hayan emergido por lo menos el 50% de las plantas sembradas de cada entrada.

#### Altura de planta

Para esta actividad se realizó la medida en plena floración desde la base del tallo hasta las yemas apicales. Midiendo el tallo principal, de 10 plantas por cada entrada de ulluco; el promedio se expresó en cm

### **Tamaño de tubérculo**

Se llevó a cabo al momento de la cosecha, midiéndose con un vernier el diámetro polar y ecuatorial de los tubérculos, tomando 10 tubérculos al azar por entrada expresando el promedio en mm, para el diámetro polar se midió desde la base hasta el ápice y para determinar del diámetro ecuatorial se midió en la parte más ancha del tubérculo.

### **Peso medio de tubérculos por planta**

Para este descriptor al momento de la cosecha, se pesó los tubérculos de 10 plantas al azar por cada entrada de olluco, con la ayuda de una balanza de reloj promedió se expresó en kg/planta.

### **3.8.2.3 Rendimiento**

El rendimiento constituyó el peso del total de tubérculos cosechados por cada entrada de olluco. Para el efecto se utilizó una balanza de reloj, cuyos promedios fueron expresados en t/ha.

## **3.9 Tabulación y análisis de datos**

Los datos recolectados se ordenaron según las características morfológicas que posteriormente fueron analizados mediante el programa estadístico Infostat; empleando el análisis descriptivo. Al respecto Quesada *et al.* (2018) argumentan que este proceso es el que ayuda a organizar y clasificar los datos cuantitativos recolectados en la medición, para revelar las propiedades, correlaciones y tendencias a través de valores numéricos. En este sentido, el estudio utilizó tablas de frecuencias de resumen y figuras teniendo en cuenta las medidas de tendencia central como la media para interpretar con mayor precisión los datos extraídos del estudio.

## **3.10 Consideraciones éticas**

En la presente investigación se respetó la autoría de toda la información que se ha obtenido de fuentes primarias, secundarias y terceros, citándolos y referenciándolos según el formato de las normas IICA – CATIE quinta edición. De igual manera, los datos presentados son verídicos y no fueron alterados en la ejecución del proyecto.

## CAPÍTULO IV. RESULTADOS

### 4.1 Características morfológicas cualitativas

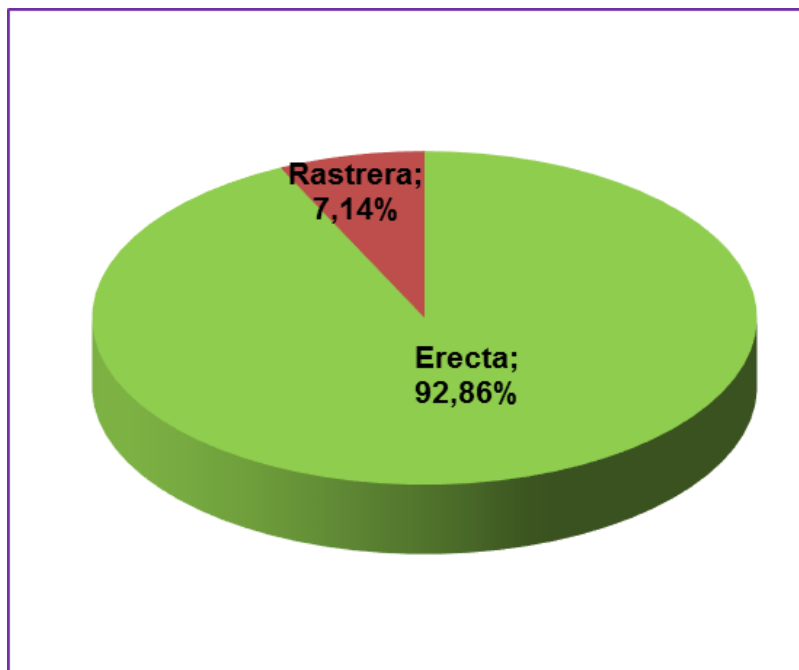
Se realizó el análisis descriptivo de las entradas de olluco recolectados, según sus características morfológicas cualitativas; según los indicadores de la base datos que se presenta en el anexo 03, cuyos resultados se muestran a continuación:

#### 4.1.1 Características de la planta

**Tabla 07.** Porte de planta

| Porte de planta | N° de entradas | Porcentaje  |
|-----------------|----------------|-------------|
| Erecta          | 13             | 92,86%      |
| Rastrera        | 1              | 7,14%       |
| <b>Total</b>    | <b>14</b>      | <b>100%</b> |



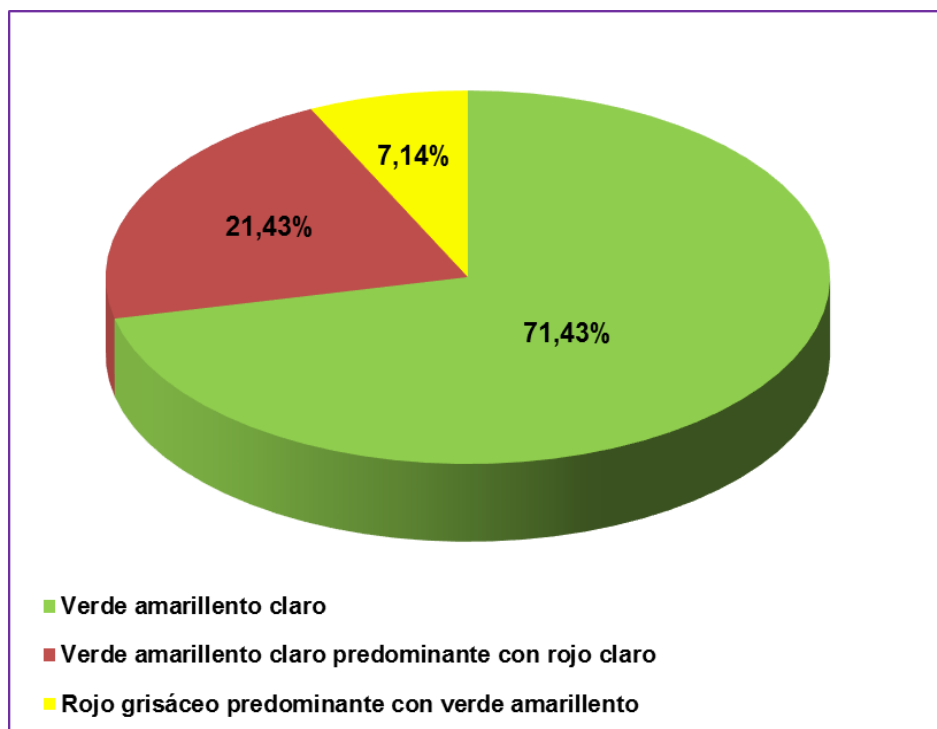


**Figura 02.** Distribución porcentual del porte de planta.

Según la tabla 07, y figura 02, se muestra la distribución de las frecuencias para el descriptor porte de planta, donde se observa que la mayor cantidad de entradas de olluco 92,86% (13) son del tipo de porte de planta erecta, y solo el 7,14% (1) son del tipo rastrera, siendo esta última el promedio más bajo.

**Tabla 08.** Color de tallo

| Color de tallo                                      | N° entradas | Porcentaje  |
|-----------------------------------------------------|-------------|-------------|
| Verde amarillento claro                             | 10          | 71,43%      |
| Verde amarillento claro predominante con rojo claro | 3           | 21,43%      |
| Rojo grisáceo predominante con verde amarillento    | 1           | 7,14%       |
| Rojo grisáceo                                       | 0           | 0,00%       |
| <b>Total</b>                                        | <b>14</b>   | <b>100%</b> |

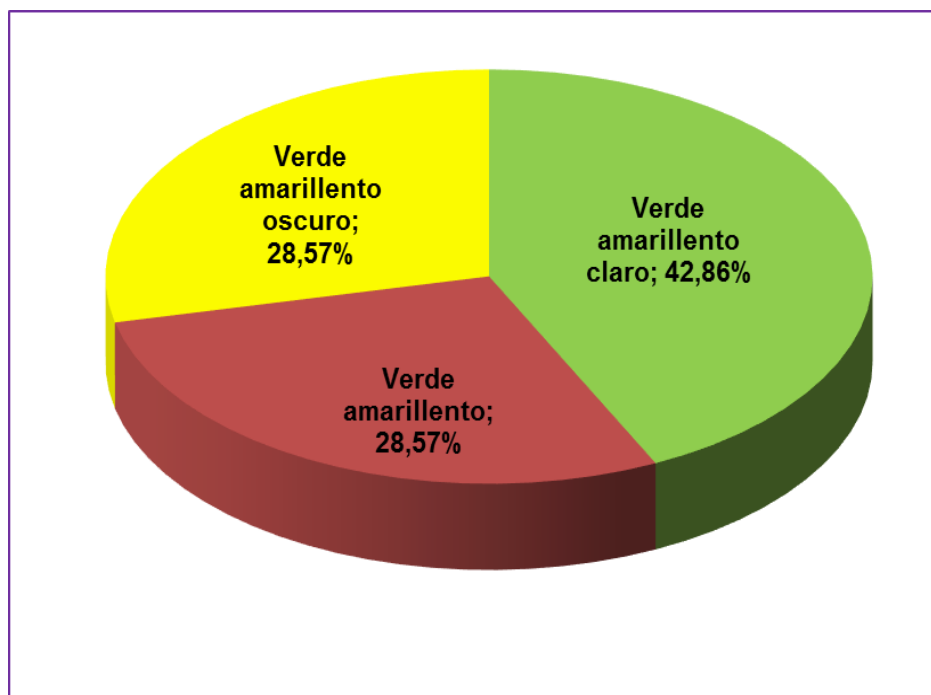


**Figura 03.** Distribución porcentual del color de tallo.

Según la tabla 08, y figura 03, se muestra la distribución de las frecuencias para el descriptor color de tallo, donde se observa que la mayor cantidad de entradas de olluco 71,43% (10) poseen el tallo de color verde amarillento claro, el 21,43% (3) de tallo verde amarillento claro predominante con rojo claro y solo 7,14% (1) de las entradas tienen el color de tallo rojo grisáceo predominante con verde amarillento, no registrando tallos de color rojo grisáceo.

**Tabla 09.** Color de follaje

| Color de follaje         | N° de entradas | Porcentaje  |
|--------------------------|----------------|-------------|
| Verde amarillento claro  | 6              | 42,86%      |
| Verde amarillento        | 4              | 28,57%      |
| Verde amarillento oscuro | 4              | 28,57%      |
| <b>Total</b>             | <b>14</b>      | <b>100%</b> |



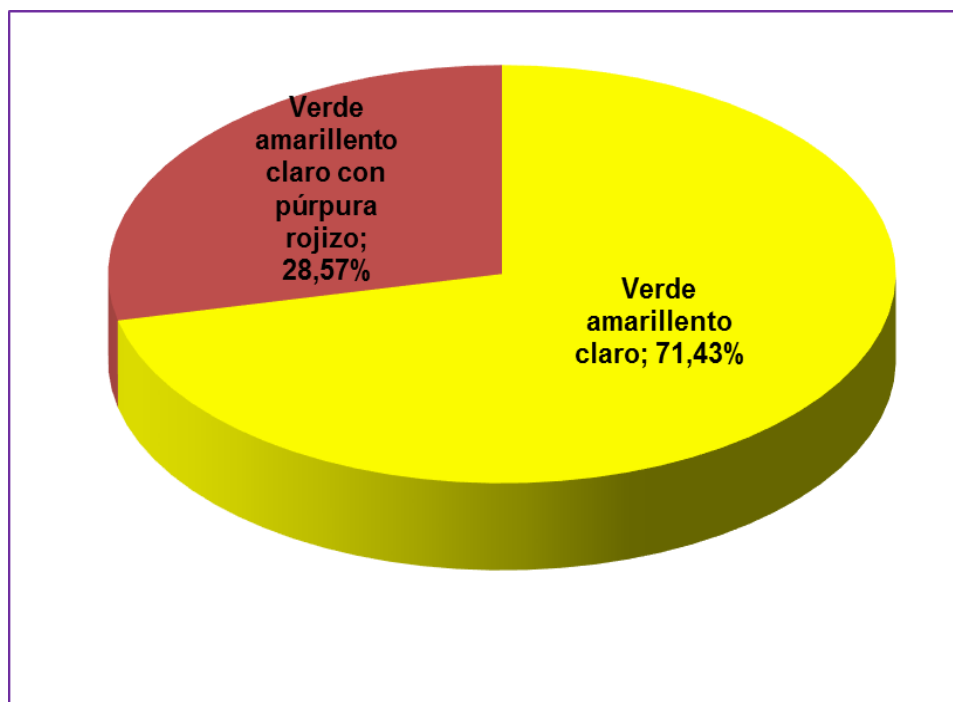
**Figura 04.** Distribución porcentual del color de follaje.

Según la tabla 09, y figura 04, se muestra la distribución de las frecuencias para el descriptor color de follaje, donde se observa que la mayor cantidad de entradas de olluco 42,86% (6) poseen el follaje de color verde amarillento claro, el 28,57% (4) de follaje verde amarillento y el otro 28,57%

(4) de las entradas tienen el color de follaje verde amarillento oscuro.

**Tabla 10.** Color del envés de la hoja

| Color del envés                            | N° entradas | Porcentaje  |
|--------------------------------------------|-------------|-------------|
| Verde amarillento claro                    | 10          | 71,43%      |
| Verde amarillento claro con púrpura rojizo | 4           | 28,57%      |
| Púrpura rojiza                             | 0           | 0,00%       |
| <b>Total</b>                               | <b>14</b>   | <b>100%</b> |

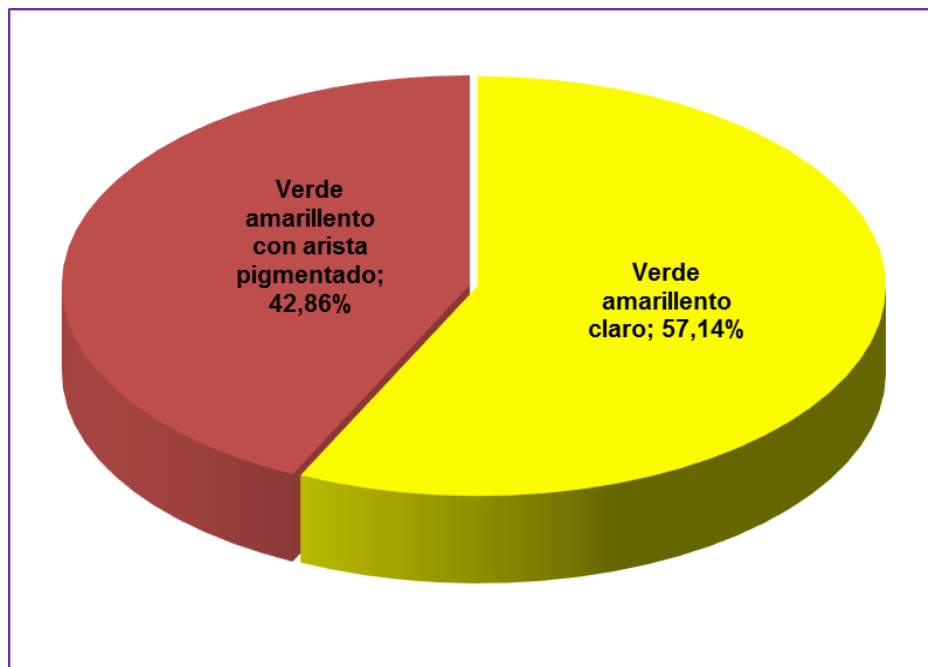


**Figura 05.** Distribución porcentual del color del envés.

Según la tabla 10, y figura 05, se muestra la distribución de las frecuencias para el descriptor color del envés, donde se observa que la mayor cantidad de entradas de olluco 71,43% (10) poseen las hojas con el envés de color verde amarillento claro, el 28,57% (4) de las hojas tienen el envés de color verde amarillento claro con púrpura rojizo y no se registró ninguna entrada con hojas con el envés de color púrpura rojiza.

**Tabla 11.** Color de peciolo

| Color de peciolo                                    | N°<br>entradas | Porcentaje  |
|-----------------------------------------------------|----------------|-------------|
| Verde amarillento claro                             | 8              | 57,14%      |
| Verde amarillento con arista pigmentado             | 6              | 42,86%      |
| Rojo grisáceo predominante con verde amarillento    | 0              | 0,00%       |
| Púrpura grisáceo predominante con verde amarillento | 0              | 0,00%       |
| <b>Total</b>                                        | <b>14</b>      | <b>100%</b> |



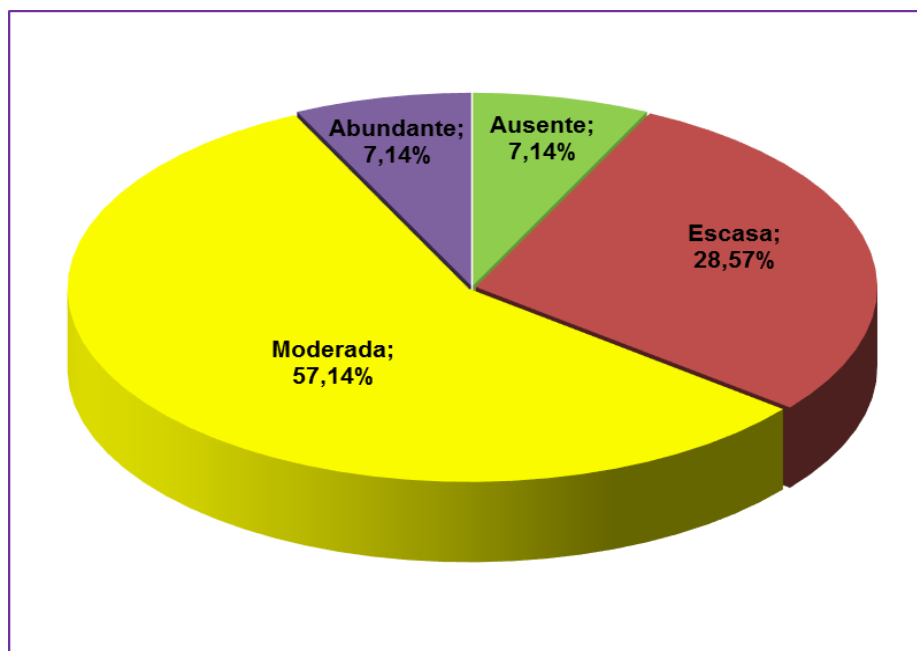
**Figura 06.** Distribución porcentual del color de peciolo.

Según la tabla 11, y figura 06, se muestra la distribución de las frecuencias para el descriptor color de peciolo, donde se observa que la mayor cantidad de entradas de olluco 57,14% (8) poseen el peciolo de color verde amarillento claro, y el 42,86% (6) de entradas son de color verde amarillento con arista pigmentado y no se registró ninguna entrada con peciolo de color rojo grisáceo predominante con verde amarillento, tampoco de color púrpura grisáceo predominante con verde amarillento.

#### 4.1.2 Características de la floración

**Tabla 12.** Habito de floración

| Hábito de floración | N° de entradas | Porcentaje  |
|---------------------|----------------|-------------|
| Ausente             | 1              | 7,14%       |
| Escasa              | 4              | 28,57%      |
| Moderada            | 8              | 57,14%      |
| Abundante           | 1              | 7,14%       |
| <b>Total</b>        | <b>14</b>      | <b>100%</b> |

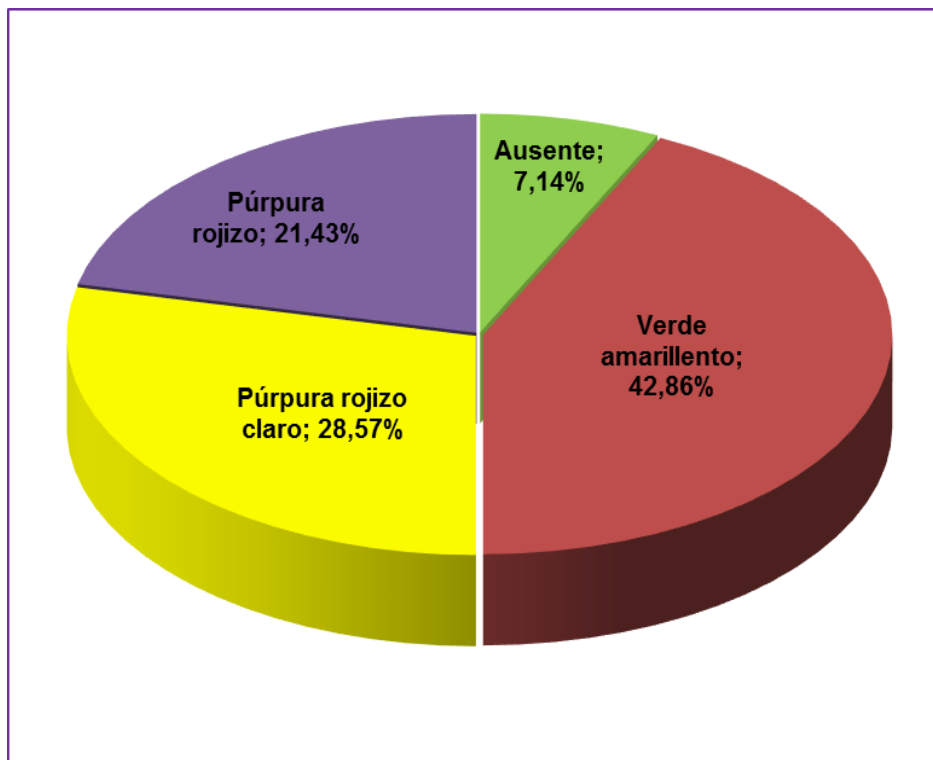


**Figura 07.** Distribución porcentual de hábito de floración.

Según la tabla 12, y figura 07, se muestra la distribución de las frecuencias para el descriptor hábito de floración, donde se observa que la mayor cantidad de entradas de olluco 57,14% (8) poseen el hábito de floración moderado, seguido del hábito de floración escasa el 28,57% (4) y finalmente los hábitos de floración abundante 7,14% (1) y ausente 7,14% (1).

**Tabla 13.** Color de los sépalos

| Color de los sépalos | N° de entradas | Porcentaje  |
|----------------------|----------------|-------------|
| Ausente              | 1              | 7,14%       |
| Verde amarillento    | 6              | 42,86%      |
| Púrpura rojizo claro | 4              | 28,57%      |
| Púrpura rojiza       | 3              | 21,43%      |
| <b>Total</b>         | <b>14</b>      | <b>100%</b> |

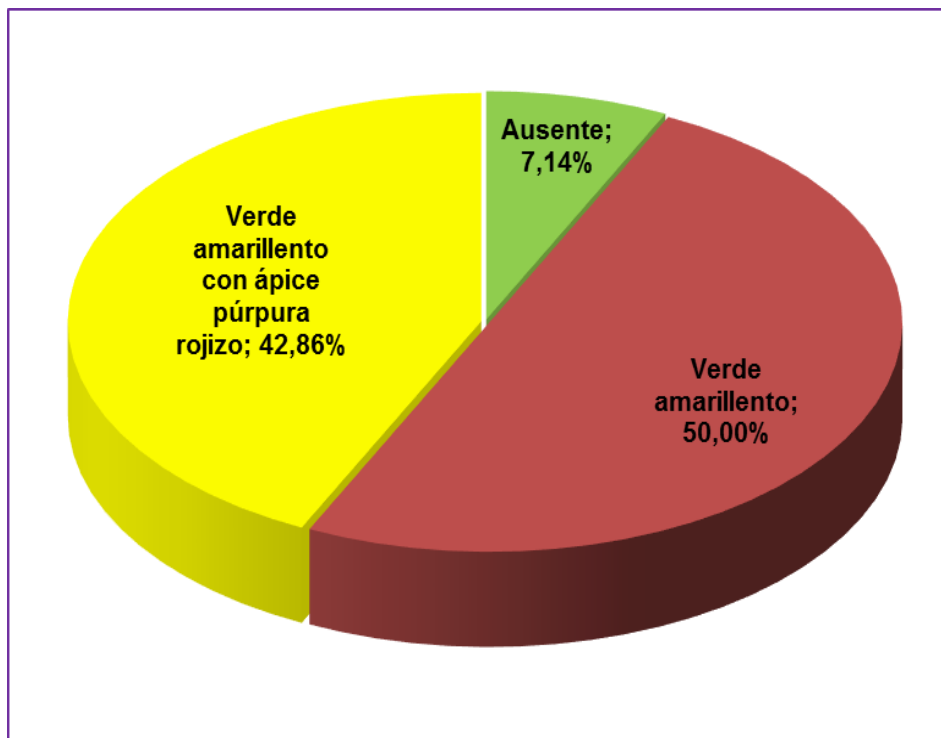


**Figura 08.** Distribución porcentual de color de los sépalos.

Según la tabla 13, y figura 08, se muestra la distribución de las frecuencias para el descriptor color de los sépalos, donde se observa que la mayor cantidad de entradas de olluco 42,86% (6) poseen sépalos de color verde amarillento, seguido de la púrpura rojiza claro 28,57% (4) y púrpura rojiza 21,43% (3), y una entrada no presento floración motivo por lo cual no tuvo sépalos. 7,14% (1).

**Tabla 14.** Color de los pétalos

| Color de los pétalos                       | N° de entradas | Porcentaje  |
|--------------------------------------------|----------------|-------------|
| Ausente                                    | 1              | 7,14%       |
| Verde amarillento                          | 7              | 50,00%      |
| Verde amarillento con ápice púrpura rojizo | 6              | 42,86%      |
| <b>Total</b>                               | <b>14</b>      | <b>100%</b> |



**Figura 09.** Distribución porcentual de color de los pétalos

Según la tabla 14, y figura 09, se muestra la distribución de las frecuencias para el descriptor color de pétalos, donde se observa que la mayor cantidad de entradas de olluco 50,00% (7) poseen pétalos de color verde amarillento, seguido de verde amarillento con ápice púrpura rojizo 42,86% (6) y una entrada no presento floración motivo por lo cual no tuvo pétalos 7,14%

(1).

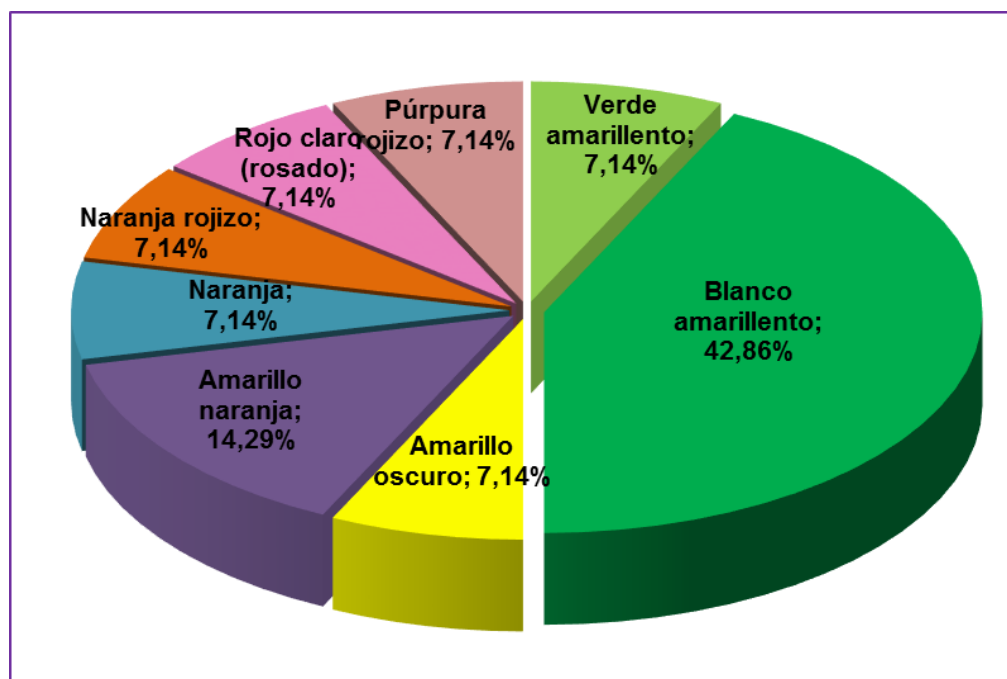
#### 4.1.3 Características del tubérculo

**Tabla 15.** Color predominante de la superficie del tubérculo

| Color predominante | N° de entradas | Porcentaje |
|--------------------|----------------|------------|
| Verde amarillento  | 1              | 7,14%      |
| Blanco amarillento | 6              | 42,86%     |
| Amarillo oscuro    | 1              | 7,14%      |
| Amarillo naranja   | 2              | 14,29%     |

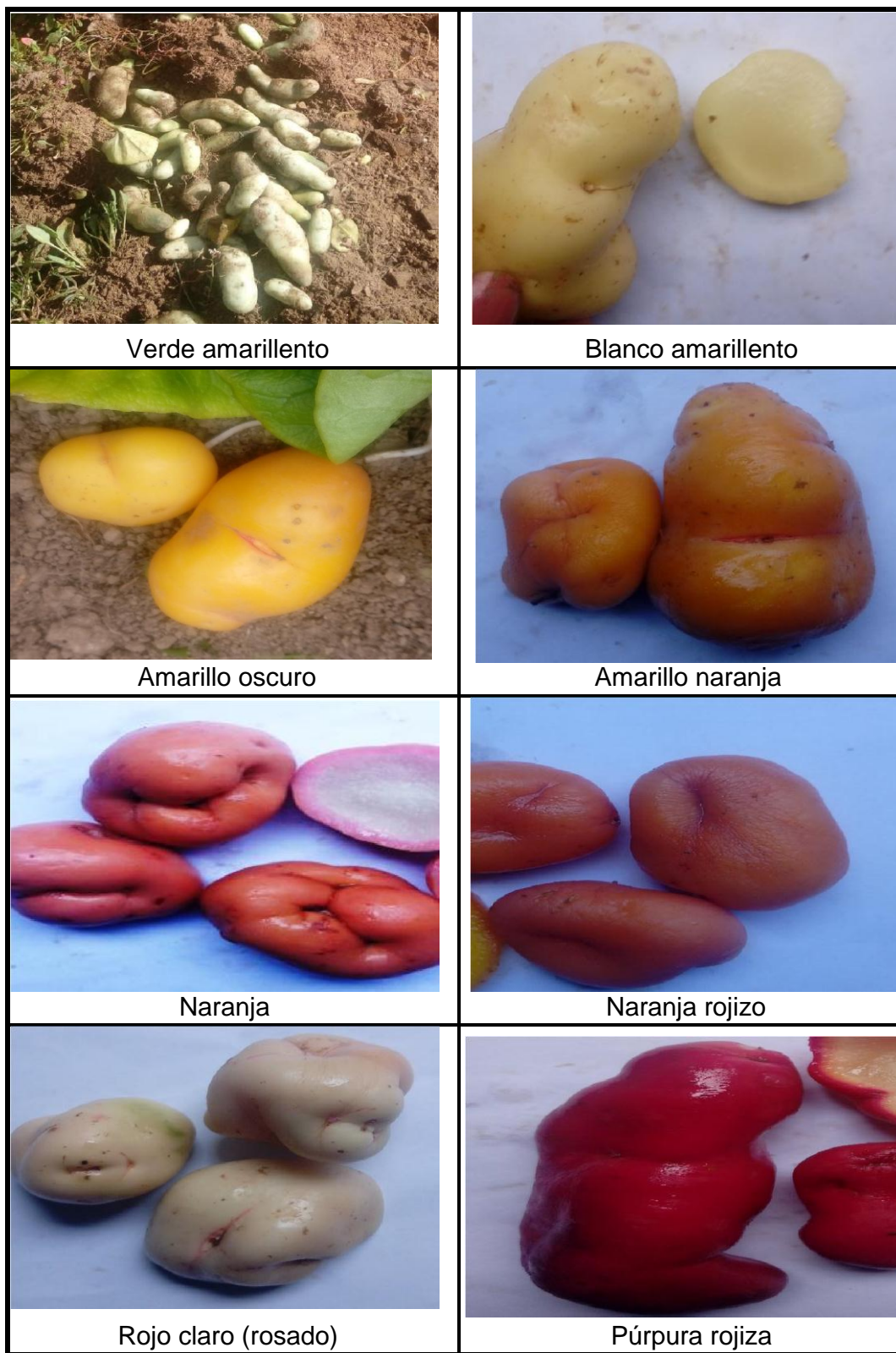


|                     |           |             |
|---------------------|-----------|-------------|
| Naranja             | 1         | 7,14%       |
| Naranja rojizo      | 1         | 7,14%       |
| Rojo claro (rosado) | 1         | 7,14%       |
| Púrpura rojiza      | 1         | 7,14%       |
| <b>Total</b>        | <b>14</b> | <b>100%</b> |



**Figura 10.** Distribución porcentual de color predominante de la superficie del tubérculo.

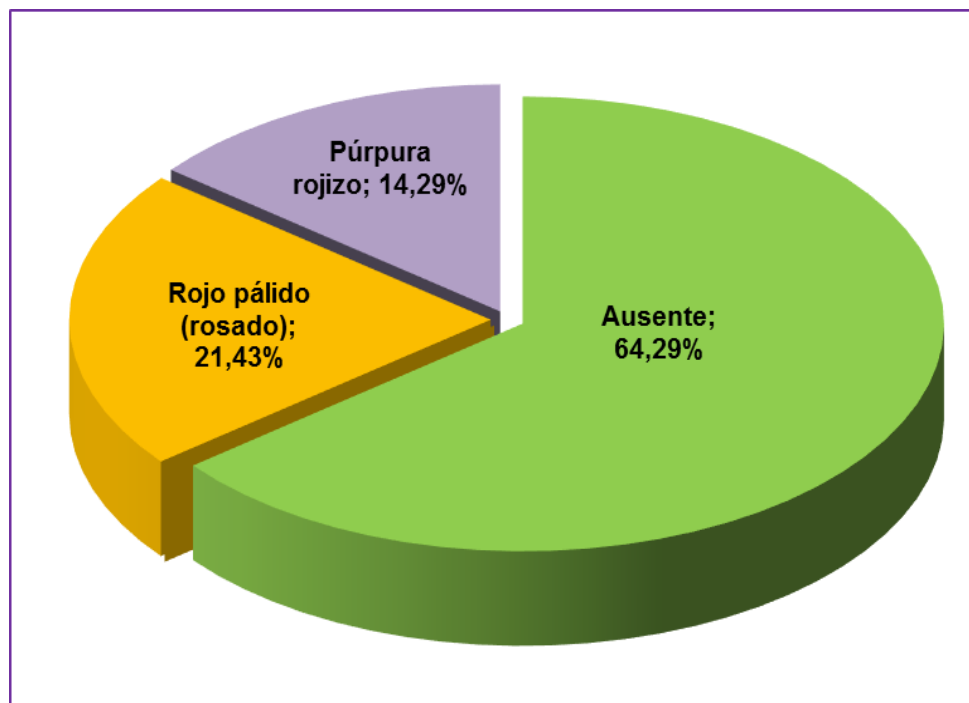
Según la tabla 15, y figura 10, se muestra la distribución de las frecuencias para el descriptor color predominante de la superficie del tubérculo, donde se observa que la mayor cantidad de entradas de olluco 42,86% (6) poseen tubérculos de color blanco amarillento, seguido del color amarillo naranja 14,29% (2) y los colores verdes amarillento; amarillo oscuro; naranja; naranja rojizo; rojo claro (rosado) y púrpura rojiza en un porcentaje de 7,14% (1) cada uno respectivamente.



**Figura 11.** Color predominante de la superficie de los tubérculos  
**Tabla 16.** Color secundario de la superficie del tubérculo.

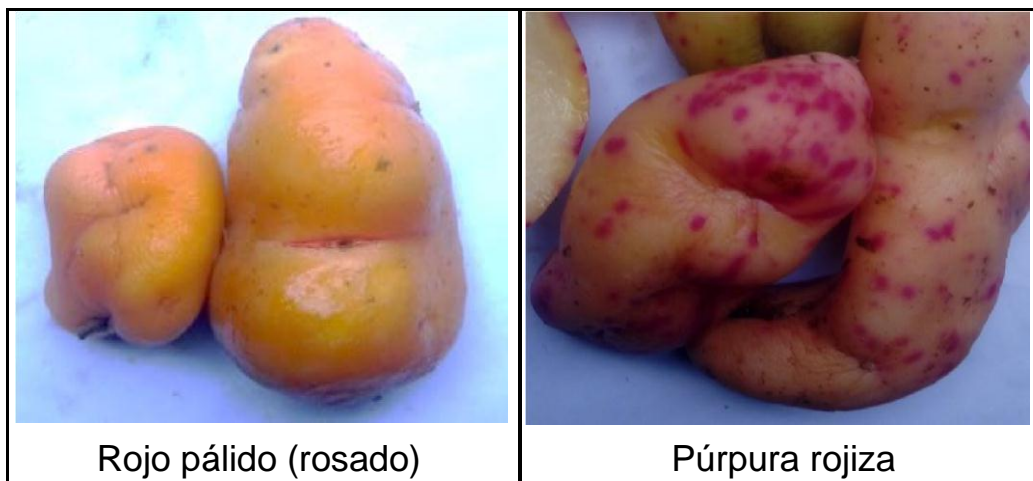
| Color secundario | N° de entradas | Porcentaje |
|------------------|----------------|------------|
| Ausente          | 9              | 64,29%     |

|                      |           |             |
|----------------------|-----------|-------------|
| Blanco amarillento   | 0         | 0,00%       |
| Rojo pálido (rosado) | 3         | 21,43%      |
| Púrpura rojiza       | 2         | 14,29%      |
| <b>Total</b>         | <b>14</b> | <b>100%</b> |



**Figura 12.** Distribución del color secundario de la superficie del tubérculo.

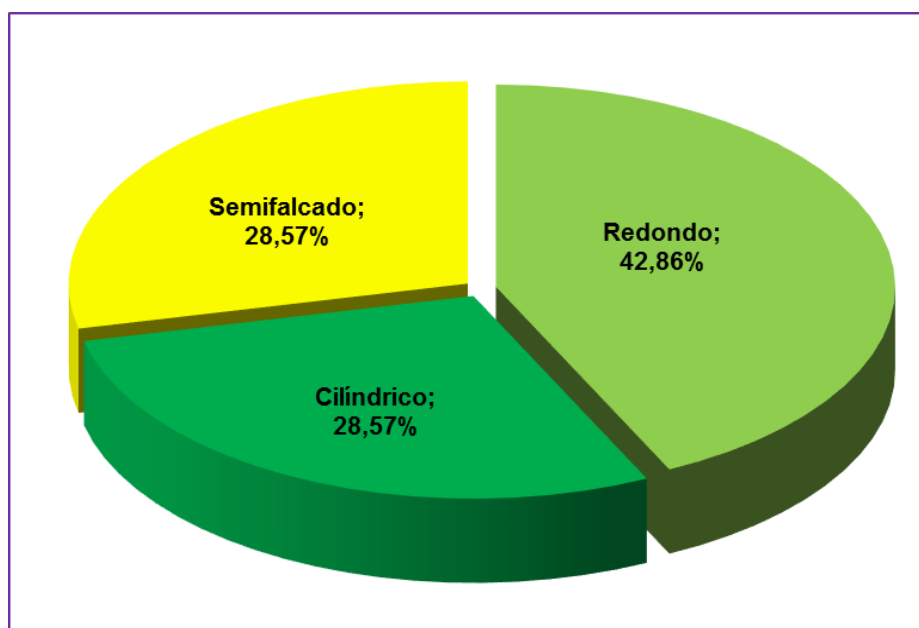
Según la tabla 16, y figura 12, se muestra la distribución de las frecuencias para el descriptor color secundario de la superficie del tubérculo, donde se observa que la mayor cantidad de entradas de olluco 64,29% (9) no poseen tubérculos con color secundario, mientras que el 21,43% (3) muestran un color secundario rojo pálido (rosado) y el 14,29% (2) un color púrpura rojiza no encontrándose entradas de ollucos de color secundario blanco amarillento.



**Figura 13.** Color secundario de la superficie del tubérculo.

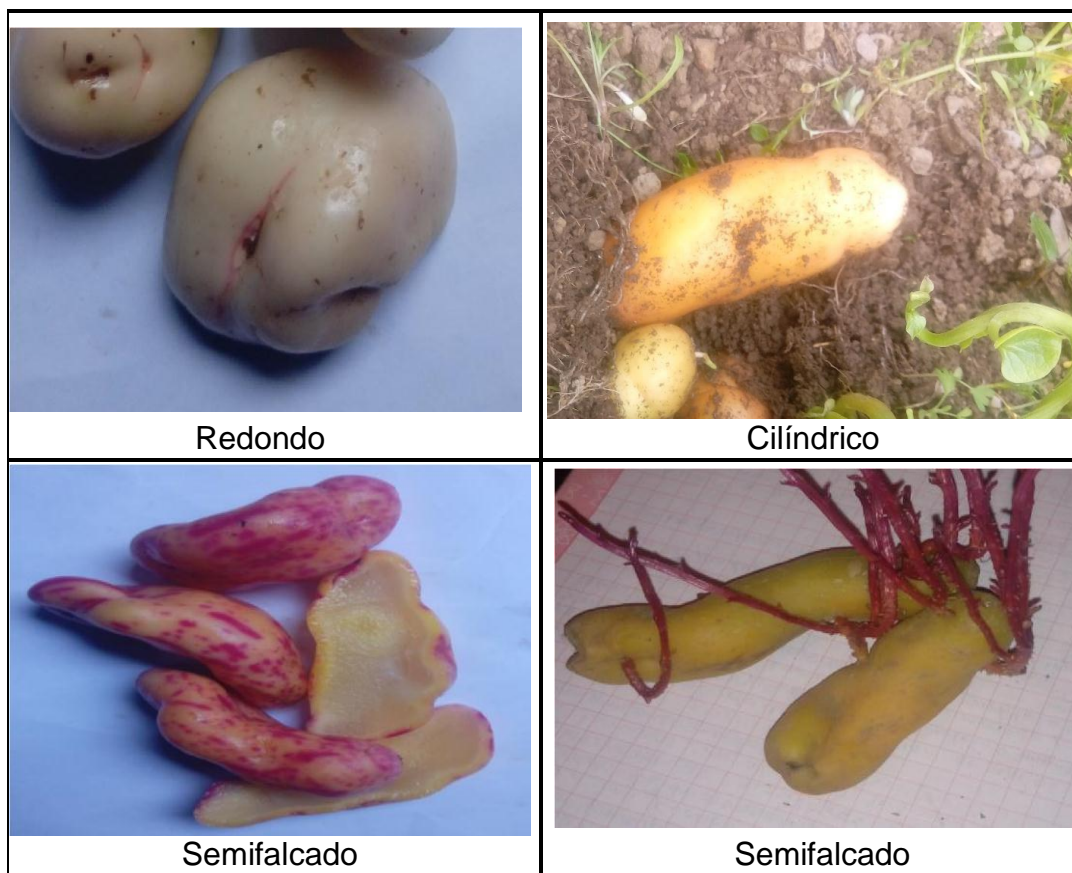
**Tabla 17.** Forma general del tubérculo

| Forma general del tubérculo | N° de entradas | Porcentaje  |
|-----------------------------|----------------|-------------|
| Redondo                     | 6              | 42,86%      |
| Cilíndrico                  | 4              | 28,57%      |
| Semifalcado                 | 4              | 28,57%      |
| Retorcido                   | 0              | 0,00%       |
| <b>Total</b>                | <b>14</b>      | <b>100%</b> |



**Figura 14.** Distribución porcentual de forma general del tubérculo.

Según la tabla 17, y figura 14, se muestra la distribución de las frecuencias para el descriptor forma general del tubérculo, donde se observa que la mayor cantidad de entradas de olluco 42,86% (6) poseen tubérculos de forma redondo, mientras que el 28,57% (4) muestran tubérculos de forma cilíndrico y el otro 28,57% (4) muestran tubérculos de forma semifalcado no encontrándose entradas de ollucos con tubérculos de forma retorcido.



**Figura 15.** Forma general del tubérculo.

#### 4.2 Características morfológicas cuantitativas

Según la tabla 18, respecto a la variable emergencia las entradas de olluco presenta una media de 29,50 días con un valor mínimo de 25 días que corresponden a las entradas de olluco E2, E3, E8, E13 y E14 y un valor máximo de 36 días que corresponde a la entrada E7; según el coeficiente de asimetría (0,18) los valores observados tienden a concentrarse hacia la derecha de la curva de distribución.

**Tabla 18.** Características morfológicas cuantitativas

| Entradas         | Emergencia<br>(días) | Altura<br>de<br>planta<br>(cm) | Diámetro                                  |                                               | Tubérculo<br>/planta | Peso de<br>tubérculo/pla<br>nta (kg) |
|------------------|----------------------|--------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------|--------------------------------------|
|                  |                      |                                | ecuatorial<br>de<br>tubérculo<br><br>(mm) | Diámetro<br>polar de<br>tubérculo<br><br>(mm) |                      |                                      |
| E1               | 30                   | 14,2                           | 20,33                                     | 61,8                                          | 288                  | 1,66                                 |
| E2               | 25                   | 19,8                           | 26,97                                     | 20,73                                         | 310                  | 1,80                                 |
| E3               | 25                   | 21,4                           | 25,73                                     | 33,83                                         | 324                  | 1,86                                 |
| E4               | 35                   | 19                             | 31,77                                     | 49,53                                         | 260                  | 1,43                                 |
| E5               | 32                   | 22,6                           | 22,27                                     | 66,4                                          | 245                  | 1,26                                 |
| E6               | 32                   | 18                             | 23,3                                      | 51,23                                         | 203                  | 1,17                                 |
| E7               | 36                   | 16,8                           | 23,27                                     | 23,43                                         | 168                  | 1,07                                 |
| E8               | 25                   | 33                             | 34,9                                      | 45,1                                          | 380                  | 2,70                                 |
| E9               | 30                   | 15,4                           | 24,37                                     | 52,63                                         | 206                  | 1,20                                 |
| E10              | 35                   | 15,8                           | 28,9                                      | 21,27                                         | 136                  | 1,00                                 |
| E11              | 32                   | 15,2                           | 24,23                                     | 60,33                                         | 230                  | 1,23                                 |
| E12              | 26                   | 16                             | 28,77                                     | 41,63                                         | 342                  | 2,00                                 |
| E13              | 25                   | 16,6                           | 25,27                                     | 18,63                                         | 298                  | 1,53                                 |
| E14              | 25                   |                                | 29,83                                     | 21,77                                         | 199                  | 1,13                                 |
| <b>Media</b>     | <b>29,5</b>          | <u>13,6</u><br><b>18,39</b>    | <b>26,42</b>                              | <b>40,59</b>                                  | <b>256</b>           | <b>1,50</b>                          |
| <b>Mínimo</b>    | <b>25</b>            | <b>13,6</b>                    | <b>20,33</b>                              | <b>18,63</b>                                  | <b>136</b>           | <b>1,00</b>                          |
| <b>Máximo</b>    | <b>36</b>            | <b>33</b>                      | <b>34,9</b>                               | <b>66,4</b>                                   | <b>380</b>           | <b>2,70</b>                          |
| <b>Asimetría</b> | <b>0,18</b>          | <b>2,16</b>                    | <b>0,63</b>                               | <b>0,01</b>                                   | <b>2,36</b>          | <b>1,36</b>                          |

Respecto a la altura de planta se obtiene una media de 18,39 cm; con un valor mínimo de 13,60 cm que corresponde a la entrada de olluco E14 y un valor máximo de 33,00 cm que corresponde a la entrada de olluco E8; según el coeficiente de asimetría (2,16) los valores observados tienden a concentrarse hacia la derecha de la curva de distribución. Asimismo, para el diámetro ecuatorial de tubérculo se obtiene una media de 26,42 mm; con un valor mínimo de 20,33 mm que corresponde a la entrada de olluco E1 y un valor máximo de 34,90 mm que corresponde a la entrada de olluco E8; según el coeficiente de asimetría (0,63) los valores observados tienden a concentrarse hacia la derecha de la curva de distribución.

Para el diámetro polar de tubérculo se obtiene una media de 40,59 mm; con un valor mínimo de 18,63 mm que corresponde a la entrada de olluco E13 y un valor máximo de 66,40 mm que corresponde a la entrada de



olluco E5; según el coeficiente de asimetría (0,01) los valores observados tienden a concentrarse hacia la derecha de la curva de distribución. Finalmente, respecto al peso promedio de tubérculo por planta se obtiene una media de 1,50 kg; con un valor mínimo de 1,00 kg que corresponde a la entrada de olluco E10 y un valor máximo de 2,70 kg que corresponde a la entrada de olluco E8; según el coeficiente de asimetría (1,36) los valores observados tienden a concentrarse hacia la derecha de la curva de distribución.

### 4.3 Rendimiento en tubérculos

**Tabla 19.** Rendimiento en tubérculos

| <b>Entradas</b> | <b>Rendimiento (kg/12 m2)</b> | <b>Rendimiento (kg/ha)</b> | <b>Rendimiento (t/ha)</b> |
|-----------------|-------------------------------|----------------------------|---------------------------|
| E1              | 50,00                         | 41666,67                   | 41,67                     |
| E2              | 54,00                         | 45000,00                   | 45,00                     |
| E3              | 56,00                         | 46666,67                   | 46,67                     |
| E4              | 43,00                         | 35833,33                   | 35,83                     |
| E5              | 38,00                         | 31666,67                   | 31,67                     |
| E6              | 35,00                         | 29166,67                   | 29,17                     |
| E7              | 32,00                         | 26666,67                   | 26,67                     |
| E8              | 82,00                         | 68333,33                   | 68,33                     |
| E9              | 36,00                         | 30000,00                   | 30,00                     |
| E10             | 30,00                         | 25000,00                   | 25,00                     |
| E11             | 37,00                         | 30833,33                   | 30,83                     |
| E12             | 60,00                         | 50000,00                   | 50,00                     |
| E13             | 46,00                         | 38333,33                   | 38,33                     |
| E14             | 34,00                         | 28333,33                   | 28,33                     |
| <b>Media</b>    | <b>45,21</b>                  | <b>37678,57</b>            | <b>37,68</b>              |
| <b>Mínimo</b>   | <b>30,00</b>                  | <b>25000,00</b>            | <b>25,00</b>              |
| <b>Máximo</b>   | <b>82,00</b>                  | <b>68333,33</b>            | <b>68,33</b>              |

Según la tabla 19, respecto a la variable rendimiento de tubérculos, las entradas de olluco presentan un rendimiento promedio de 37,68 t/ha siendo el rendimiento más bajo de 25 t/ha que corresponden a la entrada de olluco E10 recolectada de la localidad de Huanchay y el rendimiento más

alto fue de 68,33 t/ha que corresponde a la entrada E8 que fue recolectado de la localidad de Alto Marañón.

## **CAPÍTULO V. DISCUSIÓN**

### **5.1 Características morfológicas cualitativas**

Respecto, al objetivo describir las características morfológicas cualitativas de las entradas colectadas de olluco instaladas ex situ en condiciones agroecológicas de la localidad Huachaj distrito de Huacrachuco Marañón; luego del procesamiento y análisis de datos se muestran que de las 14 entradas recolectadas un 92,86% (13) son del tipo de porte de planta erecta, el 71,43% (10) poseen el tallo de color verde amarillento claro, el 42,86% (6) poseen el follaje de color verde amarillento, el 71,43% (10) poseen las hojas con el envés de color verde amarillento claro, el 57,14% (8) poseen el peciolo de color verde amarillento claro; el 57,14% (8) poseen el habito de floración moderado; el 42,86% (6) poseen sépalos de color verde amarillento; el 50,00% (7) poseen pétalos de color verde amarillento; el 42,86% (6) poseen tubérculos de color blanco amarillento; el 64,29% (9) no poseen tubérculos con color secundario, y el 42,86% (6) poseen tubérculos de forma redondo.

Los resultados encontrados coinciden con Tapia y Frías (2007) quienes mencionan que los cultivares de olluco se diferencian según el porte de plantas; los de tipo rastrero son de tallos ligeramente coloreados de rojo, hojas pequeñas y tubérculos alargados de color rojo púrpura, son más propias de los andes y plantas erectas con hojas grandes en la base y de verde intenso, con tubérculos de diferentes colores; comunes en Perú y Bolivia. Las variedades de ulluco cultivadas en el sistema agrícola peruano pueden identificarse visualmente por ciertas características de las plantas y tubérculos. También, coinciden con lo Cadima (2006) quien menciona que en el cultivo de olluco es común encontrar tubérculos cilíndricos, ovalados, en grupos de países (Ecuador, Bolivia, Perú) y tienen atractivos colores como blanco, amarillo, verde claro, rosa, naranja, morado.



## **5.2 Características morfológicas cuantitativas**

Para el objetivo describir las características morfológicas cuantitativas de las entradas colectadas de olluco instaladas ex situ en condiciones agroecológicas de la localidad Huachaj distrito de Huacrachuco-Marañón; luego del procesamiento y análisis de datos se muestra un promedio de 29,50 días emergencia con rangos de 25 a 36 días; para altura de planta se obtiene una media de 18,39 cm; con rangos entre 13,60 a 33,00 cm; asimismo, para el diámetro ecuatorial de tubérculo se obtiene una media de 26,42 mm; con rangos entre 20,33 a 34,90 mm y para el diámetro polar una media de 40,59 mm; Finalmente, respecto al peso promedio de tubérculo por planta se obtiene una media de 1,50 kg; con rangos entre 1 a 2,70 kg.

Los resultados encontrados son superiores a lo de Lemos (2018) quien, en su tesis, reporto que las accesiones de olluco emergieron a los 38 días en promedio con un peso de tubérculos entre 0,72 a 1,90 kilogramos por planta; pero inferior respecto al tamaño de tubérculo, que alcanzaron una longitud de tubérculos de 7,81 centímetros, con un diámetro de 3,60 centímetros. Asimismo, los resultados respecto al peso de tubérculo son superiores a los encontrado por Quispe (2012) quien en su tesis realizado en la Paz Bolivia con el objetivo de estudiar el comportamiento productivo de tres ecotipos de olluco; concluyó que el peso promedio de tubérculos por planta es de 0,42 kg

El comportamiento de las accesiones de olluco se debe a que refleja la capacidad de adaptación del cultivo a las condiciones del suelo de la zona de estudio, el cual favorece la tuberización del olluco; como lo mencionan López y Hermann (2004) que los parámetros productivos del olluco varían dependiendo de factores como el cultivar, tubérculos, área cultivada, oportunidad de siembra y manejo del cultivo.

## **5.3 Rendimiento en tubérculos**

Para el objetivo determinar el rendimiento en tubérculo de las entradas coleccionadas de olluco instaladas ex situ en condiciones agroecológicas de la localidad Huachaj distrito de Huacrachuco-Marañón; las entradas de olluco

muestran un rendimiento promedio de 37,68 t/ha siendo el rendimiento más bajo de 25 t/ha que corresponden a la entrada de olluco E10 recolectada de la localidad de Huanchay y el rendimiento más alto fue de 68,33 t/ha que corresponde a la entrada E8 que fue recolectado de la localidad de Alto Marañón.

Los resultados son inferiores a Lemos (2018) quien en su tesis realizado con el objetivo de valorar el potencial agronómico en accesiones de olluco del Perú, provincia y región Huánuco; concluyó que el rendimiento más alto se registró con la accesión T22 (201386) con 79,06 t/ha; pero se supera a Rojas (2019) quien en su trabajo de investigación en Santiago de Chuco, La Libertad; alcanzó un rendimiento promedio de 681 kg/ha, también a García (2012) que en su tesis realizado en Huánuco, con el objetivo de estudiar la morfología y consumo de olluco; concluyó que los ollucos alcanzaron un rendimiento entre 6 t/ha y 10,4 t/ha. Asimismo, se supera a lo mencionado por López y Hermann (2004), el rango de rendimiento de las zonas de producción desde Colombia hasta Argentina es de 2 a 10 t/ha, y a lo citado por MINAGRI (2016), para Perú, el rendimiento varía de 5 a 11 t/ha lo que se considera bajo; en la sierra central, la variedad huanuqueña da un rendimiento promedio de 16 t/ha.

Este comportamiento se debe estrictamente a las condiciones climáticas de la zona de estudio, los cuales fueron las adecuadas, ya que la altitud donde se ubicó la parcela experimental fue de 3600 msnm, que según Tapia y Fries (2007) los mayores rendimientos se obtienen entre los 3600 y 3800 m sobre el nivel del mar; por otra parte, es posible afirmar que la temperatura y el suelo del lugar no afectó la producción de tubérculos de olluco por el rendimiento obtenido; esto considerando lo mencionado por Arbizu (2004) que el olluco crece mejor en suelos de textura ligera con un pH ligeramente ácido y alto contenido de materia orgánica.

## CONCLUSIONES

1. Para características morfológicas cualitativas de las 14 entradas colectadas de olluco se muestran que un 92,86% son del tipo de porte de planta erecta, el 71,43% poseen el tallo de color verde amarillento claro, el 42,86% poseen el follaje de color verde amarillento, el 71,43% poseen las hojas con el envés de color verde amarillento claro, el 57,14% poseen el peciolo de color verde amarillento claro; el 57,14% son de floración moderado; el 42,86% poseen sépalos de color verde amarillento, con el 50,00% de pétalos de color verde amarillento; el 42,86% poseen tubérculos de color blanco amarillento; mientras que el 64,29% no poseen tubérculos con color secundario, y el 42,86% son de tubérculos de forma redondo.
2. Respecto a las características morfológicas cuantitativas de las 14 entradas colectadas de olluco se muestran un promedio de 29,50 días de emergencia con rangos de 25 a 36 días; para altura de planta se obtiene una media de 18,39 cm; con rangos entre 13,60 a 33,00 cm; asimismo, para el diámetro ecuatorial de tubérculo se obtiene una media de 26,42 mm; con rangos entre 20,33 a 34,90 mm y para el diámetro polar una media de 40,59 mm; el peso promedio de tubérculo por planta en promedio es de 1,50 kg; con rangos entre 1 a 2,70 kg.
3. Las entradas de olluco muestran un rendimiento promedio de 37,68 t/ha siendo el rendimiento más bajo de 25 t/ha que corresponden a la entrada de olluco E10 recolectada de la localidad de Huanchay y el rendimiento más alto fue de 68,33 t/ha que corresponde a la entrada E8 que fue recolectado de la localidad de Alto Marañón del distrito de Huacrachuco.

## RECOMENDACIONES

1. Se recomienda sembrar la entrada de olluco E8 (Mostaza Olluco) recolectado de la localidad de Alto Marañón del distrito de Huacrachuco, porque es el ecotipo que obtiene el mayor rendimiento de 68,33 t/ha en promedio.
2. Complementar los resultados obtenidos mediante una caracterización molecular a las accesiones de la colección de olluco, para obtener una descripción genotípica de la población de olluco.
3. Se recomienda continuar con trabajos de selección en el distrito de Huacrachuco con el propósito de encontrar entradas o ecotipos de olluco que resulten superiores en cuanto a precocidad y rendimiento; experimentando en otras condiciones climáticas, de esta manera poder recomendar a los campesinos de la región.
4. Durante el crecimiento vegetativo de los ecotipos de olluco se deben proporcionar las mismas condiciones medio ambientales para trabajos de caracterización con la finalidad de anular los efectos ambientales en el cultivo.

## REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

- Arbizu, C. 2004. El cultivo de ulluco en la sierra central del Perú: Clasificación y morfología. Lima década de investigación para el desarrollo (1993 2003) Perú. CIP. 133 p.
- Arias, JL. 2020. Métodos de investigación online: herramientas digitales para recolectar datos (en línea). Arequipa, Perú, Arias Gonzáles, José Luis. 104 p. Consultado 31 mar. 2022. Disponible en <http://hdl.handle.net/20.500.12390/2237>.
- Brack, A. 2003. Perú: Diez mil años de domesticación. Lima. Bruño. 160 p.
- Briceño, H; Álvarez, LM; Valverde, A. 2021. Formulación de Proyectos de Investigación en Ciencias Agrarias (en línea). 1 ed. Huánuco, Perú, Henry Briceño. 103 p. Consultado 20 ene. 2022. Disponible en <https://www.unheval.edu.pe>.
- CADIMA, X. 2006. Botánica Económica de los Andes Centrales: Tubérculos. Universidad Mayor de San Andrés (UMSA). La Paz, Bolivia. p. 347-369.
- Castro, B; Prieto, H; Herrera, J. 2009. La Investigación: Aproximaciones a la construcción del conocimiento científico. INTA. 120 p.
- CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical). 2007. Sistema estándar para la evaluación de germoplasma de frijol. Aart van Schoonhoven y Marcial A. Pastor- Corrales (comps.). Cali, Colombia. 56 p.
- Comte, A. 1875. Principios de filosofía positiva (en línea). Santiago, Chile, Imprenta de la Librería del Mercurio. 190 p. Consultado 7 ene. 2022. Disponible en <http://www.cervantesvirtual.com/obra/principios-defilosofia-positiva/>.

- Crisci, JV; López, MF; Armengol, R. 1983. Introducción a la Teoría y Práctica de la taxonomía numérica. Serie de biología, monografía N°26, secretaria general de la Organización de estados americanos, Programa de Desarrollo Científico y Tecnológico, 132 p.
- Figueroa, M. 2005. La Conservación In situ de la papa (*Solanum spp.*) en la microcuenca de Warmiragra (1950 – 2004), Distrito de Tomayquichua. Provincia de Ambo. Región Huánuco.
- Fuentes-Doria, DD; Toscano-Hernández, AE; Malvaceda-Espinoza, E; Díaz Ballesteros, JL; Díaz Pertuz, L. 2020. Metodología de la investigación: Conceptos, herramientas y ejercicios prácticos en las ciencias administrativas y contables (en línea). Medellín, Colombia, Universidad Pontificia Bolivariana. 115 p. DOI: <https://doi.org/10.18566/978-958-764879-9>.
- García C. 2012. Catálogo de cultivares del cacao del Perú (en línea). LIMA. Consultado 7 jun. 2022. Disponible en [http://www.regionhuanuco.gob.pe/grd/cultivares\\_2012.pdf](http://www.regionhuanuco.gob.pe/grd/cultivares_2012.pdf).
- García, E. 2012. Estudio morfológico y consumo de olluco (*Ullucus tuberosus*) mantenidos en el jardín de conservación del distrito de Kichki Huánuco. Tesis de ingeniero agrónomo. Huánuco, Perú. UNHEVAL. 50 p.
- Hermann, M. 1997. Raíces y tubérculos andinos: prioridades de investigación para un recurso alimentario pospuesto. Centro Internacional de la Papa, Lima.
- Hernández-Sampieri, R; Mendoza Torres, CP. 2018. Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. Ciudad de México, México, Mc Graw Hill Educación. 174 p.
- Hidalgo, R. 2003. Variabilidad genética y caracterización de especies vegetales. In Análisis estadístico de datos de caracterización morfológica de recurso filogenéticos (en línea). Franco T, Hidalgo R. eds. Boletín

técnico no 8, IPGRI Cali, CO. Consultado 28 abr. 2022. Disponible en [http://www.biodiversityinternational.org/publications/pdf/894.pdf\\_p\\_2-26](http://www.biodiversityinternational.org/publications/pdf/894.pdf_p_2-26).

IPGRI/CIP (Instituto Internacional de Recursos Filogenéticos - Centro Internacional de la Papa). 2003. Descriptores de ullucus (*Ullucus tuberosus*). Instituto Internacional de Recursos Filogenéticos - Centro Internacional de la Papa, Lima. 42 p.

Lemos Herrera, V. 2018. Potencial agronómico en accesiones de Olluco (*Ullucus tuberosus* Caldas) del Perú, bajo las condiciones climáticas de Monte azul - Kichki - Huánuco (en línea). Tesis Ing. Agr. Huánuco, Perú, UNHEVAL. Consultado 20 jun. 2022. Disponible en <http://repositorio.unheval.edu.pe/handle/20.500.13080/4514>.

López, G; Hermann, M. 2004. El cultivo del ulluco en la sierra central del Perú. Serie: Conservación y uso de la biodiversidad de raíces y tubérculos andinos: Una década de investigación para el desarrollo (1993-2003). Lima, Perú. 133 pp.

Manrique, I; Arbizu, C; Vivanco, F; Gonzáles, R; Ramírez, CA; Chávez, O; Tay, D; Ellis, D. 2017. *Ullucus tuberosus* Caldas: colección de germoplasma de ullucu conservada en el Centro Internacional de la Papa (CIP). (en línea). 1 ed. Lima, Perú, Centro Internacional de la Papa. 459 p. DOI: <https://doi.org/10.4160/9789290604822>.

MINAG (Ministerio de Agricultura, Perú). 2020. Anuario estadísticas de la producción agrícola y ganadera (en línea). Dirección de Estadística Agraria. Lima, Perú. Consultado 19 dic. 2021. Disponible en <http://frenteweb.minagri.gob.pe/sisca/?modconsultacult>

MINAGRI (Ministerio de Agricultura y Riego, Perú). 2016. Boletín estadístico de producción agrícola, pecuaria y avícola (en línea). Lima, PE. Consultado 19 dic. 2021. Disponible en [www.minagri.gob.pe](http://www.minagri.gob.pe)

- Montero, C; Vega, Y; Pérez-Angulo, A; Tejerina, S. 2015. Valoración, seguimiento y difusión de acciones de mediación. Paraninfo. 75 p.
- Ortega, R. 1998. Curso de la biodiversidad Genética de Añu no cultivado (*Tropaeolum spp.*). En el Departamento del Cuzco. Tesis de Agronomía y Zootecnia. Cusco, Perú. UNSAAC.121 p.
- Quesada, C; Apolo, N; Delgado, K. 2018. Investigación científica. En Alan, D; Cortez, L. Eds. Procesos y Fundamentos de la Investigación Científica. Editorial UTMACH. 137 p.
- Quinaluisa, EJM; Bastidas, CGT; Feria, RJV; Pérez, YC; Pilla, AHD; Borja, EJB; Andrade, NJP. 2018. Caracterización Eco-geográfica de melloco (*Ullucus tuberosus* C.) En la Región Alto Andina del Ecuador (en línea). La Técnica: Revista de las Agrociencias. (19):31-46. DOI: [https://doi.org/10.33936/la\\_tecnica.v0i19.953](https://doi.org/10.33936/la_tecnica.v0i19.953).
- Quispe, B. 2012. Comportamiento productivo de tres ecotipos de papalisa (*Ullucus tuberosus* Caldas) bajo tres densidades de siembra en la localidad de quilima, provincia Camacho, departamento de la paz. Tesis para optar el título de ingeniero agrónomo. Bolivia 134 p.
- Revilla, L. 2006. Sistematización sobre Organizaciones Tradicionales para la Conservación de los Cultivos Nativos. Proyecto Conservación In situ de los Cultivos Nativos y sus Parientes Silvestres. 98 p.
- Rojas Sandoval, PM. 2019. Manejo agronómico de *Ullucus tuberosus* en Santiago de Chuco, La Libertad (en línea). Tesis Ing. Agr. Trujillo, Perú, UNT. Consultado 24 jun. 2022. Disponible en <http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/13457>.
- Saldaña Chafloque, CF. 2022. Taxonomía y características agronómicas de los cultivos andinos, distritos de pampas, Ahuaycha y Daniel Hernández, provincia de Tayacaja, Huancavelica, Perú, 2020 (en línea). Tesis Ing. Agr. Huancavelica, Perú, UNAT. Consultado 24 jun. 2022. Disponible en <https://repositorio.unat.edu.pe/handle/UNAT/29>.



Sánchez Platas, LE; Velarde Galván, A. 2019. Seguimiento y evaluación de proyectos de tesis de investigación en diseño. (en línea). Revista Electrónica sobre Educación Media y Superior 6(11):1-18. Disponible en <https://www.cemys.org.mx/index.php/CEMYS/article/view/284>.

Sevilla, R. Y M. Holle. 2001. Recursos genéticos vegetales. Universidad Agraria La Molina. Centro Internacional de la Papa (CIP). Lima, Perú.

Suquilanda, M. 2014. Producción orgánica de cultivos andinos (Manual Técnico). Ecuador. 192 p.

Tapia, EM; Fries, A M. 2007. Guía de campo de los cultivos andinos (en línea).

FAO y ANPE. Consultado 20 jun. 2022. Disponible en <http://www.fao.org/docrep/010/ai185s/ai185s.pdf>

Tapia, M; Jijón, E. 2018. Estadística aplicada a la Administración y Economía.

CIDE. 85 p.

Valle Parra, MA. 2017. Caracterización morfológica y fenología en variedades de *Tropaeolum tuberosum* (Mashua) de interés medicinal (en línea). Tesis Ing. Agr. Ambato, Ecuador, UTA. Consultado 20 jun. 2022. Disponible en <https://repositorio.uta.edu.ec:8443/jspui/handle/123456789/26125>.

## ANEXOS



## Anexo 01. Matriz de consistencia

| Problema                                                                                                                                                                                                                                | Objetivos                                                                                                                                                                                                                           | Variables                              | Dimensiones   | Indicadores                                                                                                                                                                                                                                             | Metodología                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Problema general</b>                                                                                                                                                                                                                 | <b>Objetivo general</b>                                                                                                                                                                                                             |                                        |               | -Porte de la planta-Color de los tallos- Color de follaje -Color del envés- Color del peciolo -Hábito de floración-Color de los sépalos-Color de los pétalosColor predominante de tubérculos-Color secundario de tubérculos-Forma general del tubérculo | <b>Tipo de investigación:</b><br>Básica<br><br><b>Nivel de investigación:</b><br>Descriptivo simple<br><br><b>Diseño de investigación:</b> No experimental<br><br><b>Método de investigación:</b><br>Descriptivo-deductivo<br><br><b>Población:</b> 420 plantas de olluco<br><br><b>Muestra:</b> 136 plantas de olluco<br><br><b>Muestreo:</b><br>probabilístico, (MAS)<br><br><b>Técnica:</b> Observación<br><br><b>Instrumento:</b> Ficha de |
| P.G. ¿Cuáles serán las características morfológicas de las entradas recolectadas de olluco ( <i>Ullucus tuberosus</i> ) instaladas ex situ en condiciones agroecológicas de la localidad Huachaj distrito de Huacrachuco-Marañón- 2020? | O.G. Describir las características morfológicas de las entradas recolectadas de olluco ( <i>Ullucus tuberosus</i> ) instaladas ex situ en condiciones agroecológicas de la localidad Huachaj distrito de Huacrachuco-Marañón- 2020. | Características morfológicas de olluco | Cualitativas  |                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Problemas Específicos</b>                                                                                                                                                                                                            | <b>Objetivos específicos</b>                                                                                                                                                                                                        |                                        |               |                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| P.E.1. ¿Cuáles serán las características morfológicas cualitativas de las entradas recolectadas de olluco instaladas ex situ en condiciones agroecológicas de la localidad Huachaj distrito de Huacrachuco -Marañón?                    | O.E.1. Describir las características morfológicas cualitativas de las entradas recolectadas de olluco instaladas ex situ en condiciones agroecológicas de la localidad Huachaj distrito de Huacrachuco-Marañón.                     |                                        | Cuantitativas | -Emergencia de la planta en el campo<br>-Altura de planta<br>-Tamaño de tubérculo<br>-Peso medio de tubérculos por planta                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| P.E.2. ¿Cuáles serán las características morfológicas cuantitativas de las entradas recolectadas de olluco instaladas ex situ en condiciones agroecológicas de la localidad Huachaj distrito de Huacrachuco-Marañón?                    | O.E.2. Describir las características morfológicas cuantitativas de las entradas recolectadas de olluco instaladas ex situ en condiciones agroecológicas de la localidad Huachaj distrito de Huacrachuco-Marañón.                    | Condiciones edafoclimáticas            | Rendimiento   | Rendimiento de tubérculos por hectárea                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                     |                                        | Clima         | Precipitación pluvial.<br>Humedad relativa<br>Temperatura                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                     |                                        | Suelo         | Características físicas.<br>Características químicas.                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

|                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                       |  |  |  |                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--------------------|
| <p>P.E.3. ¿Cuál será el rendimiento en tubérculo de las entradas coleccionadas de olluco instaladas ex situ en condiciones agroecológicas de la localidad Huachaj distrito de Huacrachuco-Marañón?</p> | <p>O.E.3. Determinar el rendimiento en tubérculo de las entradas coleccionadas de olluco instaladas ex situ en condiciones agroecológicas de la localidad Huachaj</p> |  |  |  | <p>observación</p> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--------------------|

**Anexo 02.** Datos de pasaporte de las entradas de olluco

| Entrada | Conservador             | Nombre común        | Localidad      | Coordenadas Geográficas |                  | Altitud (msnm) |
|---------|-------------------------|---------------------|----------------|-------------------------|------------------|----------------|
|         |                         |                     |                | Latitud Sur             | Longitud Oeste   |                |
| E1-LC   | Rufina Campos Silva     | Verde hueglo        | Nuevo progreso | 8° 36' 59.56''          | 77° 05' 14.75''  | 3577           |
| E2-LC   |                         | Gueullina           | Nuevo progreso | 8° 36' 59.56''          | 77° 05' 14.75''  | 3577           |
| E3-LC   | Lino López              | Amarillo seda       | San Fernando   | 8° 34' 36.99''          | 77° 08' 10.21''  | 3412           |
| E4-LC   |                         | Zanahoria olluco    | San Fernando   | 8° 34' 36.99''          | 77° 08' 10.21''  | 3412           |
| E5-LC   | Miguelina Campos        | Gueullina           | Huaripampa     | 8° 36' 57.39''          | 77° 05' 42.54''  | 3538           |
| E6-LC   | Isabel Mendoza          | Tomate olluco       | Gochaj         | 8° 37' 47.67''          | 77° 06' 36.47''  | 3474           |
| E7-LC   |                         | Zanahoria olluco    | Gochaj         | 8° 37' 47.67''          | 77° 06' 36.47''  | 3474           |
| E8-LC   | Gregoria Tinta          | Amarrillo hueglo    | Florida        | 8° 37' 50.53''          | 77° 05' 01.44''  | 3656           |
| E9-LC   |                         | Sarapión            | Florida        | 8° 37' 50.53''          | 77° 05' 01.44''  | 3656           |
| E10-LC  |                         | Zanahoria olluco    | Florida        | 8° 37' 50.53''          | 77° 05' 01.44''  | 3656           |
| E11-LC  | Milcerio Jara Ocaña     | Sarapión            | Gochaj         | 8° 37' 47.67''          | 77° 06' 36.47''  | 3474           |
| E12-LC  |                         | Amarillo hueglo     | Gochaj         | 8° 37' 47.67''          | 77° 06' 36.47''  | 3474           |
| E13-LC  | Eugenia Romero Espinoza | Papa olluco naranja | Huachaj        | 8° 36' 11.05''          | 77 ° 07' 07.70'' | 3591           |
| E14-LC  |                         | Amarillo hueglo     | Huachaj        | 8° 36' 11.05''          | 77 ° 07' 07.70'' | 3591           |
| E15-LC  |                         | Zanahoria olluco    | Huachaj        | 8° 36' 11.05''          | 77 ° 07' 07.70'' | 3591           |
| E16-LC  |                         | Amarillo seda       | Huachaj        | 8° 36' 11.05''          | 77 ° 07' 07.70'' | 3591           |
| E17-LC  |                         | Caramelo olluco     | Huachaj        | 8° 36' 11.05''          | 77 ° 07' 07.70'' | 3591           |
| E18-LC  | Luciana Chavarria       | Mostaza olluco      | Alto Marañón   | 8° 39' 43.63''          | 77° 06 14.56''   | 3634           |
| E19-LC  |                         | Amarillo seda       | Alto Marañón   | 8° 39' 43.63''          | 77° 06 14.56''   | 3634           |
| E20-LC  |                         | Zanahoria olluco    | Alto Marañón   | 8° 39' 43.63''          | 77° 06 14.56''   | 3634           |
| E21-LC  |                         | Morado hueglo       | Alto Marañón   | 8° 39' 43.63''          | 77° 06 14.56''   | 3634           |

|        |                         |                       |                |                |                 |      |
|--------|-------------------------|-----------------------|----------------|----------------|-----------------|------|
| E22-LC | Sofio Campos            | Morado hueglo         | La libertad    | 8° 38' 55.97'' | 77° 04' 29.61'' | 3705 |
| E23-LC |                         | Verde hueglo          | La libertad    | 8° 38' 55.97'' | 77° 04' 29.61'' | 3705 |
| E24-LC |                         | Zanahoria olluco      | La libertad    | 8° 38' 55.97'' | 77° 04' 29.61'' | 3705 |
| E25-LC | Maura Montano           | Papa olluco amarillo  | Huanchay       | 8° 31' 46.27'' | 77° 07' 38.11'' | 3567 |
| E26-LC |                         | Zanahoria olluco      | Huanchay       | 8° 31' 46.27'' | 77° 07' 38.11'' | 3567 |
| E27-LC | Eugenia Romero Espinoza | Papa olluco naranja   | Huachaj        | 8° 36' 11.05'' | 77° 07' 07.70'' | 3591 |
| E28-LC |                         | Amarillo hueglo       | Huachaj        | 8° 36' 11.05'' | 77° 07' 07.70'' | 3592 |
| E29-LC |                         | Zanahoria olluco      | Huachaj        | 8° 36' 11.05'' | 77° 07' 07.70'' | 3593 |
| E30-LC |                         | Amarillo seda         | Huachaj        | 8° 36' 11.05'' | 77° 07' 07.70'' | 3594 |
| E31-LC |                         | Caramelo olluco       | Huachaj        | 8° 36' 11.05'' | 77° 07' 07.70'' | 3591 |
| E32-LC | Eduardo Príncipe Campos | Zanahoria olluco      | Nuevo Progreso | 8° 36' 59.56'' | 77° 05' 14.75'' | 3577 |
| E33-LC |                         | Verde hueglo          | Nuevo Progreso | 8° 36' 59.56'' | 77° 05' 14.75'' | 3577 |
| E34-LC | Eulalia Gómez Jara      | Zanahoria olluco      | Santa Eulalia  | 8° 39' 13.24'' | 77° 06' 30.50'' | 3638 |
| E35-LC |                         | Verde hueglo          | Santa Eulalia  | 8° 39' 13.24'' | 77° 06' 30.50'' | 3638 |
| E36-LC | Abran Aguirre           | Olluco amarillo misha | Chonas         | 8° 40' 10,20'' | 77° 02' 21.49'' | 3629 |
| E37-LC |                         | Verde hueglo          | Chonas         | 8° 40' 10,20'' | 77° 02' 21.49'' | 3629 |
| E38-LC |                         | Amarillo seda         | Chonas         | 8° 40' 10,20'' | 77° 02' 21.49'' | 3629 |

**Anexo 03.** Datos de las entradas de olluco seleccionados

| <b>ENTRADA</b> | <b>NOMBRE COMUN</b>       | <b>LOCALIDAD</b> | <b>ALTITUD<br/>msnm.</b> | <b>LATITUD SUR</b> | <b>LONGITUD<br/>OESTE</b> |
|----------------|---------------------------|------------------|--------------------------|--------------------|---------------------------|
| E1             | Verde hueglo              | NUEVO PROGRESO   | 3577                     | 8° 36' 59.56''     | 77° 05' 14.75''           |
| E2             | Amarillo seda             | SAN FERNANDO     | 3412                     | 8° 34' 36.99''     | 77° 08' 10.21''           |
| E3             | Gueullia                  | HUARIPAMPA       | 3538                     | 8° 36' 57.39''     | 77° 05' 42.54''           |
| E4             | Tomate olluco             | GOCHAJ           | 3474                     | 8° 37' 47.67''     | 77° 06' 36.47''           |
| E5             | Amarillo hueglo           | FLORIDA          | 3656                     | 8° 37' 50.53''     | 77° 05' 01.44''           |
| E6             | Sarapión                  | GOCHAJ           | 3474                     | 8° 37' 47.67''     | 77° 06' 36.47''           |
| E7             | Papa olluco naranja       | HUACHAJ          | 3591                     | 8° 36' 11.05''     | 77° 07' 07.70''           |
| E8             | Mostaza olluco            | ALTO MARAÑON     | 3634                     | 8° 39' 43.63''     | 77° 06' 14.56''           |
| E9             | Morado hueglo             | LA LIBERTAD      | 3705                     | 8° 38' 55.97''     | 77° 04' 29.61''           |
| E10            | Papa olluco amarillo      | HUANCHAY         | 3567                     | 8° 31' 46.27''     | 77° 07' 38.11''           |
| E11            | Caramelo olluco           | HUACHAJ          | 3591                     | 8° 36' 11.05''     | 77° 07' 07.70''           |
| E12            | Zanahoria olluco          | NUEVO PROGRESO   | 3577                     | 8° 36' 59.56''     | 77° 05' 14.75''           |
| E13            | Papa olluco amarillo ceda | SANTA EULALIA    | 3638                     | 8° 39' 13.24''     | 77° 06' 30.50''           |
| E14            | Olluco amarillo misha     | CHONAS           | 3629                     | 8° 40' 10''        | 77° 02' 21.49''           |

### Anexo 04. Base de datos características morfológicas cualitativas

#### Características morfológicas cualitativas de la planta

| Entrada | Porte de la planta | Color de tallo                                      | Color del follaje        | Color del envés                            | Color del pecíolo            |
|---------|--------------------|-----------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------------------------|------------------------------|
| E1      | Erecta             | Verde amarillento claro                             | Verde amarillento claro  | Verde amarillento claro                    | Verde amarillento claro      |
| E2      | Erecta             | Verde amarillento claro                             | Verde amarillento claro  | Verde amarillento claro                    | Verde amarillento pigmentado |
| E3      | Erecta             | Verde amarillento claro                             | Verde amarillento claro  | Verde amarillento claro                    | Verde amarillento claro      |
| E4      | Erecta             | Verde amarillento claro.                            | Verde amarillento        | Verde amarillento claro                    | Verde amarillento pigmentado |
| E5      | Erecta             | Verde amarillento claro                             | Verde amarillento oscuro | Verde amarillento claro                    | Verde amarillento claro      |
| E6      | Erecta             | Verde amarillento claro                             | Verde amarillento        | Verde amarillento claro con púrpura rojizo | Verde amarillento claro      |
| E7      | Erecta             | Verde amarillento claro                             | Verde amarillento oscuro | Verde amarillento claro con púrpura rojizo | Verde amarillento claro      |
| E8      | Erecta             | Verde amarillento claro                             | Verde amarillento        | Verde amarillento claro                    | Verde amarillento pigmentado |
| E9      | Erecta             | Rojo grisáceo predominante con verde amarillento    | Verde amarillento claro  | Verde amarillento claro con púrpura rojizo | Verde amarillento pigmentado |
| E10     | Erecta             | Verde amarillento claro                             | Verde amarillento        | Verde amarillento claro                    | Verde amarillento claro      |
| E11     | Rastrera           | Verde amarillento claro predominante con rojo claro | Verde amarillento oscuro | Verde amarillento claro con púrpura rojizo | Verde amarillento pigmentado |
| E12     | Erecta             | Verde amarillento claro predominante con rojo claro | Verde amarillento claro  | Verde amarillento claro                    | Verde amarillento pigmentado |
| E13     | Erecta             | Verde amarillento claro                             | Verde amarillento claro  | Verde amarillento claro                    | Verde amarillento claro      |
| E14     | Erecta             | Verde amarillento claro predominante con rojo claro | Verde amarillento oscuro | Verde amarillento claro                    | Verde amarillento claro      |



### Características morfológicas cualitativas de la floración

| Entradas | Hábito de floración | Color de los sépalos | Color de los pétalos                       |
|----------|---------------------|----------------------|--------------------------------------------|
| E1       | Ausente             | Ausente              | Ausente                                    |
| E2       | Abundante           | Púrpura rojizo claro | Verde amarillento                          |
| E3       | Moderada            | Verde amarillento    | Verde amarillento                          |
| E4       | Moderada            | Púrpura rojizo claro | Verde amarillento con ápice púrpura rojizo |
| E5       | Escasa              | Verde amarillento    | Verde amarillento                          |
| E6       | Escasa              | Verde amarillento    | Verde amarillento con ápice púrpura rojizo |
| E7       | Moderada            | Púrpura rojiza       | Verde amarillento con ápice púrpura rojizo |
| E8       | Escasa              | Púrpura rojiza       | Verde amarillento con ápice púrpura rojizo |
| E9       | Moderada            | Púrpura rojiza       | Verde amarillento con ápice púrpura rojizo |
| E10      | Escasa              | Verde amarillento    | Verde amarillento                          |
| E11      | Moderada            | Púrpura rojizo claro | Verde amarillento                          |
| E12      | Moderada            | Púrpura rojizo claro | Verde amarillento con ápice púrpura rojizo |
| E13      | Moderada            | Verde amarillento    | Verde amarillento                          |
| E14      | Moderada            | Verde amarillento    | Verde amarillento                          |

### Características morfológicas cualitativas del tubérculo

| Entradas | Color predominante de la superficie de los tubérculos | Color secundario de la superficie de los tubérculos | Forma general del tubérculo |
|----------|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------|
| E1       | Verde amarillento                                     | Ausente                                             | Cilíndrico                  |
| E2       | Blanco amarillento                                    | Ausente                                             | Redondo                     |
| E3       | Rosado                                                | Ausente                                             | Redondo                     |
| E4       | Naranja rojizo                                        | Ausente                                             | Cilíndrico                  |
| E5       | Blanco amarillento                                    | Ausente                                             | Semifalcado                 |
| E6       | Blanco amarillento                                    | Púrpura rojiza                                      | Semifalcado                 |
| E7       | Naranja                                               | Ausente                                             | Redondo                     |
| E8       | Amarillo naranja                                      | Rojo pálido                                         | Cilíndrico                  |
| E9       | Púrpura rojiza                                        | Ausente                                             | Semifalcado                 |
| E10      | Blanco amarillento                                    | Ausente                                             | Redondo                     |
| E11      | Amarillo oscuro                                       | Púrpura rojiza                                      | Semifalcado                 |
| E12      | Amarillo naranja                                      | Rojo pálido                                         | Cilíndrico                  |
| E13      | Blanco amarillento                                    | Ausente                                             | Redondo                     |

|     |                    |             |         |
|-----|--------------------|-------------|---------|
| E14 | Blanco amarillento | Rojo pálido | Redondo |
|-----|--------------------|-------------|---------|

**Anexo 05. Base de datos características morfológicas cuantitativas**

| <b>Entradas</b> | <b>Emergencia (días)</b> | <b>Altura de planta (cm)</b> | <b>Diámetro ecuatorial (mm)</b> | <b>Diámetro polar (mm)</b> | <b>Peso de tubérculo/planta (kg)</b> |
|-----------------|--------------------------|------------------------------|---------------------------------|----------------------------|--------------------------------------|
| E1              | 30                       | 14,20                        | 20,33                           | 61,80                      | 1,66                                 |
| E2              | 25                       | 19,80                        | 26,97                           | 20,73                      | 1,80                                 |
| E3              | 25                       | 21,40                        | 25,73                           | 33,83                      | 1,86                                 |
| E4              | 35                       | 19,00                        | 31,77                           | 49,53                      | 1,43                                 |
| E5              | 32                       | 22,60                        | 22,27                           | 66,40                      | 1,26                                 |
| E6              | 32                       | 18,00                        | 23,30                           | 51,23                      | 1,17                                 |
| E7              | 36                       | 16,80                        | 23,27                           | 23,43                      | 1,07                                 |
| E8              | 25                       | 33,00                        | 34,90                           | 45,10                      | 2,70                                 |
| E9              | 30                       | 15,40                        | 24,37                           | 52,63                      | 1,20                                 |
| E10             | 35                       | 15,80                        | 28,90                           | 21,27                      | 1,00                                 |
| E11             | 32                       | 15,20                        | 24,23                           | 60,33                      | 1,23                                 |
| E12             | 26                       | 16,00                        | 28,77                           | 41,63                      | 2,00                                 |
| E13             | 25                       | 16,60                        | 25,27                           | 18,63                      | 1,53                                 |
| E14             | 25                       | 13,60                        | 29,83                           | 21,77                      | 1,13                                 |

**Anexo 06. Panel fotográfico****Figura 16. Preparación y trazado de terreno****Figura 17. Siembra de las entradas de olluco****Figura 18. Abonamiento**





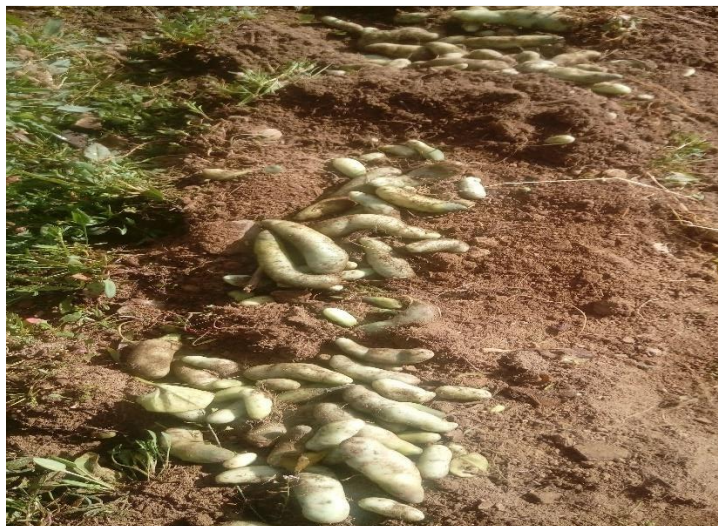
**Figura 19.** Aporque del cultivo



**Figura 20.** Evaluación del cultivo



**Figura 21.** Vista de las entradas



**Figura 22.** Tubérculos entrada E1 (VERDE HUEGLLO)



**Figura 23.** Tubérculos entrada E2 (AMARILLO SEDA)



**Figura 24.** Tubérculos entrada E3 (GUEULLIA)





**Figura 25.** Tubérculos entrada E4 (TOMATE OLLUCO)



**Figura 26.** Tubérculos entrada E5 (AMARILLO HUEGLLO)



**Figura 27.** Tubérculos entrada E6 (SARAMPION)



**Figura 28.** Tubérculos entrada E7 (PAPA OLLUCO NARANJA)



**Figura 29.** Tubérculos entrada E8 (MOSTAZA OLLUCO)



**Figura 30.** Tubérculos entrada E9 (MORADO HUEGLLO)



**Figura 31.** Tubérculos entrada E10 (PAPA OLLUCO AMARILLO)



**Figura 32.** Tubérculos entrada E11 (CARAMELO OLLUCO)



**Figura 33.** Tubérculos entrada E12 (ZANAHORIA OLLUCO)





**Figura 34.** Tubérculos entrada E13 (PAPA OLLUCO AMARILLO CEDA)



**Figura 35.** Tubérculos entrada E14 (OLLUCO AMARILLO MISHA)

## **Anexo 07. Descriptores morfológicos del ulluco (IPGRI/CIP 2003).**

### **1. Porte de la planta**

1. Erecta
2. Rastrera

### **2. Elongación de tallos**

0. Ausencia de tallos elongados
1. Tallos elongados erectos
2. Tallos elongados decumbentes
3. Tallos elongados rastreros

### **3. Color de los tallos**

1. Verde amarillento claro (145 A-D)
2. Verde amarillento claro predominante (145 A-D) con rojo claro (rosado) (51C, D) irregularmente distribuido a lo largo del tallo
3. Rojo grisáceo predominante (178B) con verde amarillento (146C, D) irregularmente distribuido a lo largo del tallo
4. Rojo grisáceo (178A, B; 182A, B)

### **4. Pigmentación de aristas/ángulos en los tallos**

0. Ausente
1. Presente

### **5. Forma de la lámina**

1. Ovada
2. Cordada
3. Deltoide
4. Semi-reniforme

### **6. Color de follaje**

1. Verde amarillento claro (145A, 146D)
2. Verde amarillento (146A)
3. Verde amarillento oscuro (147A)

### **7. Color del envés**

1. Verde amarillento claro (146B-D)
2. Verde amarillento claro (146B-D) con púrpura rojizo (59A-D)
3. Púrpura rojizo (59A-D)

### **8. Color del pecíolo**

1. Verde amarillento claro (144A-D)
2. Verde amarillento (144 A, B; 146A-C) con arista/ángulo pigmentado
3. Rojo grisáceo predominante (178A-D) con verde amarillento (146B)
4. Púrpura grisáceo predominante (183D) con verde amarillento (146B)

### **9. Hábito de floración**

0. Ausente
3. Escasa
5. Moderada

7. Abundante

**10. Forma del eje de la inflorescencia (raquis)**

1. Predominantemente recto
2. Predominantemente en zigzag

**11. Color del eje de la inflorescencia (raquis)**

1. Verde amarillento claro (144 A-D)
2. Verde amarillento (144A, B; 146B-D) con púrpura rojizo (58A, B) irregularmente distribuido
3. Púrpura rojizo predominante (58A; 59A, B) con verde

**12. Color de los sépalos**

1. Verde amarillento (150D; 154C, D)
2. Púrpura rojizo claro (58C, D)
3. Púrpura rojizo (58A; 59A, B)

**13. Color de los pétalos**

1. Verde amarillento (151C, D)
2. Verde amarillento (151C, D) con ápice púrpura rojizo (59B-D)
3. Verde amarillento (151C, D) con ápice y bordes púrpura rojizo (59A-C)
4. Púrpura rojizo (59A, B) con fondo amarillo naranja (14C; 15C, D)

**14. Tendencia a formar flores con más de cinco pétalos**

0. Ausente
1. Presente

**15. Color predominante de la superficie de los tubérculos**

1. Verde amarillento (145B-D, 147D, 148D)
2. Blanco amarillento (8D)
3. Amarillo (10A)
4. Amarillo oscuro (13B)
5. Amarillo grisáceo (162C)
6. Amarillo naranja (19A)
7. Naranja pálido (22A; 24B)
8. Naranja (26A, B)
9. Naranja rojizo (33A)
10. Rojo claro (rosado) (51C, D)
11. Rojo (46D)
12. Púrpura rojizo (61A)

**16. Color secundario de la superficie de los tubérculos**

0. Ausente
1. Blanco amarillento (4D)
2. Rojo pálido (rosado) (54C)
3. Púrpura rojizo (61A)

**17. Distribución del color secundario de la superficie de los tubérculos**

0. Ausente

1. Ojos
2. Irregularmente distribuido
3. Ojos e irregularmente distribuidos

**18. Tendencia a la producción de quimeras**

0. Ausente
1. Presente

**19. Forma general del tubérculo**

1. Redondo
2. Cilíndrico
3. Semifalcado
4. Retorcido

**20. Color de la zona cortical**

1. Verde amarillento (145B, C)
2. Blanco (155A, D)
3. Blanco amarillento (4D)
4. Amarillo (12C; 13A)
5. Naranja (26A)
6. Naranja rojizo (33A-D)
7. Rojo claro (rosado) (50C; 51C, D)
8. Rojo (46D, 53B)
9. Púrpura rojizo (61A)

## NOTA BIOGRÁFICA

### LIDA ELVIRA CAMPOS ROMERO

Nació en el anexo de Huachaj, Distrito de Huacrachuco, Provincia de Marañón, Departamento de Huánuco el 18 de diciembre de 1996. Hija de Don Valentín Moisés Campos Silva y Doña Eugenia Felicitas Romero Espinoza, con Domicilio en el Jr. Amazonas S/N – Distrito de Huacrachuco – Provincia Marañón y Departamento de Huánuco.

#### **SUS ESTUDIOS.**

**Escolaridad:** Primaria: Institución Educativa Primaria N° 84334 del Anexo de Huachaj; Secundaria: Colegio Nacional “CEBA HUAYNA CAPAC” en Huacrachuco.

**Estudio superior:** Universidad Nacional Hermilio Valdizan de Huánuco – Facultad de Ciencias Agrarias, Obteniendo el Título de Ingeniero Agrónomo.

**Formación Profesional:** Realizo Practicas Pre Profesionales en la Municipalidad Provincial de Marañón.



## ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO AGRONOMO

En la ciudad de Huánuco a los 15 días del mes de setiembre del año 2022, siendo las 3:45 pm horas de acuerdo al Reglamento General de Grados y Títulos de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán-Huánuco, y en virtud de la **Resolución Consejo Universitario N° 0970-2020-UNHEVAL** (Aprobando la Directiva de Asesoría y Sustentación Virtual de PPP, Trabajos de Investigación y Tesis), se reunieron en la Plataforma del Cisco Webex de la **UNHEVAL**, los miembros integrantes del Jurado Calificador, nombrados mediante **Resolución N° 485-2022-UNHEVAL/FCA-D**, de fecha 14/09/22, para proceder con la evaluación de la sustentación virtual de la tesis titulada:

### COLECCIÓN Y CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DE ENTRADAS DE OLLUCO (*Ullucus tuberosus*) INSTALADAS EX SITU EN CONDICIONES AGROECOLÓGICAS DE LA LOCALIDAD DE HUACHAJ DISTRITO DE HUACRACHUCO-MARAÑÓN-2020

presentada por el (la) Bachiller en Ingeniería Agronómica:

**LIDA ELVIRA CAMPOS ROMERO**

Bajo el asesoramiento de

**M.SC. LUISA MADOLYN ALVAREZ BENAUTE**

El Jurado Calificador está integrado por los siguientes docentes:

**PRESIDENTE :** M. Sc. Henry Briceño Yen  
**SECRETARIO :** Dra. Agustina Valverde Rodríguez  
**VOCAL :** Dr. Fernando Jeremías Gonzales Pariona  
**ACCESITARIO 1:** Dr. Antonio Salustio Cornejo y Maldonado  
**ACCESITARIO 2:** Mg. Salomón Harry Santolalla Ruiz

Finalizado el acto de sustentación, luego de la deliberación y verificación del calificativo por el Jurado, se obtuvo el siguiente resultado: **APROBADO** por UNANIMIDAD con el cuantitativo de 17 (Diecisiete) y cualitativo de **MUY BUENO** quedando el sustentante **APTO** para que se le expida el **TÍTULO DE INGENIERO AGRONOMO**.

El acto de sustentación se dio por concluido, siendo las 5: 30 pm horas.

Huánuco, 15 de setiembre del 2022

  
\_\_\_\_\_  
**PRESIDENTE**

  
\_\_\_\_\_  
**SECRETARIO**

  
\_\_\_\_\_  
**VOCAL**

- Deficiente (11, 12, 13) Desaprobado
- Bueno (14, 15, 16) Aprobado
- Muy Bueno (17, 18) Aprobado
- Excelente (19, 20) Aprobado



OBSERVACIONES:

---

---

---

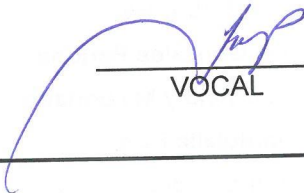
---

---

Huánuco, 30 de diciembre del 2021

  
\_\_\_\_\_  
PRESIDENTE

  
\_\_\_\_\_  
SECRETARIO

  
\_\_\_\_\_  
VOCAL

LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES:

---

---

---

---

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZAN – HUÁNUCO  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS  
DIRECCION DE INVESTIGACIÓN

CONSTANCIA DE TURNITIN N° 042 - 2022- UNHEVAL- FCA

## CONSTANCIA DEL PROGRAMA TURNITIN PARA BORRADOR DE TESIS

LA DIRECCIÓN DE LA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN:

Hace constar que el Título:

**COLECCIÓN Y CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DE  
ENTRADAS DE OLLUCO (*Ullucus tuberosus*) INSTALADAS  
EX SITU EN CONDICIONES AGROECOLÓGICAS DE LA  
LOCALIDAD DE HUACHAJ DISTRITO DE HUACRACHUCO-  
MARAÑÓN- 2020**

Presentado por (el) (la) alumno (a) de la Facultad de Ciencias Agrarias,  
Escuela Profesional de Ingeniería Agronómica.

**CAMPOS ROMERO LIDA ELVIRA;**

La misma que fue aplicado en el programa: “turnitin”

La TESIS; para Revisión.pdf; con Fecha: 19 de julio 2022

Resultado: **23 % de similitud general**, rango considerado: **Apto**, por disposición  
de la Facultad.

Para lo cual firmo el presente para los fines correspondientes.

Atentamente

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZAN  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS  
DIRECCION DE INVESTIGACIÓN  
Dr. Antonio S. Cornejo y Maldonado  
DIRECTOR DE INVESTIGACIÓN  
DE LA F.C.A.

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZAN  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS  
CONSTANCIA N°  
Dr. Antonio S. Cornejo y Maldonado  
DIRECTOR DE INVESTIGACIÓN  
DE LA F.C.A.

Huo-16-11-2022



## AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DIGITAL Y DECLARACIÓN JURADA DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR UN GRADO ACADÉMICO O TÍTULO PROFESIONAL

### 1. Autorización de Publicación: (Marque con una "X")

|          |   |                      |  |           |          |  |           |
|----------|---|----------------------|--|-----------|----------|--|-----------|
| Pregrado | X | Segunda Especialidad |  | Posgrado: | Maestría |  | Doctorado |
|----------|---|----------------------|--|-----------|----------|--|-----------|

Pregrado (tal y como está registrado en SUNEDU)

|                     |                       |
|---------------------|-----------------------|
| Facultad            | CIENCIAS AGRARIAS     |
| Escuela Profesional | INGENIERÍA AGRONÓMICA |
| Carrera Profesional | INGENIERÍA AGRONÓMICA |
| Grado que otorga    |                       |
| Título que otorga   | INGENIERO AGRÓNOMO    |

Segunda especialidad (tal y como está registrado en SUNEDU)

|                     |       |
|---------------------|-------|
| Facultad            | ----- |
| Nombre del programa | ----- |
| Título que Otorga   | ----- |

Posgrado (tal y como está registrado en SUNEDU)

|                                |       |
|--------------------------------|-------|
| Nombre del Programa de estudio | ----- |
| Grado que otorga               | ----- |

### 2. Datos del Autor(es): (Ingrese todos los datos requeridos completos)

|                      |                           |   |           |  |                     |                              |                  |           |
|----------------------|---------------------------|---|-----------|--|---------------------|------------------------------|------------------|-----------|
| Apellidos y Nombres: | CAMPOS ROMERO LIDA ELVIRA |   |           |  |                     |                              |                  |           |
| Tipo de Documento:   | DNI                       | X | Pasaporte |  | C.E.                |                              | Nro. de Celular: | 980673744 |
| Nro. de Documento:   | 71346798                  |   |           |  | Correo Electrónico: | camposromeroelvira@gmail.com |                  |           |

|                      |     |  |           |  |                     |  |                  |  |
|----------------------|-----|--|-----------|--|---------------------|--|------------------|--|
| Apellidos y Nombres: |     |  |           |  |                     |  |                  |  |
| Tipo de Documento:   | DNI |  | Pasaporte |  | C.E.                |  | Nro. de Celular: |  |
| Nro. de Documento:   |     |  |           |  | Correo Electrónico: |  |                  |  |

|                      |     |  |           |  |                     |  |                  |  |
|----------------------|-----|--|-----------|--|---------------------|--|------------------|--|
| Apellidos y Nombres: |     |  |           |  |                     |  |                  |  |
| Tipo de Documento:   | DNI |  | Pasaporte |  | C.E.                |  | Nro. de Celular: |  |
| Nro. de Documento:   |     |  |           |  | Correo Electrónico: |  |                  |  |

### 3. Datos del Asesor: (Ingrese todos los datos requeridos completos según DNI, no es necesario indicar el Grado Académico del Asesor)

|                                                                                                                        |                               |   |           |                                                                                           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|---|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| ¿El Trabajo de Investigación cuenta con un Asesor?: (marque con una "X" en el recuadro del costado, según corresponda) | SI                            | X | NO        |                                                                                           |
| Apellidos y Nombres:                                                                                                   | ALVAREZ BENAUTE LUISA MADOLYN |   | ORCID ID: | <a href="https://orcid.org/0000-0001-6961-9870">https://orcid.org/0000-0001-6961-9870</a> |



|                    |     |   |           |      |                    |          |
|--------------------|-----|---|-----------|------|--------------------|----------|
| Tipo de Documento: | DNI | X | Pasaporte | C.E. | Nro. de documento: | 42264899 |
|--------------------|-----|---|-----------|------|--------------------|----------|

**4. Datos del Jurado calificador:** *(Ingrese solamente los Apellidos y Nombres completos según DNI, no es necesario indicar el Grado Académico del Jurado)*

|             |                                      |
|-------------|--------------------------------------|
| Presidente: | BRICEÑO YEN HENRY                    |
| Secretario: | VALVERDE RODRIGUEZ AGUSTINA          |
| Vocal:      | GONZALES PARIONA FERNANDO JEREMIAS   |
| Vocal:      |                                      |
| Vocal:      |                                      |
| Accesitario | CORNEJO Y MALDONADO ANTONIO SALUSTIO |

**5. Declaración Jurada:** *(Ingrese todos los datos requeridos completos)*

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| a) Soy Autor (a) (es) del Trabajo de Investigación Titulado: <i>(Ingrese el título tal y como está registrado en el Acta de Sustentación)</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| COLECCIÓN Y CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DE ENTRADAS DE OLLUCO ( <i>Ullucus tuberosus</i> ) INSTALADAS EX SITU EN CONDICIONES AGROECOLÓGICAS DE LA LOCALIDAD DE HUACHAJ DISTRITO DE HUACRACHUCO MARAÑÓN- 2020                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| b) El Trabajo de Investigación fue sustentado para optar el Grado Académico ó Título Profesional de: <i>(tal y como está registrado en SUNEDU)</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO AGRÓNOMO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| c) El Trabajo de Investigación no contiene plagio (ninguna frase completa o párrafo del documento corresponde a otro autor sin haber sido citado previamente), ni total ni parcial, para lo cual se han respetado las normas internacionales de citas y referencias.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| d) El trabajo de investigación presentado no atenta contra derechos de terceros.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| e) El trabajo de investigación no ha sido publicado, ni presentado anteriormente para obtener algún Grado Académico o Título profesional.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| f) Los datos presentados en los resultados (tablas, gráficos, textos) no han sido falsificados, ni presentados sin citar la fuente.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| g) Los archivos digitales que entrego contienen la versión final del documento sustentado y aprobado por el jurado.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| h) Por lo expuesto, mediante la presente asumo frente a la Universidad Nacional Hermilio Valdizan (en adelante LA UNIVERSIDAD), cualquier responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido del Trabajo de Investigación, así como por los derechos de la obra y/o invención presentada. En consecuencia, me hago responsable frente a LA UNIVERSIDAD y frente a terceros de cualquier daño que pudiera ocasionar a LA UNIVERSIDAD o a terceros, por el incumplimiento de lo declarado o que pudiera encontrar causas en la tesis presentada, asumiendo todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse de ello. Asimismo, por la presente me comprometo a asumir además todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse para LA UNIVERSIDAD en favor de terceros con motivo de acciones, reclamaciones o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las que encontraren causa en el contenido del trabajo de investigación. De identificarse fraude, piratería, plagio, falsificación o que el trabajo haya sido publicado anteriormente; asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad Nacional Hermilio Valdizan. |

**6. Datos del Documento Digital a Publicar:** *(Ingrese todos los datos requeridos completos)*

|                                                                                                                                  |                          |   |                                    |                                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|---|------------------------------------|--------------------------------------------------|
| Ingrese solo el año en el que sustentó su Trabajo de Investigación: <i>(Verifique la Información en el Acta de Sustentación)</i> | 2022                     |   |                                    |                                                  |
| Modalidad de obtención del Grado Académico o                                                                                     | Tesis                    | X | Tesis Formato Artículo             | Tesis Formato Patente de Invención               |
|                                                                                                                                  | Trabajo de Investigación |   | Trabajo de Suficiencia Profesional | Tesis Formato Libro, revisado por Pares Externos |



|                                                                                                         |                                            |                                                               |                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|--------------------------|
| <b>Título Profesional:</b> <i>(Marque con X según Ley Universitaria con la que inició sus estudios)</i> | <input type="checkbox"/> Trabajo Académico | <input type="checkbox"/> Otros <i>(especifique modalidad)</i> | <input type="checkbox"/> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|--------------------------|

|                                                                 |                                     |                                      |                                       |
|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|
| <b>Palabras Clave:</b><br><i>(solo se requieren 3 palabras)</i> | <input type="checkbox"/> MORFOLOGÍA | <input type="checkbox"/> CUALITATIVA | <input type="checkbox"/> CUANTITATIVA |
|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|

|                                                                |                                                     |                                       |                                                   |                          |
|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------------------|--------------------------|
| <b>Tipo de Acceso:</b> <i>(Marque con X según corresponda)</i> | <input type="checkbox"/> Acceso Abierto             | <input checked="" type="checkbox"/> X | <input type="checkbox"/> Condición Cerrada (*)    | <input type="checkbox"/> |
|                                                                | <input type="checkbox"/> Con Periodo de Embargo (*) |                                       | <input type="checkbox"/> Fecha de Fin de Embargo: | <input type="checkbox"/> |



|                                                                                                                                                                                                                                                               |                             |                          |                             |                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|--------------------------|-----------------------------|---------------------------------------|
| <b>¿El Trabajo de Investigación, fue realizado en el marco de una Agencia Patrocinadora?</b> <i>(ya sea por financiamientos de proyectos, esquema financiero, beca, subvención u otras, marcar con una "X" en el recuadro del costado según corresponda):</i> | <input type="checkbox"/> SI | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> NO | <input checked="" type="checkbox"/> X |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|--------------------------|-----------------------------|---------------------------------------|

|                                                 |  |
|-------------------------------------------------|--|
| <b>Información de la Agencia Patrocinadora:</b> |  |
|-------------------------------------------------|--|

El trabajo de investigación en digital y físico tienen los mismos registros del presente documento como son: Denominación del programa Académico, Denominación del Grado Académico o Título profesional, Nombres y Apellidos del autor, Asesor y Jurado calificador tal y como figura en el Documento de Identidad, Título completo del Trabajo de Investigación y Modalidad de Obtención del Grado Académico o Título Profesional según la Ley Universitaria con la que se inició los estudios.

### 7. Autorización de Publicación Digital:

A través de la presente. Autorizo de manera gratuita a la Universidad Nacional Hermilio Valdizán a publicar la versión electrónica de este Trabajo de Investigación en su Biblioteca Virtual, Portal Web, Repositorio Institucional y Base de Datos académica, por plazo indefinido, consintiendo que con dicha autorización cualquier tercero podrá acceder a dichas páginas de manera gratuita pudiendo revisarla, imprimirla o grabarla siempre y cuando se respete la autoría y sea citada correctamente. Se autoriza cambiar el contenido de forma, más no de fondo, para propósitos de estandarización de formatos, como también establecer los metadatos correspondientes.

|                                                                                                   |                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Firma:</b>  |  |
| <b>Apellidos y Nombres:</b>                                                                       | CAMPOS ROMERO LIDA ELVIRA                                                             |
| <b>DNI:</b>                                                                                       | 71346798                                                                              |
| <b>Huella Digital</b>                                                                             |                                                                                       |

|                      |  |                |
|----------------------|--|----------------|
| Firma:               |  |                |
| Apellidos y Nombres: |  | Huella Digital |
| DNI:                 |  |                |
| Firma:               |  |                |
| Apellidos y Nombres: |  | Huella Digital |
| DNI:                 |  |                |
| Fecha:               |  |                |

**Nota:**

- ✓ No modificar los textos preestablecidos, conservar la estructura del documento.
- ✓ Marcar con una X en el recuadro que corresponde.
- ✓ Llenar este formato de forma digital, con tipo de letra **calibri**, **tamaño de fuente 09**, manteniendo la alineación del texto que observa en el modelo, sin errores gramaticales (*recuerde las mayúsculas también se tildan si corresponde*).
- ✓ La información que escriba en este formato debe coincidir con la información registrada en los demás archivos y/o formatos que presente, tales como: DNI, Acta de Sustentación, Trabajo de Investigación (PDF) y Declaración Jurada.
- ✓ Cada uno de los datos requeridos en este formato, es de carácter obligatorio según corresponda.