

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE AGRONOMÍA Y ZOOTECNIA

ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



TESIS

**CARACTERIZACIÓN AGROBOTÁNICA DE DIEZ VARIEDADES DE
OLLUCO (*Ullucus tuberosus* Loz), EN EL SECTOR DE PACUYOC -
K'AYRA – CUSCO**

PRESENTADO POR:

Br. LEYDY GUIZADO MARTINEZ

PARA OPTAR AL TÍTULO PROFESIONAL

DE: INGENIERO AGRÓNOMO

ASESORA:

Dr. CATALINA JIMENEZ AGUILAR

CUSCO – PERÚ

2023

INFORME DE ORIGINALIDAD

(Aprobado por Resolución Nro.CU-303-2020-UNSAAC)

El que suscribe, asesor del trabajo de investigación/tesis titulado: Caracterización agrobótica de diez variedades de alluro (Villocos tuberosus Loz) en el sector de Pacayoc-Klaym-Cusco. presentado por: Leidy Guizado Martínez con Nro. de DNI: 76573599 para optar el título profesional/grado académico de Ingeniero Agrónomo. Informo que el trabajo de investigación ha sido sometido a revisión por 01 vez, mediante el Software Antiplagio, conforme al Art. 6° del *Reglamento para Uso de Sistema Antiplagio de la UNSAAC* y de la evaluación de originalidad se tiene un porcentaje de 10%.

Evaluación y acciones del reporte de coincidencia para trabajos de investigación conducentes a grado académico o título profesional, tesis

Porcentaje	Evaluación y Acciones	Marque con una (X)
Del 1 al 10%	No se considera plagio.	X
Del 11 al 30 %	Devolver al usuario para las correcciones.	
Mayor a 31%	El responsable de la revisión del documento emite un informe al inmediato jerárquico, quien a su vez eleva el informe a la autoridad académica para que tome las acciones correspondientes. Sin perjuicio de las sanciones administrativas que correspondan de acuerdo a Ley.	

Por tanto, en mi condición de asesor, firmo el presente informe en señal de conformidad y adjunto la primera hoja del reporte del Sistema Antiplagio.

Cusco, 08 de Enero de 2024.



Firma

Post firma Catalina Jimenez Aguilera

Nro. de DNI 23936715

ORCID del Asesor 0000-0002-1813-7756

Se adjunta:

1. Reporte generado por el Sistema Antiplagio.
2. Enlace del Reporte Generado por el Sistema Antiplagio: Ord: 27259: 302317443

NOMBRE DEL TRABAJO

TESIS LEYDY GUIZADO MARTINEZ.pdf

RECUENTO DE PALABRAS

19424 Words

RECUENTO DE CARACTERES

97409 Characters

RECUENTO DE PÁGINAS

114 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

3.0MB

FECHA DE ENTREGA

Jan 8, 2024 4:37 PM EST

FECHA DEL INFORME

Jan 8, 2024 4:38 PM EST

● 1% de similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base c

- 1% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de Crossref
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● Excluir del Reporte de Similitud

- Base de datos de Internet
- Base de datos de trabajos entregados
- Material bibliográfico
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 10 palabras)

DEDICATORIA

Dedico mi trabajo de tesis con profunda gratitud y con mucho amor a mis queridos padres Felipe Guizado y Juana Cecilia Martinez quienes, con su sacrificio, consejos, paciencia, apoyo, y protección hicieron posible la culminación de mi carrera profesional.

Dedico mi trabajo de tesis a mis hermanos Guisela, Ery, Pamela, Anderson por estar en las buenas y malas, asimismo por su amor y cariño incondicional para todo lo que he pasado y decidido.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mis docentes de la escuela profesional de Agronomía, quienes con gran sabiduría supieron ofrecerme sus conocimientos.

De manera muy especial a mi asesora la Dra. Catalina Jiménez Aguilar, quien me compartió sus conocimientos, experiencias durante mi formación académica y la elaboración del presente trabajo de investigación. No cabe duda que su participación ha enriquecido el trabajo realizado y además ha significado el surgimiento de una sólida amistad.

A mis dictaminadores el Mgt. Luis Justino Lizárraga y el Dr. Pompeyo Cosío Cuentas, quienes hicieron las correcciones necesarias para el fortalecimiento del presente trabajo de investigación.

De manera particular a mi pareja le agradezco por su amor, paciencia, dedicación, consejos y su apoyo en la culminación de mi proyecto. Por otro lado, a mis amigos que contribuyeron antes y durante la ejecución de mi proyecto de investigación.

INDÍCE	Pag.
DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTOS.....	ii
RESUMEN	vii
INTRODUCCIÓN	ix
I. PROBLEMA OBJETO DE ESTUDIO.....	1
1.1. Identificación del problema objeto de estudio	1
1.2. Planteamiento del problema.....	2
II. OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN	3
2.1. Objetivo general	3
2.2. Objetivos específicos	3
2.3. Justificación.....	4
III. HIPÓTESIS.....	5
3.1. Hipótesis general	5
3.2. Hipótesis específicas.....	5
IV. MARCO TEÓRICO	6
4.1. Seudónimos del olluco	7
4.2. Origen del olluco	7
4.3. Uso e importancia económica del cultivo de olluco	7
4.4. Clasificación taxonómica.....	8
4.5. Descripción botánica	9

4.6.	Fenología del cultivo de olluco (<i>Ullucus tuberosus</i> Loz).....	11
4.7.	Requerimientos agroecológicos del cultivo de olluco	12
4.8.	Propagación del olluco (<i>Ullucus tuberosus</i> Loz)	13
4.9.	Manejo agronómico.....	14
4.10.	Plagas y enfermedades.....	17
4.11.	Variedades	19
4.12.	Conceptos básicos	20
V.	DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	23
5.1.	Tipo de investigación:.....	23
5.2.	Ubicación	23
5.3.	Materiales y metodología	25
VI.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	36
VII.	CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS	67
VIII.	BIBLIOGRAFÍA.....	70
ANEXOS	73

INDICE DE TABLA

Tabla 1:	Datos de pasaporte de las variedades de olluco	25
Tabla 2:	Período vegetativo de las 10 variedades de olluco en días	36
Tabla 3:	Altura de planta en cm	37
Tabla 4:	Peso promedio de tubérculos/planta (gr)	38
Tabla 5:	Largo y ancho del tubérculo en mm.....	39

Tabla 6: Número promedio de tubérculos / planta	40
Tabla 7: Rendimiento (t/ha)	41
Tabla 8: Dimensiones de la hoja (cm)	42
Tabla 9: Longitud del pecíolo (cm).....	43
Tabla 10: Porte de la planta (%)	44
Tabla 11: Color de tallo.....	45
Tabla 12: Color de follaje	46
Tabla 13: Color del envés de la hoja	46
Tabla 14: Forma de la hoja	47
Tabla 15: Hábito de floración	48
Tabla 16: Color de pétalos.....	49
Tabla 17: Color predominante de la superficie de los tubérculos	50
Tabla 18: Color secundario de la superficie de los tubérculos.....	51
Tabla 19: Color de la zona cortical de los tubérculos	51
Tabla 20: Color del cilindro central de los tubérculos	52
Tabla 21: Forma de los tubérculos	53
Tabla 22: Resumen de las características agronómicas	54
Tabla 23: Resumen de las características agronómicas	55
Tabla 24: Resumen de las características botánicas.....	56
Tabla 25: Resumen de las características botánicas.....	57

INDICE DE GRAFICO

Gráfico 1: Distribución general del periodo vegetativo (días).....	36
Gráfico 2: Altura de la planta (cm).....	37
Gráfico 3: Distribución general del peso promedio de los tubérculos/planta (gr)	38
Gráfico 4: Distribución general de las dimensiones del tubérculo grande en mm	39

Gráfico 5: Distribución general de las dimensiones del tubérculo pequeño en mm	40
Gráfico 6: Distribución general del número promedio de los tubérculos	41
Gráfico 7: <i>Distribución general del rendimiento en t/ha</i>	42
Gráfico 8: Distribución general de las dimensiones de la hoja	43
Gráfico 9: Distribución general de la longitud del pecíolo (cm)	44

INDICE DE DIAGRAMA

Diagrama 1: Distribución porcentual del porte de la planta	44
Diagrama 2: Distribución porcentual del color de tallo	45
Diagrama 3: Distribución porcentual del color de follaje.....	46
Diagrama 4: Distribución porcentual del color del envés de la hoja	47
Diagrama 5: Distribución porcentual de la forma de la hoja	47
Diagrama 6: Distribución porcentual del hábito de floración.....	48
Diagrama 7: Distribución porcentual del color de pétalos	49
Diagrama 8: Distribución porcentual del color predominante de la superficie de los tubérculos.....	50
Diagrama 9: Distribución porcentual del color secundario de la superficie de los tubérculos.....	51
Diagrama 10: Distribución porcentual del color de la zona cortical de los tubérculos	52
Diagrama 11: Distribución porcentual del color del cilindro central de los tubérculos	52
Diagrama 12: Distribución porcentual de la forma de los tuberculos.....	53

RESUMEN

El presente trabajo de investigación intitulado “Caracterización agrobotanica de diez variedades de olluco (*Ullucus tuberosus* Loz), en el sector de Pacuyoc - K’ayra - Cusco, se realizó en condiciones de campo considerando el objetivo general caracterizar agrobotánicamente 10 variedades del cultivo de olluco (*Ullucus tuberosus* Loz) en el sector de Pacuyoc- K’ayra - Cusco. La metodología utilizada consistió en la instalación de una parcela en el sector Pacuyoc donde se sembraron las 10 variedades de olluco que fueron recolectadas de distintos mercados de la región del Cusco, la siembra se realizó el 27 de noviembre del 2021 y se cosechó a partir del 27 de mayo del 2022. Los resultados obtenidos en la caracterización agronómica muestra un promedio de emergencia de 28.2 días, un promedio de floración de 87.7 días y un promedio de madurez de 180.7 días; la altura de planta obtuvo un promedio de 19.7 cm; el rendimiento promedio fue 5.07 t/ha; el número promedio de tubérculos/planta fue de 15.9; el largo del tubérculo grande en promedio es 50.23 mm y su ancho en promedio es 28.26 mm, en el caso del tubérculo pequeño su largo en promedio es 14.67 mm y su ancho en promedio es 11.59 mm; el peso de promedio de tubérculos/planta en promedio es 142.75 gr; el largo de la hoja en promedio es 5.7 cm y el ancho de la hoja en promedio es 4.7 cm; la longitud del pecíolo en promedio es 3.1 cm. Asimismo la caracterización botánica muestra que 70% es erecta y 30% es rastrera; el color de tallo 40% verde claro predominante con rosa, 30% rojo amarronado predominante con verde amarillento medio y 30% rojo amarronado; el color de follaje 10% verde amarillento claro, 50% verde amarillento medio y 40% verde oscuro; la forma de la hoja 20% ovada, 30% cordada, 30% deltoide y 10% semi-

reniforme; el hábito de floración 20% escasa, 60% moderada y 20% abundante; color de pétalos 60% es verde amarillento medio, 20% verde amarillento medio con ápice rojo púrpura oscura, 10% verde amarillento con ápice y bordes rojo púrpura oscura y 10% rojo púrpura oscura con fondo naranja amarillento medio; color de la superficie de los tubérculos 10% amarillo claro, el 20% amarillo medio, 10% amarillo oscuro, 10% naranja claro, 20% naranja medio, 10% rosa y 20% púrpura medio; color secundario de la superficie de los tubérculos 10% rosa, 30% rojo púrpura medio y 60% no posee; color de la zona cortical de los tubérculos 10% amarillo claro, 30% amarillo oscuro, 30% naranja medio, 10% rojo anaranjado, 10% rosa y 10% blanco; color del cilindro central de los tubérculos 40% blanco, 50% amarillo claro y el 10% amarillo oscuro; forma de los tubérculos 40% redondo, 50% cilíndrico y 10% semifalcado.

Palabras claves: caracterización, agronómico, botánica, variedad

INTRODUCCIÓN

Entre los tuberculos altoandinos el olluco es un producto propio de la sierra de Perú, del sur de Bolivia y Ecuador, además es cultivada en Argentina, Colombia. En el Perú existe una gran variabilidad de ollucos que pertenecen al género *Ullucus*, gran parte de ellas no pueden ser sembradas fuera de los Andes peruanos debido a que requieren de particulares condiciones climáticas y agroecológicas, y para mantener esta diversidad en el proceso evolutivo de las plantas se hace creación de un germoplasma. Por otro lado, los ollucos constituyen una fuente muy importante de alimentación de las comunidades andinas y zona alta de la sierra del país por ser una fuente importante de nutrientes y calorías, asimismo el cultivo de olluco ocupa el segundo lugar en orden de importancia después del cultivo de la papa además son un legado de generación en generación en la zona andina.

El presente trabajo se propone caracterizar agronómicamente y botánicamente las variedades en estudio con el fin de tener información básica de mucha importancia para futuros trabajos de investigación, así como el mejoramiento genético y a la vez la selección de variedades con características deseadas con el fin de mejorar la producción del olluco. Por otro lado, también contribuirá a la conservación de la variabilidad de ollucos como un germoplasma para el futuro.

La autora

I. PROBLEMA OBJETO DE ESTUDIO

1.1. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA OBJETO DE ESTUDIO

Actualmente en la Facultad de Agronomía y Zootecnia existe un centro conservación de tubérculos andinos quien, es el encargado de manejar este germoplasma en el Centro Regional de Investigación en Biodiversidad Andina (CRIBA), en el grupo de los tubérculos en conservación no existe el cultivo de olluco (*Ullucus tuberosus* Loz), razón por lo cual es necesario recolectar variedades de olluco de diferentes microcentros de diversidad del Cusco. Estas serán conservadas en el Banco de Germoplasma del CRIBA del centro agronómico k'ayra, para tener mayor información del cultivo es necesario la caracterización agrobotánica de las variedades en estudio que en la actualidad existe escasa información al respecto.

1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.2.1. Problema general

¿Cuáles serán las características agrobotánicas de las 10 variedades del cultivo de olluco (*Ullucus tuberosus* Loz) en el sector de Pacuyoc -K'ayra – Cusco?

1.2.2. Problemas específicos

- ¿Cómo serán las características agronómicas de las 10 variedades del cultivo de olluco (*Ullucus tuberosus* Loz) en el sector de Pacuyoc- K'ayra-Cusco?
- ¿Cómo serán las características botánicas de las 10 variedades del cultivo de olluco (*Ullucus tuberosus* Loz) en el sector de Pacuyoc- K'ayra-Cusco?

II. OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN

2.1. OBJETIVO GENERAL

Caracterizar agrobotánicamente 10 variedades del cultivo de olluco (*Ullucus tuberosus* Loz) en el sector de Pacuyoc- K'ayra - Cusco.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Caracterizar agronómicamente 10 variedades del cultivo de olluco (*Ullucus tuberosus* Loz) en el sector de Pacuyoc- K'ayra-Cusco.
- Caracterizar botánicamente 10 variedades del cultivo de olluco (*Ullucus tuberosus* Loz) en el sector de Pacuyoc- K'ayra-Cusco.

2.3. JUSTIFICACIÓN

La conservación de tuberculos andinos y la investigación científica, es uno de los objetivos fundamentales de la universidad, razón por lo que el Centro Regional de Investigación en Biodiversidad Andina (CRIBA), viene complementando su germoplasma y actualmente viene recolectando variedades de olluco que se incorporaran en el germoplasma del CRIBA.

Por otro lado, es importante realizar la caracterización acerca de las características agronómicas de las variedades en estudio con el fin de obtener información que servirá posteriormente para su uso en los programas de mejoramiento genético, y se podría obtenerse alguna variedad superior que pueda contribuir en el incremento de rendimiento y calidad del tubérculo.

Además, es necesario realizar la caracterización con respecto a las características botánicas que son de suma importancia a fin de poder hacer una selección de variedades y así poder obtener alguna variedad resistente a sequías, y heladas para posteriormente poder utilizarlos en los programas de mejoramiento genético.

III. HIPÓTESIS

3.1. HIPÓTESIS GENERAL

La caracterización agrobotánicamente de las 10 variedades, permitirá obtener información básica del cultivo de olluco (*Ullucus tuberosus* Loz) en el sector de Pacuyoc – K'ayra - Cusco.

3.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICAS

- Existe diferencias entre las características agronómicas de las 10 variedades de olluco (*Ullucus tuberosus* Loz) sembrados en el sector de Pacuyoc – K'ayra - Cusco.
- Existen diferencias entre las características botánicas de las 10 variedades del cultivo de olluco (*Ullucus tuberosus* Loz) sembrados en el sector de Pacuyoc – K'ayra - Cusco.

IV. MARCO TEÓRICO

4.1. ANTECEDENTES

- Quispe (2012) estudió las variables fenológicas (porcentaje de emergencia, días a la floración, días a la cosecha), las variables agronómicas (la altura de la planta, diámetro del tallo, número de tallos, rendimiento del tubérculo, clasificación de tubérculos por tamaño y peso, número de tubérculos por planta) en el estudio se encontró que no hay variación entre los ecotipos de olluco amarillo, jaspeado, rojo para las variables de porcentaje de emergencia (80-90%), días a la floración (156 a 211 DDS) pero señala que si hay variación para peso y número de tubérculos. El peso promedio de tubérculos por planta (0.42 kg/planta), el número de tubérculos por planta fue de 85 a 95.
- 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).

4.2. SEUDÓNIMOS DEL OLLUCO

Cordova (2013) menciona que el olluco recibe diferentes nombres en el Perú. Así, olluco es la denominación más utilizada en el Centro del Perú, olloco en la Sierra de La Libertad y Cajamarca, ullush en algunas comunidades del Callejón de Conchucos, ulluco en Huancavelica, Ayacucho y Andahuaylas, papalisa o simplemente lisa en Abancay, Cusco y Puno; e illaco en algunas comunidades de Puno.

4.3. ORIGEN DEL OLLUCO

Gutierrez (2014) menciona que los andes es el único lugar en el mundo donde se ha domesticado tubérculos para la alimentación humana. Además de las conocidas especies del género solanum, se logró la domesticación de un grupo de tubérculos afines morfológicamente, pero de distintas familias botánicas que ha sido menos estudiadas valorizadas en el mundo agronómico.

López & Hermann (2004) indica que el ulluco se cultiva por sus tubérculos comestibles en los Andes de Sudamérica desde Venezuela hasta el N.O. de Argentina.

4.4. USO E IMPORTANCIA ECONÓMICA DEL CULTIVO DE OLLUCO

Acurio (2015) afirma que el olluco es un cultivo de gran importancia social y económica de la región altoandina, por lo que, es el cultivo tuberífero que más se produce y consume después de la papa en todos los países andinos.

Yana (2012) menciona que, en el Perú, la sierra central es la principal zona productora, pues participa con el 35% de la producción nacional y registra un promedio de rendimiento de 4-5 t/ha.

4.5. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA

Marquez (2019) cita a Arthur Cronquist, 1993 que indica que clasificación taxonómica es la siguiente:

REINO: Vegetal

SUB REYNO: Embrionta

DIVISIÓN: Magnoliophyta

CLASE: Magnoliopsida

SUB CLASE: Caryophyllidae

ORDEN: Caryophyllales

FAMILIA: Basellaceae

GÉNERO: Ullucus

ESPECIE: U. tuberosus

N. Científico: *Ullucus tuberosus* Loz

N. Vernacular: olluco, papalisas, lisas

4.6. DESCRIPCIÓN BOTÁNICA

4.6.1. La planta de olluco

Fries & Tapia (2007) menciona que la planta de olluco alcanza 20 a 40 cm de alto, con follaje compacto y generalmente de un color verde intenso; las hojas son carnosas de forma acorazonada.

4.6.2. Tallo

Herrera (2018) afirma que los tallos del olluco son suculentos y angulosos de 30 - 60 cm de alto, en condiciones de altiplano de Bolivia no se han encontrado tallos mayores a 30 cm. Salen de tres a seis tallos aéreos de coloración verde oscuro a rojizo, con hábitos de crecimiento erecto, rastrero y semirastrero, en algunos cultivares hay alargamiento del tallo en la fase de floración.

4.6.3. Hoja

Marquez (2019) menciona que las hojas son pecioladas, alternadas, puntiagudas y de colores variables. La forma de las láminas es una excelente característica que ayuda a identificar cultivares, pues no se modifica por la influencia de factores bióticos y abióticos. Como lo indican varios autores, las hojas del olluco son anchas y simples, pueden presentar cuatro formas ovadas, cordada, deltoide y semi-reniforme; de ápice obtuso o redondeado con el pecíolo de 2.5 - 7.5 cm de longitud y lámina de 2.5 - 7.5 x 5 cm.

- Color del follaje

Arbizu (2014) indica que el color del follaje puede estar influenciado por la fertilidad del suelo, humedad y presencia de enfermedades viróticas, este carácter, sin

embargo, presenta tres colores de fácil identificación en el campo: verde-amarillento claro, verde-amarillento, y verde amarillento oscuro.

4.6.4. Flor

Marquez (2019) menciona que las flores crecen en inflorescencias axilares, son muy pequeñas y tienen forma estrellada. El hábito de floración, sin embargo, no es muy importante para identificar una variedad de olluco porque las inflorescencias que emergen de la base del tallo hacia el ápice y las flores que también se abren de abajo hacia arriba, son relativamente de difícil observación porque casi siempre están cubiertas por el follaje.

- Hábito de floración

López & Hermann (2004) afirman que en general, todos los cultivares florecen bajo las condiciones de la Sierra Central. Sin embargo, puede establecerse un gradiente de floración: escasa, presentada aproximadamente por el 20 % de cultivares; moderada (60 %), y abundante (20 %).

4.6.5. Fruto

Concha (2015) indica que el olluco muy rara vez forma frutos, pero cuando forman tienen forma triangular y el pericarpio es papiráceo. El fruto mide alrededor de 2mm de largo por 1mm de ancho en la parte superior, la semilla tiene la forma de una pirámide invertida de ángulos muy prominentes y superficie arrugada amarilla.

4.6.6. Tubérculo

Fries & Tapia (2007) indican que los tubérculos tienen formas muy variadas: cilíndricas, ovoides, esféricas. Los tubérculos son desde muy pequeñas de 20 g hasta del tamaño semejante a una papa grande. También varían los colores: amarillo claro,

amarillo dorado, anaranjado, lila, pardo, verde claro y oscuro, magenta claro y oscuro, con puntos o estrías rojizos.

4.6.7. Raíz

Calva (2016) afirma que el olluco es una planta anual, compacta, cuyo sistema radicular es abundante y del tipo fibroso, alargado semejante a una cabellera.

4.7. FENOLOGÍA DEL CULTIVO DE OLLUCO (*Ullucus Tuberosus* Loz)

- Emergencia

López & Hermann (2004) menciona que se presenta entre los 36 y 51 días después de la siembra, está en función de la precipitación, humedad, temperatura, madurez del tubérculo-semilla y propiedades físicas del suelo como retención de agua.

- Establecimiento de la planta

Marquez (2019) menciona que es el periodo comprendido desde la emergencia de la planta hasta los 85 días posteriores; se caracteriza por el rápido crecimiento de la raíz, altura de planta y hojas jóvenes. La presencia de hojas maduras marca el fin de esta fase.

- Macollamiento

Marquez (2019) menciona que se inicia a los 85 días después de la emergencia y se prolonga hasta los 155 días posteriores, caracterizándose por el incremento lento de hojas jóvenes, el incremento rápido de hojas maduras y el incremento constante y rápido del número de tallos principales y secundarios/tallo principal. Esta fase terminará, cerca de los 155 días. La reducción sucede como consecuencia de la caída de las hojas.

- **Desarrollo reproductivo**

Marquez (2019) menciona que se presenta entre los 85 y 169 días después de la emergencia, se caracteriza por el incremento rápido del número de hojas maduras, inflorescencias y de estolones subterráneos y aéreos. La fase termina cuando la planta detiene el incremento de sus estolones aéreos. Los estolones subterráneos inician su desarrollo a partir de los 29 días después de la emergencia; su número y longitud tienen al comienzo un incremento rápido que se extiende hasta los 169 días, fecha en la que es dable contabilizar 121 estolones con una longitud máxima de 16 cm.

- **Tuberización**

López & Hermann (2004) indican que la tuberización es una fenofase simultánea a las dos anteriores. Se presenta entre los 85 y 169 días después de la emergencia, y se caracteriza por el rápido incremento del número, dimensiones y peso de los tubérculos.

- **Madurez de la planta**

López & Hermann (2004) dice que la madurez de la planta tiene lugar entre los 155 y 183 días y se caracteriza por la caída de hojas jóvenes y maduras, el cese de la floración, el desarrollo de estolones aéreos y la coloración amarillenta de las hojas.

4.8. REQUERIMIENTOS AGROECOLÓGICOS DEL CULTIVO DE OLLUCO

- **Suelos y Altitud**

Quispe (2012) menciona que el cultivo de olluco, prospera mejor en suelos de textura liviana (francos, francos arcillosos, franco limoso arcilloso), con un pH entre 5.5–6.5 ligeramente ácido. En suelos arcillosos la tuberización es inhibida, no hay un buen engrosamiento de los tubérculos. De acuerdo al criterio del agricultor, los suelos claros

a la papalisa. El cultivo se adapta a altitudes entre los 2.600 y 4.000 m, pero su área de cultivo óptimo está entre los 3.000 y 3.600 m de altitud.

- **Temperatura**

Suquilanda (2012) afirma que el cultivo del olluco, se desarrolla bien con temperaturas que oscilan entre los 8 y 14 grados centígrados con una precipitación anual de 600 a 1.000 mm; otros autores reportan requerimientos de agua de entre los 800 y 1.400 mm, pero, fuera de estos límites se ve afectado el crecimiento y la tuberización.

- **Fotoperiodo.** – **Yannet (2018)** menciona que, comparado con otros tubérculos andinos, el olluco prefiere para su desarrollo en días cortos lo que favorece la formación de tubérculos con 10 a 12 horas de luz tiene un crecimiento óptimo. Por otro lado, se observaron valores de Eficiencia Energética de hasta 0,63 %, que pueden ser altos, considerando que este cultivo es una planta C3, lo que refleja la capacidad de adaptación del cultivo a las condiciones de altura y de alta nubosidad, propios de la Zona Andina.

4.9. PROPAGACIÓN DEL OLLUCO (*Ullucus Tuberosus* Loz)

4.9.1. Propagación por tubérculo:

Calva (2016) menciona que es aconsejable utilizar como semilla a los tubérculos más grandes, ya que estos darán varios brotes y vigorosos, lo que resultará en un buen desarrollo de tallos aéreos y por ende en una mayor producción. En cambio, cuando se utiliza tubérculos frescos la emergencia de las plántulas demoran más que cuando se utiliza tubérculos brotados; pero tampoco es recomendado utilizar tubérculos con brotes excesivamente crecidos puesto que estos se maltratan y se secan antes de emerger.

4.10. Manejo agronómico

4.10.1. Elección del campo

López & Hermann (2004) indican que el sistema de producción en La Libertad comienza con el cultivo de la papa sea esta blanca mejorada o nativa. En el segundo año se siembra ulluco en el mismo campo. En el tercer año a veces se vuelve a sembrar ulluco, pero mayormente se siembra avena forrajera. Para fines de almacenamiento no es recomendable almacenar tubérculos de campos donde se ha sembrado ulluco por segunda vez pues estos generalmente tienen mayores índices de infestación de gorgojo. Estos campos podrían producir tubérculos más grandes, pero no son los más aptos para ser almacenados por su mayor contenido de agua y por ello más susceptibles a sufrir pudriciones durante el almacenamiento.

4.10.2. Preparación de terreno

López & Hermann (2004) indican que se realiza a mano (“a la palita”, al decir local), principalmente porque la accidentada topografía no facilita la mecanización. Además, se manifiesta que el peso del tractor o los bueyes pueden producir compactación del terreno, lo que no beneficia al cultivo.

4.10.3. Selección de semilla

Barrera et al. (2004) mencionan que el agricultor identifica la mejor parte de la cementera para dejarla dos meses después de la cosecha y así obtener tubérculos con “ñaves” o brotes. Se pueden también recoger los tubérculos y ponerlos en el soberado o en “colcas”, que son huecos que se cavan en el suelo y se tapan con palos o terrones; con el sol, la semilla se endurecerá y se facilitará el brote.

4.10.4. Siembra

Barrera et al. (2004) mencionan que la siembra debe realizarse el mismo día que se ha terminado el surco, pues de lo contrario se puede formar una “cáscara de tierra” (encostramiento) que impide que el olluco produzca adecuadamente. Las distancias de siembra son de entre 0,80m y 0,90m entre surcos, y de entre 0,40 m y 0,50 m entre plantas.

4.10.5. Fertilización

Barrera et al. (2004) afirman que la primera, a los dos meses, cuando aplican un fertilizante completo (10-30-10 ó 18-46-0 de N-P-K respectivamente) en corona, en una cantidad por planta equivalente a la que puede sujetar con los dedos de la mano extendidos. La segunda fertilización (“chicta”) se realiza a los cuatro meses y medio, con un abono completo (ejemplo 8-20-20 de N-P-K) a chorro continuo, en menor cantidad que en la primera fertilización.

4.10.6. Riego

Suquilanda (2012) indican que respondiendo al estado del tiempo y al requerimiento del cultivo, los riegos se deben aplicar cada 12 a 15 días hasta la floración y luego cada 8 a 10 días, que es cuando el cultivo requiere de mayor humedad para que se produzcan la formación de los tubérculos. De acuerdo al período vegetativo, el número de riegos es variable, ya que este se ve influenciado por la capacidad de retención de humedad por el suelo. Los suelos arenosos requieren un mayor volumen de agua de riego que los suelos limosos.

4.10.7. Labores Culturales

Vimos et al. (1993) afirman que las prácticas culturales más comunes son las deshierbas y los aporques. El campo debe mantenerse libre de malezas y las plantas se deben aporcar dos a tres veces durante su ciclo. Esto ayuda a una mayor producción de tubérculos, especialmente cuando las plantas tienden a ser rastreras. Pues se ha observado que mientras se aporcan existe mayor producción de tubérculos, siempre y cuando se tenga el cuidado de dejar el suficiente follaje expuesto a la luz, para no afectar la función fotosintética.

4.10.7.1. Control de malezas

López & Hermann (2004) indican que se ha observado que aquellos campos donde no hubo un buen control de las malezas hay una mayor población de gorgojos y gusanos de tierra. Hay agricultores que realizan hasta 2 deshierbos antes del aporque lo cual es muy adecuado para reducir las infestaciones.

4.10.7.2. Aporque

López & Hermann (2004) afirman que un buen aporque favorece un mayor crecimiento de los ollucos además que disminuye el porcentaje de tubérculos verdaderos a la cosecha. En La Libertad se practica un sólo aporque en el cultivo del olluco. Un buen aporque también sirve para proteger a los tubérculos de infestaciones posteriores de gusanos de tierra.

4.10.7.3. Control de plagas.

López & Hermann (2004) afirman que las labores culturales, la más importante es el control del gorgojo del ulluco y de los gusanos de tierra. En cuanto al gorgojo del ulluco, en La Libertad se conoce que hay zonas con diferentes grados de infestación. Los

agricultores aplican insecticidas para su control siendo el más común el Furadán 4F que es aplicado entre 1 a 3 veces por campaña.

4.10.8. Cosecha

Barrera et al. (2004) mencionan que la cosecha del ulluco se hace manualmente, una vez que las plantas presentan envejecimiento general de follaje (amarillamiento generalizado). Esta labor debe ser oportuna para evitar que los tubérculos expuestos tomen una coloración verde o negra, por efecto de los rayos solares, lo que les hace perder la calidad comercial.

4.11. PLAGAS Y ENFERMEDADES

4.11.1. Plagas

4.11.1.1. Gorgojo del ulluco (*Amathynetoides nitidiventris Hustache*)

López & Hermann (2004) mencionan que en estos últimos años se ha comprobado que el gorgojo de los Andes que daña a la papa, (*Premnotrypes suturicallus*, *P. vorax* y *P. latithorax*), no dañaban a los tubérculos de oca, ulluco, mashua y maca. Recientemente el Dr. Charles O'Brien, especialista en Coleóptera: Curculionidae, ha identificado al gorgojo del ulluco como *Amathynetoides nitidiventris Hustache* a partir de muestras obtenidas de tubérculos dañados recolectados en la localidad de La Libertad, Concepción, Junín. Además, se ha encontrado otra especie de gorgojo de menor importancia que ataca a los tubérculos de ulluco y que aún no ha sido identificada.

4.11.1.2. Los gusanos de tierra en el cultivo del ulluco (*Copitarsia turbata* Herrich-Schaffer, *Agrotis hispidula* Guencée)

Alcázar et al. (2004) afirman que especímenes adultos de gusanos de tierra, procedentes de La Libertad, Concepción, Junín y enviados al Museo de Entomología de la Universidad Nacional Agraria de La Molina y a los laboratorios del SENASA, permitieron identificar dos especies de gusanos de tierra que atacan ulluco durante el desarrollo del cultivo: *Copitarsia turbata*, que se alimenta de plantas tiernas y hojas y cuya población disminuye a medida que el follaje de la planta de ulluco se marchita, y *Agrotis hispidula* que hace su aparición e incrementa su población a medida que los tubérculos de ulluco maduran y que puede permanecer en el campo incluso después de la cosecha del cultivo.

4.11.2. Enfermedades

4.11.2.1. Virus del mosaico del ulluco (UMV)

Fuentes & Chuquillanqui (2004) afirman que los síntomas en ulluco es un mosaico suave a moteado clorótico y deformación de las hojas.

4.11.2.2. Mancha Anillada (*Alternaria longipes*)

Ames (2004) menciona que los síntomas son más comunes en las hojas maduras del tercio inferior de la planta con manchas que se inician como puntos pequeños translúcidos, evidentes especialmente en la cara inferior de la hoja. En algunas variedades, a medida que la mancha crece, se forman anillos concéntricos, ligeramente levantados, con las manchas anilladas en ulluco.

4.11.2.3. Pudrición Gris (*Botrytis cinerea Pers. ex Fries*)

Ames (2004) indica que los síntomas en las hojas producen necrosis, especialmente en los márgenes que puede comprometer toda el área foliar porque la infección avanza rápidamente. Los brotes tiernos y las flores son tal vez las estructuras más vulnerables y susceptibles a la enfermedad. Los órganos afectados toman una coloración grisácea y luego negra, de apariencia húmeda; Posteriormente se secan y se desprenden. Los tubérculos afectados presentan lesiones circulares hundidas.

4.11.2.4. Pudrición Seca (*Fusarium oxysporum Schl. Snyder & Hansen*)

Ames (2004) indica que la pudrición se inicia en cualquier parte del tubérculo, sobre todo donde se han producido lesiones. Un mismo tubérculo puede tener varios puntos de infección. Una vez que el hongo ha entrado en contacto con el tejido del tubérculo, se desarrolla formando cavidades circulares tapizadas de un crecimiento micelial tenue de color blanco. La cavidad crece hasta que al final el tubérculo queda reducido a su mínima expresión; simplemente se momifica y queda de color negro y consistencia dura.

4.12. VARIEDADES

Marquez (2019) menciona que en el Perú existen numerosas variedades de olluco y los agricultores reconocen algunas importantes, como:

- Chuqchan lisa, de forma alargada y de calidad superior.
- Q'ello chuqcha, de tubérculos amarillos.
- Muru lisa, de tubérculos rosados y crecimiento precoz.
- Yuraq lisa, de tubérculo blanco.
- Bela api chuqcha, de tubérculo amarillo - rojizo.

- Puka lisa, de tubérculo rojizo.
- Papa lisa, de tubérculos naranjas de forma redonda, semejantes a la papa.

K'ita lisa, atoq lisa y k'ipa ullucu, que son variedades silvestres.

4.13. CONCEPTOS BÁSICOS

4.13.1. Carácter

Torrez (2015) menciona que cualquier propiedad o evidencia taxonómica que varía entre las entidades estudiadas o descritas. Ejemplo: Formas de las alas del tallo.

4.13.2. Valores o datos

Torrez (2015) menciona que el valor registrado que codifica el estado de un carácter: Ejemplo: Cada uno de los valores: 0, 1, 2 ó 3 que describen una de las diferentes formas de las alas del tallo.

4.13.3. Germoplasma

Zevallos (2018) menciona que es el material genético que forma la base física de la herencia biológica y que se transmite de una generación a otra a través de células de germinación.

4.13.4. Importancia de la colección y conservación

Torrez (2015) menciona que la diversidad de los cultivos tiene que conservarse por su utilidad actual o potencial y porque es una garantía para el mejoramiento de la especie. Hay muchas evidencias de la pérdida de la diversidad de los cultivos; es verdad que esa pérdida todavía no es catastrófica en los países que fueron asiento de culturas ancestrales, pero es necesario estar preparado para enfrentar las amenazas, corregir

las causas y remediar sus efectos. La diversidad de los cultivos se puede conservar ex situ o in situ.

4.13.5. Conservación in situ

Torrez (2015) menciona que la conservación in situ de la diversidad de los cultivos se realiza en los hábitats donde las especies cultivadas han desarrollado sus propiedades distintivas.

4.13.6. Conservación ex situ

Zevallos (2018) menciona que la conservación fuera de su hábitat natural en el caso de recursos filogenéticos.

Según **Torrez (2015)** menciona que en la conservación ex situ se hace en cámaras acondicionadas con control de humedad y temperatura, en jardines botánicos, estaciones experimentales o cualquier otro ambiente que permita el mantenimiento de las semillas sin variar su capacidad reproductiva ni su constitución genética. De acuerdo a la Convención de la Diversidad Biológica.

4.13.7. Descriptor

Torrez (2015) menciona que los descriptores describen o califican las características de las accesiones con un valor numérico, una escala, un código o un adjetivo calificativo. Se denomina “estado” del descriptor a cada una de las variables de un descriptor cualitativo.

4.13.8. Descriptores de caracterización

IPGRI/CIP (2003) menciona que permiten una discriminación fácil y rápida entre fenotipos. Generalmente son caracteres altamente heredables, pueden ser fácilmente

detectados a simple vista y se expresan igualmente en todos los ambientes. Además, pueden incluir un número limitado de caracteres adicionales considerados deseables por consenso de los usuarios de un cultivo en particular.

4.13.9. Descriptores de evaluación

Según **IPGRI/CIP (2003)** menciona que la expresión de muchos de los descriptores de esta categoría depende del ambiente y, en consecuencia, se necesitan métodos experimentales especiales para evaluarlos. Su evaluación puede también involucrar métodos complejos de caracterización molecular o bioquímica. Este tipo de descriptores incluye caracteres tales como rendimiento, productividad agronómica, susceptibilidad al estrés y caracteres bioquímicos y citológicos. Generalmente, éstas son las características más interesantes en la mejora de cultivos.

V. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

5.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN:

Evaluativa – descriptiva

5.2. UBICACIÓN

5.2.1. Ubicación espacial

El trabajo experimental se realizó en el terreno del sector Pacuyoc de la Facultad de Agronomía y Zootecnia de la UNSAAC, ubicada en la jurisdicción del distrito de San Jerónimo, provincia Cusco, región Cusco.

5.2.1.1. Ubicación política

Región : Cusco

Provincia : Cusco

Distrito : San Jerónimo

Sector : Pacuyoc

5.2.1.2. Ubicación geográfica

Altitud : 3376 m

Latitud : 13°34'21" S

Longitud : 71°51'42" W

5.2.1.3. Ubicación ecológica

HOLDRIDGE, L. (1982), menciona que el Centro Agronómico K'ayra pertenece a la zona de vida "bosque húmedo montano sub – tropical (bh – MS)", con una:

Temperatura : 12°C – 20°C

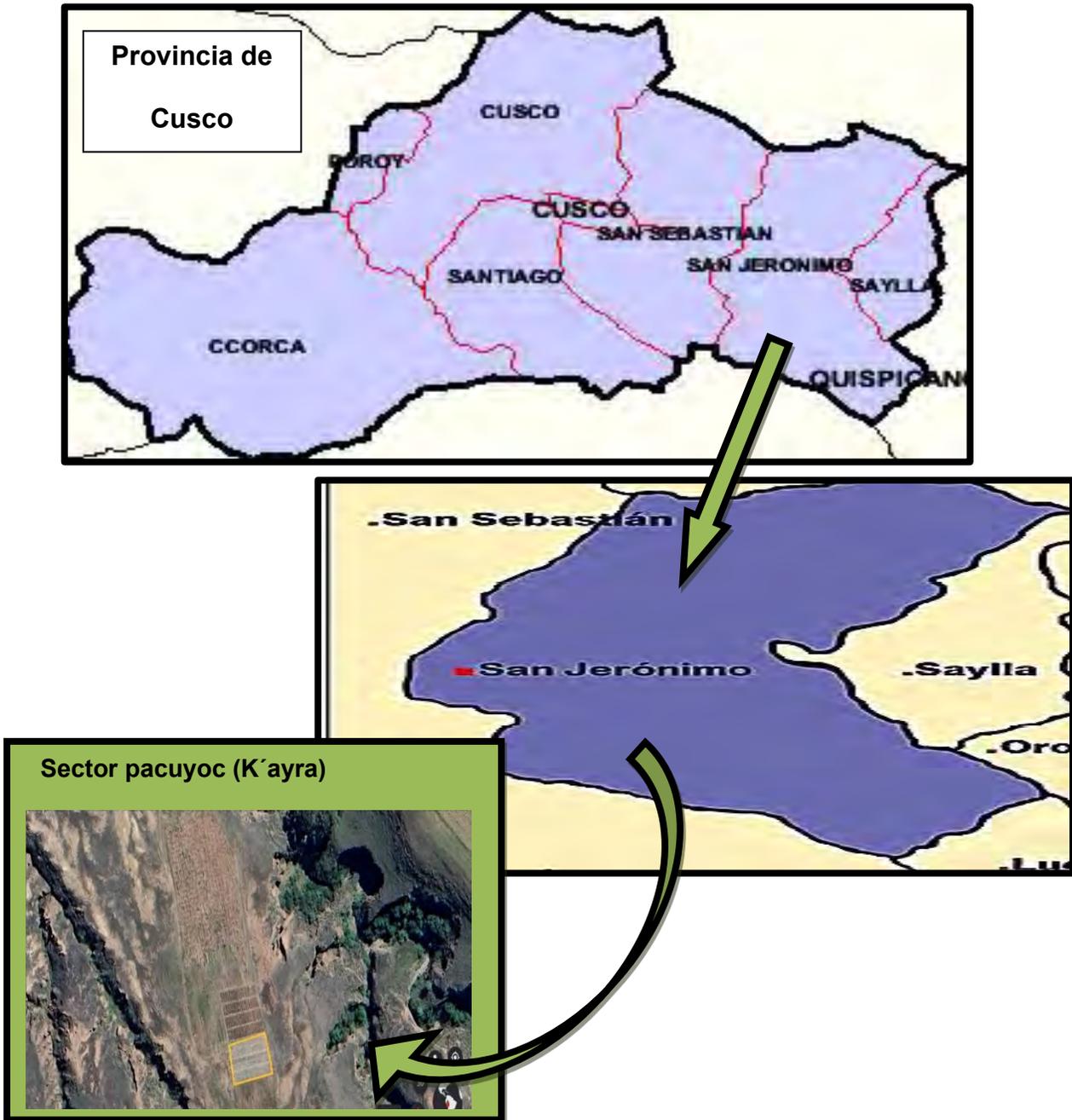
Precipitación : 600 a 800 mm/año

Clima : templado a frío

5.2.2. Ubicación temporal

El presente trabajo de investigación se realizó en la campaña 2021 - 2022.

5.2.3. Mapa de ubicación



Fuente: https://www.perutoptours.com/index07cu_cusco_province_mapa.html

5.3. MATERIALES Y METODOLOGÍA

5.3.1. Materiales

5.3.1.1. Material genético

El material genético que se utilizó en la investigación son 10 variedades de olluco colectado de distintos microcentros de biodiversidad de Cusco.

Tabla 1: *Datos de pasaporte de las variedades de olluco*

CÓDIGO	NOMBRE COMÚN	PROVINCIA	LUGAR DE PROCEDENCIA
Criba - 001	Papalisas	Cusco	Mercado Huancaro
Criba - 002	Q'ello muro lisas	Cusco	Mercado Vinocanchón
Criba - 003	Puka lisas	Cusco	Mercado San Pedro
Criba - 004	Puka cheqche papalisas	Cusco	Mercado Huancaro
Criba - 005	Puka muru lisas	Cusco	Mercado Vinocanchón
Criba - 006	Yuraq suytu lisas	Cusco	Mercado Vinocanchón
Criba - 007	Q'ello llunpu lisas	Cusco	Mercado Huancaro
Criba - 008	Puka panti lisas	Cusco	Mercado San Pedro
Criba - 009	Zanahoria lisas	Cusco	Mercado San Blas
Criba - 010	Q'ello lisas	Cusco	Mercado Huancaro

5.3.1.2. Material de campo y gabinete

- Libreta de campo
- Lapicero
- Fichas de evaluación
- Etiquetas
- Descriptor IPGRI/ CIP (2003)
- Tabla de colores de la Real Sociedad de Horticultura
- Bolsas de papel
- Saquillos
- Cámara fotográfica
- Wincha
- Lampa
- Pico
- Cordel
- Vernier

5.3.2. Metodología

Se utilizó un diseño no experimental, parcelas de observación distribuidas en bloques y surcos.

5.3.2.1. Características del campo experimental

El campo experimental estuvo conformado por un bloque con 10 tratamientos.

- **Características del campo**

Largo total	12 m
Ancho total	5.5 m
Área total	66 m ²
Área neta	35 m ²

- **Número y dimensión de surco**

Número de surcos	10
Distancia entre surcos	0.80 m
Distancia entre plantas	0.35 m
Longitud de surcos	3.5 m
Profundidad de surcos	0.25 m

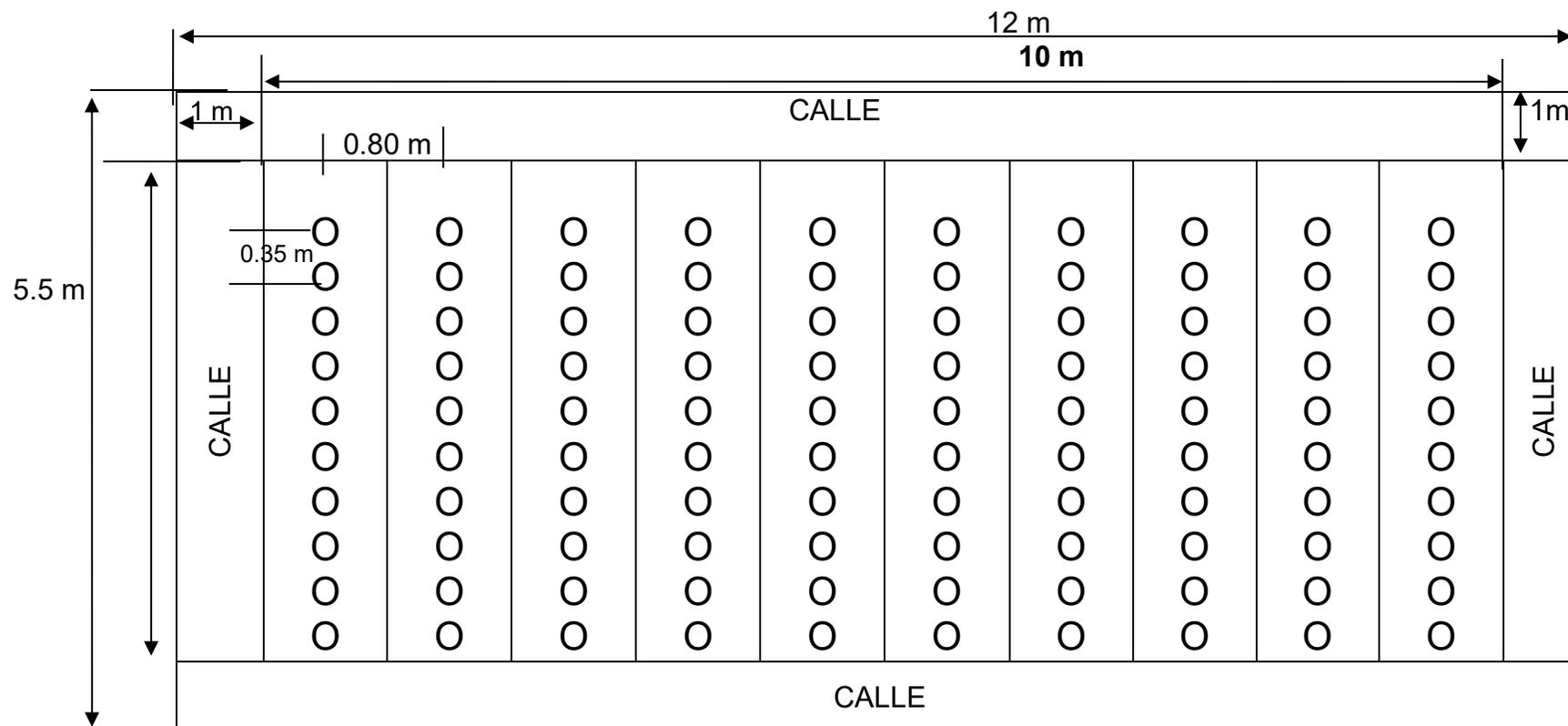
- **Número de plantas y semilla**

Número de plantas/tratamiento	10
Número de plantas/experimento	100
Semilla por surco	20
Semilla por parcela	200
Número de semilla/golpe	2
Número de plantas a evaluar	5

NM



5.3.2.2. Croquis de distribución de parcelas experimentales en campo



5.3.2.3. Labores agronómicas en la conducción de la parcela experimental

a) Preparación del terreno:

Se realizó el 15 de noviembre del 2021, comenzando con la rotulación del terreno con un arado de discos, seguido de un rastrado. Posteriormente se pasó a realizar el surcado y finalmente se ejecutó el marcado de todo el campo.

b) Siembra:

La siembra se realizó el 27 de noviembre del 2021, para la siembra de las variedades de olluco se tomó en consideración un distanciamiento entre surco de 0.80 m y entre plantas de 0.35 m y en cada golpe se colocó de 2 tubérculos.

c) Abonamiento:

Se aplicó abono orgánico durante la preparación del terreno, 200 gramos de estiércol por planta.

d) Deshierbo:

El deshierbo se realizó el 06 de febrero del 2022 con la ayuda de un pico antes del primer aporque de acuerdo a la presencia de malezas en el campo experimental con el fin de evitar la competencia por espacio, nutrientes, agua y luz solar asimismo para evitar la proliferación de plagas y enfermedades.

e) Aporque:

Se efectuaron dos aporques: el primero se realizó 06 de febrero del 2022 cuando las plantas tenían una altura entre 10 a 15 cm en promedio aproximadamente y el segundo se realizó 09 de marzo del 2022 antes de la floración cuando las plantas tenían una altura promedio de 16 a 20 cm aproximadamente con el propósito de dar mayor número de tallos, darle soporte a la planta para evitar el tumbado, facilitar el aireado y a su vez eliminar malezas.

f) Control de plagas y enfermedades:

Durante la conducción del cultivo de olluco se pudo observar la incidencia de algunas plagas y enfermedades como el gusano trozador (*Agrotis hispidula* Guencée) y la pudrición Seca (*Fusarium oxysporum* Schl. Snyder & Hansen), pero su incidencia fue mínima para su control.

g) Cosecha:

La cosecha se realizó cuando las plantas alcanzaron su madurez fisiológica, tomando en cuenta como indicador la parte aérea de la planta que empieza a amarillarse con posterior secado.

5.3.3. Metodología para la evaluación

Para la caracterización agrobotánica se utilizó el descriptor de olluco IPGRI/CIP (2003), asimismo se utilizó la tabla de colores RHS (2015) y para la facilidad del trabajo se etiquetaron 5 plantas de cada variedad al azar.

5.3.4. Variables e indicadores

5.3.4.1. Evaluación agronómica

- A. Periodo vegetativo del cultivo de olluco
- B. Altura de planta
- C. Peso promedio de los tubérculos / planta
- D. Largo y ancho del tubérculo
- E. Número promedio de tubérculos
- F. Rendimiento (t/ha)
- G. Largo y ancho de la hoja

5.3.4.2. Caracterización botánica

- A. Porte de la planta
- B. Color del tallo

- C. Color de follaje
- D. Color del envés de la hoja
- E. Forma de la hoja
- F. Hábito de floración
- G. Color de pétalos
- H. Color predominante de la superficie de los tubérculos
- I. Color secundario de la superficie de los tubérculos
- J. Color de zona cortical de los tubérculos
- K. Color del cilindro central de los tubérculos
- L. Forma de los tubérculos

5.3.5. Evaluaciones agrobotánicas realizadas

5.3.5.1. Metodología para la evaluación agronómica

- **Periodo vegetativo del cultivo de olluco:**

Emergencia. - Se determinó mediante la observación directa, contando los días desde la siembra hasta cuando se obtuvo una emergencia mayor al 50 %, por variedad.

Floración. - Se determinó mediante la observación directa, contando los días desde la siembra hasta cuando se obtuvo los primeros botones florales en un 15%, por variedad.

Duración de la floración. – Se registro los días desde la aparición de las primeras flores por lo menos en un 50 % hasta el desprendimiento de flores mayor al 50 % de las plantas de cada variedad.

Madurez. - Este carácter se evaluó contando el número de días desde la siembra hasta el inicio de senescencia.

- **Altura de planta.** - Se realizó la medición de la planta en plena floración. Este carácter se midió con la ayuda de una cinta métrica desde el cuello de la planta hasta el brote apical más alto, se tomaron cinco plantas al azar por variedad, posteriormente se realizó el promedio de dichas medidas.
- **Peso promedio de los tubérculos/ planta.** - Se pesó todos los tubérculos cosechados por planta (gramos), se tomaron cinco plantas por variedad y posteriormente se realizó el promedio.
- **Largo y ancho del tubérculo.** – Con la ayuda de un vernier se realizó la medición del largo y el ancho del tubérculo grande y pequeño de cinco plantas por cada variedad.
- **Número promedio de los tubérculos.** – Se contó el número de tubérculos de las cinco plantas por variedad, luego se tomó el promedio por variedad.
- **Rendimiento (t/ha).** – Esta evaluación se efectuó después de obtener el peso promedio de los tubérculos de cada una de las variedades, posteriormente se procedió a la proyección llevando a toneladas por hectárea.

Dato:

- Área ocupada por una planta: 0.28 m²

$$N^{\circ} \text{ de plantas/hectarea} = \frac{10,000 \text{ m}^2 * 1 \text{ planta}}{0.28 \text{ m}^2}$$

Rendimiento (t/ha) = peso promedio de planta (kg)* N° plantas (hectárea)

- **Largo y ancho de la hoja.** – Con ayuda de una cinta métrica se realizó la medición del largo y ancho de tres hojas maduras ubicadas a los 2/3 superior de la planta, para ello se tomaron cinco plantas por variedad.

Metodología para la caracterización botánica

- **Porte de la planta.** - Se evaluó al inicio de la formación de los botones florales, registrándose así la disposición del tallo con relación a la superficie del suelo, esta evaluación se realizó del mismo modo en las cinco plantas por variedad.
- **Color de tallo.** - Se observó la distribución de pigmentos en los tallos considerando todo el tallo desde la base hasta el ápice, se determinó el color con la ayuda de la tabla de colores Royal Horticultural Society (RHS, 2015), esta evaluación se realizó del mismo modo en las cinco plantas por variedad.
- **Color de follaje.** - Se observó la distribución tomando tres hojas maduras ubicadas a los 2/3 de la planta observando el color comparando con la tabla de colores Royal Horticultural Society (RHS, 2015), esta evaluación se realizó del mismo modo en las cinco plantas por variedad.
- **Color del envés de la hoja.** - Se determinó en tres hojas maduras ubicadas en la parte central superior de la planta observando el color y comparando con la tabla de colores Royal Horticultural Society (RHS, 2015), esta evaluación se realizó del mismo modo en las cinco plantas por variedad.
- **Forma de la hoja.** - Se determinó en tres hojas maduras ubicadas en la parte central superior de la planta, se comparó con los prototipos del descriptor (IPGRI/CIP, 2003), esta evaluación se realizó del mismo modo en las cinco plantas por variedad.
- **Hábito de floración.** – Este carácter se evaluó en plena floración tomando en cuenta la ausencia o presencia de las flores de cinco plantas al azar por variedad.

- **Color de pétalos.** – Este carácter se evaluó en plena floración y se determinó comparando con la tabla de colores Royal Horticultural Society (RHS, 2015), esta evaluación se realizó del mismo modo en las cinco plantas por variedad.
- **Color predominante de la superficie de los tubérculos.** – Este carácter se evaluó tomando tres tubérculos al azar de cada variedad y se determinó el color comparando con la tabla de colores Royal Horticultural Society (RHS, 2015), esta evaluación se realizó del mismo modo en las cinco plantas por variedad.
- **Color secundario de la superficie de los tubérculos.** – Este carácter se evaluó tomando tres tubérculos al azar de cada variedad y se determinó observando la intensidad de color dominante del tubérculo, posteriormente se comparó con la tabla de colores Royal Horticultural Society (RHS, 2015), esta evaluación se realizó del mismo modo en las cinco plantas por variedad.
- **Color de la zona cortical del tubérculo.** - Se realizó un corte transversal al tubérculo, posteriormente se determinó el color comparando con la tabla de colores Royal Horticultural Society (RHS, 2015), esta evaluación se realizó del mismo modo en las cinco plantas por variedad.
- **Color del cilindro central.** - Se determinó al realizar un corte transversal al tubérculo, para su posterior comparación con la tabla de colores Royal Horticultural Society (RHS, 2015) y determinar el color correspondiente, esta evaluación se realizó del mismo modo en las cinco plantas por variedad.
- **Forma del tubérculo.** – Se determinó seleccionando diez tubérculos al azar de cada variedad y comparando con los prototipos del descriptor (IPGRI/CIP,

2003), esta evaluación se realizó del mismo modo en las cinco plantas por variedad.

- **Toma de fotografías.** – Se realizó la toma de fotografías durante todo el ciclo fenológico del cultivo y las evaluaciones realizadas.

VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

6.1. RESULTADOS

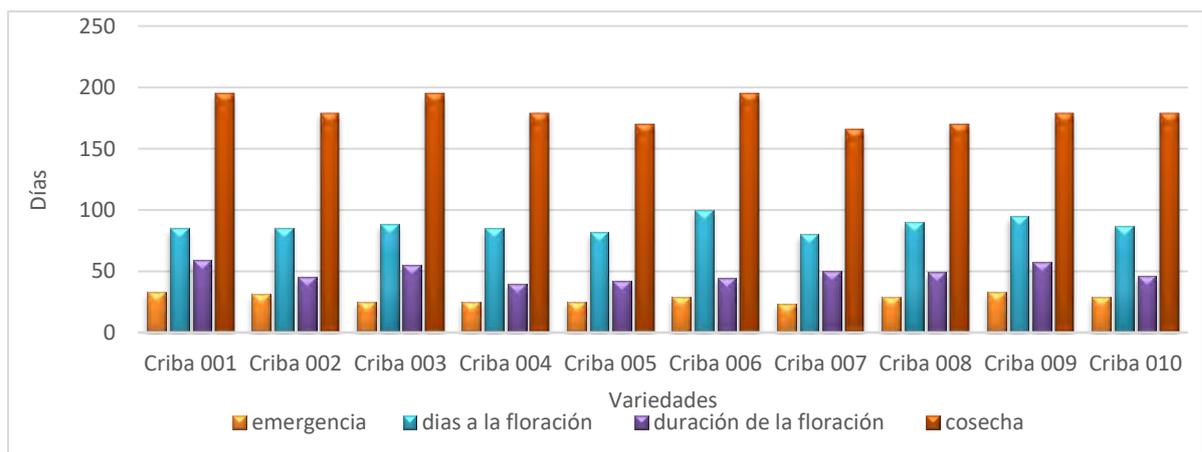
6.1.1. Análisis cuantitativo de la evaluación agronómica

6.1.1.1. Período vegetativo de la planta (días)

Tabla 2: *Período vegetativo de las 10 variedades de olluco en días*

CLAVE	EMERGENCIA DE PLANTAS (días)	FLORACIÓN (días)	DURACIÓN DE LA FLORACIÓN (días)	MADUREZ (días)
Criba 001	33 (temprana)	85 (temprana)	59 (intermedia)	195 (temprana)
Criba 002	31 (temprana)	85 (temprana)	45 (intermedia)	179 (temprana)
Criba 003	25 (temprana)	88 (temprana)	55 (intermedia)	195 (temprana)
Criba 004	25 (temprana)	85 (temprana)	40 (intermedia)	179 (temprana)
Criba 005	25 (temprana)	82 (temprana)	42 (intermedia)	170 (temprana)
Criba 006	29 (temprana)	100 (temprana)	44 (intermedia)	195 (temprana)
Criba 007	23 (temprana)	80 (temprana)	50 (intermedia)	166 (temprana)
Criba 008	29 (temprana)	90 (temprana)	49 (intermedia)	170 (temprana)
Criba 009	33 (temprana)	95 (temprana)	57 (intermedia)	179 (temprana)
Criba 010	29 (temprana)	87 (temprana)	46 (intermedia)	179 (temprana)
Promedio	28.2	87.7	48.7	180.7
Max.	33	100	59	195
Min.	25	80	40	166

Gráfico 1: Distribución general del periodo vegetativo (días)



- De las 10 variedades el periodo vegetativo alcanzó 180.7 días en promedio, la variedad con menos días en su periodo vegetativo fue la variedad criba 007 con 166 días la cual es precoz, las variedades con más días en su

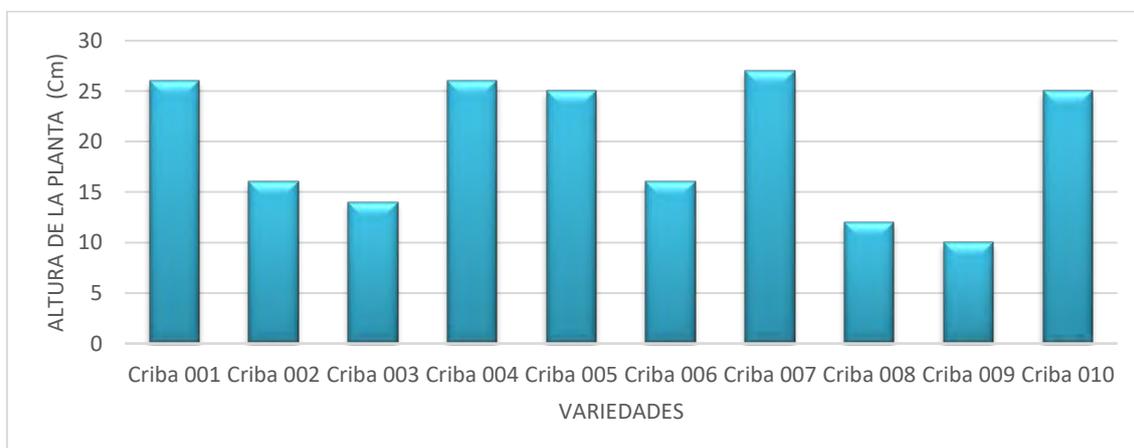
periodo vegetativo fueron la variedad criba 001, criba 003 y criba 006 con 195 días siendo tardías.

6.1.1.2. Altura de la planta

Tabla 3: *Altura de planta en cm*

CLAVE	ALTURA (cm)
Criba 001	26 (Intermedia)
Criba 002	16 (Pequeña)
Criba 003	14 (Pequeña)
Criba 004	26 (Intermedia)
Criba 005	25 (Intermedia)
Criba 006	16 (Pequeña)
Criba 007	27 (Intermedia)
Criba 008	12 (Pequeña)
Criba 009	10 (Pequeña)
Criba 010	25 (Intermedia)
Promedio	19.7
Max.	27
Min.	10

Gráfico 2: *Altura de la planta (cm)*



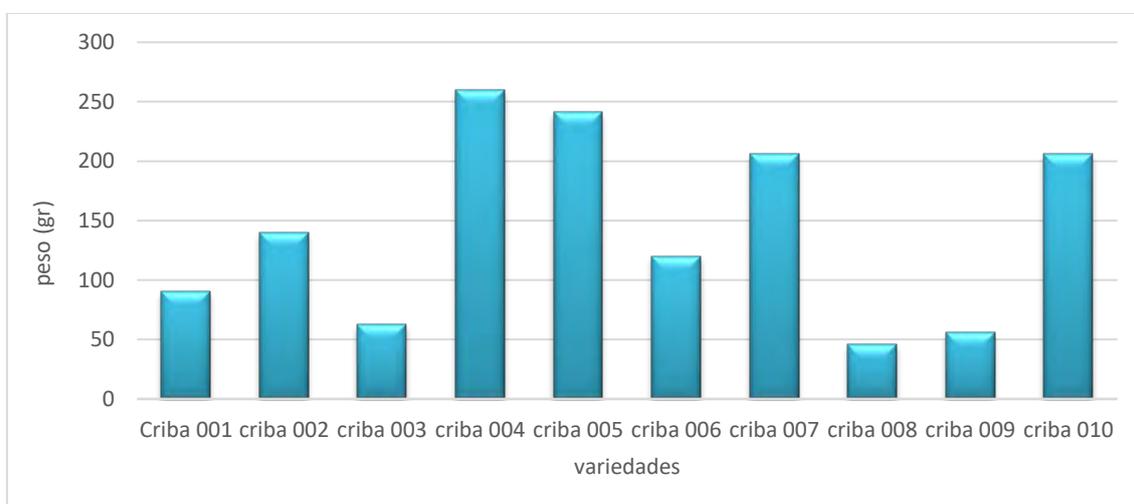
- De las 10 variedades, La variedad criba 007 fue la que alcanzó mayor altura con 27 cm a diferencia de las demás variedades y la variedad criba 009 fue la que alcanzó menor altura con 10 cm, y en promedio se obtuvo 19.7 cm de altura de planta.

6.1.1.3. Peso promedio de tubérculo por planta (gr)

Tabla 4: *Peso promedio de tubérculos/planta (gr)*

CLAVE	PESO PROMEDIO DE TUBÉRCULO/PLANTA (gr)
Criba 001	90.20
Criba 002	140.20
Criba 003	62.80
Criba 004	260.00
Criba 005	240.80
Criba 006	120.00
Criba 007	205.60
Criba 008	45.80
Criba 009	55.90
Criba 010	206.20
Promedio	142.75
Max.	260.00
Min.	45.80

Gráfico 3: *Distribución general del peso promedio de los tubérculos/planta (gr)*



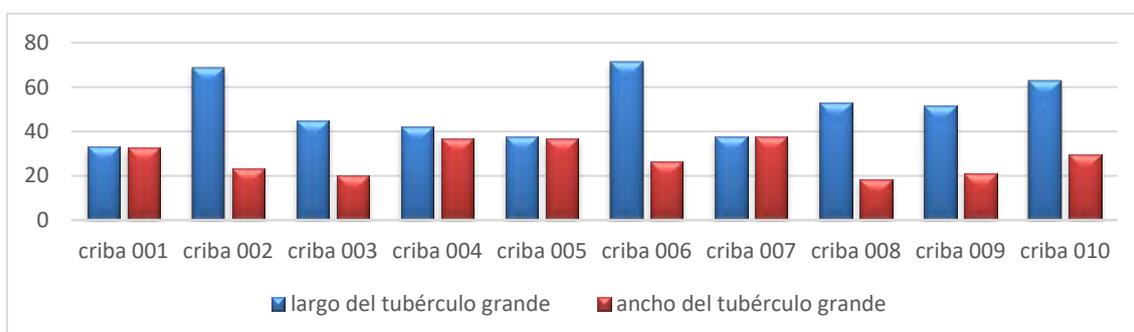
- El peso de tubérculos por planta de las 10 variedades obtuvo un promedio de 142.75 gr, asimismo la variedad criba 004 con mayor peso con 260 gr y la variedad criba 008 con 45.80 gr con el menor peso a diferencia de las demás variedades.

6.1.1.4. Largo y ancho del tubérculo

Tabla 5: Largo y ancho del tubérculo en mm

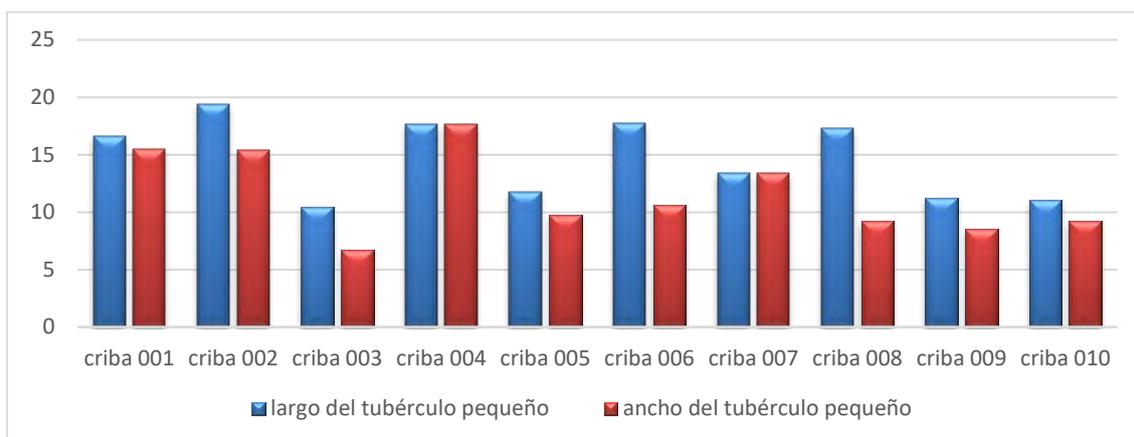
CLAVE	DIMENSIONES DEL TUBÉRCULO GRANDE		DIMENSIONES DEL TUBÉRCULO PEQUEÑO	
	LARGO (mm)	ANCHO (mm)	LARGO (mm)	ANCHO (mm)
Criba 001	33.13	32.75	16.60	15.50
Criba 002	68.91	23.40	19.44	15.40
Criba 003	44.64	20.21	10.41	06.66
Criba 004	42.11	36.80	17.66	17.64
Criba 005	37.52	36.55	11.77	09.76
Criba 006	71.21	26.37	17.76	10.62
Criba 007	37.63	37.52	13.40	13.40
Criba 008	52.80	18.47	17.34	09.23
Criba 009	51.72	20.88	11.26	08.50
Criba 010	62.66	29.74	11.06	09.20
Promedio	50.23	28.26	14.67	11.59
Max.	71.21	37.52	19.44	17.64
Min.	33.13	18.47	10.41	06.66

Gráfico 4: Distribución general de las dimensiones del tubérculo grande en mm



De las 10 variedades el largo del tubérculo grande oscila entre 33.13 mm a 71.21 mm con un promedio de 50.23 mm y su ancho oscila entre 18.47 a 37.52 mm con un promedio 28.26.

Gráfico 5: Distribución general de las dimensiones del tubérculo pequeño en mm



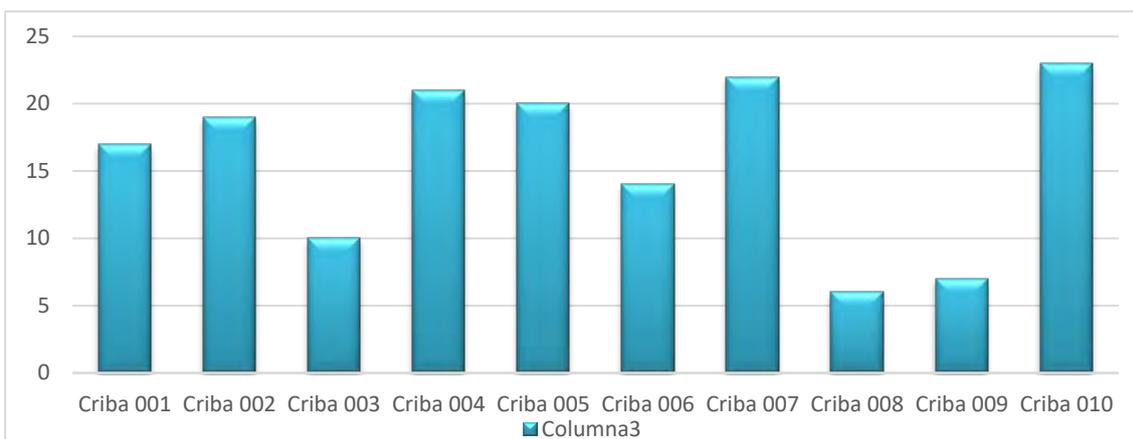
De las 10 variedades el largo del tubérculo pequeño oscila entre 10.41 a 19.44 mm con un promedio 14.67 mm de y su ancho oscila entre 06.66 a 17.64 mm con un promedio de 11.59 mm.

6.1.1.5. Número promedio de tubérculos

Tabla 6: Número promedio de tubérculos / planta

CLAVE	NUMERO PROMEDIO DE TUBÉRCULOS/ PLANTA
Criba 001	17
Criba 002	19
Criba 003	10
Criba 004	22
Criba 005	20
Criba 006	14
Criba 007	21
Criba 008	6
Criba 009	7
Criba 010	23
Promedio	15.9
Max.	23
Min.	6

Gráfico 6: Distribución general del número promedio de los tubérculos



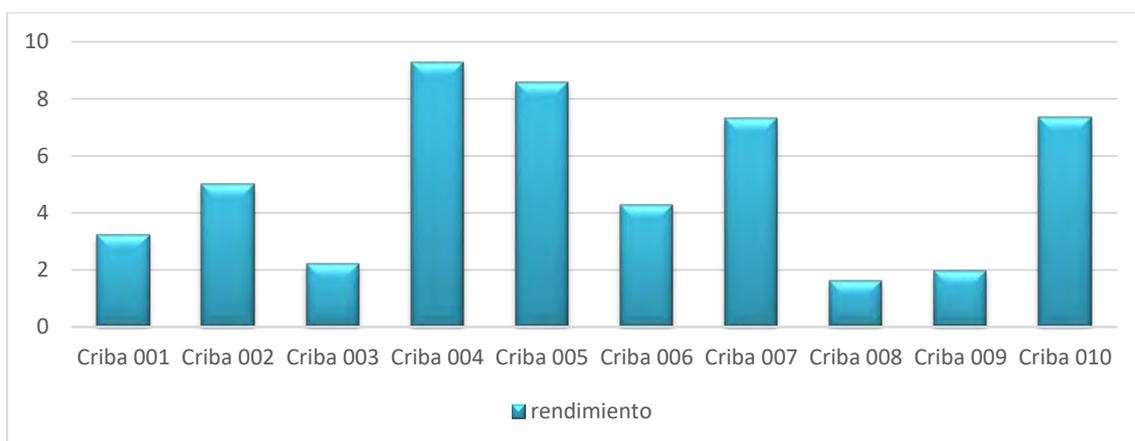
De las 10 variedades el número promedio de tubérculos por planta fue de 15.9 tubérculos, la variedad con mayor número de tubérculos fue la variedad criba 010 con 23 tubérculos, superando a las demás variedades y la variedad con menor número de tubérculos fue la variedad criba 008 con 6 tubérculos siendo inferior a las demás.

6.1.1.6. Rendimiento

Tabla 7: Rendimiento (t/ha)

CLAVE	RENDIMIENTO EN t/ha
Criba 001	3.21
Criba 002	4.99
Criba 003	2.21
Criba 004	9.28
Criba 005	8.57
Criba 006	4.28
Criba 007	7.32
Criba 008	1.60
Criba 009	1.96
Criba 010	7.35
Promedio	5.07
Max.	9.28
Min.	1.60

Gráfico 7: Distribución general del rendimiento en t/ha



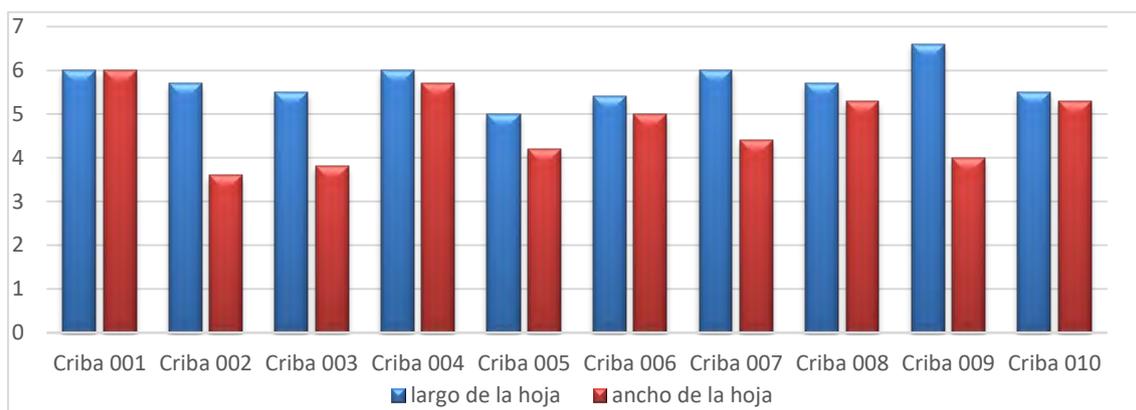
El rendimiento (t/ha) de las 10 variedades en promedio fue 5.07 t/ha, asimismo la variedad criba 004 obtuvo 9.28 t/ha siendo este de mayor rendimiento y la variedad criba 008 obtuvo 1.60 t/ha siendo este de menor rendimiento.

6.1.1.7. Largo y ancho de la hoja

Tabla 8: Dimensiones de la hoja (cm)

CLAVE	DIMENSIONES DE LA HOJA	
	LARGO (cm)	ANCHO (cm)
Criba 001	6.0	6.0
Criba 002	5.7	3.6
Criba 003	5.5	3.8
Criba 004	6.0	5.7
Criba 005	5.0	4.2
Criba 006	5.4	5.0
Criba 007	6.0	4.4
Criba 008	5.7	5.3
Criba 009	6.6	4.0
Criba 010	5.5	5.3
Promedio	5.7	4.7
Max.	6.6	6.0
Min.	5.0	3.6

Gráfico 8: Distribución general de las dimensiones de la hoja



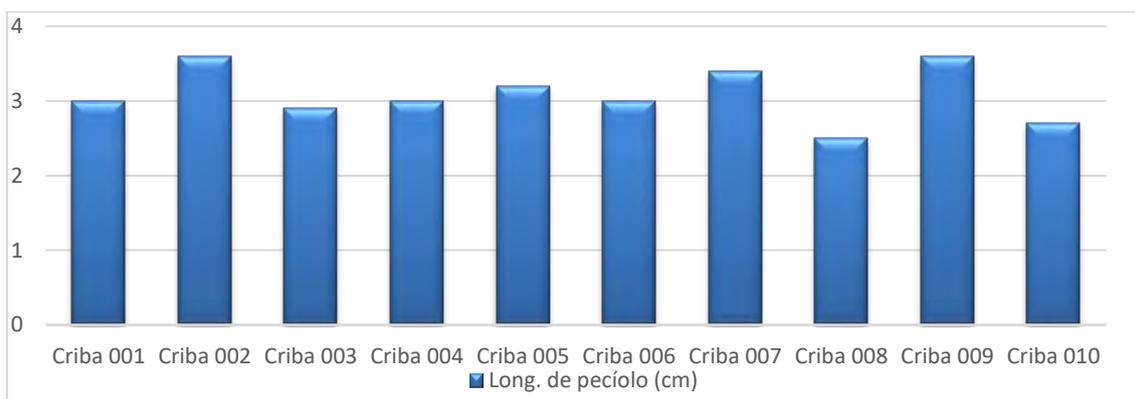
Respecto al largo de la hoja varia de 5.0 a 6.6 cm con un promedio 5.7cm de y el ancho de la hoja varia de 3.6 a 6.0cm con un promedio de 4.7 cm.

6.1.1.8. Longitud de pecíolo

Tabla 9: Longitud del pecíolo (cm)

CLAVE	Longitud de pecíolo (cm)
Criba 001	3.0
Criba 002	3.6
Criba 003	2.9
Criba 004	3.0
Criba 005	3.2
Criba 006	3.0
Criba 007	3.4
Criba 008	2.5
Criba 009	3.6
Criba 010	2.7
Promedio	3.1
Max.	3.6
Min.	2.5

Gráfico 9: Distribución general de la longitud del pecíolo (cm)



De las 10 variedades la longitud promedio de pecíolo fue de 3.1 cm, las variedades criba 002 y criba 009 con 3.6 cm tienen mayor longitud, superando a las demás variedades y la variedad criba 008 con 2.5 cm tiene menor longitud, siendo inferior a las demás.

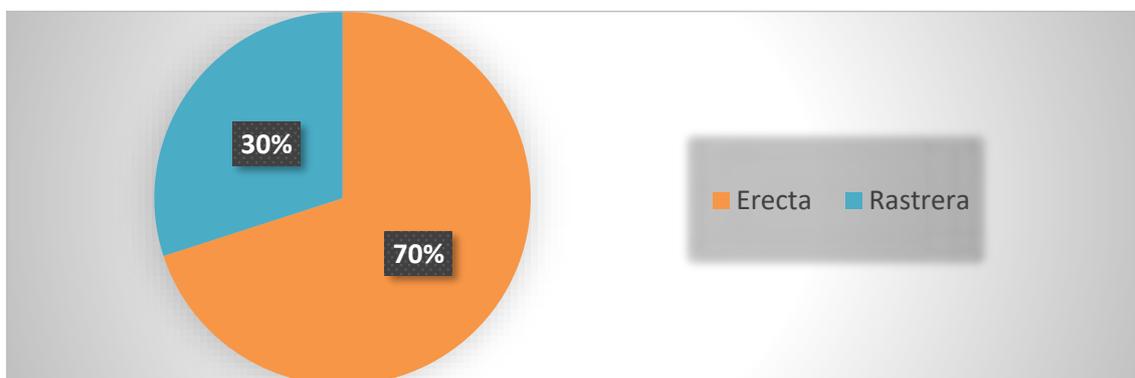
6.1.2. Análisis descriptivo en frecuencias absolutas (FA) y frecuencias relativas (FR) de la caracterización botánica

6.1.2.1. Porte de la planta

Tabla 10: Porte de la planta (%)

N°	ESTADO	FA	FR
1	Erecta	7	70%
2	Rastrera	3	30%
total		10	100%

Diagrama 1: Distribución porcentual del porte de la planta



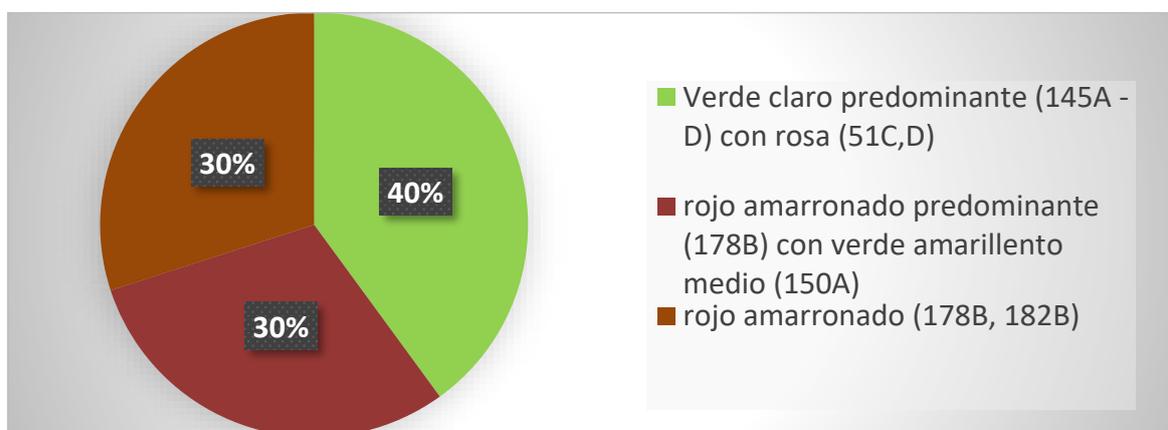
De las 10 variedades el 70% presentaron un porte de planta erecta y el 30% presentaron un porte de planta rastrera. Teniendo que el porte de planta erecta es la que más se presenta.

6.1.2.2. Color del tallo

Tabla 11: *Color de tallo*

ESTADO	FA	FR
Verde claro predominante (145A - D) con rosa (51C, D) irregularmente distribuidos a lo largo del tallo	4	40%
Rojo amarronado predominante(178B) con verde amarillento medio (150A) irregularmente distribuido a lo largo del tallo	3	30%
Rojo amarronado (178B, 182B)	3	30%
Total	10	100%

Diagrama 2: *Distribución porcentual del color de tallo*



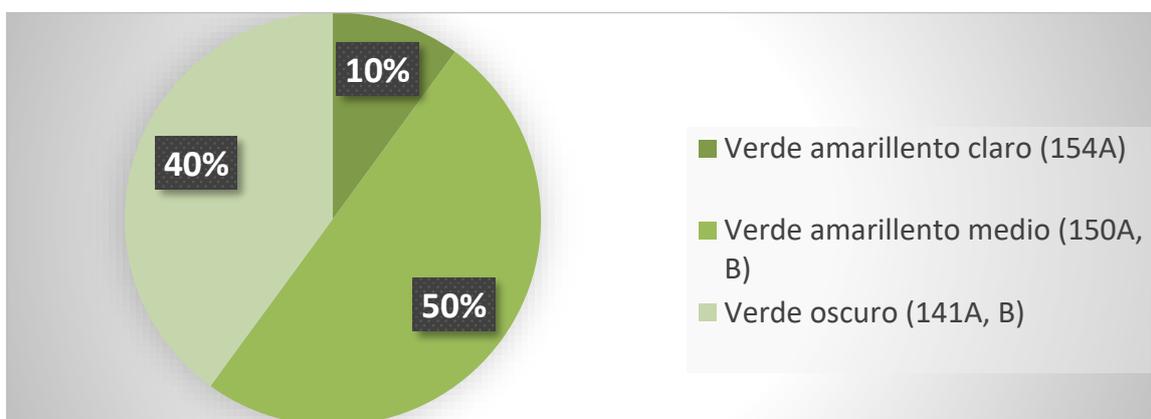
De las 10 variedades se obtuvo que el color de tallo fue: 40% verde claro predominante con rosa, 30% rojo amarronado predominante con verde amarillento medio y 30% rojo amarronado. Teniendo que el color verde claro predominante con rosa es el que más se presenta.

6.1.2.3. Color de follaje

Tabla 12: *Color de follaje*

ESTADO	FA	FR
Verde amarillento claro (154A)	1	10%
Verde amarillento medio (150A, B)	5	50%
Verde oscuro (141A, B)	4	40%
Total	10	100%

Diagrama 3: *Distribución porcentual del color de follaje*



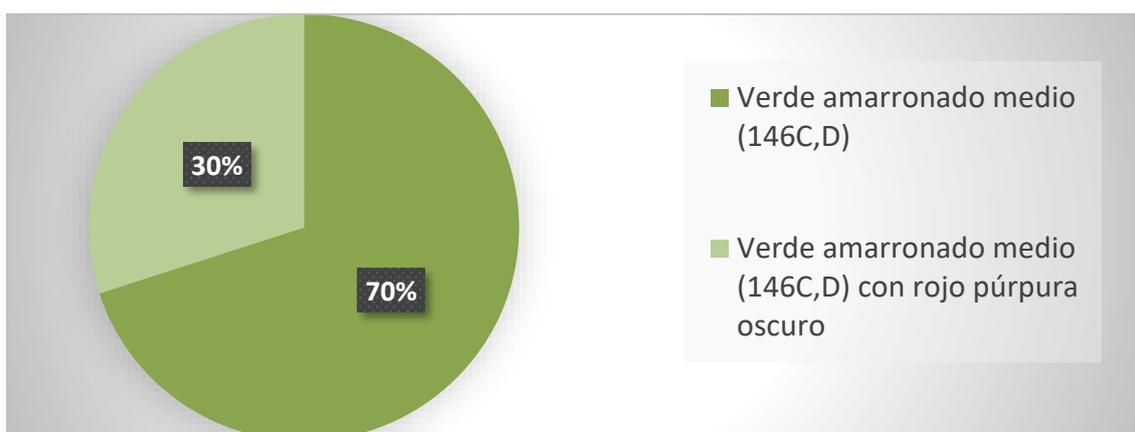
De las 10 variedades se obtuvo que el color de follaje fue: 10% verde amarillento claro, 40% verde oscuro y 50% verde amarillento medio. Teniendo que el color verde amarillento medio es el color que más se presenta.

6.1.2.4. Color del envés de la hoja

Tabla 13: *Color del envés de la hoja*

ESTADO	FA	FR
Verde amarillento claro (154D)	7	70%
Verde amarillento claro (154D) con rojo púrpura oscuro (59A, B)	3	30%
Total	10	100%

Diagrama 4: Distribución porcentual del color del envés de la hoja



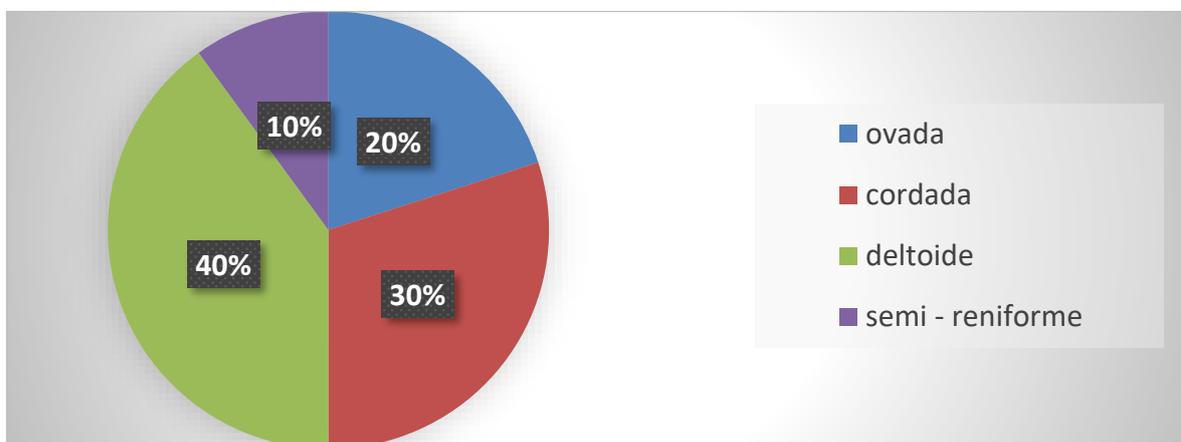
De las 10 variedades se obtuvo que el color del envés de la hoja fue: 70% verde amarronado medio siendo el color de mayor presencia y el 30% verde amarronado medio con rojo púrpura oscuro siendo el color de menor presencia.

6.1.2.5. Forma de la hoja

Tabla 14: Forma de la hoja

N°	ESTADO	FA	FR
1	Ovada	2	20%
2	Cordada	3	30%
3	Deltoide	4	40%
4	Semi - reniforme	1	10%
TOTAL		10	100%

Diagrama 5: Distribución porcentual de la forma de la hoja



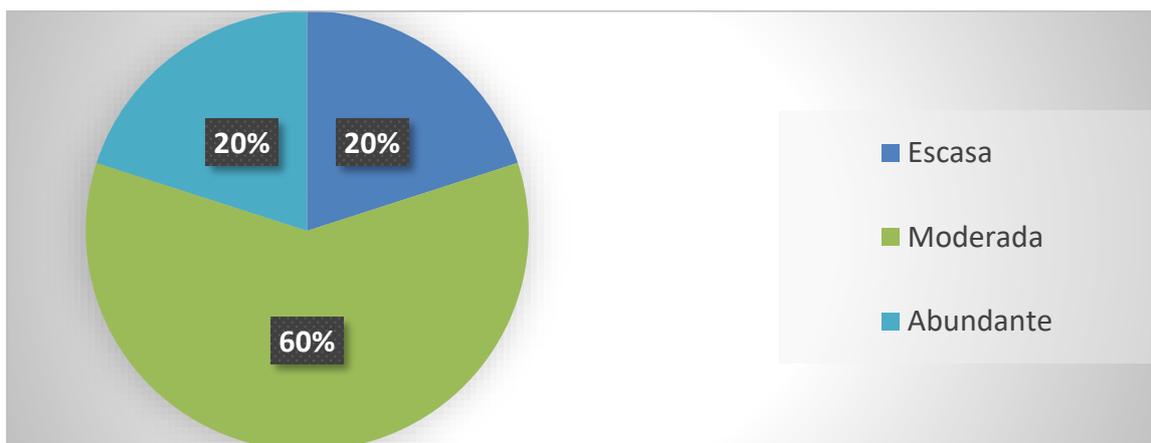
De las 10 variedades se obtuvo que la forma de la hoja fue: 20% ovada, el 30% cordada, el 40% deltoide y 10 % semi – reniforme. Teniendo que la forma de hoja deltoide es la que más se presenta.

6.1.2.6. Hábito de floración

Tabla 15: *Hábito de floración*

ESTADO	FA	FR
Escasa	2	20%
Moderada	6	60%
Abundante	2	20%
Total	10	100%

Diagrama 6: *Distribución porcentual del hábito de floración*



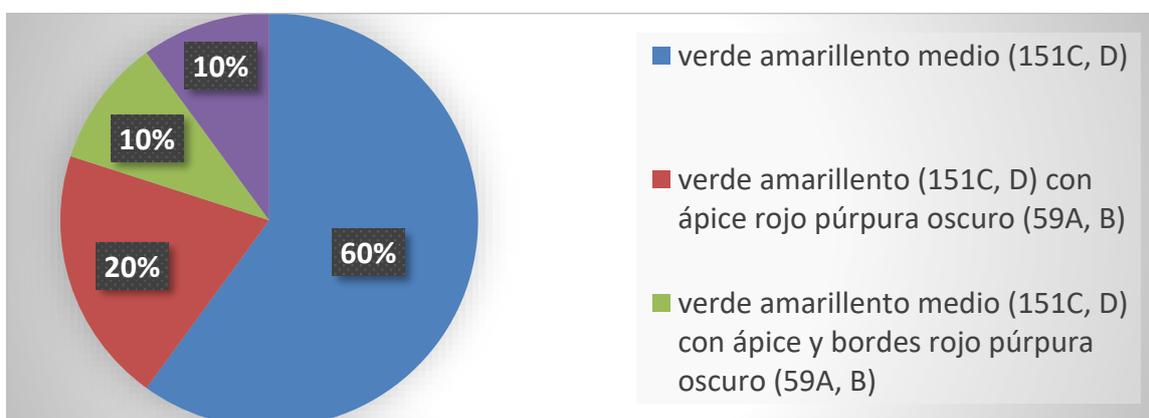
De las 10 variedades se obtuvo que el hábito de floración fue: 20% escasa, 20% abundante y 60% moderada siendo esta última la que presentó con mayor frecuencia.

6.1.2.7. Color de los pétalos

Tabla 16: *Color de pétalos*

ESTADO	FA	FR
verde amarillento medio (151C, D)	6	60%
verde amarillento medio (151C, D) con ápice rojo púrpura oscura (59A, B)	2	20%
verde amarillento medio (151 C, D) con ápice y bordes rojo púrpura oscura (59 A-C)	1	10%
Rojo púrpura oscura (59 A, B) con fondo naranja amarillento medio (14C; 15C)	1	10%
Total	10	100%

Diagrama 7: *Distribución porcentual del color de pétalos*



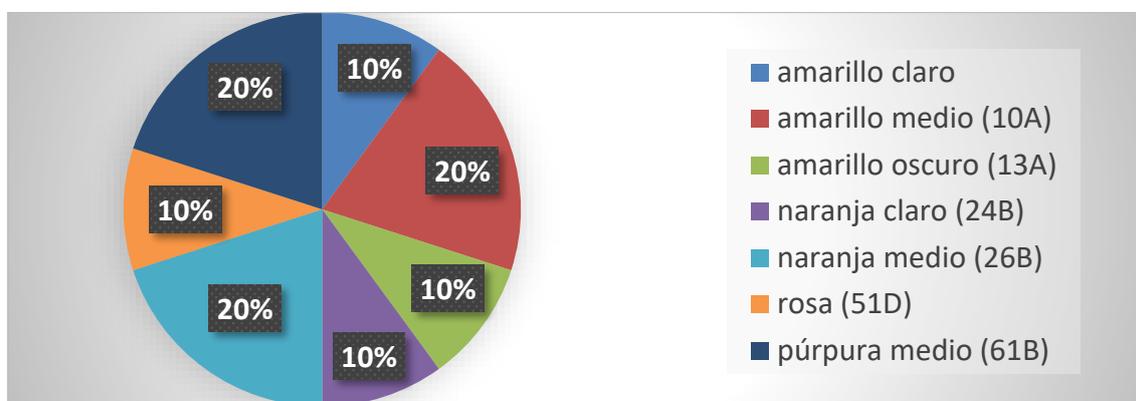
De las 10 variedades se obtuvo que el color de pétalos fue: 60% verde amarillento medio, 20% verde amarillento medio con ápice rojo púrpura oscura, 10% verde amarillento medio con ápice y bordes rojo púrpura oscura y 10% rojo púrpura oscura con fondo naranja amarillento medio. Teniendo que el color verde amarillento medio es el color que más se presenta.

6.1.2.8. Color predominante de la superficie de los tubérculos

Tabla 17: Color predominante de la superficie de los tubérculos

ESTADO	FA	FR
Amarillo claro (8D)	1	10%
Amarillo medio (10A)	2	20%
Amarillo oscuro (13A)	1	10%
Naranja pálido (24B)	1	10%
Naranja (26B)	2	20%
Rosa (51D)	1	10%
Púrpura medio (61B)	2	20%
Total	10	100%

Diagrama 8: Distribución porcentual del color predominante de la superficie de los tubérculos



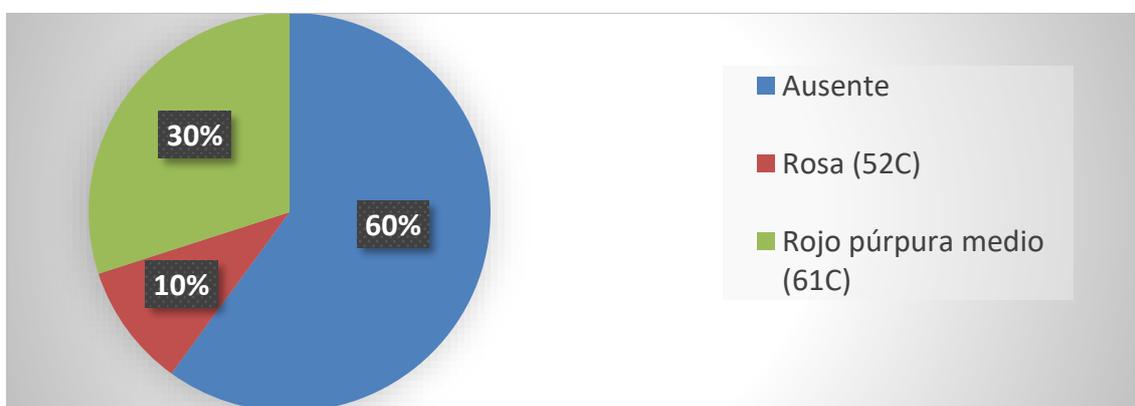
De las 10 variedades se obtuvo que el color predominante de la superficie de los tubérculos fue: 10% amarillo claro, 20% amarillo medio, 10% amarillo oscuro, 10% naranja claro, 20% naranja, 10% rosa y 20% púrpura medio.

6.1.2.9. Color secundario de la superficie de los tubérculos

Tabla 18: *Color secundario de la superficie de los tubérculos*

Estado	FA	FR
Ausente	6	60%
Rosa (52C)	1	10%
Rojo púrpura medio (61C)	3	30%
Total	10	100%

Diagrama 9: *Distribución porcentual del color secundario de la superficie de los tubérculos*



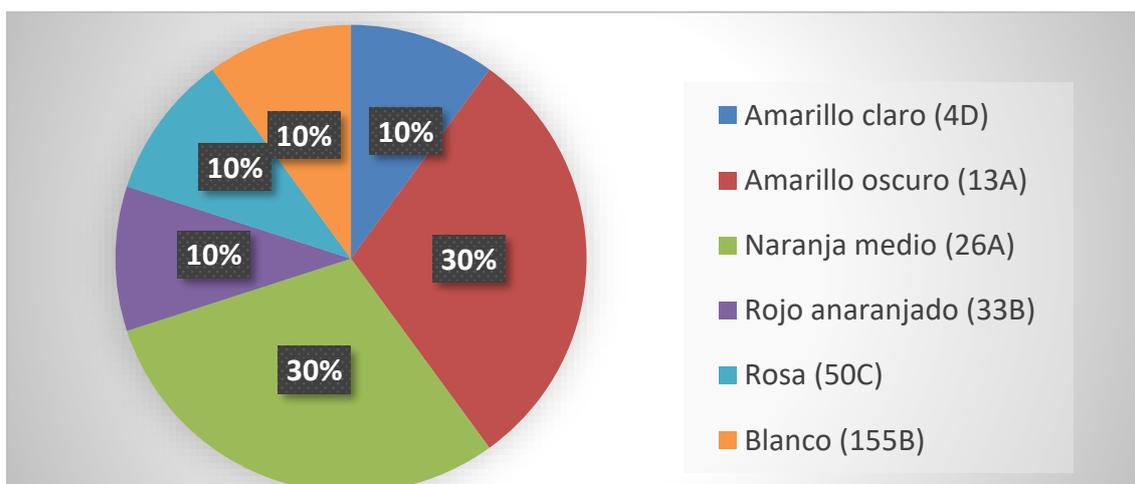
De las 10 variedades se obtuvo que el color secundario de la superficie de los tubérculos fue: 60% no posee, 10% rosa y 30% rojo púrpura medio.

6.1.2.10. Color de la zona cortical de los tubérculos

Tabla 19: *Color de la zona cortical de los tubérculos*

ESTADO	FA	FR
Amarillo claro (4D)	1	10%
Amarillo oscuro (13A)	3	30%
Naranja medio (26A)	3	30%
Rojo anaranjado (33B)	1	10%
Rosa (50C)	1	10%
Blanco (155B)	1	10%
Total	10	100%

Diagrama 10: Distribución porcentual del color de la zona cortical de los tubérculos



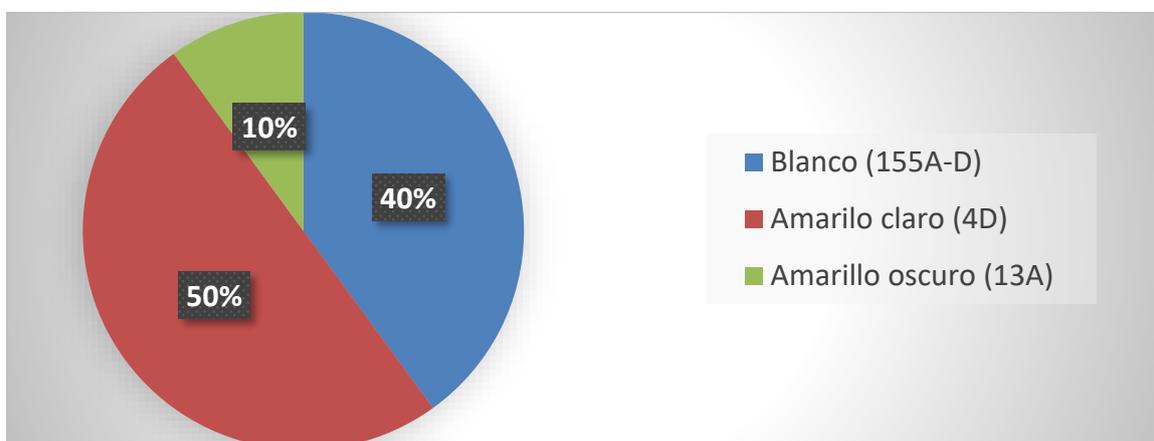
De las 10 variedades se obtuvo que el color de la zona cortical de los tubérculos fue: 10% amarillo claro, 30% amarillo oscuro, 30% naranja medio, 10% rojo anaranjado, 10% rosa y 10% blanco.

6.1.2.11. Color del cilindro central de los tubérculos

Tabla 20: Color del cilindro central de los tubérculos

ESTADO	FA	FR
Blanco (155A-D)	4	40%
Amarillo claro (4D)	5	50%
Amarillo oscuro (13A)	1	10%
Total	10	100%

Diagrama 11: Distribución porcentual del color del cilindro central de los tubérculos



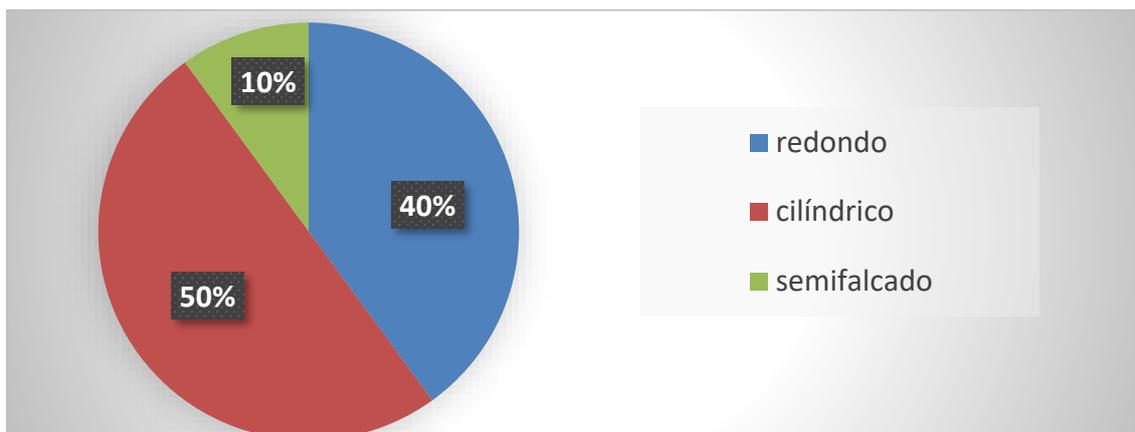
De las 10 variedades se obtuvo que el color del cilindro central de los tubérculos fue: 40% blanco, 50% amarillo claro siendo la más frecuente y 10% amarillo oscuro siendo la menos frecuente.

6.1.2.12. Forma de los tubérculos

Tabla 21: *Forma de los tubérculos*

FORMA DEL TUBERCULO	FA	FR
Redondo	4	40%
Cilíndrico	5	50%
Semifalcado	1	10%
Total	10	100%

Diagrama 12: *Distribución porcentual de la forma de los tuberculos*



De las 10 variedades se obtuvo que la forma de los tubérculos fue: 50% cilíndrica siendo la más frecuente, 40% redonda y 10% semifalcado siendo la menos frecuente.

Tabla 22: Resumen de las características agronómicas

N°	CLAVE	EMERGENCIA DE PLANTAS (días)	FLORACIÓN (días)	DURACIÓN DE LA FLORACIÓN (días)	MADUREZ (días)	ALTURA DE LA PLANTA (cm)	LONGITUD DE PECIOLO	DIMENSIONES DE LA HOJA	
								LARGO (cm)	ANCHO (cm)
1	Criba 001	33 (temprano)	85 (temprana)	59 (intermedia)	195 (temprana)	26 (Intermedia)	3.0	6.0	6.0
2	Criba 002	33 (temprano)	85 (temprana)	45 (intermedia)	179 (temprana)	16 (Pequeña)	3.6	5.7	3.6
3	Criba 003	25 (temprano)	88 (temprana)	55 (intermedia)	195 (temprana)	14 (Pequeña)	2.9	5.5	3.8
4	Criba 004	25 (temprano)	85 (temprana)	40 (intermedia)	179 (temprana)	26 (Intermedia)	3.0	6.0	5.7
5	Criba 005	25 (temprano)	82 (temprana)	42 (intermedia)	170 (temprana)	25 (Intermedia)	3.2	5.0	4.2
6	Criba 006	29 (temprano)	100 (temprana)	44 (intermedia)	195 (temprana)	16 (Pequeña)	3.0	5.4	5.0
7	Criba 007	23 (temprano)	80 (temprana)	50 (intermedia)	166 (temprana)	27 (Intermedia)	3.4	6.0	4.4
8	Criba 008	29 (temprano)	90 (temprana)	49 (intermedia)	170 (temprana)	12 (Pequeña)	2.5	5.7	5.3
9	Criba 009	33 (temprano)	95 (temprana)	57 (intermedia)	179 (temprana)	10 (Pequeña)	3.6	6.6	4.0
10	Criba 010	29 (temprano)	87 (temprana)	46 (intermedia)	179 (temprana)	25 (Intermedia)	2.7	5.5	5.3
Promedio		28.2	87.7	48.7	180.7	19.7	3.1	5.7	4.7
Max.		33	100	59	195	27	3.6	6.6	6.0
Min.		25	80	32	166	10	2.5	5.0	3.6

Tabla 23: Resumen de las características agronómicas

N°	CLAVE	DIMENSIONES DEL TUBÉRCULO GRANDE		DIMENSIONES DEL TUBÉRCULO PEQUEÑO		PESO PROMEDIO DE TUBÉRCULO/PLANTA (gr)	NUMERO PROMEDIO DE TUBÉRCULOS	RENDIMIENTO t/ha
		LARGO (mm)	ANCHO (mm)	LARGO (mm)	ANCHO (mm)			
1	Criba 001	33.13	32.75	16.60	15.50	90.20	17	3.21
2	Criba 002	68.91	23.40	19.44	15.40	140.20	19	4.99
3	Criba 003	44.64	20.21	10.41	06.66	62.80	10	2.21
4	Criba 004	42.11	36.80	17.66	17.64	260.00	22	9.28
5	Criba 005	37.52	36.55	11.77	09.76	240.80	20	8.57
6	Criba 006	71.21	26.37	17.76	10.62	120.00	14	4.28
7	Criba 007	37.63	37.52	13.40	13.40	205.60	21	7.32
8	Criba 008	52.80	18.47	17.34	09.23	45.80	6	1.60
9	Criba 009	51.72	20.88	11.26	08.50	55.90	7	1.96
10	Criba 010	62.66	29.74	11.06	09.20	206.20	23	7.35
Promedio		50.23	28.26	14.67	11.59	142.75	15.9	5.07
Max.		71.21	37.52	19.44	17.64	260.00	23	9.28
Min.		33.13	18.47	10.41	06.66	45.80	6	1.60

Tabla 24: Resumen de las características botánicas

N°	CLAVE	PORTE DE LA PLANTA	COLOR DEL TALLO	COLOR DE FOLLAJE	COLOR DEL ENVES DE LA HOJA	FORMA DE LA HOJA	HÁBITO DE FLORACIÓN	COLOR DE PÉTALOS
1	Criba 001	Erecta	Verde claro predominante (145B) con rosa(51C)	Verde oscuro (141A)	Verde amarillento claro (146B)	Cordada	Abundante	Verde amarillento medio (151D)
2	Criba 002	Erecta	Rojo amarronado predominante (178B) con verde amarillento medio (150A)	Verde amarillento claro (154A)	Verde amarillento claro (146B)	Deltoide	Moderada	Verde amarillento medio (151C)
3	Criba 003	Erecta	Rojo amarronado (182B)	Verde amarillento medio (150A)	Verde amarillento claro (146B) con purpura rojizo (59A)	Deltoide	Escasa	Verde amarillento medio (151C)
4	Criba 004	Erecta	Verde claro predominante (145D) con rosa (51D)	Verde oscuro (141B)	Verde amarillento claro (146C)	Cordada	Moderada	Verde amarillento medio (151C)
5	Criba 005	Rastrera	Rojo amarronado (178B)	Verde oscuro (141A)	Verde amarillento claro (146C) con purpura rojizo (59C)	Ovada	Moderada	Verde amarillento medio (151D) con ápice y bordes rojo púrpura oscura (59A)
6	Criba 006	Rastrera	Rojo amarronado (178B) con verde amarillento medio (150A)	Verde amarillento medio (150B)	Verde amarillento claro (146B)	Deltoide	Moderada	Verde amarillento medio (151D) con ápice rojo púrpura oscura (50D)
7	Criba 007	Rastrera	Verde claro predominante (145A) con rosa (51D)	Verde amarillento medio (150A)	Verde amarillento claro (146D) con purpura rojizo (59D)	Ovada	Abundante	Verde amarillento medio (151C)

N°	CLAVE	PORTE DE LA PLANTA	COLOR DEL TALLO	COLOR DE FOLLAJE	COLOR DEL ENVES DE LA HOJA	FORMA DE LA HOJA	HÁBITO DE FLORACIÓN	COLOR DE PÉTALOS
8	Criba 008	Erecta	Verde claro predominante (145C) con rosa (51C)	Verde oscuro (141B)	Verde amarillento claro (146B)	Semi – reniforme	Moderada	Rojo púrpura oscura (59A) con fondo naranja amarillento medio (15C)
9	Criba 009	Erecta	Rojo amarronado (178B) con verde amarillento medio (150A)	Verde amarillento medio (150B)	Verde amarillento claro (146C)	Deltoide	Escasa	Verde amarillento medio (151C)
10	Criba 010	Erecta	Rojo amarronado (182B)	Verde amarillento medio (150A)	Verde amarillento claro (146C)	Cordada	Moderada	Verde amarillento medio (151D) con ápice rojo púrpura oscura (50D)

Tabla 25: Resumen de las características botánicas

N°	CLAVE	COLOR PREDOMINANTE DE LA SUPERFICIE DE LOS TUBÉRCULOS	COLOR SECUNDARIO DE LA SUPERFICIE DE LOS TUBÉRCULOS	FORMA DEL TUBÉRCULO	COLOR DE LA ZONA CORTICAL	COLOR DEL CILINDRO CENTRAL
1	Criba 001	Naranja (26B)	Ausente	Redondo	Naranja medio (26A)	Amarillo claro (4D)
2	Criba 002	Amarillo oscuro (13A)	Rojo púrpura medio (61C)	Semifalcado	Amarillo oscuro (13A)	Amarillo claro (4D)
3	Criba 003	Púrpura medio (61B)	Ausente	cilíndrico	Rojo anaranjado (33B)	Blanco (155 D)

N°	CLAVE	COLOR PREDOMINANTE DE LA SUPERFICIE DE LOS TUBÉRCULOS	COLOR SECUNDARIO DE LA SUPERFICIE DE LOS TUBÉRCULOS	FORMA DEL TUBÉRCULO	COLOR DE LA ZONA CORTICAL	COLOR DEL CILINDRO CENTRAL
4	Criba 004	Naranja pálido (24B)	Rojo púrpura medio (61C)	Redondo	Amarillo claro (4D)	Blanco (155A)
5	Criba 005	Púrpura medio (61B)	Ausente	Redondo	Naranja medio (26A)	Amarillo oscuro (13A)
6	Criba 006	Amarillo claro (8D)	Rojo púrpura medio (61C)	Cilíndrico	Blanco (155B)	Blanco (155A)
7	Criba 007	Amarillo medio (10A)	Ausente	Redondo	Amarillo oscuro (13A)	Amarillo claro (4D)
8	Criba 008	Rosa (51D)	Rosa (52C)	Cilíndrico	Rosa (50C)	Blanco (155A)
9	Criba 009	Naranja (26B)	Ausente	Cilíndrico	Naranja medio (26A)	Amarillo claro (4D)
10	Criba 010	Amarillo medio (10A)	Ausente	cilíndrico	Amarillo oscuro (13A)	Amarillo claro (4D)

6.2. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

6.2.1. Periodo vegetativo del cultivo de olluco

- De las 10 variedades la emergencia alcanzó 28.2 días en promedio, la variedad con menos días fue la variedad criba 005 con 25 días y la variedad con más días fue la variedad criba 001 con 33 días
- (Campos, 2020) considero en su trabajo de investigación realizado en la localidad de Huachaj del distrito de Huacrachuco – Marañon que con 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

6.2.2. Altura de planta

- De las 10 variedades, La variedad criba 007 fue la que alcanzó mayor altura con 27 cm a diferencia de las demás variedades y la variedad criba 009 fue la que alcanzó menor altura con 10 cm, y en promedio se obtuvo 19.7 cm de altura de planta.
- (Campos, 2020) considero en su trabajo de investigación realizado en la localidad de Huachaj del distrito de Huacrachuco – Marañon que respecto a la variable de 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

6.2.3. Peso promedio de los tubérculos / planta

- De las 10 variedades obtuvo un promedio de 142.3 gr, asimismo la variedad criba 004 con mayor peso con 260 gr y la variedad criba 008 con 45.80 gr con el menor peso a diferencia de las demás variedades.

- Quispe (2012) consideró en su trabajo de investigación realizado en la localidad de Quilima, provincia de Camacho departamento de la Paz el mayor peso de tubérculos por planta alcanzado es 0.64 Kg. y el menor peso es de 0.34 Kg. La distancia de siembra no influyó en el peso de tubérculos por planta, como se observa en los valores promedios del peso de tubérculos por planta.

6.2.4. Número promedio de tubérculos

- De las 10 variedades el número promedio de tubérculos por planta fue de 15.9 tubérculos, la variedad con mayor número de tubérculos fue la variedad criba 010 con 23 tubérculos, superando a las demás variedades y la variedad con menor número de tubérculos fue la variedad criba 008 con 6 tubérculos siendo inferior a las demás.
- Quispe (2012) consideró en su trabajo de investigación realizado en la localidad de Quilima, provincia de Camacho departamento de la Paz indicó que obtuvo como resultado 90 tubérculos por planta, según el investigador realizó en condiciones diferentes de clima, tipo de manejo, de suelo, etc

6.2.5. Rendimiento (t/ha)

- De las 10 variedades en promedio fue 5.07 t/ha, asimismo la variedad criba 004 obtuvo 9.28 t/ha siendo este de mayor rendimiento y la variedad criba 008 obtuvo 1.60 t/ha siendo este de menor rendimiento.
- Quispe (2012) consideró en su trabajo de investigación realizado en la localidad de Quilima, provincia de Camacho departamento de la Paz, el rendimiento general del ensayo es óptimo (10.12 tn/ha) para el área de estudio, los mismos que se pueden incrementar con un manejo adecuado del cultivo.

6.2.6. Porte de planta

- De las 10 variedades el 70% presentaron un porte de planta erecta y el 30% presentaron un porte de planta rastrera. Teniendo que el porte de planta erecta es la que más se presenta.
- Quiñones (2013) consideró en su trabajo de investigación realizado en las comunidades de campesinas de Viacha, Amaru, Paru Paru – Pisac – Calca – Cusco indicó que el porte de planta se aprecia en el material de germoplasma caracterizado presenta el 73.68% de las accesiones el porte de planta erecto y 26.32% de porte rastrero.

6.2.7. Color de tallo

- De las 10 variedades se obtuvo que el color de tallo fue: 40% verde claro predominante con rosa, 30% rojo amarronado predominante con verde amarillento medio y 30% rojo amarronado. Teniendo que el color verde claro predominante con rosa es el que más se presenta.
- Quiñones (2013) consideró en su trabajo de investigación realizado en las comunidades de campesinas de Viacha, Amaru, Paru Paru – Pisac – Calca – Cusco indicó que el color de tallo, el 45.61% presenta el color de verde amarillento claro predominante con rojo claro irregularmente distribuido a lo largo del tallo, el 23.68% verde amarillento claro, el 17.98% rojo grisáceo predominante con verde amarillento, el 12.72% verde amarillento claro con jaspes distribuido irregularmente a lo largo del tallo, no se registra el color rojo grisáceo en los tallos.

6.2.8. Forma de hoja

- De las 10 variedades se obtuvo que la forma de la hoja fue: 20% ovada, el 30% cordada, el 40% deltoide y 10 % semi – reniforme. Teniendo que la forma de hoja deltoide es la que más se presenta.
- Quiñones (2013) consideró en su trabajo de investigación realizado en las comunidades de campesinas de Viacha, Amaru, Paru Paru – Pisac – Calca – Cusco indicó que la forma de hoja, el 71.93% son hojas de forma cordada, el 27.19% deltoide, 0.88% ovada. La forma de la lámina de la hoja que predomina es la cordada.

6.2.9. Color del follaje

- De las 10 variedades se obtuvo que el color de follaje fue: 10% verde amarillento claro, 40% verde oscuro y 50% verde amarillento medio. Teniendo que el color verde amarillento medio es el color que más se presenta.
- Quiñones (2013) consideró en su trabajo de investigación realizado en las comunidades de campesinas de Viacha, Amaru, Paru Paru – Pisac – Calca – Cusco indicó que el color del follaje, el 74% predomina el color verde amarillento, el 24.12% verde amarillento oscuro, el 0.88% verde, el color verde amarillento claro no se presenta ninguna de las tres localidades campesinas mencionadas.

6.2.10. Hábito de la floración

- De las 10 variedades se obtuvo que el hábito de floración fue: 20% escasa, 20% abundante y 60% moderada siendo esta ultima la que presento con mayor frecuencia.

- Quiñones (2013) consideró en su trabajo de investigación realizado en las comunidades de campesinas de Viacha, Amaru, Paru Paru – Pisac – Calca – Cusco indicó que el hábito de floración, el 56.14% de las accesiones se manifiesta un hábito de floración moderada, el 43.86% presenta hábito de floración abundante, no se registras en las tres comunidades campesinas un hábito de floración escasa o ausente.

6.2.11. Color de los pétalos

- De las 10 variedades se obtuvo que el color de pétalos fue: 60% verde amarillento medio, 20% verde amarillento medio con ápice rojo púrpura oscura, 10% verde amarillento medio con ápice y bordes rojo púrpura oscura y 10% rojo púrpura oscura con fondo naranja amarillento medio. Teniendo que el color verde amarillento medio es el color que más se presenta.
- Quiñones (2013) consideró en su trabajo de investigación realizado en las comunidades de campesinas de Viacha, Amaru, Paru Paru – Pisac – Calca – Cusco indicó que el color de pétalos, el 57.02% de las entradas se caracteriza por presentar el color de los pétalos verde amarillento con púrpura rojizo por la parte central hasta el ápice, 39.91% verde amarillento, 3.07% verde amarillento con ápice y bordes púrpura rojizo; el color verde amarillento con ápice púrpura rojizo y el color púrpura rojizo con fondo amarillo naranja no se presentaron.

6.2.12. Color predominante de la superficie del tubérculo

- De las 10 variedades se obtuvo que el color predominante de la superficie de los tubérculos fue: 10% amarillo claro, 20% amarillo medio, 10% amarillo oscuro, 10% naranja claro, 20% naranja medio, 10% rosa y 20% púrpura medio.

- Quiñones (2013) consideró en su trabajo de investigación realizado en las comunidades de campesinas de Viacha, Amaru, Paru Paru – Pisac – Calca – Cusco indicó que el color predominante de la superficie del tubérculo, observa que el 50.44% tiene el color amarillo naranja, 20.18% naranja pálido, 16.67% amarillo, 5.26% amarillo oscuro, 3.07% púrpura rojizo, 1.75% verde amarillento, 1.32% blanco amarillento, 1.32% naranja.

6.2.13. Color secundario de la superficie del tubérculo

- De las 10 variedades se obtuvo que el color secundario de la superficie de los tubérculos fue: 60% no posee, 10% rosa y 30% rojo púrpura medio.
- Quiñones (2013) consideró en su trabajo de investigación realizado en las comunidades de campesinas de Viacha, Amaru, Paru Paru – Pisac – Calca – Cusco indicó que el color secundario de la superficie del tubérculo, el 75% de las entradas se caracteriza por presentar el color rojo pálido, el 15.79% púrpura rojizo, en un 9.21% de las accesiones hay ausencia de color secundario.

6.2.14. Color del cilindro central del tubérculo

- De las 10 variedades se obtuvo que el color del cilindro central de los tubérculos fue: 40% blanco, 50% amarillo claro siendo la más frecuente y 10% amarillo oscuro siendo la menos frecuente.
- Quiñones (2013) consideró en su trabajo de investigación realizado en las comunidades de campesinas de Viacha, Amaru, Paru Paru – Pisac – Calca – Cusco indicó que el color del cilindro central del tubérculo, el 85.46% de las entradas se caracteriza por observarse el color amarillo, 11.45% blanco amarillento, 1.76% verde amarillento, 1.32% anaranjado amarillento, en

ningún germoplasma de las tres comunidades presenta el color blanco en el cilindro central.

6.2.15. Color de la zona cortical del tubérculo

- De las 10 variedades se obtuvo que el color de la zona cortical de los tubérculos fue: 10% amarillo claro, 30% amarillo oscuro, 30% naranja medio, 10% rojo anaranjado, 10% rosa y 10% blanco.
- Quiñones (2013) consideró en su trabajo de investigación realizado en las comunidades de campesinas de Viacha, Amaru, Paru Paru – Pisac – Calca – Cusco indicó que el color de la zona cortical, el 92.51% de las entradas del germoplasma predomina el color amarillo, 3.08% púrpura rojizo, 1.76% verde amarillento, 1.32% blanco amarillento, 1.32% naranja.

6.2.16. Color del cilindro central del tubérculo

- De las 10 variedades se obtuvo que el color del cilindro central de los tubérculos fue: 40% blanco, 50% amarillo claro siendo la más frecuente y 10% amarillo oscuro siendo la menos frecuente.
- Quiñones (2013) consideró en su trabajo de investigación realizado en las comunidades de campesinas de Viacha, Amaru, Paru Paru – Pisac – Calca – Cusco indicó que el color del cilindro central del tubérculo, el 85.46% de las entradas se caracteriza por observarse el color amarillo, 11.45% blanco amarillento, 1.76% verde amarillento, 1.32% anaranjado amarillento, en ningún germoplasma de las tres comunidades presenta el color blanco en el cilindro central.

6.2.17. Forma del tubérculo

- De las 10 variedades se obtuvo que la forma de los tubérculos fue: 50% cilíndrica siendo la más frecuente, 40% redonda y 10% semifalcado siendo la menos frecuente.
- Quiñones (2013) consideró en su trabajo de investigación realizado en las comunidades de campesinas de Viacha, Amaru, Paru Paru – Pisac – Calca – Cusco indicó que la forma del tubérculo, el 66.23% de las accesiones caracterizadas presenta una forma cilíndrica del tubérculo, el 28.51% de las accesiones tiene una forma redonda, el 3.07% de las entradas registra una forma semifalcado y el 2.19% de las entradas presenta una forma de tubérculo retorcido.

VII. CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS

7.1. CONCLUSIONES

- La caracterización agronómica muestra un promedio de emergencia de 28.2 días con rangos de 25 a 33 días, un promedio de floración de 87.7 días con rangos de 80 a 100 días y la madurez con un promedio de 180.7 días con rangos 166 a 195 días; la altura de planta tuvo un promedio de 19.7 cm con rangos de 10 a 27 cm; respecto al rendimiento total de los tubérculos (t/ ha) la variedad criba 004 tuvo 9.28 t/ha siendo el rendimiento más alto y la variedad criba 008 tuvo 1.60 t/ha siendo el rendimiento más bajo y se tuvo un promedio de 5.07 t/ha; el número promedio de tubérculos por planta fue de 15.9 con rangos de 6 a 22; respecto al largo del tubérculo grande tiene un promedio de 50.23 mm y su ancho en promedio es 28.26 mm, en el caso del tubérculo pequeño su largo tiene un promedio 14.67 mm y su ancho en promedio es 11.59 mm; el peso promedio de tubérculos por planta en promedio es 142.75 gr con rangos de 45.80 a 260 gr; respecto al largo de la hoja en promedio es 5.7 cm y el ancho de la hoja en promedio es 4.7 cm; respecto a la longitud del pecíolo en promedio se obtuvo 3.1 cm.
- La caracterización botánica muestra que el porte de planta 70% es erecta y 30% es rastrera; en el color de tallo el 40% es verde claro predominante con rosa, el 30% es rojo amarronado predominante con verde amarillento medio y el 30% es rojo amarronado; en el color de follaje el 10% es verde amarillento claro, el 50% es verde amarillento medio y el 40% es verde oscuro; en la forma de la hoja el 20% es ovada, el 30% es cordada, el 30% es deltoide y el 10% es semi- reniforme; en el hábito de floración el 20% es escasa, el 60% es moderada y el 20% es abundante; en el color de pétalos

el 60% es verde amarillento medio, el 20% es verde amarillento medio con ápice rojo púrpura oscura, el 10% es verde amarillento con ápice y bordes rojo púrpura oscura y el 10% es rojo púrpura oscura con fondo naranja amarillento medio; en el color de la superficie de los tubérculos el 10% es amarillo claro, el 20% es amarillo medio, el 10% es amarillo oscuro, el 10% es naranja claro, el 20% es naranja medio, el 10% es rosa y el 20% es púrpura medio; en el color secundario de la superficie de los tubérculos el 10% es rosa, el 30% es rojo púrpura medio y el 60% no posee; en el color de la zona cortical de los tubérculos el 10% es amarillo claro, el 30% es amarillo oscuro, el 30% es naranja medio, el 10% es rojo anaranjado, el 10% es rosa y el 10% es blanco; en el color del cilindro central de los tubérculos el 40% es blanco, el 50% es amarillo claro y el 10% es amarillo oscuro; en la forma de los tubérculos el 40% es redondo, el 50% es cilíndrico y el 10% es semifalcado.

7.2. SUGERENCIAS

- Continuar con los trabajos de caracterización agrobotánica para tener un registro completo de las evaluaciones para el mejoramiento genético de variedades de olluco.
- Recolectar mayor número de variedades de olluco en toda la Región Cusco, para mantener como germoplasma en la Facultad de Agronomía y Zootecnia.
- Mediante trabajos de investigación continuar con la descripción agrobotánica de otras variedades que se encuentran en la región del Cusco.

VIII. BIBLIOGRAFÍA

1. **Acuña C, H. F. (2019).** Caracterización agronómica, y respuesta a los daños de plagas y enfermedades en ciento cuarenta y cinco accesiones de papas nativas (*Solanum spp.*) en Chaquicocha - K'ayra - San Jerónimo. UNSAAC, Cusco.
2. **Acurio, J. (2015).** Estabilidad genética de germoplasma de ulluco (*Ullucus tuberosus* Caldas) conservado ex situ. tesis de grado. UNALM, Lima.
3. **Alcázar et al. (2004).** Plagas y su control. En López, El cultivo del ulluco en la sierra central del Perú (pág. 60). Lima: CIP, UNCP, Instituto Vida en los Andes, UNALM Y COSUDE.
4. **Ames, T. (2004).** Capítulo IV Enfermedades Fungosas y Bacterianas y Principios para su Control. Lima: CIP, UNCP, Instituto Vida en los Andes, UNALM Y COSUDE.
5. **Arbizu, C. (2014).** Clasificación y Morfología. Puno.
6. **Barrera et al. (2004).** Raíces y tubérculos andinos: alternativa para la conservación y uso sostenible en el Ecuador. Lima - Quito: Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias, CIP, COSUDE.
7. **Calva, C. (2016).** Caracterización etnobotánica de tres especies andinas: melloco (*Ullucus tuberosus*), oca (*Oxalis tuberosa*) y mashua (*Tropaeolaceae tuberosum*), domesticadas en el Cantón Saraguro. UNL, Loja.
8. **Concha, D. (2015).** Comercialización del cultivo de ulluco (*Ullucus tuberosus* Loz.) en el Cusco. UNSAAC, Cusco.
9. **Cordova, M. (2013).** Efecto de la aplicación de clorprofam en el brotamiento de tubérculos de ulluco (*Ullucus tuberosus* Loz) en condiciones de almacén. Acobamba - Huancavelica. tesis de pregrado. UNH, Huancavelica.

10. **Fries, A., & Tapia, M. (2007).** Guía de Campo de los Cultivos Andinos. Lima: FAO, ANPE.
11. **Fuentes, S., & Chuquillanqui, C. (2004).** Capítulo III Las Enfermedades causadas por Virus y su Control. En El cultivo del ulluco en la sierra central del Perú (pág. 23). Lima: CIP, UNCP, Instituto Vida en los Andes, UNALM Y COSUDE.
12. **Gutierrez, M. S. (2014).** Contribucion organicas en el rendimiento de olluco (*Ullucus tuberosus Caldas*) en la comunidad de Huancco Pillpinto - Lamay - Calca - Cusco. UNSAAC, Cusco.
13. **Herrera, V. L. (2018).** Potencial agronomo en accesiones de olluco (*Ullucus tuberosus Caldas*) del Perú, bajo condiciones climáticas de Monte Azul - Kichki - Huánuco. Universidad Nacional Hermilio Valdizan, Huánuco.
14. **IPGRI/CIP. (2003).** Descriptores de ulluco (*Ullucus tuberosus*). Roma, Lima: Instituto Internacional de Recursos Fitogeneticos, CIP.
15. **López, G., & Hermann, M. (2004).** El cultivo del ulluco en la sierra central del Perú. Lima: CIP, UNCP, Instituto Vida en los Andes, UNALM, Agencia Suiza para Desarrollo y la Cooperación.
16. **Marquez, H. (2019).** Composicion nutricional y de mucilago de tres variedades de olluco (*Ullucus tuberosus Loz.*) para la obtencion de chuño de olluco en el distrito de Santo Tomas - Cusco. UNSAAC.
17. **Quiñones C., E. (2013).** Variabilidad morfológica del germoplasma de olluco (*Ullucus tuberosus*) en las comunidades campesinas de Viacha, Amaru, Paru Paru - Pisac - Calca - Cusco. UNSAAC.
18. **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 de grado. UMSA, La Paz.
19. **Suquilanda, M. B. (2012).** Produccion Organica de melloco (*Ullucus tuberosum*). Ecuador: FAO.
 20. **Torrez, T. (2015).** Colecta, caracteizacion fenotipica, productividad de papas nativas (*Solanum tuberosum* ssp andígena Juz. et Buk.) de zonas andinasen el centro del pais. UNCP, Jauja.
 21. **Vimos et al. (1993).** EL melloco - características, tecnicas de cultivo y potencial en Ecuador. Santa Catalina: Instituto Nacional Autonomo de Investigaciones Agropecuarias.
 22. **Yana, E. (2012).** Efecto de tres tipos de explantes en el desarrollo de olluco (*Ullucus tuberosus* Loz.) en condiciones in vitro. UMSA, La Paz.
 23. **Yannet, C. C. (2018).** comportamiento de tres ecotipos de papaliskas (*Ullucus tuberosus* caldas) bajo riego deficitario controlado y temperaturas bajas extremas en la estacion experimental de Choquenarira - Viacha. UMSA, La Paz.
 24. **Zevallos, E. (2018).** Caracterizacion agronomica de papa nativas del banco germoplasma de la uniersidad nacional daniel alcides carrion. UNDAC, Cerro de pasco.

ANEXOS

Fotografías de las diferentes actividades en campo



Fotografía 1: La preparación del terreno



Fotografía 2: Siembra



Fotografía 3: Puesta de tubérculos de olluco



Fotografía 4: Tapado de tubérculos



Fotografía 5: Evaluación de emergencia



Fotografía 6: Mediciones de altura



Fotografía 7: Determinación de color de flor con RHS



Fotografía 8: Tabla de colores RHS (2015)



Fotografía 9: Cosecha de la variedad criba 007



Fotografía 10: Recojo de tuberculos después del escarbado



Fotografía 11: Cosecha de la variedad criba 008



Fotografía 12: Cosecha de la variedad criba 005

Fotografías de evaluaciones en gabinete



Fotografía 13: Mediciones del tubérculo con el vernier



Fotografía 14: Determinación del color de tubérculo con la tabla de colores RHS (2015)

Registro fotográfico de las características botánicas de las 10 variedades

VARIEDAD CRIBA 001 - PAPALISAS



Fotografía 15: Planta de la variedad criba 001



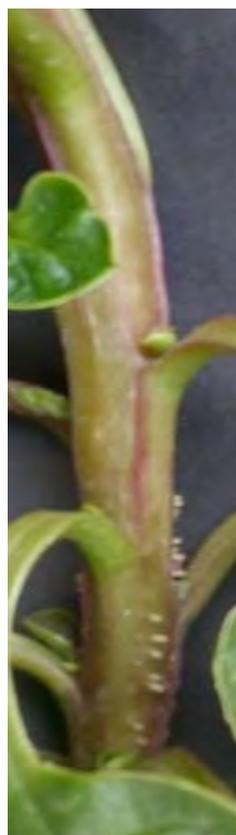
Fotografía 16: Hojas de la variedad criba 001



Fotografía 17: Flor de la variedad criba 001



Fotografía 18: Tubérculo de la variedad criba 001



Fotografía 19: Tallo de la variedad criba 001

VARIEDAD CRIBA 002 – Q'ELLO MURO LISAS



Fotografía 20: Planta de la variedad criba 002



Fotografía 21: Hoja de la variedad criba 002



Fotografía 22: Flor de la variedad criba 002



Fotografía 23: Tubérculo de la variedad criba 002



Fotografía 24: Tallo de la variedad criba 002

VARIEDAD CRIBA 003 – PUKA LISAS



Fotografía 25: Planta de la variedad criba 003



Fotografía 26: Hoja de la variedad criba 003



Fotografía 27: Flor de la variedad criba 003



Fotografía 28: Tubérculo de la variedad criba 003



Fotografía 29: Tallo de la variedad criba 003

VARIEDAD CRIBA 004 – PUKA CHEQCHE PAPALISAS



Fotografía 30: Planta de la variedad criba 004



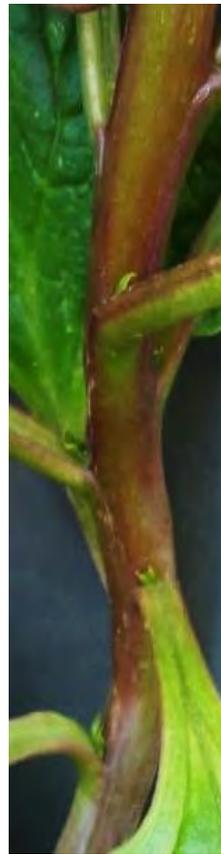
Fotografía 31: Hoja de la variedad criba 004



Fotografía 32: Flor de la variedad criba 004



Fotografía 33: Tubérculo de la variedad criba 004



Fotografía 34: Tallo de la variedad criba 004

VARIEDAD CRIBA 005 – PUKA MURU LISAS



Fotografía 35: Planta de la variedad criba 005



Fotografía 36: hoja de la variedad criba 005



Fotografía 37: Flor de la variedad criba 005



Fotografía 38: Tubérculos de la variedad criba 005



Fotografía 39: Tallo de la variedad criba 005

VARIEDAD CRIBA 006 – YURAQ SUYTU LISAS



Fotografía 40: Planta de la variedad criba 006



Fotografía 41: Hoja de la variedad criba 006



Fotografía 42: Flor de la variedad criba 006



Fotografía 43: Tubérculos de la variedad criba 006



Fotografía 44: Tallo de la variedad criba 006

VARIEDAD CRIBA 007 – Q'ELLO LLUNPU LISAS



Fotografía 45: Planta de la variedad criba 007



Fotografía 46: Hoja de la variedad criba 007



Fotografía 47: Flor de la variedad criba 007



Fotografía 48: Tubérculos de la variedad criba 007



Fotografía 49: Tallo de la variedad criba 007

VARIEDAD CRIBA 008 – PUKA PANTI LISAS



Fotografía 50: Planta de la variedad criba 008



Fotografía 51: Hoja de la variedad criba 008



Fotografía 52: Flor de la variedad criba 008



Fotografía 53: Tubérculos de la variedad criba 008



Fotografía 54: Tallo de la variedad criba 008

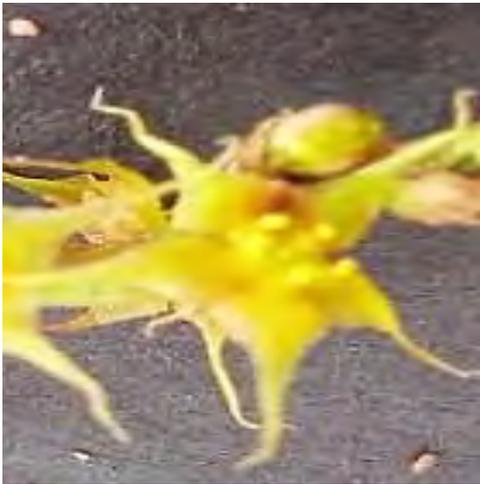
VARIEDAD CRIBA 009 – ZANAHORIA LISAS



Fotografía 55: Planta de la criba variedad 009



Fotografía 56: Hoja de la variedad criba 009



Fotografía 57: Flor de la variedad criba 009



Fotografía 58: Tubérculos de la variedad criba 009



Fotografía 59: Tallo de la variedad criba 009

VARIEDAD CRIBA 010 – Q'ELLO LISAS



Fotografía 60: Planta de la variedad criba 010



Fotografía 61: Hoja de la variedad criba 010



Fotografía 62: Flor de la variedad criba 010



Fotografía 63: Tubérculos de la variedad criba 010



Fotografía 64: Tallo de la variedad criba 010

CARACTERIZACION

7. Descriptores de la planta

Las entradas a ser caracterizadas deben mantenerse en el mismo ambiente, recibir el mismo manejo agronómico/conservación, deben ser sembradas a la misma densidad y en la época más apropiada para su crecimiento y desarrollo. Los caracteres de planta deben registrarse en plena floración (130 – 150 días después de la siembra). Los caracteres de tubérculo por otro lado, deben registrarse inmediatamente después de la cosecha. Tanto los caracteres de planta como de tubérculos deben registrarse considerando un número representativo de la población para cada una de las entradas.

El registro de los datos de colores de planta y sobre todo tubérculos son complejos y difíciles por la variación existente en la mayoría de ellos. Se ha tratado entonces de simplificar la variación de cada color e indicar el más representativo, éstos deberán ser registrados utilizando la Tabla de Colores de la Real Sociedad de Horticultura (RHS Colour Chart). Los números y letras entre paréntesis corresponden al (los) color(es) correspondiente(s) a la tabla de colores del RHS. Los caracteres indicados a continuación son estables y apropiados para identificar morfotipos y/o duplicados.

7.1 Datos vegetativos

7.1.1 Porte de la planta

- 1 Erecta
 - 2 Rastrera
-

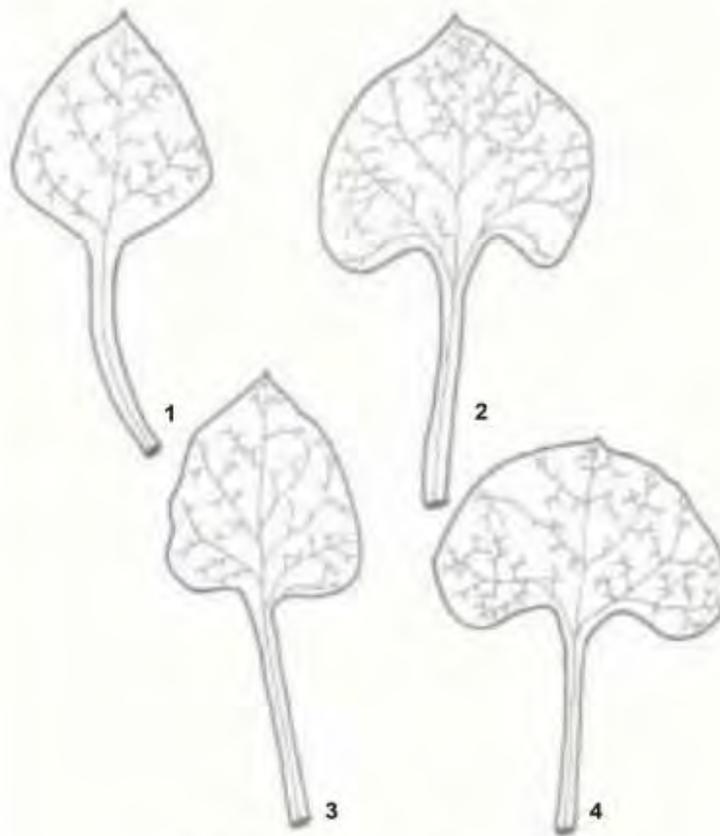


Fig. 3. Forma de la lámina

7.1.5 Forma de la lámina

Véase la Fig. 3

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

7.1.9 Hábito de floración

- 0 Ausente
- 3 Escasa
- 5 Moderada
- 7 Abundante

7.2.5 Forma general del tubérculo

Véase la Fig. 4

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

30 Ulluco

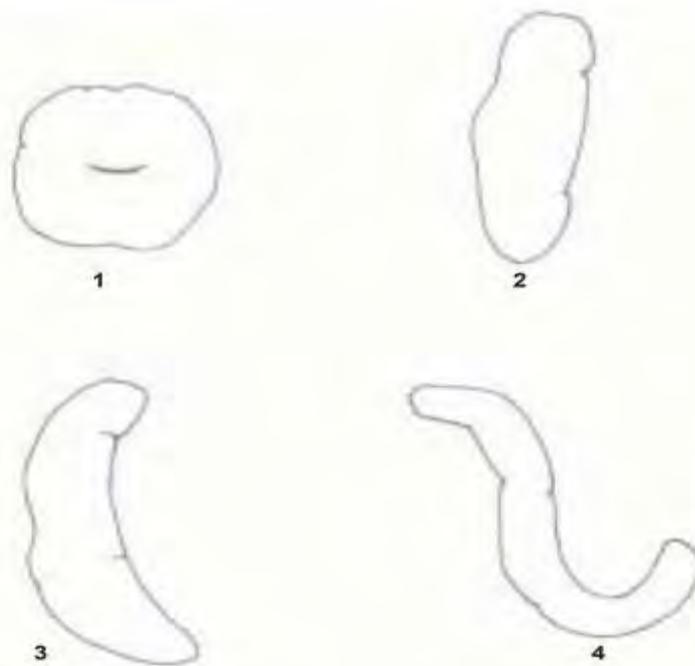


Fig. 4 Forma general del tubérculo

EVALUACION

8. Descriptores de la planta

8.1 Emergencia de plantas en el campo (brotación) [d]

Determinados desde el día de la siembra hasta que hayan brotado/emergido por lo menos el 50% de las plantas sembradas de cada entrada

- 1 Temprano (<40 días)
- 2 Intermedio (40 – 60 días)
- 3 Tardío (>60 días)

8.2 Días a la floración

Contados desde el día de la siembra hasta cuando haya florecido por lo menos el 50% de las plantas de cada entrada

- 0 Ninguna floración
- 1 Temprana (<130 días)
- 2 Intermedia (130 – 150 días)
- 3 Tardía (>150 días)

8.3 Duración de la floración

Registrada desde la aparición de las primeras flores en por lo menos el 50% de las plantas de cada entrada hasta cuando entren en senescencia más del 50% de las plantas

- 0 Ninguna floración
- 1 Corta (<30 días)
- 2 Intermedia (30 – 60 días)
- 3 Larga (>60 días)

8.4 Días a la cosecha

Registrada desde el día de la siembra hasta cuando entren en senescencia más del 50% de las plantas de cada entrada

- 1 Temprana (<7 meses)
- 2 Intermedia (7 – 8 meses)
- 3 Tardía (>8 meses)

8.5 Altura de la planta [cm]

Medida en plena floración desde la base del tallo principal (no elongado), hasta las yemas apicales (se entiende la medida del tallo principal(es) no de los elongados)

- 1 Pequeña (<25 cm)
- 2 Intermedia (25 – 35 cm)
- 3 Alta (>35 cm)

8.6 Longitud de la hoja [cm]

8.7 Ancho de la hoja [cm]

8.8 Longitud del pecíolo

Medido desde la base del pecíolo hasta la base de la nervadura central

- 1 Corto (< 3 cm)
- 2 Intermedio (3 – 6 cm)
- 3 Largo (>6 cm)

8.9 Peso de tubérculos por planta

- 1 Bajo (<0.7 kg)
- 2 Intermedio (0.7 – 2.0 kg)
- 3 Alto (>2.0 kg)

Datos de las evaluaciones:

Altura y peso promedio

Fecha	Codigo	Muestra	Altura de planta (cm)	Promedio altura planta	Fecha	Codigo	Muestra	Peso gr	Peso promedio (gr)	Masal (gr)
21/03/2022	CRIBA 001	1	25.70	25.94	10/06/2022	CRIBA 001	1	90.00	90.20	0.85
		2	25.30				2	91.00		
		3	27.90				3	89.00		
		4	25.50				4	90.00		
		5	25.30				5	91.00		
15/03/2022	CRIBA 002	1	17.80	15.96	25/05/2022	CRIBA 002	1	139.00	140.20	0.475
		2	16.50				2	140.00		
		3	13.50				3	141.00		
		4	14.00				4	142.00		
		5	18.00				5	139.00		
23/03/2022	CRIBA 003	1	12.80	14.00	10/06/2022	CRIBA 003	1	58.00	62.80	0.92
		2	12.40				2	66.00		
		3	13.80				3	68.00		
		4	16.40				4	59.00		
		5	14.60				5	63.00		
12/03/2022	CRIBA 004	1	26.30	25.78	25/05/2022	CRIBA 004	1	235.00	260.00	1.475
		2	24.60				2	245.00		
		3	26.40				3	280.00		
		4	24.70				4	285.00		
		5	26.90				5	255.00		
10/03/2022	CRIBA 005	1	26.70	24.74	16/05/2022	CRIBA 005	1	238.00	240.80	0.61
		2	25.90				2	240.00		
		3	23.00				3	255.00		
		4	24.60				4	236.00		
		5	23.50				5	235.00		
29/03/2022	CRIBA 006	1	18.50	15.90	10/06/2022	CRIBA 006	1	122.00	120.00	1.745
		2	19.00				2	120.00		
		3	12.90				3	121.00		
		4	13.40				4	119.00		
		5	15.70				5	118.00		
12/03/2022	CRIBA 007	1	24.00	27.10	12/05/2022	CRIBA 007	1	200.00	205.60	
		2	30.50				2	206.00		
		3	27.50				3	205.00		
		4	24.50				4	209.00		
		5	29.00				5	208.00		
22/03/2022	CRIBA 008	1	12.00	12.04	16/05/2022	CRIBA 008	1	42.00	45.80	
		2	10.20				2	40.00		
		3	14.10				3	55.00		
		4	10.40				4	42.00		
		5	13.50				5	50.00		
31/03/2022	CRIBA 009	1	9.50	10.30	25/05/2022	CRIBA 009	1	57.00	55.90	
		2	11.20				2	52.50		
		3	10.20				3	58.00		
		4	9.70				4	60.00		
		5	10.90				5	52.00		
17/03/2022	CRIBA 010	1	27.20	25.86	25/05/2022	CRIBA 010	1	206.00	206.20	
		2	25.20				2	205.00		
		3	26.90				3	208.00		
		4	25.10				4	208.00		
		5	24.90				5	204.00		

Número promedio de tubérculos y caracteres de la hoja

Fecha	Codigo	Muestra	N° de tubérculos	Promedio	Fecha	Codigo	Muestra	Largo de la hoja	Promedio	Ancho de la hoja	Promedio
10/06/2022	CRIBA 001	1	13	17.00	21/03/2022	CRIBA 001	1	6	6	6	6
		2	14				5.9				
		3	17				6				
		4	21				6.1				
		5	20				6				
25/05/2022	CRIBA 002	1	11	19.00	15/03/2022	CRIBA 002	1	5.6	5.7	3.6	3.6
		2	26				3.5				
		3	30				3.7				
		4	13				3.5				
		5	15				3.7				
10/06/2022	CRIBA 003	1	4	10.00	23/03/2022	CRIBA 003	1	5.4	5.5	3.6	3.8
		2	11				3.8				
		3	16				3.9				
		4	5				3.8				
		5	14				3.9				
25/05/2022	CRIBA 004	1	16	21.00	12/03/2022	CRIBA 004	1	6.1	6	5.5	5.7
		2	15				5.7				
		3	29				5.6				
		4	24				5.8				
		5	21				5.9				
16/05/2022	CRIBA 005	1	14	20.00	10/03/2022	CRIBA 005	1	5	5	4.2	4.2
		2	17				4.4				
		3	48				4.1				
		4	18				4.2				
		5	3				4.1				
10/06/2022	CRIBA 006	1	12	14.00	29/03/2022	CRIBA 006	1	5.4	5.4	5	5
		2	22				4.9				
		3	18				5				
		4	8				5.1				
		5	10				5				
12/05/2022	CRIBA 007	1	17	22.00	12/03/2022	CRIBA 007	1	6	6	4.3	4.4
		2	29				4.6				
		3	28				4.4				
		4	26				4.3				
		5	10				4.4				
16/05/2022	CRIBA 008	1	7	6.00	22/03/2022	CRIBA 008	1	5.6	5.7	5	5.3
		2	5				5.4				
		3	6				5.1				
		4	7				5.6				
		5	5				5.4				
25/05/2022	CRIBA 009	1	5	7.00	31/03/2022	CRIBA 009	1	6.5	6.6	3.9	4
		2	7				4				
		3	5				4.1				
		4	10				3.8				
		5	8				4.2				
25/05/2022	CRIBA 010	1	21	23.00	17/03/2022	CRIBA 010	1	5.4	5.5	5.2	5.3
		2	23				5.5				
		3	24				5.3				
		4	23				5.2				
		5	24				5.3				

Porte de la planta y color del tallo

Fecha	Codigo	Muestra	Porte de planta	Color de tallo
21/03/2022	CRIBA 001	1	erecta	Verde claro predominante (145B) con rosa (51C) irregularmente distribuidos a lo largo del tallo
		2	erecta	Verde claro predominante (145B) con rosa (51C) irregularmente distribuidos a lo largo del tallo
		3	erecta	Verde claro predominante (145B) con rosa (51C) irregularmente distribuidos a lo largo del tallo
		4	erecta	Verde claro predominante (145B) con rosa (51C) irregularmente distribuidos a lo largo del tallo
		5	erecta	Verde claro predominante (145B) con rosa (51C) irregularmente distribuidos a lo largo del tallo
15/03/2022	CRIBA 002	1	erecta	Rojo amarronado predominante (178B) con verde amarillento medio(150 A)
		2	erecta	Rojo amarronado predominante (178B) con verde amarillento medio(150 A)
		3	erecta	Rojo amarronado predominante (178B) con verde amarillento medio(150 A)
		4	erecta	Rojo amarronado predominante (178B) con verde amarillento medio(150 A)
		5	erecta	Rojo amarronado predominante (178B) con verde amarillento medio(150 A)
23/03/2022	CRIBA 003	1	erecta	Rojo amarronado (182B)
		2	erecta	Rojo amarronado (182B)
		3	erecta	Rojo amarronado (182B)
		4	erecta	Rojo amarronado (182B)
		5	erecta	Rojo amarronado (182B)
12/03/2022	CRIBA 004	1	erecta	Verde claro predominante (145A) con rosa (51D) irregularmente distribuidos a lo largo del tallo
		2	erecta	Verde claro predominante (145A) con rosa (51D) irregularmente distribuidos a lo largo del tallo
		3	erecta	Verde claro predominante (145A) con rosa (51D) irregularmente distribuidos a lo largo del tallo
		4	erecta	Verde claro predominante (145A) con rosa (51D) irregularmente distribuidos a lo largo del tallo
		5	erecta	Verde claro predominante (145A) con rosa (51D) irregularmente distribuidos a lo largo del tallo
10/03/2022	CRIBA 005	1	rastrera	Rojo amarronado (178B)
		2	rastrera	Rojo amarronado (178B)
		3	rastrera	Rojo amarronado (178B)
		4	rastrera	Rojo amarronado (178B)
		5	rastrera	Rojo amarronado (178B)

29/03/2022	CRIBA 006	1	rastrera	Rojo amarronado (178B) con verde amarillento medio (150A)
		2	rastrera	Rojo amarronado (178B) con verde amarillento medio (150A)
		3	rastrera	Rojo amarronado (178B) con verde amarillento medio (150A)
		4	rastrera	Rojo amarronado (178B) con verde amarillento medio (150A)
		5	rastrera	Rojo amarronado (178B) con verde amarillento medio (150A)
12/03/2022	CRIBA 007	1	rastrera	Verde claro predominante (145A) con rosa (51D) irregularmente distribuidos a lo largo del tallo
		2	rastrera	Verde claro predominante (145A) con rosa (51D) irregularmente distribuidos a lo largo del tallo
		3	rastrera	Verde claro predominante (145A) con rosa (51D) irregularmente distribuidos a lo largo del tallo
		4	rastrera	Verde claro predominante (145A) con rosa (51D) irregularmente distribuidos a lo largo del tallo
		5	rastrera	Verde claro predominante (145A) con rosa (51D) irregularmente distribuidos a lo largo del tallo
22/03/2022	CRIBA 008	1	erecta	Verde claro predominante (145C) con rosa (51C) irregularmente distribuidos a lo largo del tallo
		2	erecta	Verde claro predominante (145C) con rosa (51C) irregularmente distribuidos a lo largo del tallo
		3	erecta	Verde claro predominante (145C) con rosa (51C) irregularmente distribuidos a lo largo del tallo
		4	erecta	Verde claro predominante (145C) con rosa (51C) irregularmente distribuidos a lo largo del tallo
		5	erecta	Verde claro predominante (145C) con rosa (51C) irregularmente distribuidos a lo largo del tallo
31/03/2022	CRIBA 009	1	erecta	Rojo amarronado (178B) con verde amarillento medio (150A)
		2	erecta	Rojo amarronado (178B) con verde amarillento medio (150A)
		3	erecta	Rojo amarronado (178B) con verde amarillento medio (150A)
		4	erecta	Rojo amarronado (178B) con verde amarillento medio (150A)
		5	erecta	Rojo amarronado (178B) con verde amarillento medio (150A)
17/03/2022	CRIBA 010	1	erecta	Rojo amarronado (182B)
		2	erecta	Rojo amarronado (182B)
		3	erecta	Rojo amarronado (182B)
		4	erecta	Rojo amarronado (182B)
		5	erecta	Rojo amarronado (182B)

Caracteres de la hoja

Fecha	Codigo	Muestra	COLOR DE FOLLAJE	Fecha	Muestra	COLOR DEL ENVES DE LA HOJA	FORMA DE LA HOJA
21/03/2022	CRIBA 001	1	Verde oscuro (141 A)	22/03/2022	1	Verde amarillento claro (146B)	cordada
		2	Verde oscuro (141 A)		2	Verde amarillento claro (146B)	cordada
		3	Verde oscuro (141 A)		3	Verde amarillento claro (146B)	cordada
		4	Verde oscuro (141 A)		4	Verde amarillento claro (146B)	cordada
		5	Verde oscuro (141 A)		5	Verde amarillento claro (146D)	cordada
15/03/2022	CRIBA 002	1	verde amarillento claro (154A)	15/03/2022	1	Verde amarillento claro (146B)	deltoide
		2	verde amarillento claro (154A)		2	Verde amarillento claro (146B)	deltoide
		3	verde amarillento claro (154A)		3	Verde amarillento claro (146B)	deltoide
		4	verde amarillento claro (154A)		4	Verde amarillento claro (146B)	deltoide
		5	verde amarillento claro (154A)		5	Verde amarillento claro (146B)	deltoide
23/03/2022	CRIBA 003	1	verde amarillento medio (150A)	23/03/2022	1	Verde amarillento claro (146B) con purpura rojizo (59A)	deltoide
		2	verde amarillento medio (150A)		2	Verde amarillento claro (146B) con purpura rojizo (59A)	deltoide
		3	verde amarillento medio (150A)		3	Verde amarillento claro (146B) con purpura rojizo (59A)	deltoide
		4	verde amarillento medio (150A)		4	Verde amarillento claro (146B) con purpura rojizo (59A)	deltoide
		5	verde amarillento medio (150A)		5	Verde amarillento claro (146B) con purpura rojizo (59A)	deltoide

Caracteres de la hoja

12/03/2022	CRIBA 004	1	verde oscuro (141 B)	13/03/2022	1	Verde amarillento claro (146C)	cordada
		2	verde oscuro (141 B)		2	Verde amarillento claro (146C)	cordada
		3	verde oscuro (141 B)		3	Verde amarillento claro (146C)	cordada
		4	verde oscuro (141 B)		4	Verde amarillento claro (146C)	cordada
		5	verde oscuro (141 B)		5	Verde amarillento claro (146C)	cordada
10/03/2022	CRIBA 005	1	verde oscuro (141 A)	11/03/2022	1	Verde amarillento claro (146C) con púrpura rojizo (59C)	ovada
		2	verde oscuro (141 A)		2	Verde amarillento claro (146C) con púrpura rojizo (59C)	ovada
		3	verde oscuro (141 A)		3	Verde amarillento claro (146C) con púrpura rojizo (59C)	ovada
		4	verde oscuro (141 A)		4	Verde amarillento claro (146C) con púrpura rojizo (59C)	ovada
		5	verde oscuro (141 A)		5	Verde amarillento claro (146C) con púrpura rojizo (59C)	ovada
29/03/2022	CRIBA 006	1	verde amarillento medio (150B)	30/03/2022	1	Verde amarillento claro (146B)	deltoide
		2	verde amarillento medio (150B)		2	Verde amarillento claro (146B)	deltoide
		3	verde amarillento medio (150B)		3	Verde amarillento claro (146B)	deltoide
		4	verde amarillento medio (150B)		4	Verde amarillento claro (146B)	deltoide
		5	verde amarillento medio (150B)		5	Verde amarillento claro (146B)	deltoide
12/03/2022	CRIBA 007	1	verde amarillento (150 A)	12/03/2022	1	Verde amarillento claro (146D) con púrpura rojizo (59D)	ovada
		2	verde amarillento (150 A)		2	Verde amarillento claro (146D) con púrpura rojizo (59D)	ovada
		3	verde amarillento (150 A)		3	Verde amarillento claro (146D) con púrpura rojizo (59D)	ovada
		4	verde amarillento (150 A)		4	Verde amarillento claro (146D) con púrpura rojizo (59D)	ovada
		5	verde amarillento (150 A)		5	Verde amarillento claro (146D) con púrpura rojizo (59D)	ovada

Caracteres de la hoja

22/03/2022	CRIBA 008	1	verde oscuro (141 B)	23/03/2022	CRIBA 008	1	Verde amarillento claro (146B)	semi - reniforme
		2	verde oscuro (141 B)			2	Verde amarillento claro (146B)	semi - reniforme
		3	verde oscuro (141 B)			3	Verde amarillento claro (146B)	semi - reniforme
		4	verde oscuro (141 B)			4	Verde amarillento claro (146B)	semi - reniforme
		5	verde oscuro (141 B)			5	Verde amarillento claro (146B)	semi - reniforme
31/03/2022	CRIBA 009	1	verde amarillento medio (150 B)	1/04/2022	CRIBA 009	1	Verde amarillento claro (146C)	deltoide
		2	verde amarillento medio (150 B)			2	Verde amarillento claro (146C)	deltoide
		3	verde amarillento medio (150 B)			3	Verde amarillento claro (146C)	deltoide
		4	verde amarillento medio (150 B)			4	Verde amarillento claro (146C)	deltoide
		5	verde amarillento medio (150 B)			5	Verde amarillento claro (146C)	deltoide
17/03/2022	CRIBA 010	1	verde amarillento medio (150 A)	18/03/2022	CRIBA 010	1	Verde amarillento claro (146C)	cordada
		2	verde amarillento medio (150 A)			2	Verde amarillento claro (146C)	cordada
		3	verde amarillento medio (150 A)			3	Verde amarillento claro (146C)	cordada
		4	verde amarillento medio (150 A)			4	Verde amarillento claro (146C)	cordada
		5	verde amarillento medio (150 A)			5	Verde amarillento claro (146C)	cordada

Caracteres de la flor

Fecha	Codigo	Muestra	Habito de floracion	Color de pétalos
11/03/2023	CRIBA 001	1	abundante	verde amarillento medio (151D)
		2	moderada	verde amarillento medio (151D)
		3	abundante	verde amarillento medio (151D)
		4	abundante	verde amarillento medio (151D)
		5	abundante	verde amarillento medio (151D)
11/03/2023	CRIBA 002	1	moderada	verde amarillento medio (151C)
		2	moderada	verde amarillento medio (151C)
		3	moderada	verde amarillento medio (151C)
		4	moderada	verde amarillento medio (151C)
		5	moderada	verde amarillento medio (151C)
11/03/2023	CRIBA 003	1	escasa	verde amarillento medio (151C)
		2	escasa	verde amarillento medio (151C)
		3	escasa	verde amarillento medio (151C)
		4	escasa	verde amarillento medio (151C)
		5	escasa	verde amarillento medio (151C)
11/03/2023	CRIBA 004	1	moderada	verde amarillento medio (151C)
		2	moderada	verde amarillento medio (151C)
		3	moderada	verde amarillento medio (151C)
		4	moderada	verde amarillento medio (151C)
		5	moderada	verde amarillento medio (151C)
11/03/2023	CRIBA 005	1	moderada	verde amarillento medio (151D) con ápice y bordes rojo púrpura oscura (59A)
		2	moderada	verde amarillento medio (151D) con ápice y bordes rojo púrpura oscura (59A)
		3	moderada	verde amarillento medio (151D) con ápice y bordes rojo púrpura oscura (59A)
		4	moderada	verde amarillento medio (151D) con ápice y bordes rojo púrpura oscura (59A)
		5	moderada	verde amarillento medio (151D) con ápice y bordes rojo púrpura oscura (59A)
11/03/2023	CRIBA 006	1	moderada	verde amarillento medio (151D) con ápice rojo púrpura oscura (50D)
		2	moderada	verde amarillento medio (151D) con ápice rojo púrpura oscura (50D)
		3	moderada	verde amarillento medio (151D) con ápice rojo púrpura oscura (50D)
		4	moderada	verde amarillento medio (151D) con ápice rojo púrpura oscura (50D)
		5	moderada	verde amarillento medio (151D) con ápice rojo púrpura oscura (50D)

Caracteres de la flor

11/03/2023	CRIBA 007	1	abundante	verde amarillento medio (151C)
		2	abundante	verde amarillento medio (151C)
		3	abundante	verde amarillento medio (151C)
		4	abundante	verde amarillento medio (151C)
		5	abundante	verde amarillento medio (151C)
11/03/2023	CRIBA 008	1	moderada	rojo púrpura oscura (59A) con fondo naranja amarillento medio (15C)
		2	moderada	rojo púrpura oscura (59A) con fondo naranja amarillento medio (15C)
		3	moderada	rojo púrpura oscura (59A) con fondo naranja amarillento medio (15C)
		4	moderada	rojo púrpura oscura (59A) con fondo naranja amarillento medio (15C)
		5	moderada	rojo púrpura oscura (59A) con fondo naranja amarillento medio (15C)
11/03/2023	CRIBA 009	1	escasa	verde amarillento medio (151C)
		2	escasa	verde amarillento medio (151C)
		3	escasa	verde amarillento medio (151C)
		4	escasa	verde amarillento medio (151C)
		5	escasa	verde amarillento medio (151C)
11/03/2023	CRIBA 010	1	moderada	verde amarillento medio (151D) con ápice rojo púrpura oscura (50D)
		2	moderada	verde amarillento medio (151D) con ápice rojo púrpura oscura (50D)
		3	moderada	verde amarillento medio (151D) con ápice rojo púrpura oscura (50D)
		4	moderada	verde amarillento medio (151D) con ápice rojo púrpura oscura (50D)
		5	moderada	verde amarillento medio (151D) con ápice rojo púrpura oscura (50D)

Caracteres del tubérculo

FECHA	CODIGO	MUESTRA	Color predominante de la superficie de los tubérculos	color secundario de la superficie de los tubérculos	FORMA DEL TUBERCULO	COLOR DE LA ZONA CORTICAL	COLOR DEL CILINDRO CENTRAL
10/06/2022	CRIBA 001	1	naranja (26B)	ausente	redondo	naranja medio (26A)	amarillo claro (4D)
		2	naranja (26B)	ausente	redondo	naranja medio (26A)	amarillo claro (4D)
		3	naranja (26B)	ausente	redondo	naranja medio (26A)	amarillo claro (4D)
		4	naranja (26B)	ausente	redondo	naranja medio (26A)	amarillo claro (4D)
		5	naranja (26B)	ausente	redondo	naranja medio (26A)	amarillo claro (4D)
25/05/2022	CRIBA 002	1	amarillo oscuro (13A)	rojo púrpura medio (61C)	semifalcado	amarillo oscuro (13A)	amarillo claro (4D)
		2	amarillo oscuro (13A)	rojo púrpura medio (61C)	semifalcado	amarillo oscuro (13A)	amarillo claro (4D)
		3	amarillo oscuro (13A)	rojo púrpura medio (61C)	semifalcado	amarillo oscuro (13A)	amarillo claro (4D)
		4	amarillo oscuro (13A)	rojo púrpura medio (61C)	semifalcado	amarillo oscuro (13A)	amarillo claro (4D)
		5	amarillo oscuro (13A)	rojo púrpura medio (61C)	semifalcado	amarillo oscuro (13A)	amarillo claro (4D)
10/06/2022	CRIBA 003	1	púrpura medio (61B)	ausente	cilindrico	rojo anaranjado (33B)	blanco (155D)
		2	púrpura medio (61B)	ausente	cilindrico	rojo anaranjado (33B)	blanco (155D)
		3	púrpura medio (61B)	ausente	cilindrico	rojo anaranjado (33B)	blanco (155D)
		4	púrpura medio (61B)	ausente	cilindrico	rojo anaranjado (33B)	blanco (155D)
		5	púrpura medio (61B)	ausente	cilindrico	rojo anaranjado (33B)	blanco (155D)
25/05/2022	CRIBA 004	1	naranja pálido (24B)	rojo púrpura medio (61C)	redondo	amarillo claro (4D)	blanco (155A)
		2	naranja pálido (24B)	rojo púrpura medio (61C)	redondo	amarillo claro (4D)	blanco (155A)
		3	naranja pálido (24B)	rojo púrpura medio (61C)	redondo	amarillo claro (4D)	blanco (155A)
		4	naranja pálido (24B)	rojo púrpura medio (61C)	redondo	amarillo claro (4D)	blanco (155A)
		5	naranja pálido (24B)	rojo púrpura medio (61C)	redondo	amarillo claro (4D)	blanco (155A)

16/05/2022	CRIBA 005	1	púrpura medio (61B)	ausente	redondo	naranja medio (26A)	amarillo oscuro (13A)
		2	púrpura medio (61B)	ausente	redondo	naranja medio (26A)	amarillo oscuro (13A)
		3	púrpura medio (61B)	ausente	redondo	naranja medio (26A)	amarillo oscuro (13A)
		4	púrpura medio (61B)	ausente	redondo	naranja medio (26A)	amarillo oscuro (13A)
		5	púrpura medio (61B)	ausente	redondo	naranja medio (26A)	amarillo oscuro (13A)
10/06/2022	CRIBA 006	1	amarillo claro (8D)	rojo púrpura medio (61C)	cilindrico	blanco (155B)	blanco (155A)
		2	amarillo claro (8D)	rojo púrpura medio (61C)	cilindrico	blanco (155B)	blanco (155A)
		3	amarillo claro (8D)	rojo púrpura medio (61C)	cilindrico	blanco (155B)	blanco (155A)
		4	amarillo claro (8D)	rojo púrpura medio (61C)	cilindrico	blanco (155B)	blanco (155A)
		5	amarillo claro (8D)	rojo púrpura medio (61C)	cilindrico	blanco (155B)	blanco (155A)
12/05/2022	CRIBA 007	1	amarillo medio (10A)	ausente	redondo	amarillo oscuro (13A)	amarillo claro (4D)
		2	amarillo medio (10A)	ausente	redondo	amarillo oscuro (13A)	amarillo claro (4D)
		3	amarillo medio (10A)	ausente	redondo	amarillo oscuro (13A)	amarillo claro (4D)
		4	amarillo medio (10A)	ausente	redondo	amarillo oscuro (13A)	amarillo claro (4D)
		5	amarillo medio (10A)	ausente	redondo	amarillo oscuro (13A)	amarillo claro (4D)
16/05/2022	CRIBA 008	1	rosa (51D)	rosa (52C)	cilindrico	rosa (50C)	blanco (155A)
		2	rosa (51D)	rosa (52C)	cilindrico	rosa (50C)	blanco (155A)
		3	rosa (51D)	rosa (52C)	cilindrico	rosa (50C)	blanco (155A)
		4	rosa (51D)	rosa (52C)	cilindrico	rosa (50C)	blanco (155A)
		5	rosa (51D)	rosa (52C)	cilindrico	rosa (50C)	blanco (155A)
25/05/2022	CRIBA 009	1	naranja (26B)	ausente	cilindrico	naranja medio (26A)	amarillo claro (4D)
		2	naranja (26B)	ausente	cilindrico	naranja medio (26A)	amarillo claro (4D)
		3	naranja (26B)	ausente	cilindrico	naranja medio (26A)	amarillo claro (4D)
		4	naranja (26B)	ausente	cilindrico	naranja medio (26A)	amarillo claro (4D)
		5	naranja (26B)	ausente	cilindrico	naranja medio (26A)	amarillo claro (4D)
25/05/2022	CRIBA 010	1	amarillo medio (10A)	ausente	cilindrico	amarillo oscuro (13A)	amarillo claro (4D)
		2	amarillo medio (10A)	ausente	cilindrico	amarillo oscuro (13A)	amarillo claro (4D)
		3	amarillo medio (10A)	ausente	cilindrico	amarillo oscuro (13A)	amarillo claro (4D)
		4	amarillo medio (10A)	ausente	cilindrico	amarillo oscuro (13A)	amarillo claro (4D)
		5	amarillo medio (10A)	ausente	cilindrico	amarillo oscuro (13A)	amarillo claro (4D)

Longitud del peciolo

FECHA	CODIGO	MUESTRA	LONGITUD DE PECÍOLO (cm)	PROMEDIO
22/03/2022	CRIBA 001	1	3.0	3.0
		2	2.9	
		3	3.0	
		4	3.0	
		5	3.1	
15/03/2022	CRIBA 002	1	3.6	3.6
		2	3.5	
		3	3.7	
		4	3.5	
		5	3.6	
23/03/2022	CRIBA 003	1	2.8	2.9
		2	2.9	
		3	2.8	
		4	3.0	
		5	2.9	
13/03/2022	CRIBA 004	1	3.0	3.0
		2	3.1	
		3	2.9	
		4	2.9	
		5	3.0	
11/03/2022	CRIBA 005	1	3.2	3.2
		2	3.3	
		3	3.1	
		4	3.2	
		5	3.3	
30/03/2022	CRIBA 006	1	3.1	3.0
		2	2.9	
		3	3.3	
		4	3.0	
		5	2.9	
12/03/2022	CRIBA 007	1	3.3	3.4
		2	3.5	
		3	3.3	
		4	3.4	
		5	3.5	
23/03/2022	CRIBA 008	1	2.5	2.5
		2	2.4	
		3	2.7	
		4	2.5	
		5	2.4	
1/04/2022	CRIBA 009	1	3.7	3.6
		2	3.5	
		3	3.6	
		4	3.5	
		5	3.6	
18/03/2022	CRIBA 010	1	2.7	2.7
		2	2.7	
		3	2.5	
		4	2.8	
		5	2.7	