

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AGRONOMÍA

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERIA AGRONOMÍA



**"CARACTERIZACIÓN AGRO MORFOLÓGICA EN ACCESIONES
DE KUYACSA (*Mirabilis expansa*) DE LA REGIÓN HUÁNUCO Y
CAJAMARCA"**

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: AGRICULTURA, BIOTECNOLOGÍA AGRÍCOLA

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO
AGRÓNOMO

TESISTA:

FLORES TOLENTINO, Yasmin

ASESORA:

Dra. TELLO VILLAVICENCIO, Milca Nelly

HUÁNUCO – PERÚ

2022

DEDICATORIA

Para mi muy amada madre Marisol Tolentino Condezo por su apoyo incondicional en la formación profesional, a mi papa César, mis abuelos Alejandro y Magdalena por inculcarme los buenos valores que poseen ellos, y a mis tíos(as) por su motivación durante todo este año.

En especial para mi hija Brianna Kaely por ser la luz de mi vida y ser el motivo para lograr todos mis objetivos impulsándome a seguir adelante.

AGRADECIMIENTO

Al Divino Creador Todopoderoso

A los docentes que me brindaron la oportunidad de formarme como profesional de la prestigiosa escuela profesional de INGENIERÍA AGRONÓMICA de la universidad nacional HERMILIO VALDIZAN.

A mi asesora Dra. Milka Nelly Tello Villavicencio por sus enseñanzas y consejos brindados.

A los ingenieros Italo Alejos Patiño, Severo Ignacio Cárdenas, Fernando Gonzales Pariona y Edwin Vidal Jaimes por su aporte en la orientación y ejecución del presente trabajo de investigación.

A mis amigos que me acompañaron en esta bella etapa universitaria.

Y a todas aquellas personas que de una u otra manera contribuyeron para la culminación de este proyecto; mis más sinceros agradecimientos.

RESUMEN

La investigación se desarrolló con el objetivo de determinar las características agro morfológica de las accesiones de kuyacsa (*Mirabilis expansa*) de las regiones de Huánuco y Cajamarca, el cual se efectuó en la comunidad de Mayobamba ubicado en el distrito de Chinchao, provincia y región Huánuco; posicionado geográficamente a 09°46'15" LS, 76°05'17" LO y a una altitud de 2110 msnm, correspondiente a la zona de vida bosque seco Montano Bajo Tropical (bs-MBT). Se evaluaron 37 accesiones (20 de Huánuco y 17 de Cajamarca), de ellos se caracterizaron seis descriptores morfológicos, cuatro cualitativos: color de botón floral, forma de lámina, color de la pulpa de raíz y color de la corteza de la raíz al raspado; y dos cuantitativos: número y peso de raíces por planta. El análisis estadístico de las evaluaciones permitió establecer que Las accesiones de kuyacsa de Huánuco y Cajamarca se diferencien solo por el color del botón floral y forma de lámina, pero expresan los mismos colores en la pulpa y la corteza de la raíz al raspado. Por otro lado, la accesión 12CAJ (Cajamarca) evidenció diferencias estadísticas en el número y peso de raíces por planta, es decir expresó mayor potencial de rendimiento, lo que se atribuye como una accesión promisoría para las condiciones de Mayobamba.

Palabras clave: *Mirabilis expansa*, agro morfología, botón floral, rendimiento, Huánuco.

ABSTRACT

The research was developed with the objective of determining the agro morphological characteristics of kuyacsa (*Mirabilis expansa*) accessions from the regions of Huánuco and Cajamarca, which was carried out in the community of Mayobamba located in the district of Chinchao, province and region of Huánuco; geographically positioned at 09°46'15" LS, 76°05'17" LO and at an altitude of 2110 masl, corresponding to the Tropical Low Montane Dry Forest life zone (bs-MBT). Thirty-seven accessions were evaluated (20 from Huánuco and 17 from Cajamarca), of which six morphological descriptors were characterized, four qualitative: flower bud color, leaf shape, root pulp color and root bark color when scraped; and two quantitative: number and weight of roots per plant. Statistical analysis of the evaluations established that the kuyacsa accessions from Huánuco and Cajamarca differ only in flower bud color and sheet form, but express the same colors in the pulp and root bark when scraped. On the other hand, accession 12CAJ (Cajamarca) showed statistical differences in the number and weight of roots per plant, i.e. expressed higher yield potential, which is attributed as a promising accession for Mayobamba conditions.

Key words: *Mirabilis expansa*, agro morphology, flower bud, yield, Huánuco.

INDICE

DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTO	ii
RESUMEN.....	iii
ABSTRACT.....	iv
INDICE	v
INTRODUCCION	viii
CAPITULO I. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	1
1.1. Fundamentación del problema de investigación.....	1
1.2. Formulación del problema de investigación general y específicos	2
1.2.1. Problema general.....	2
1.2.2. Problemas específicos	2
1.3. Formulación de objetivo general y específicos.....	2
1.3.1. Objetivo general	2
1.3.2. Objetivos específicos.....	2
1.4. Justificación	2
1.5. Limitaciones.....	3
1.6. Formulación de hipótesis general y específicas.....	3
1.6.1. Hipótesis general	3
1.6.2. Hipótesis específicas	3
1.7. Variables	4
1.7.1. Variable independiente.....	4
1.7.2. Variable dependiente.....	4
1.7.3. Variable interviniente	4
1.8. Definición teórica y operacionalización de variables	4
1.8.1. Operacionalización de variables.....	5
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	6
2.1. Antecedentes	6
2.1.1. Internacionales	6
2.1.2. Nacionales	6
2.1.3. Locales	7
2.2. Bases teóricas.....	7

2.2.1. La kuyacsa (<i>Mirabilis expansa</i>).....	7
2.2.2. Caracterización morfoagronómica	15
2.3. Bases conceptuales.....	17
2.4. Bases epistemológicas	17
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA	18
3.1. Ámbito	18
3.2. Población	19
3.3. Muestra	19
3.4. Diseño de investigación	19
3.5. Métodos, técnicas e instrumentos.....	23
3.5.1. Métodos.....	23
3.5.2. Técnicas.....	24
3.5.3. Instrumentos	24
3.6. Validación y confiabilidad del instrumento.....	25
3.7. Procedimiento	25
3.7.1. Elección del terreno y toma de muestras.....	25
3.7.2. Preparación del terreno	25
3.7.3. Plantación	25
3.7.4. Control de malezas	25
3.7.5. Abonamiento	26
3.7.6. Aporque	26
3.7.7. Cosecha.....	26
3.8. Tabulación y análisis de datos	26
3.9. Consideraciones éticas	27
CAPÍTULO IV. RESULTADOS	28
4.1. Análisis descriptivo.....	28
4.1.1. Color del botón floral	28
4.1.2. Forma de lamina.....	30
4.1.3. Color de pulpa de la raíz	32
4.1.4. Color de la corteza de la raíz al raspado.....	34
4.1.5. Número y peso fresco de raíces de kuyacsa.....	36
4.2. Contrastación de hipótesis	37
4.2.1. Contraste de la hipótesis específica 1.....	37

4.2.2. Contraste de hipótesis específica 2.....	38
CAPITULO V. DISCUSIÓN.....	43
5.1. Características morfológicas de kuyacsa	43
5.2. Características agronómico.....	44
5.2.1. Número de raíces por planta.....	44
5.2.2. Peso fresco de raíces de kuyacsa.....	45
CONCLUSIONES	46
RECOMENDACIONES O SUGERENCIAS	47
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	48
ANEXOS	51

INTRODUCCION

La kuyacsa, misio o chago es una raíz desconocida por muchos habitantes del mundo, inclusive en los lugares de donde son originarios como en Perú, Ecuador y Bolivia, esta situación ha permitido que el recurso fitogenético de kuyacsa este en proceso de desaparición, porque el conocimiento de su cultivo fue desvalorado por el desinterés del agricultor, ya que actualmente tienen mayor preferencia por los cultivos que mayor ingreso económico genere.

Los beneficios de la kuyacsa abarcan no solo en la alimentación humana, si no trasciende en el campo pecuario al servir el follaje de la planta como forraje, lo que mejora el incremento del peso de los animales en comparación a los pastos rye grass y trébol, debido a su contenido de materia seca (4%) y proteínas (17%).

En el Perú, existen pocos trabajos de investigación, estudiándose mayormente en Cajamarca donde concentra la mayor variabilidad de accesiones o entradas de kuyacsa (27), luego en la Libertad (12) y en Puno (1) (Seminario y Valderrama, 2012 y Gendall *et al*, 2019). Recientemente se ha establecido una colección conformado por 20 accesiones en Huánuco, colectado en las provincias de Marañón (2), Pachitea (2), Huánuco (12), Yarowilca (2), Huamalíes (1) y Huacaybamba (1) (Pérez, 2019). Esta colección de germoplasma de kuyacsa amerita ser conservado y observar la expresión de sus características agro morfológicas en condiciones adecuadas para su desarrollo.

La Comunidad de Mayobamba es uno de los lugares del distrito de Chinchao, provincia y Región Huánuco, donde mayor actividad agrícola abarca con 3 150,3 hectáreas, donde se cultiva diversas especies de plantas desde hortalizas, tuberosas y frutales. Posee condiciones climáticas favorables en temperatura y humedad, los suelos de Mayobamba presentan calidad agroecológica baja limitada por el suelo y erosión.

I. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Fundamentación del problema de investigación.

Mirabilis expansa es una de las especies más relegadas dentro del grupo de raíces y tubérculos, existen indicios de que su cultivo en el Perú está en riesgo debido a múltiples factores siendo clasificada como una especie “casi amenazada” (FAO 2009), del cual no se posee conocimiento sobre si existe diversidad, producción, consumo, uso y distribución geográfica de esta especie en el Perú, con escasos trabajos de investigación de caracterización morfológica y manejo agronómico (Nina 2019).

El cultivo es prácticamente desconocido en mayor magnitud para el consumidor de la sierra, ya que sólo los campesinos que aprecian sus cualidades la siembran para autoconsumo, incluso no posee las características agronómicas y comerciales que le permita competir con otros productos de mayor consumo (Ejemplo: la papa), por ello el productor grande no le ve importancia en estudiar ni mejorar el cultivo (Seminario y Seminario 1995).

En Huánuco, las investigaciones en kuyacsa son recientes, en el cual se han logrado coleccionar material genético importante de las provincias de Marañón (2), Huacaybamba (1), Huamalíes (1), Yarowilca (2), Huánuco (12) y Pachitea (1) (Pérez 2019), sin embargo, las accesiones requieren de ser mantenidos y conservados ex situ para observar su comportamiento agronómico, del cual se dispone de escasa información a nivel nacional (Seminario y Valderrama 2012).

La investigación en la caracterización agro morfológica en kuyacsa servirá para conservar y aprovechar su contenido proteico, su efecto antifúngico y antibacterial para el beneficio del ser humano en el futuro, ante el desconocimiento en nuestra región es posible promover e impulsar el consumo y la siembra de esta raíz en nuestra región Huánuco.

1.2. Formulación del problema de investigación general y específicos.

1.2.1. Problema general.

¿Cuáles son las características agro morfológicas entre las accesiones de kuyacsa (*Mirabilis expansa*) de la región Huánuco y Cajamarca?

1.2.2. Problemas específicos.

- ¿Cuáles son las diferencias de las características morfológicas entre las accesiones de kuyacsa procedentes de Huánuco y Cajamarca?
- ¿Cuáles son las diferencias de las características agronómicas entre las accesiones de kuyacsa procedentes de Huánuco y Cajamarca?

1.3. Formulación de objetivo general y específicos.

1.3.1. Objetivo general.

Determinar las características agro morfológica entre las accesiones de kuyacsa (*Mirabilis expansa*) de la región Huánuco y Cajamarca.

1.3.2. Objetivos específicos.

- Determinar las diferencias de las características morfológicas de las accesiones de kuyacsa procedentes de Huánuco y Cajamarca.
- Determinar las diferencias de las características agronómicas entre las accesiones de kuyacsa procedentes de Huánuco y Cajamarca.

1.4. Justificación.

Mirabilis expansa es una especie promisorio como alimento humano y animal, además de otros usos potenciales. El follaje obtenido después de la cosecha, contiene hasta 4% de proteína en base fresca (17% en base seca), es un importante forraje para ovinos, vacunos y animales menores.

A medida que se amplían los conocimientos sobre las características de la planta de kuyacsa, el manejo agronómico y la producción es posible brindar asesoramiento

técnico a los productores para un buen manejo en el campo y describir la situación actual de esta especie e informar sobre los beneficios nutricionales ya que la raíz presenta valores porcentuales de proteínas por muy encima de otros tubérculos con alta demanda.

La investigación contribuye a la conservación *ex situ* del material genético provenientes de Huánuco y Cajamarca, por lo que tiene un impacto ambiental positivo que permite el mantenimiento de las especies vegetales que se encuentran amenazadas en desaparecer y promueve la revaloración del conocimiento ancestral de los agricultores.

1.5. Limitaciones.

La tesis realizada fue limitada por las siguientes consideraciones:

- Referente a la disponibilidad de material genético: la investigación sólo utilizó accesiones procedentes de Huánuco y Cajamarca, mas no estudió material genético de otros lugares como es el caso de Puno.
- Geográfica: la expresión de las características agro morfológicas solo fue observado en las condiciones de la comunidad de Mayobamba, el cual es la zona con mayor actividad agrícola.
- Bibliográfica: las investigaciones en kuyacsa, así como libros, manuales y revistas en el tema son escasos, por ello se consideró las fuentes que se encontraron disponibles en internet.

1.6. Formulación de hipótesis general y específicas.

1.6.1. Hipótesis general.

Existen diferencias de las características agro morfológicas entre las accesiones de kuyacsa (*Mirabilis expansa*) de Huánuco y Cajamarca.

1.6.2. Hipótesis específicas.

- Las características morfológicas de las accesiones de kuyacsa provenientes de Huánuco son distintos a las accesiones de Cajamarca.

- Existe diferencias estadísticas en las características agronómicas entre las accesiones de kuyacsa procedentes de Huánuco y Cajamarca.

1.7. Variables.

1.7.1. Variable independiente.

Accesiones de kuyacsa: procedencia de Huánuco y Cajamarca.

1.7.2. Variable dependiente.

Caracterización agro morfológica

- Características morfológicas: color del botón floral, forma de lámina, color de pulpa de la raíz y color de la corteza al raspado.
- Características agronómicas: número y peso de raíces por planta.

1.7.3. Variable interviniente.

Condiciones edafoclimáticas

- Clima: zona de vida
- Suelo: propiedades físicas y químicas

1.8. Definición teórica y operacionalización de variables.

1.8.1. Definición teórica de las variables en estudio.

Accesiones de kuyacsa.

Una colección distinta y fácilmente identificable de semillas que representa un cultivar, una línea de cultivo o una población y se almacena para su conservación y uso (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación 2022).

Caracterización agro morfológica.

Consiste en la descripción y diferenciación de los caracteres agronómicos que existe dentro de una colección de individuos, estos atributos son influenciados por la

variación del clima y la expresión genética del recurso fitogenético (Abadie y Berretta 2001).

1.8.2. Operacionalización de variables en estudio.

Cuadro 1. Variables e indicadores del estudio

Variables		Indicadores
Independiente	Accesiones de kuyacsa	Accesiones de Huánuco: 01HUACHI, 02HUAQUI, 03HUACHU, 04HUACHU, 05HUACHU, 06HUACHU, 07HUASMV, 08HUASMV, 09YRWPAM, 10HUASMV, 11HUASPC, 12HUASPC, 13HUAQUI, 14PACHPA, 15MARHUA, 19PCHPA, 20HCYPIN, 21MARHUA, 22YRWAPU y 23HUAMAL
		Accesiones de Cajamarca: 01CAJ, 02CAJ, 03CAJ, 04CAJ, 05CAJ 06CAJ, 07CAJ, 08CAJ, 09CAJ, 10CAJ 11CAJ, 12CAJ, 13CAJ, 14CAJ, 15CAJ 16CAJ y 17CAJ.
Dependiente	Caracterización agromorfológica	Características morfológicas: Color del botón floral Forma de lamina Color de la pulpa de raíz. Color de la corteza de la raíz al raspado
		Características agronómicas: Número de raíces por planta Peso de raíces por planta

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes.

2.1.1. Internacionales.

Muenala (2019) en tesis “Evaluación de la variabilidad genética del miso (*Mirabilis expansa*) Ruiz Pav. Stanley”, con el objetivo de efectuar un estudio etnobotánico y caracterización morfoagronómica de 7 accesiones. Las evaluaciones consistieron de 24 caracteres (12 caracteres cualitativos y cuantitativos), de estos se logró diferenciar 2 morfotipos por el color de la hoja y raíz mediante el análisis de agrupamiento de Ward y el coeficiente de Grower. 6 de las características cualitativas tuvieron significación: hábito de crecimiento, color de tallo al raspado, forma de la hoja, color de la epidermis, color de pulpa y color de la epidermis al raspado. Las accesiones NMDCH-004 y NMDCH-002 obtienen de 10 raíces por planta, 2,5 kg por planta y no presentaron problemas fitosanitarios.

2.1.2. Nacionales.

Seminario y Valderrama (2012) en la investigación “Variabilidad morfológica y evaluación agronómica de maukas *Mirabilis expansa* (Ruiz & Pav.) Standl. del norte peruano”. Se evaluaron 40 accesiones de maukas colectado del norte del Perú (2300 a 3400 msnm) con el fin de establecer la variabilidad morfológica, la distribución geográfica y el comportamiento agronómico. Las accesiones fueron sometidas a las condiciones del PRTA de la Universidad de Cajamarca, en estos se analizaron de 17 caracteres cualitativos y 7 indicadores de rendimiento durante tres campañas.

Gendall et al (2019) en el artículo “Unearthing the “Lost” Andean Root Crop “Mauka” (*Mirabilis expansa* [Ruiz & Pav.] Standl.)” realizado con el objetivo de reconsiderar el rango geográfico conocido de mauka y comprender al cultivo desde la perspectiva de los agricultores, en términos de su importancia local, usos tradicionales y potencial futuro. El estudio se fundamentó en la investigación del 2016 realizada en Perú, asimismo, en la entrevista a 40 agricultores de Ancash, Huánuco, Puno y Amazonas. Como resultado se obtuvo que la kuyacsa abarca amplia superficie territorial y en diferentes condiciones agroecológicas, producto de ello, se logró

recolectar 21 accesiones para su conservación ex-situ, admitiendo un morfotipo no descrito descubierto en Puno, por otro lado, se evidenció que el cultivo mostró una disminución sustancial en 20 a 50 años, esto se reflejó en el bajo valor comercial y abandono. No obstante, se efectuó una reunión entre agricultores y chefs de un prestigioso restaurante (Peruano Central) y se demostró que al considerar a la kuyacsa como insumo gastronómico podría restablecerse su valor comercial.

2.1.3. Locales.

Pérez (2019) en la tesis “Caracterización genética: morfológica y molecular de kuyacsa (*Mirabilis expansa* [Ruiz y Pav.] Standl.), de la región Huánuco”, se tuvo como objetivo caracterizar genéticamente, empleando marcadores morfológicos y moleculares ISSR a las accesiones de kuyacsa. Se usaron 17 descriptores cualitativos, 4 primer ISSR y 4 indicadores de rendimiento. De la caracterización morfológica surgió 4 morfotipos de los cuales se obtuvieron dos componentes principales que explican el 88% de la variación, el primero discriminó accesiones por follaje, tallo, hoja, flor y raíz en 74,8%. Los resultados moleculares indican que existen 7 agrupamientos que discrepan a los 4 morfotipos determinados en la caracterización morfológica.

2.2. Bases teóricas.

2.2.1. La kuyacsa (*Mirabilis expansa*).

Es una de las especies nativas coincidentes en morfología de la raíz como yuca andina, descendientes de los Andes sudamericanos (Seminario y Valderrama 2012), sin embargo, el nombre común depende del lugar, denominándose miso, chago y mauka en países como Bolivia, Ecuador y Perú respectivamente, así como difiere en el nombre de la especie, también existe disparidad en el conocimiento por la etnia y la población que pertenece (Seminario 1993).

La kuyacsa se ubica taxonómicamente en la familia de Nyctaginaceae (Hernández y León 1992; Seminario y Valderrama 2012). Descubierto y descrito por primera vez por Julio Rea bajo estado de cultivo en la comunidad de Yorkarguaya en Bolivia 1968; esta raíz desde la época preinca ha sido utilizado como comida básica al menos por una tribu, pero actualmente se encuentra en peligro de extinción, debido a

que solo se cultivas en comunidades de Ecuador, Perú y Bolivia (Seminario y Valderrama 2012).

2.2.1.1. Importancia agronómica.

La mauka o kuyacsa considerada como cultivo milenario forma parte de los nueve cultivos andinos de raíces y tuberosas distinguidas por el Centro Internacional de la Papa (CIP) por su importancia nutritiva y económica para los agricultores que practican la agricultura de subsistencia en la región andina (Gendall et al. 2019).

El miso contiene principios astringentes que afectan hacia el paladar del consumidor; para eliminarlos, se exponen las raíces al sol bajo tamo o lona (evitar luz solar directa) hasta que tomen una coloración amarillenta, también se puede dejar reposar en agua unos cuantos minutos y lavarlo muy bien. El residuo de agua con el que se cocinan las raíces puede ser usada como bebida de refresco, mientras que las hojas pueden ser consumidas en ensalada, aunque puede ser un poco irritante, resultado de la astringencia (Oxalato de calcio) que presenta (Rea 1982; Seminario 1993).

Las hojas pueden contener de 4% (base fresca) a 17% de proteínas (base seca) consideradas valiosas para la alimentación animal, las ramas y hojas obtenido después de la cosecha es aprovechado a través de una mezcla forrajera para la alimentación de ovinos, bovinos y especies menores; en porcinos se realiza una mezcla de maíz, follaje y raíz cruda de miso (Bazán et al. 1996).

En un estudio en Cajamarca, Perú demuestra que la alimentación de conejo a base de follaje de miso incremento el peso frente a la dieta a base de Raygrass y *Trifolium repens*. Esto se debe a que el follaje tiene alrededor de un 17% de proteína en base seca (Hernández y León 1992). De manera que una planta destinada para forraje rinde alrededor de 17 kg planta. También se emplea la misma alimentación para cuyes (Seminario 1993).

A pesar de que se ha reportado que el follaje de mauka es comúnmente usado en la alimentación para animales, en el estudio de Gendall et al (2019), el 59% de sus entrevistados que poseían animales de crianza desconocían tal práctica, pero que en ocasiones el ganado durante el pastoreo prefería consumir hojas de mauka; solo el 10% empleaban el follaje de mauka como forraje para sus animales.

Es importante resaltar que dentro de los componentes proteicos en el tubérculo del miso, se han encontrado elementos que combate organismos patógenos como sustancia química anti fúngicas: *Phythium irregulare*, *Fusarium oxysporum*, *Trichoerma barzianum* y antibacterianas: *Pseudomonas syringae*, *Agrobacterium tumefaciens*, *Xanthomonas campestris* y *Erwinia carontovora* (Seminario y Valderrama 2012).

B) Importancia nutricional y medicinal.

La raíz tuberosa de kuyacsa es una importante fuente de alimento, de alto rendimiento y rica en nutrientes, particularmente calcio de 111 mg.100mg⁻¹ de la parte comestible (Seminario et al. 2019), sin embargo, otros reportes indican que puede contener 283 mg de calcio y 111 mg de fósforo por cada 100 g de parte comestible, menos de 0.01 mg/100 g de sodio, 7,8% de proteínas y 3,1% de fibra, estos índices son superiores en comparación con otras raíces (Seminario 2004).

Además, se han identificado saponinas esteroidales, cumarinas y taninos de tipo catequina en extractos etanólicos de raíz de kuyacsa. Estos compuestos son metabolitos secundarios de muy diversas aplicaciones para el mantenimiento del bienestar, tanto como alimento, por sus propiedades funcionales y nutraceuticas, como medicamento, por su potencial para mitigar ciertas enfermedades crónicas no transmisibles, como es el caso de la osteoporosis cuyo extracto etanólico pudo mitigar la pérdida de la masa ósea en ratas (Seminario et al. 2019).

2.2.1.2. Morfología de la planta.

La planta de kuyacsa en estado cultivable es de consistencia herbácea, aja y compacta, presenta un hábito de crecimiento erguido en etapas jóvenes y de porte decumbente cuando la planta haya alcanzado la madurez fisiológica; en plantas maduras, es común encontrar insectos, e incluso pájaros o ratones atrapados entre las plantas (Seminario et al. 2019). Las demás estructuras botánicas se describen a continuación:

- A) Raíz:** varía de acuerdo al método de propagación utilizado, cuando es sexual, presenta una raíz primaria de tipo axonomorfa, engrosada,

ramificada desde el inicio de su desarrollo, con pequeñas raicillas finas en la corteza que brindan función de absorción, y cuando es propagado asexualmente (tallos basales y esquejes) cambia al tipo fasciculado engrosado desde la base de la planta, pero en la madurez vegetativa, las raíces muestran lenticelas abundantes dispuestas en hileras (Seminario et al. 2019).

La raíz de miso constituye el órgano comestible, que se encuentran densamente agrupadas que superan los 2,3 kg, manifiestan longitudes hasta 50 cm y de grosor 5 cm, de formas aplanadas o carnosas; presentan coloración variable en función al morfotipo, pero al estar bajo tierra adquieren un color a salmón (Barrera et al. 2004).

- B) Tallo:** son cilíndricos y muy frágiles, se encuentran divididos por nudos y presentan una coloración de verde claro a oscuro (Barrera et al. 2004), constan de 5 a 17 (varia por el tipo de propagación), de color verde o verde púrpura, presentan de 0,5 a 3 cm de diámetro y de 0.80 1.40 m de longitud, en toda su extensión se evidencia ramificación primaria, secundaria y terciaria. En la zona basal de la planta se desarrolla una corona de donde emergen raíces debajo y tallos en la parte superior (Seminario et al. 2019).
- C) Hojas:** inicialmente son cordadas, a partir de la floración cambian de estructura morfológica a ovadas, miden entre 3 a 8 cm de largo y de 2 a 5 cm de ancho, son de color verde oscuro, con nervios y bordes rojizos (Barrera et al. 2004).

Son de forma ovalada o elíptica, las hojas opuestas son verdes, claras u oscuras, y con o sin pigmentación de color purpura. La longitud de una hoja antes de florecer puede ser de hasta 12 centímetros y de 9 centímetros de ancho. Los nudos de las hojas son abultados y los entrenudos llegan a medir 16 centímetros de longitud como máximo. Generalmente, solo una de las dos yemas axilares en cada nudo (hojas

opuestas) se desarrolla mientras que las otras se atrofan (Seminario et al. 2019).

- D) Cormos:** debajo del nivel del suelo, en la base de los tallos, se engrosa y forman entrenudos cortos, abultados y globosos (cormo) con nudos deprimidos, estas estructuras los agricultores suelen utilizarlos como el principal medio de propagación de la vegetación (Seminario et al. 2019). Estas obtenidas a partir de los 7.5 meses en adelante relacionadas con la madurez fisiológica de la planta (Barrera et al. 2004).
- E) Inflorescencia:** es de tipo cima, son ubicadas en las ramas terminales y miden entre 3 a 6 cm de longitud (Barrera et al. 2004). cada cima con 3 a 5 flores densamente agrupadas (Seminario et al. 2019).
- F) Flor:** se encuentra cubierto de pelos viscosos y adherentes, el androceo con tres a cuatro estambres, el gineceo formado por un estilo curvo y con ovario esférico (Barrera et al. 2004). Los botones florales son amarillos, marrones o morados de tipo pentámero y gamopétalo; en la anthesis, miden de 5 a 6 mm de diámetro y de 3 a 4 mm de longitud. De cáliz verde gamosépalo con gran resistencia cubre el gineceo en su crecimiento y de manera íntegra en la madurez (antocárpico). El perianto consta de 5 tépalos soldados, coloración entre lila, blanco o blanco con tenue pigmentación violácea. Androceo presenta tres estambres libres y antera con dos tecas reniformes, cada una de 25 a 30 granos de polen. Gineceo longistila con curvatura apical del estilo, su estigma es capitado-papilar, de ovario súpero, monocarpelar, unilocular, placentación central (Seminario et al. 2019).
- G) Fruto:** es un aquenio (unidad de dispersión) de forma elíptico u ovoide, de 3 mm de longitud y 1,7 mm diámetro; la coloración varía de gris, negro o pardo, envuelto por el antocarpio pulposo del cáliz persistente y cubierto por una goma glandular que contiene pelos más abundantes en el ápice, esta goma permite la adherencia del fruto sobre cualquier

superficie al desprenderse de la planta (adaptación a la dispersión epizoica) (Seminario et al. 2019).

H) Semilla: tienen endospermo blanco o cristalino y tienen germinación epigea. Un número de 100 semillas consiguen un peso entre 0,6 y 1,2 g (Seminario et al. 2019).

2.2.1.3. Agroecología de kuyacsa.

Los genotipos de kuyacsa o mauka se encuentran en rangos altitudinales de 2200 a 3500 msnm (Seminario y Valderrama, 2012), sin embargo, pueden habitar en zonas de hasta 3300 msnm, debido a su capacidad de adaptación suele tolerar temperaturas diarias mínimas de 5 grados Celsius, media de 13 grados Celsius y máxima de 25 grados Celsius, con precipitación anual de hasta 680 milímetros (Seminario et al. 2019).

El rango altitudinal para la kuyacsa se reporta de 2769 (San Pablo de Pillao – Huánuco, Perú) a 3369 msnm (Churubamba – Huánuco, Perú), sin embargo, reuniendo datos altitudinales existentes de otras investigaciones el rango conocido se amplía a 2300 (Chullín, Bolivia) a 3450 msnm (Namora – Cajamarca, Perú) (Gendall et al. 2019).

Las plantas de kuyacsa prefieren suelos de textura media, franco arenoso, profundos y ricos en materia orgánica (Seminario y Valderrama 2012). Responde mejor a suelos de textura franca y franco-arenosa, con pH entre 6,8 a 7,2, con más de 3% de materia orgánica, la planta es más competitiva en cultivo asociado con papa, maíz y hortalizas (Seminario et al. 2019). En suelos de textura y fertilidad media, sin fertilizante, a densidades de 80 x 50 cm (25 000 plantas/ha) y cosechadas a los 12 meses de edad, registraron pesos entre 1.8 a 5.5 kg de raíces/planta y con cantidades de forraje entre 5 - 7 kg/ planta (Seminario 2004).

2.2.1.4. Germoplasma de kuyacsa.

A nivel mundial, en 1994 existían tres colecciones con 38 accesiones de mantenidas en bancos de germoplasma de Perú y Ecuador, dos colecciones se encuentran en el departamento de Cajamarca (Perú) compuestas por 32 accesiones en

la estación experimental de Baños del Inca (INIA), 3 accesiones en la Universidad Técnica de Cajamarca, y 3 accesiones en la colección de Ecuador conservadas en la estación experimental Santa Catalina (INIAP) (Rea 1994; Kritzer 2016).

En Perú por el año 1991, dos cultivares de chago fueron devueltos a un agricultor que cultivaba una tercera variedad en Huamachuco; durante el evento de El Niño de 1997-1998 en Perú, se perdieran diez cultivares de chago. Al cabo de unos años después en el 2000, existían 56 ejemplares de chago en la Universidad Nacional de Cajamarca, producto de una búsqueda de germoplasma en 22 provincias y 56 distritos del norte del Perú (Seminario y Valderrama 2004; Kritzer 2016).

Posteriormente, estudios con el ADN de kuyacsa indican que puede haber muchos menos cultivares (Kritzer, 2016), y mediante 31 marcadores RAPD, se examinaron 37 accesiones peruanas de miso, en el que se concluye la posibilidad de existir sólo ocho variantes genéticas, debido a que el RAPD no puede distinguir las variantes epigenéticas, aunque se dan los números de accesión, tampoco se describen las distinciones visuales o de otro tipo entre sus morfotipos (Chia et al. 2006).

2.2.1.5. Distribución genética de las accesiones de kuyacsa.

En Perú, los sitios de cultivo se presentan en Cajamarca, La Libertad Amazonas, registrándose en estos el mayor número de sitios documentados y la mayor diversidad de nombres vernáculo, y en Puno, deduciendo que la distancia significativa de separación entre estos dos grupos, aproximadamente 1180 km, ha llevado a la idea que el patrón de distribución es discontinuo, esta dispersión a larga distancia, fue como resultado de migración forzada desde Cajamarca y sus alrededores hacia el norte de Ecuador y el sur de Perú/norte de Bolivia, bajo el dominio inca. Algunos científicos plantean hipotéticamente al Perú como centro de domesticación, (Gendall et al. 2019).

En Huánuco zona centro del Perú, Pérez (2019) ha registrado 20 accesiones de mauka colectados en los diferentes centros poblados de las provincias de Huánuco, Marañón, Pachitea, Yarowilca, Huamalies y Huacaybamba de la Región Huánuco, abarcando un rango altitudinal de 2762 a 3444 msnm, evidenciado un patrón de distribución continuo, diferente a lo señalado Gendall *et al* (2019). En tal sentido, existe la posibilidad que la brecha amplia de distribución sea contraria, de efectuar más estudios de prospección.

2.2.1.6. Proceso de producción del cultivo.

La kuyacsa es una especie que no necesita de un manejo técnico, sin embargo, se plantean algunas actividades que se deben realizar; dentro de estos encontramos:

- A) Preparación del suelo:** mediante arado y rastra entre 30 a 40 cm de profundidad para remover el suelo y abrir surcos (Seminario 2004).
- B) Época de siembra:** es un cultivo perenne de ciclo anual, que puede cultivarse en cualquier época del año, siempre y cuando exista la disposición de agua y humedad el suelo (Seminario 2004).
- C) Distancia de siembra:** entre planta de 70 a 80 cm entre y entre surco de 80 a 100 cm (Seminario 2004).
- D) Siembra:** es directa mediante brotes laterales (Seminario 2004; Seminario y Valderrama 2012, Seminario et al. 2019).
- E) Abonamiento:** Se aplica de 500 g. planta⁻¹ de humus o compost al momento de la siembra, y posteriormente a los cuatro y seis meses con el fin de retener mayor humedad en el suelo y suplir la demanda nutricional de la planta. Y para compensar su nutrición, también se puede aplicar biol al 0,05 ‰ dirigido al suelo y follaje (INIAP 2011).
- F) Deshierbo y aporque:** El primer deshierbo y aporque se realiza entre los 60 a 75 días después de la siembra, pero el exceso de malezas indicará realizar un nuevo deshierbo. El aporque hasta 120 días. (Seminario 2004).
- G) Riego:** condicionado por las condiciones del clima, pero es preferible mantener la humedad del suelo (Seminario 2004).
- H) Cosecha:** empieza con la caída de flores (2da floración) a partir del décimo mes, sin embargo, la madurez fisiológica se obtiene al año. Si se encuentra asociado con otros cultivos, se queda en campo para después ser cosechado. La cosecha abarca desde los siete meses y medio, pero es preferible que concluya su etapa fisiológica. (Seminario 1993).

Según reportes de los agricultores, el follaje amarillento y las flores pegajosas, indican la madurez de la planta, cuyo tiempo para expresar esas características, puede ser entre 8 a 12 meses, sin embargo, señalan que el periodo ideal para la cosecha es a los 21 meses, debido a que las

raíces continúan desarrollándose, donde el tallo adquiere una corteza más suberizada como corcho (Gendall et al. 2019).

2.2.2. Caracterización agro morfológica.

La caracterización se ejecuta en campo mediante el registro y toma de datos, esta sirve para diferenciar accesiones, a fin de determinar su potencial de uso e identificar su estructura y variabilidad genética. (Jaramillo y Baena, 2000).

La evaluación agro morfológica realiza la descripción y diferenciación existente en una colección para atributos de interés agronómico, afectados por los cambios climáticos y la manifestación del material genético que posee; a fin de ampliar información necesaria del uso de la especie vegetal y conocer las diferencias que éste presenta entre individuos (Abadie y Berretta, 2001).

Los descriptores facilitan registrar, detectar a simple vista, identificar y medir la variabilidad de los caracteres y atributos concernientes a cualquier rasgo o condición que se atribuye al clon o variedad, en cuanto a la forma, estructura y comportamiento que presenta un material vegetal se encuentran influenciadas por el ambiente (Polanco, 2011; Phillips et al. 2012).

Al norte de Bolivia se registraron dos variedades, y la siembra en mezcla de variedades, evento inusual en la práctica de agricultores locales. En Perú, la mayoría de genotipos de Ancash y Huánuco fueron de tallo verde y flores blancas, propios a la variedad nativa II. Todos los genotipos de Puno exhibieron pigmentación púrpura rojiza de la raíz, con varios especímenes de la variedad nativa IV, también se observó una variedad no documentada con el color magenta vivo de la corteza de tallo subterráneo, que ejemplifica la gran diversidad intraespecífica (Gendall et al. 2019).

Actualmente, el descriptor estandarizado y validado por diversos especialistas para kuyacsa fue desarrollado por Seminario y Valderrama (2012), que consiste de 17 descriptores cualitativos (Tabla 1), de alta capacidad discriminatoria, cuatro de tallo, cinco de hoja, cinco de flor y tres de raíz.

Cuadro 2. Descriptores cualitativos validados de mauka

Descriptores cualitativos	Categorías
Color del follaje	Verde amarillento 144A
	Verde amarillo 146C, 146 ^a
	Verde purpúreo
Color principal del tallo aéreo	Verde amarillo 144C, 145A
	Verde 143C
	Rojo purpúreo 59B, 60A
Color secundario del tallo aéreo	Ausente
	Presente
Color de tallo subterráneo	Blanco
	Amarillo claro 13B
	Naranja grisáceo 165B
Color predominante del haz de la hoja	Verde amarillento 145 A
	Verde amarillo 146 B
	Verde 146 A
Color secundario del haz de la hoja	Ausente
	Presente
Forma de lámina	Ovada
	Cordada
Base de lámina	Cordada
	Cuneada
	Subcordada
Ápice de lámina	Estrechamente agudo
	Medianamente agudo
	Ampliamente agudo
Color de botón floral	Amarillo 4A,5B
	Pardo amarillento 163B
	Rojo púrpura 72B
	Rojo púrpura 71A
Color de las brácteas del involucreo	Verde 146
	Púrpura verdoso
Color de Perigonio	Blanco 155D
	Blanco grisáceo 156D
	Púrpura claro 75B
	Púrpura 78A
Color venas de lóbulos del perigonio	Amarillo 4A
	Pardo amarillento 163B
	Rojo púrpura 71A
Color de estigma	Blanco amarillento 158D
	Amarillo anaranjado 20C
	Púrpura claro 75D
	Púrpura 75A
Color externo de la corteza de la RR	Blanco 155D
	Pardo amarillento 161C
	Gris anaranjado claro 164C
Color de la corteza de raíz al raspado	Gris anaranjado 164 A, 165B
	Blanco 155D
	Amarillo 12C
	Amarillo anaranjado 14B, 13A

Color de la pulpa de la raíz reservante	Blanco 155D
	Blanco anaranjado 159C
	Amarillo anaranjado 19C, 20C

Fuente: Tomado de (Seminario y Valderrama, 2012).

2.3. Bases conceptuales.

Descriptor de pasaporte.

Se utiliza para el manejo general de la accesión, proporcionando la información básica y describe los parámetros a observar cuando se recolecta información de la misma (Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos [IPGRI] 1997).

Descriptor de caracterización.

Permiten diferenciar de manera fácil y rápida entre fenotipos que fácilmente son detectados a simple vista y se expresan igualmente en todos los ambientes (IPGRI 1997).

Descriptor de evaluación.

En esta categoría son susceptibles a las diferencias ambientales, pero son generalmente útiles en la mejora de un cultivo, pueden involucrar 13 la caracterización bioquímica o molecular, incluidas el rendimiento, productividad agronómica (IPGRI 1997).

2.4. Bases epistemológicas.

Vélez (2004) indica que el resguardo de la biodiversidad y los recursos naturales son parte de los desafíos contemporáneos de la agricultura, exige el cambio del paradigma del positivismo que se considera como involución según el contexto del ámbito rural, por el enfoque agroecosistémico, que ha servido de respuesta a la complejidad de varios de los problemas de la agricultura moderna y el reconocimiento de que estos son problemas especialmente sistémicos, ligados entre sí por procesos agroecológicos y socioeconómicos básicos.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. **Ámbito.**

El presente trabajo de investigación se realizó en la comunidad Mayobamba, ubicado en la jurisdicción del distrito de Chinchao, provincia y región Huánuco. Geográficamente se posiciona a 09°46'15" LS, 76°05'17" LO y a una altitud de 2110 msnm.

La Infraestructura de Datos Espaciales (IDER) del Gobierno Regional de Huánuco determina que la comunidad de Mayobamba se encuentra en la zona de vida bosque seco Montano Bajo Tropical (bs-MBT), cuyas tierras son aptas para protección con limitación en suelo y erosión.

En base a la data meteorológica del SENAMHI Estación Carpish, el cultivo se instaló el 15 de diciembre del 2019 y permaneció hasta el 11 de septiembre del 2020, en ese periodo, la temperatura mínima mensual osciló de 7 a 13 °C, la máxima mensual entre 13,2 a 23,4 °C y la precipitación total mensual entre 47 a 284,6 mm. En las primeras etapas del cultivo, hubo mayor incidencia de precipitación, y menor para las últimas fases de la planta, y coincidió con el leve aumento de la temperatura (Figura 1).

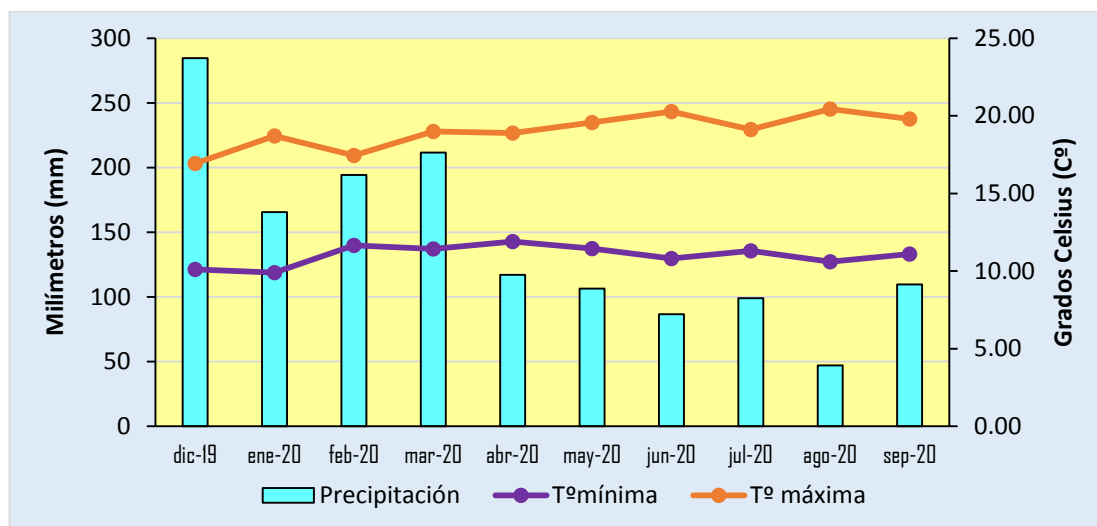
El suelo del campo experimental fue de textura Franco arcilloso (FrAr), pH fuertemente ácido (4,72), niveles bajos de materia orgánica (1,35%), nitrógeno (0,007%), fósforo (6,81 ppm), potasio (91,50 ppm) y CICE (2,69 Cmol(+)/kg) (Tabla 3), estos resultados indican que el suelo se encontró en estado de erosión y no dispone de las propiedades químicas adecuadas para los cultivos.

Tabla 3

Resultados del análisis de suelo del campo experimental.

Textura	pH	M.O	N	P	K	CICE	Ca	Mg	Al
							Cmol(+)/kg		
Franco arcilloso	4,72	1,35%	0,07%	6,81 ppm	91,50 ppm	2,69	1,34	0,25	1,02

Figura 1. Variabilidad de la temperatura (mínima y máxima) y de la precipitación pluvial de diciembre del 2019 a septiembre del 2020. Estación meteorológica Carpish - SENAMHI



3.2. Población.

Estuvo compuesta por las 372 plantas de kuyacsa, agrupados en 37 accesiones, de los cuales 20 correspondieron a las accesiones de procedentes de Huánuco y 17 accesiones de Cajamarca.

3.3. Muestra.

Se obtuvo a través del muestreo probabilístico de tipo aleatorio simple, donde se observaron cinco plantas de kuyacsa por accesión para las evaluaciones agro morfológica, estos en total constituyeron de 185 plantas de kuyacsa.

3.4. Nivel y tipo de estudio.

3.4.1. Nivel de estudio.

A) Descriptivo.

Los estudios de nivel descriptivo “tienen la finalidad de especificar propiedades o características de conceptos, fenómenos, variables o hechos en un contexto determinado” (Hernández y Mendoza, 2018, p. 108). En la investigación realizada se precisó las características agro morfológicas de las accesiones de kuyacsa que acontecen bajo las condiciones de Mayobamba.

B) Explicativo.

Los estudios de nivel explicativo “tiene como propósito establecer las causas de los sucesos, problemas o fenómenos (...) y en qué condiciones se manifiesta, o por qué se relacionan dos o más variables” (Hernández y Mendoza, 2018, p. 111-112). La investigación desarrollada permitió determinar las diferencias de las características agro morfológicas entre las accesiones de kuyacsa sembradas ex situ bajo las condiciones de Mayobamba.

3.4.2. Tipo de estudio.

El tipo de estudio fue Aplicado, porque se generó utilizó el conocimiento científico existente acerca de la kuyacsa y que a partir de ello se desarrollen futuros trabajos en mejoramiento genético y producción para la región de Huánuco.

3.5. Diseño de investigación.

Experimental, este diseño “(...) posee tres requisitos: la deliberación intencional de la variable independiente, la medición la variable dependiente por efecto de la manipulación de la variable independiente y el control situacional del ensayo (Hernández y Mendoza, 2018: 152).

Por lo tanto, en el estudio realizado se evidenció el cumplimiento de los requisitos del diseño experimental. Sin embargo, para establecer diferencias estadísticas en las características morfológicas y agronómicas fue necesario disponer de dos tipos de diseño experimental.

A) Cuasiexperimental.

En estos diseños “(...) difieren de los experimentos puros en el grado de seguridad que pueda tenerse sobre la equivalencia inicial de los grupos” (Hernández y Mendoza, 2018: 173). En ese sentido, se establecieron dos grupos de accesiones de kuyacsa, que de acuerdo a su disponibilidad de material genético procedente de Huánuco y Cajamarca tuvieron un número de accesiones distinto, con la finalidad de establecer diferencias de las características morfológicas entre ambos grupos, se separaron en dos grupos:

Grupo 1 (20 accesiones, Huánuco) ---- Grupo experimental con X_1

Grupo 2 (17 accesiones, Cajamarca) ---- Grupo experimental con X₂

B) Experimental puro.

Asimismo, el diseño del experimento se efectuó de acuerdo a las características del Diseño Completamente al Azar (DCA) con 37 accesiones (tratamientos) y cinco matas de kuyacsa evaluadas (repeticiones), ya que, según Argüelles Cárdenas *et al* (2013: 56) la asignación de tratamientos a las unidades experimentales en el DCA se realiza aleatoriamente sin ninguna restricción y ser evaluados con un número de repeticiones diferente.

El análisis se ciñó de acuerdo al Modelo Aditivo Lineal (MAL) siguiente:

$$Y_{ij} = u + T_i + E_{ij}$$

Donde:

Y _{ij}	=	Variable aleatoria observada tratamiento
U	=	Media general
T _i	=	Efecto del i – ésimo tratamiento
E _{ij}	=	Error aleatorio.

a) Dimensiones del experimento.

Área del campo 1 (Huánuco)	: 151,76 m ²
Área del campo 2 (Cajamarca)	: 106,46 m ²
Área total del experimento	: 258,22 m ²

b) Características del campo.

Número de surcos	: 16 (campo 1) 15 (campo 2)
Número de plantas / surco	: 5 a 10
Numero de brotes por golpe	: 3
Distancia entre surco	: 0,80 m
Distancia entre plantas	: 0.70 m
Número total de planta del campo experimental	: 372

3.6. Métodos, técnicas e instrumentos.

3.6.1. Métodos.

A) Características morfológicas.

- **Color del botón floral:** Se evaluó cuando las plantas se encontraron a un 50% en prefloración (159 días después de la siembra), para ello se eligió 5 plantas de kuyacsa y al azar se seleccionaron los botones florales para observar el color que expresaron. La definición del color se realizó empleando el descriptor propuesto por Seminario y Valderrama (2012), y corroborado con la Carta de Color de RHS.
- **Forma de lámina:** se realizó la evaluación luego de terminado el registro del color del botón floral, se eligió al azar una (1) hoja de kuyacsa y se observó la forma que presentaron las accesiones.
- **Color de pulpa de la raíz:** la evaluación se realizó luego de cosechar las raíces de kuyacsa, los cuales fueron cortados transversalmente con un cuchillo. El reconocimiento del color se usó el descriptor propuesto por Seminario y Valderrama (2012), y corroborado con la Carta de Color RHS.
- **Color de la corteza de la raíz al raspado:** se efectuó finalizado la evaluación anterior, el cual consistió en raspar ligeramente de la parte media hasta la base de la raíz y observar la coloración correspondiente, para registrar la característica mediante el descriptor propuesto por Seminario y Valderrama (2012), luego comprobarse con la Carta de Color RHS.

B) Características agronómicas.

- **Numero de raíz por planta:** se realizó en la etapa de la maduración fisiológica (cosecha) para contabilizar las raíces útiles pertenecientes a una planta de kuyacsa.
- **Peso de raíz por planta:** Las raíces cosechadas de una planta de kuyacsa fueron pesadas en una balanza de reloj y se registró el peso en gramos.

3.6.2. Técnicas.

A) Observación.

Esta técnica se empleó en las evaluaciones de las características morfológicas, en el registro del conteo de raíces y el peso de las mismas en las fichas de recolección de datos.

3.6.3. Instrumentos.

A) Carta de colores de la Royal Horticultural Society (RHS).

Este instrumento sirvió para corroborar la intensidad y matices de los colores identificados del botón floral, pulpa y corteza de la raíz al raspado de las accesiones de kuyacsa provenientes de Huánuco y Cajamarca.

B) Descriptor de kuyacsa.

El instrumento utilizado fue propuesto por Seminario y Valderrama (2012) el cual comprende de 17 descriptores. De estos sólo se consideraron los descriptores de color de botón floral, forma de la hoja, color de la pulpa y color de la corteza de la raíz al raspado.

Cuadro 4. Atributos y categorías identificadas en las accesiones de kuyacsa.

Atributo	Categorías identificadas
Color del botón floral	1. Amarillo NNT5A, NNT5B 2. Púrpura oscuro 71 ^a
Forma de lamina	1. Ovada 2. Cordada
Color de la pulpa de la raíz	1. Blanco NNT5A, NNT5B 2. Amarillo claro 3D, 4D
Color de la corteza de la raíz al raspado	1. Blanco NNT5A, NNT5B 2. Amarillo clero 3D, 4D 3. Amarillo medio 2A

C) Ficha de registro de datos.

Los datos recopilados fueron consignados en la ficha de registro, confeccionado para cada indicador de caracterización agro morfológica, estos sirvieron para organizar los datos para el procesamiento estadístico.

3.7. Validación y confiabilidad del instrumento.

Los instrumentos utilizados de la Carta de colores de la Royal Horticultural Society (RHS) y el descriptor son instrumentos viables y muy confiables para realizar estudios de caracterización en plantas.

3.8. Procedimiento.

3.8.1. Elección del terreno y toma de muestras.

El terreno elegido tuvo una pendiente ligera, presentó buen drenaje y disponibilidad de agua, sobre el cual se tomó una muestra de suelo que se obtuvo producto del muestreo en zigzag del terreno. El procedimiento consistió en hacer un hoyo triangular de 20 x 20 cm de profundidad, todas estas submuestras se homogenizaron en un balde y se extrajo una muestra de 1 kg, el cual se envió al Laboratorio de Suelos, Aguas y Ecotoxicología de la UNAS para el análisis de caracterización.

3.8.2. Preparación del terreno.

Se realizó el volteo y el mullido del terreno manualmente con la ayuda de picos y palas, luego se realizó el trazado del campo experimental con ayuda de una wincha y cal. También se puso estacas de madera distanciados a 0,80 m en cada punto determinado para posteriormente realizar el surcado utilizando cordel, pico y azadón.

3.8.3. Plantación.

Se realizaron hoyos de 10 cm de profundidad con la ayuda de pico y pala recta, separados cada 0,70 m. Los brotes laterales de las accesiones de kuyaca fueron seleccionados por su calidad y sanidad, estos se cortaron con un cuchillo flameado antes del corte para evitar la infección con microorganismos patógenos, y se dispusieron en los hoyos tres brotes con cuatro o cinco nudos cada uno.

3.8.4. Control de malezas.

Las malezas que se presentaron en el campo experimental se controlaron culturalmente, realizando dos deshierbos con una lampa (67 y 157 días después de

la plantación), cuyo fin fue impedir generar competencia en cuanto al agua, luz y nutrientes, los cuales favorecen el desarrollo de la planta.

3.8.5. Abonamiento.

La incorporación de humus se efectuó a los 89 días después de la plantación, depositando cerca del hoyo 30 gramos aproximadamente, los que en total constituyó 25 kilogramos de humus. El nivel de abonamiento con humus fue el de 535 kg por hectarea. También se realizaron dos aplicaciones de biol, a los 82 y 94 días después de la plantación respectivamente, en cada una de las aplicaciones se aplicó 1 litro de biol en 20 litros de agua (0,05 ‰). Las aplicaciones fueron hechas a primeras horas del día (7:00 am).

3.8.6. Aporque.

Consistió en amontonar tierra con una lampa en la base de la planta para dar estabilidad y favorecer el desarrollo de las raíces de kuyacsa, a los 157 días después de la plantación, juntamente con el segundo deshierbo.

3.8.7. Cosecha.

Esta actividad se realizó a los 267 días después de la plantación (11/09/2020) de forma manual con la ayuda de un pico removiendo el contorno de la planta cuidadosamente sin malograr la raíz.

3.9. Tabulación y análisis de datos.

3.9.1. Para las características morfológicas.

Los datos de las características morfológicas se expresaron en tablas de frecuencias y figuras estadísticas. Las categorías de cada carácter se asignaron códigos numéricos para determinar tablas de contingencia y la prueba de Chi Cuadrado de Homogeneidad al 0,05 de margen de error.

3.9.2. Para las características agronómicas.

Con los datos de las características agronómicas de número y peso de raíces se efectuó la prueba del Anova de un factor al 0,05 de probabilidad de error y el coeficiente e de variación, para determinar la significación estadística en la fuente

Tratamientos, que se determinó en base al p-valor, que al ser mayor al nivel de significación fue no significativo (ns), fuera mayor al nivel de significancia de 0,05.

Por otro lado, el Anova al resultar significativo, los promedios de las accesiones se analizaron con la prueba de Duncan con el fin de obtener la diferencia de los promedios. Cuando los datos cuantitativos mostraron un valor superior al 30% de coeficiente variabilidad, se efectuó la transformación de raíz cuadrada con el fin de disminuir el valor del coeficiente de variabilidad.

Cuadro 5. Fuentes de variación, grados de libertad y Cuadrados Medios Esperados para el Diseño Completamente al Azar (DCA)

Fuente de Variación (F.V.)	Grados de libertad (gl)	CME
Tratamientos (t - 1)	36	$\alpha^2 e + r\alpha^2 t$
Error experimental (r - 1) (t - 1)	148	$\alpha^2 e$
TOTAL (r t - 1)	184	

3.10. Consideraciones éticas.

Las accesiones de kuyacsa procedentes de Huánuco y Cajamarca fueron manejados con responsabilidad, se evitó el uso de sustancias químicas, para no contaminar el material genético. La información de las características morfológicas en cuanto al color de la pulpa y corteza de raíz fueron validados, ya que se contrastaron con la Carta de Colores de la Royal Horticultural Society (RHS), siendo este instrumento útil para otros trabajos de caracterización.

IV. RESULTADOS

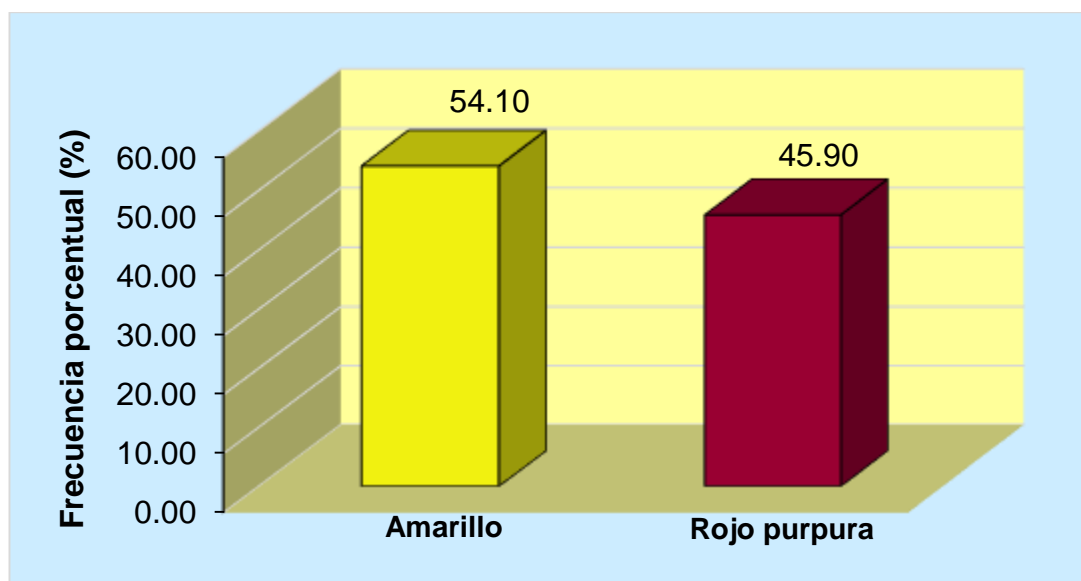
4.1. Análisis descriptivo.

4.1.1. Color del botón floral.

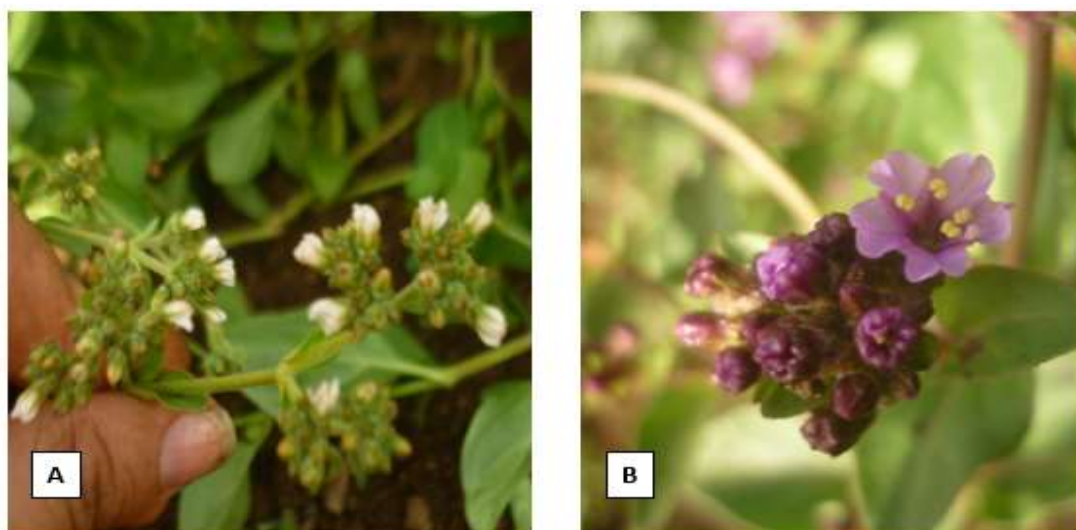
Cuadro 6. Frecuencias del atributo color de botón floral de accesiones de kuyacsa material genético de Huánuco y Cajamarca

Atributo: color	f	h	Fi	Hi
Amarillo: NNT5A, NNT5B	20	54,1	20	54,1
Rojo purpura: 71 ^a	17	45,9	37	100,0
Total	37	100,0		

Figura 3. Frecuencia porcentual (%) del atributo color del botón floral de las accesiones de kuyacsa



El Cuadro 6 y la Figura 4 indican que el material genético de kuyacsa proveniente de Huánuco y Cajamarca presentan en mayor proporción el color amarillo con 54,10 % y el color rojo púrpura menos predominante con 45,90 % para el atributo color del botón floral.

Figura 4. Atributo color del botón floral. Amarillo (A) y Rojo púrpura (B)**Cuadro 7.** Tabla de contingencia para color del botón floral de las accesiones de kuyacsa de Huánuco y Cajamarca

Atributo		Huánuco	Cajamarca	Total
Amarillo: NNT5A, NNT5B	Recuento	14	6	20
	Porcentaje (%)	70,0%	35,3%	54,1%
Rojo púrpura: 71 ^a	Recuento	6	11	17
	Porcentaje (%)	30,0%	64,7%	45,9%
Total	Recuento	20	17	37
	Porcentaje (%)	100,0%	100,0%	100,0%

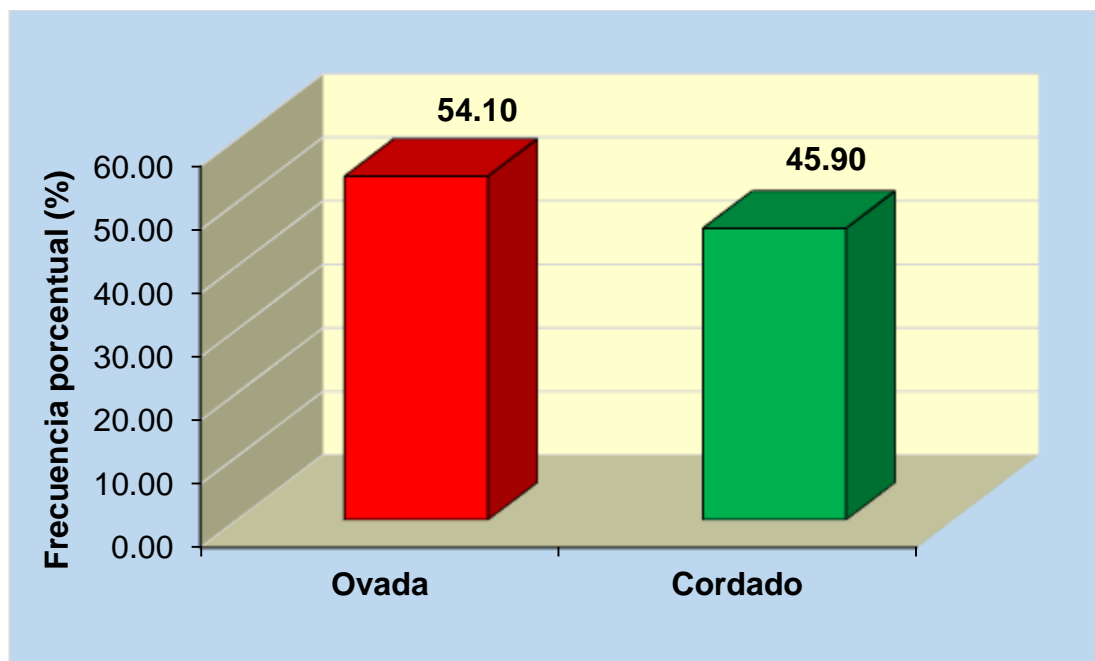
El 54,1% de las accesiones de kuyacsa expresan el color amarillo del botón floral, pero este porcentaje fue menor en relación a las accesiones de Huánuco (70,0%) pero mayor en las accesiones de Cajamarca (35,3%). Otro grupo conformado por 45,9% de accesiones mostraron el color rojo púrpura del botón floral, y este porcentaje es mayor sobre las accesiones de Huánuco (30,0%), pero menor en las accesiones de Cajamarca (64,7%). Por lo tanto, en las accesiones estudiadas de ambas regiones, solo presentaron dos colores en el botón floral con diferencias en sus proporciones.

4.1.2. Forma de lámina.

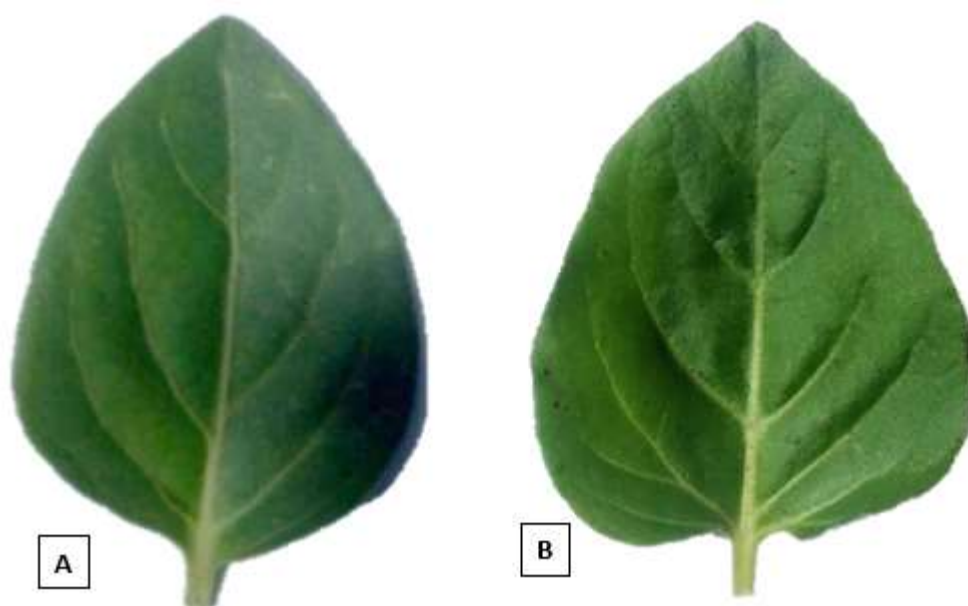
Cuadro 8. Frecuencias del atributo forma de lámina de accesiones de kuyacsa material genético de Huánuco y Cajamarca

Atributo: forma	f	h	Fi	Hi
Ovada	20	54,1	20	54,1
Cordado	17	45,9	37	100,0
Total	37	100,0		

Figura 5. Frecuencia porcentual (%) del atributo forma de lámina de las accesiones de kuyacsa.



El Cuadro 8 y la Figura 6 muestran que el material genético de kuyacsa procedente de Huánuco y Cajamarca presentan en mayor proporción la forma ovada con 54,10 % y la forma cordada menos predominante con 45,90 % para el atributo forma de lámina.

Figura 6. Atributo forma de lámina. Ovada(A) y cordado (B)**Cuadro 9.** Tabla de contingencia para forma de lámina de las accesiones de kuyacsa de Huánuco y Cajamarca.

Atributo		Huánuco	Cajamarca	Total
Ovada	Recuento	14	6	20
	Porcentaje (%)	70,0%	35,3%	54,1%
Cordado	Recuento	6	11	17
	Porcentaje (%)	30,0%	64,7%	45,9%
Total	Recuento	20	17	37
	Porcentaje (%)	100,0%	100,0%	100,0%

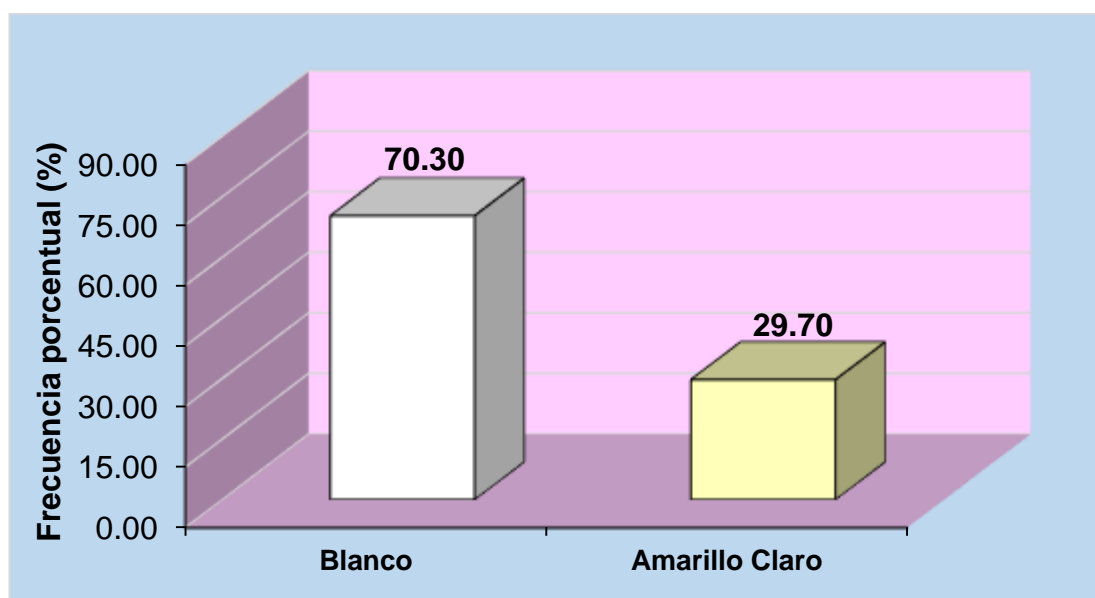
Del total de accesiones caracterizadas de kuyacsa el 54,1% expresan la forma ovada de la hoja, pero este porcentaje fue menor en comparación de las accesiones de Huánuco (70,0%), pero mayor respecto a las accesiones de Cajamarca (35,3%). No obstante, la forma cordada se muestra en el 45,9% de accesiones, evidenciando más en las accesiones de Cajamarca (64,7%) que en las accesiones de Huánuco (30,0%). Por lo tanto, las dos formas de la lámina de la hoja que hasta ahora se han determinado se han evidenciado en las accesiones de Huánuco y Cajamarca, en diferentes proporciones dentro de cada una de ellas.

4.1.3. Color de pulpa de la raíz.

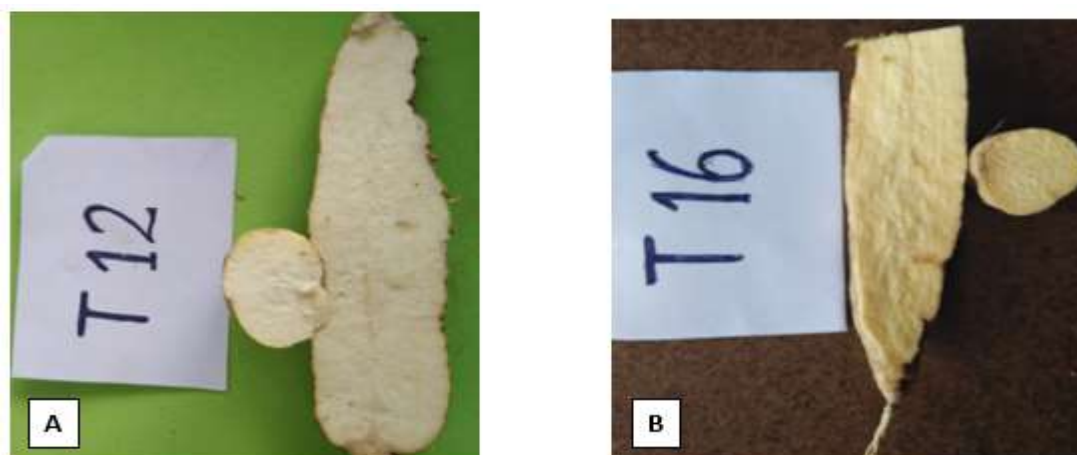
Cuadro 10. Frecuencias del atributo color de pulpa de la raíz de accesiones de kuyacsa material genético de Huánuco y Cajamarca.

Atributo: color	f	h (%)	Fi	Hi (%)
Blanco: NNT5A, NNT5B	26	70,3	26	70,3
Amarillo claro: 3D, 4D	11	29,7	37	100,0
Total	37	100,0		

Figura 7. Frecuencia porcentual (%) del atributo color de pulpa de raíz de las accesiones de kuyacsa.



El Cuadro 10 y la Figura 8 muestran que el material genético de kuyacsa originario de Huánuco y Cajamarca, donde se presenta en mayor proporción el color blanco con 70,30 %, y el color amarillo claro de menor predominancia con 29,70 % para el atributo color de pulpa de raíz.

Figura 8. Atributo color de pulpa de la raíz. Blanco (A) y Amarillo claro (B)**Cuadro 11.** Tabla de contingencia para color de pulpa de raíz de las accesiones de kuyacsa de Huánuco y Cajamarca.

Atributo		Huánuco	Cajamarca	Total
Blanco: NNT5A, NNT5B	Recuento	12	14	26
	Porcentaje (%)	60,0	82,4	70,3
Amarillo claro: 3D, 4D	Recuento	8	3	11
	Porcentaje (%)	40,0	17,6	29,7
Total	Recuento	20	17	37
	Porcentaje (%)	100,0	100,0	100,0

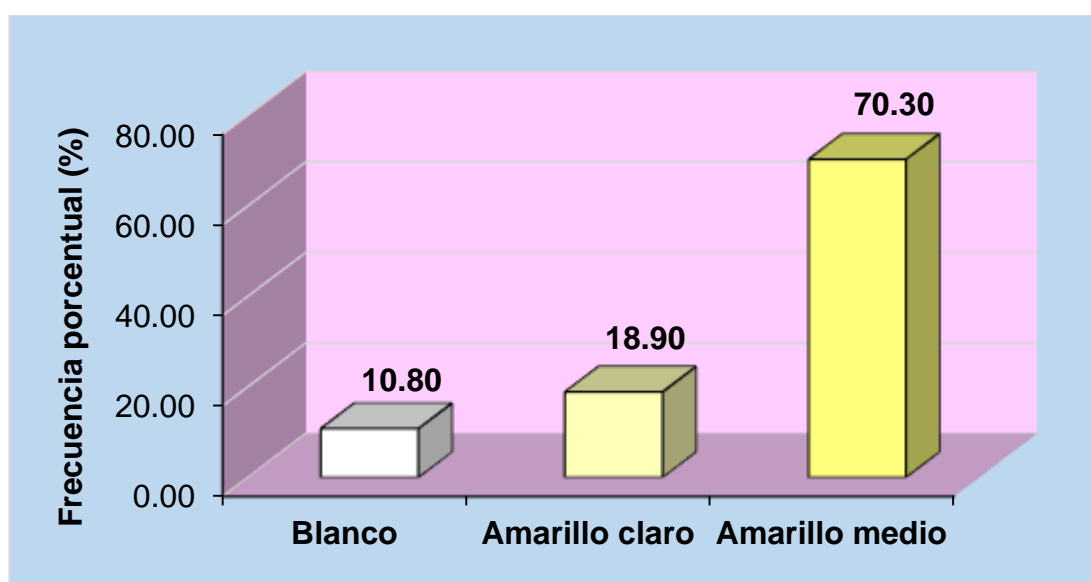
El 70,3 % de las accesiones de kuyacsa expresan el color blanco de la pulpa de la raíz, este porcentaje fue menor para las accesiones de Cajamarca (82,4 %), mientras que frente a las accesiones de Huánuco (60,0%) mostró mayor diferencia. El color amarillo claro de la pulpa de la raíz se muestra en 29,7 % de las accesiones y solo se evidencia en mayor proporción en las accesiones de Huánuco (40,0 %) y de menor proporción en Cajamarca (17,6 %). Por lo tanto, las accesiones estudiadas mostraron solo dos colores de pulpa en sus raíces, exhibiendo diferencias proporcionales en cada grupo de accesiones según la región.

4.1.4. Color de la corteza de la raíz al raspado.

Cuadro 12. Frecuencias del atributo color de la corteza de la raíz al raspado de accesiones de kuyacsa material genético de Huánuco y Cajamarca.

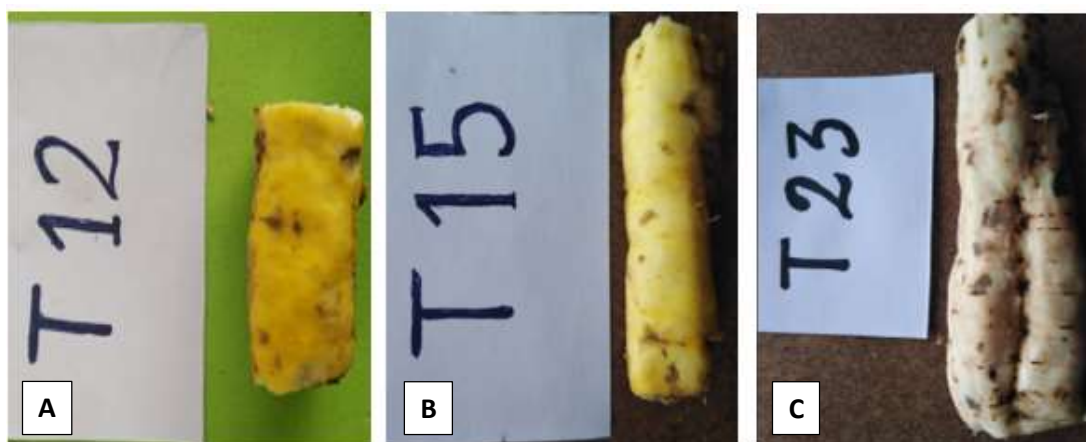
Atributo: color	f	h (%)	Fi	Hi (%)
Blanco: NNT5A, NNT5B	4	10,8	4	10,8
Amarillo claro: 3D, 4D	7	18,9	11	29,7
Amarillo medio: 2A	26	70,3	37	100,0
Total	37	100,0		

Figura 9. Frecuencia porcentual (%) del atributo color de la corteza de la raíz al raspado de las accesiones de kuyacsa.



El Cuadro 12 y la Figura 10 muestran que el material genético de kuyacsa oriundo de Huánuco y Cajamarca presentan en mayor proporción el color amarillo medio con 70,30 %, luego los menos predominantes los colores Amarillo claro y blanco con 18,90 y 10,80 % respectivamente para el atributo color de la corteza de la raíz al raspado.

Figura 10. Atributo color de la corteza de la raíz al raspado. Amarillo anaranjado (A), Amarillo (B) y Blanco (C)



Cuadro 13. Tabla de contingencia para color de la corteza de la raíz al raspado de las accesiones de kuyacsa de Huánuco y Cajamarca.

Atributo		Huánuco	Cajamarca	Total
Blanco: NNT5A, NNT5B	Recuento	0	4	20
	Porcentaje (%)	0,0	23,5	10,8
Amarillo claro: 3D, 4D	Recuento	5	2	7
	Porcentaje (%)	25,0	11,8	18,9
Amarillo medio: 2A	Recuento	15	11	26
	Porcentaje (%)	75,0	64,7	70,3
Total	Recuento	20	17	37
	Porcentaje (%)	100,0	100,0	100,0

Del total de accesiones caracterizadas de kuyacsa el 70,3 % expresan el color amarillo medio de la corteza de la raíz al raspado, pero este porcentaje fue menor en las accesiones de Huánuco (75,0 %) y mayor al respecto a las accesiones de Cajamarca (64,7 %). No obstante, el color amarillo claro se muestra en el 18,9 % de accesiones, evidenciando más en las accesiones de Huánuco (25,0 %) que en las accesiones de Cajamarca (11,8 %). El color Blanco se mostró en el 10,8 % de las accesiones, únicamente en el material proveniente de Cajamarca (23,5 %). Por lo tanto, las accesiones de kuyacsa estudiadas se diferencian entre las dos regiones, porque las que provienen de Huánuco solo presentaron dos tonalidades de amarillo en la corteza al raspado de sus raíces; a diferencia de las de Cajamarca que presentaron tres colores diferentes al raspado de sus cortezas; expresando mayor variabilidad genética aparentemente.

4.1.5. Número y peso fresco de raíces de kuyacsa.

Cuadro 14. Estadísticos descriptivos para número y peso fresco de raíces de kuyacsa.

Indicadores	Procedencia	N	Media	Desviación estándar	Coefficiente de variación
Nº de raíces	Huánuco	20	10,74	3,11	28,99%
	Cajamarca	17	11,98	3,18	26,53%
Peso fresco de raíces	Huánuco	20	396,50	195,54	49,32%
	Cajamarca	17	654,12	303,30	46,37%

El Cuadro 14 se muestra los estadísticos descriptivos para número y peso fresco de raíces de kuyacsa. Respecto al número de raíces, los datos registrados indican que las accesiones procedentes de Cajamarca presentan menor variabilidad (26,53%) que las accesiones de Huánuco (28,99%), asimismo se determina para el peso fresco, existe menor variación en las accesiones de Cajamarca (46,37%) en comparación que el material genético procedente de Huánuco (49,32%)

Figura 11. Medias del número de raíces de las accesiones de kuyacsa de Huánuco y Cajamarca.

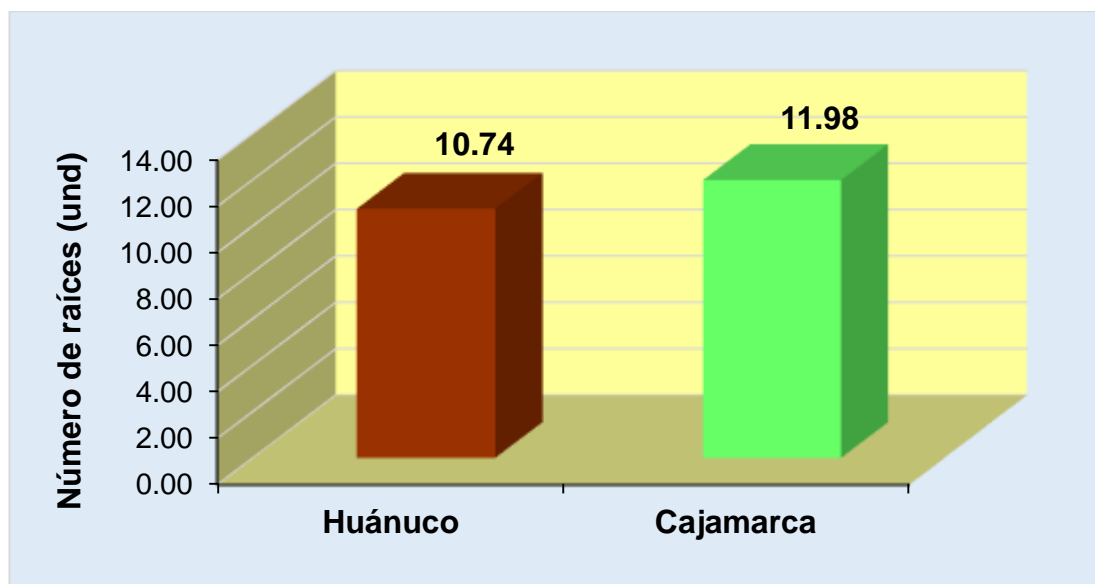
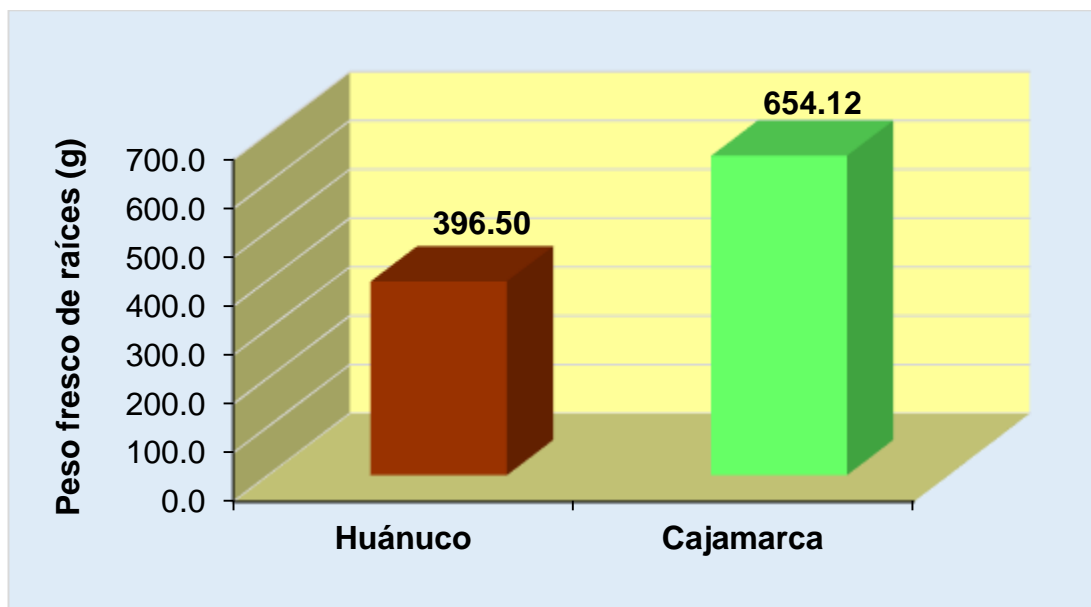


Figura 12. Medias del peso de raíces de las accesiones de kuyacsa de Huánuco y Cajamarca.



La Figura 13 indica las medias correspondientes al número de raíces de kuyacsa, donde las accesiones de Cajamarca presentan mayor número promedio con 11,98 raíces y el menor promedio en las accesiones de Huánuco con 10,74 raíces. La Figura 12 indica las medias correspondientes al peso fresco de raíces de kuyacsa, donde las accesiones de Cajamarca presentan mayor peso promedio con 654,12 gramos y el menor promedio en las accesiones de Huánuco de 396,50 gramos.

4.2. Contrastación de hipótesis.

4.2.1. Contraste de la hipótesis específica 1.

Formulación de hipótesis.

H1: Las características morfológicas de las accesiones de kuyacsa provenientes de Huánuco son distintos a las accesiones de Cajamarca.

H0: Las características morfológicas de las accesiones de kuyacsa provenientes de Huánuco no son distintos a las accesiones de Cajamarca.

Cuadro 15. Prueba de homogeneidad de Chi Cuadrado ($p=0,05$) para características morfológicas de kuyacsa

Estadísticos	Color de botón floral	Forma de lamina	Color de pulpa de raíz	Color de la corteza de la raíz al raspado
Valor	4,457 ^a	4,457 ^a	2,198 ^a	5,695 ^a
Sig. asintótica (bilateral)	0,035	0,035	0,138	0,058
Casos	37	37	37	37

Interpretación: El Cuadro 15 denota la prueba de homogeneidad de Chi Cuadrado ($p=0,05$) donde se observa que la significación asintótica obtuvo valores por debajo del nivel significancia, por lo tanto, determina que las accesiones de Huánuco y Cajamarca son diferentes en el color del botón floral y forma de lámina, mientras que son homogéneos en el color de la pulpa y color de la corteza de la raíz al raspado.

4.2.2. Contraste de hipótesis específica 2.

Formulación de hipótesis.

H1: Existe diferencias estadísticas entre las accesiones de kuyacsa procedentes de Huánuco y Cajamarca en las características agronómicas.

H0: No existe diferencias estadísticas entre las accesiones de kuyacsa procedentes de Huánuco y Cajamarca en las características agronómicas.

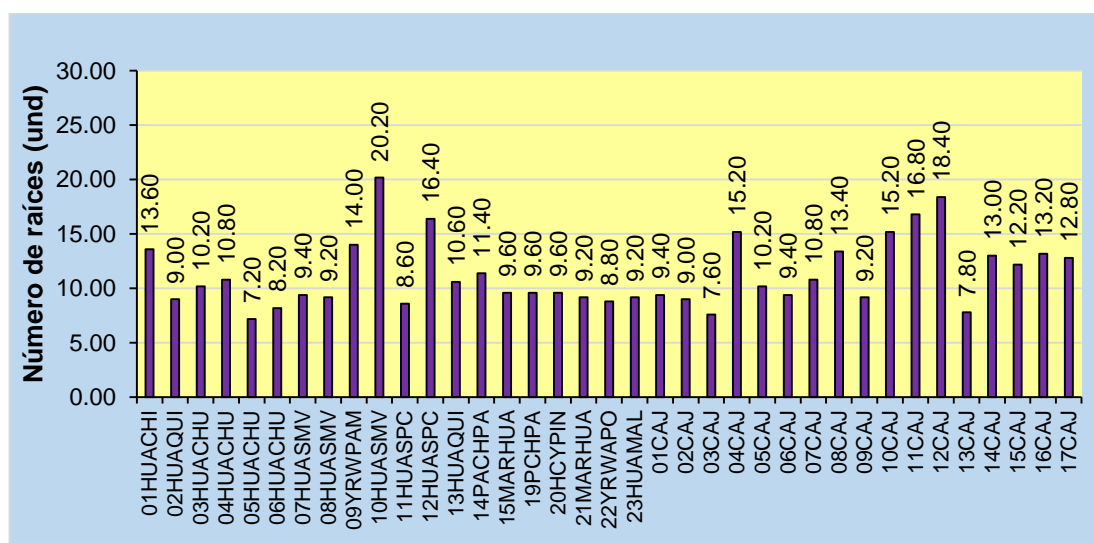
Cuadro 16. Prueba de Fischer al 5% de error para número de raíces de kuyacsa.

Fuentes de variación	gl	Suma de cuadrados	Cuadrado Medio	Fc	p-valor
Accesiones de kuyacsa	36	1799,44	49,98	6,69	<0,0001
Error	148	1106,00	7,47		
Total	184	2905,44			

CV = 24,17 %

Interpretación: El Cuadro 16 revela la prueba de Fischer ($p=0,05$) donde evidencia la significación estadística de las accesiones de kuyacsa en el número de raíces. El coeficiente de variabilidad (CV) de 24,17 % reporta confiabilidad en la evaluación realizada.

Figura 13. Medias del número de raíces por planta de kuyacsa de las accesiones de Huánuco y Cajamarca



En la Figura 14 se visualiza los promedios de las accesiones de Huánuco y Cajamarca para número de raíces, donde sobresale el promedio de la accesión 10HUASMV (Huánuco), sin embargo se puede destacar los promedios de las accesiones 04CAJ, 10CAJ, 11CAJ y 12CAJ ya que se pueden considerar como accesiones que demuestran adaptación a las condiciones de Huánuco.

Cuadro 18. Prueba de Fischer al 5% de error para peso fresco de raíces de kuyacsa.

Datos transformados $(DT) \sqrt{X}$

Fuentes de variación	gl	Suma de cuadrados	Cuadrado Medio	Fc	p-valor
Accesiones de kuyacsa	36	5857,27	162,70	14,12	<0,0001
Error	148	1705,02	11,52		
Total	184	7562,29			

CV = 15,59 %

Interpretación: El Cuadro 18 consigna los resultados de la prueba de Fischer ($p=0,05$) donde evidencia la significación estadística de las accesiones de kuyacsa en el peso fresco de raíces. El coeficiente de variabilidad (CV) de 15,59 % reporta confiabilidad en la evaluación de los datos.

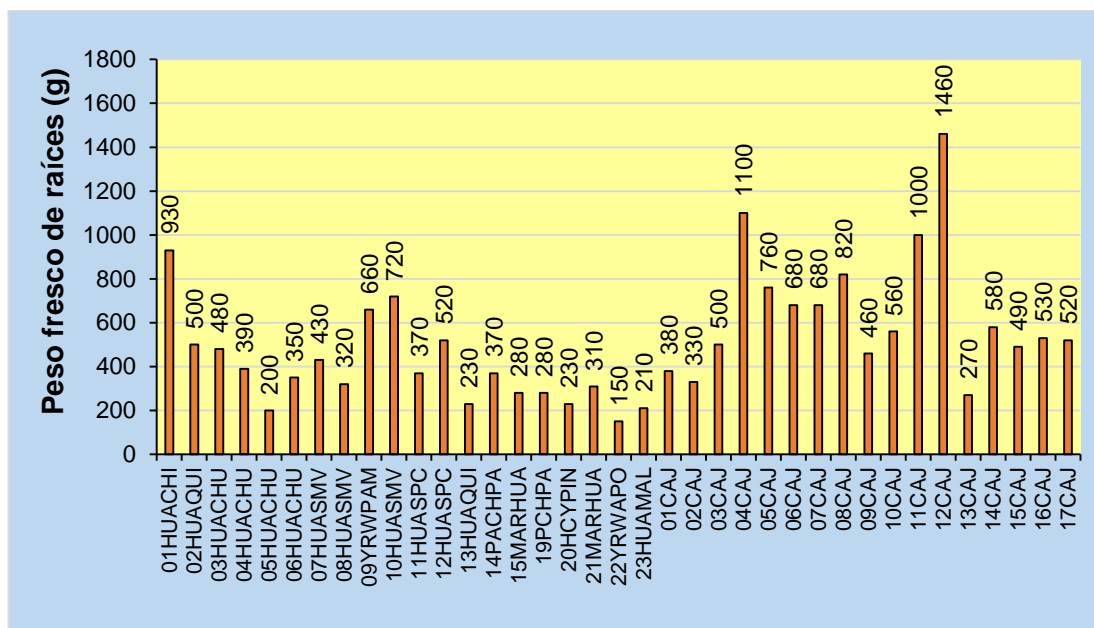
Cuadro 19. Prueba post hoc de Duncan para peso fresco de raíces de las accesiones de Huánuco y Cajamarca.

OM	Accesiones	Medias		Subconjuntos (p=0,05)
		DT	DO	
1	12CAJ	38,17	1460,0	a
2	04CAJ	32,72	1100,0	b
3	11CAJ	31,28	1000,0	b c
4	01HUACHI	30,33	930,0	b c d
5	08CAJ	28,32	820,0	b c d e
6	05CAJ	27,01	760,0	c d e f
7	10HUASMV	26,68	720,0	c d e f g
8	06CAJ	26,06	680,0	d e f g h
9	07CAJ	25,59	680,0	d e f g h i
10	09YRWPAM	25,51	660,0	d e f g h i
11	14CAJ	24,03	580,0	e f g h i j
12	10CAJ	23,48	560,0	e f g h i j k
13	16CAJ	22,73	530,0	f g h i j k l
14	12HUASPC	22,67	520,0	f g h i j k l m
15	17CAJ	22,62	520,0	f g h i j k l m
16	02HUAQUI	22,3	500,0	f g h i j k l m
17	03CAJ	22,03	500,0	f g h i j k l m
18	15CAJ	21,71	490,0	g h i j k l m n
19	03HUACHU	21,6	480,0	g h i j k l m n
20	09CAJ	21,26	460,0	h i j k l m n o
21	07HUASMV	20,66	430,0	i j k l m n o
22	04HUACHU	19,53	390,0	j k l m n o p
23	01CAJ	19,41	380,0	j k l m n o p
24	14PCHPA	19,01	370,0	j k l m n o p q
25	11HUASPC	18,75	370,0	k l m n o p q
26	06HUACHU	18,61	350,0	k l m n o p q
27	02CAJ	17,93	330,0	l m n o p q
28	08HUASMV	17,53	320,0	m n o p q
29	21MARHUA	17,49	310,0	m n o p q
30	19PCHPA	16,66	280,0	n o p q r
31	15MAHUA	16,66	280,0	n o p q r
32	13CAJ	16,42	270,0	o p q r
33	20HCYPIN	15,14	230,0	p q r
34	13HUAQUI	15,11	230,0	p q r
35	23HUAMAL	14,48	210,0	p q r
36	05HUACHU	13,95	200,0	q r
37	22YRWAPO	12,11	150,0	r

DE = ± 0,76

Interpretación: El Cuadro 19 expresa el resultado de la prueba post hoc de Duncan al 5% de error, el cual señala que la accesión 12CAJ es estadísticamente diferente a las accesiones del 2do al 37avo lugar del orden de mérito con 1460,0 gramos.

Figura 14. Medias del peso fresco de raíces por planta de kuyacsa de las accesiones de Huánuco y Cajamarca.



En la Figura 15 se observa las medias de las accesiones de Huánuco y Cajamarca para peso fresco de raíces, donde el promedio mayor obtuvo la accesión 12CAJ, cabe señalar que las accesiones de kuyacsa provenientes de Cajamarca, registraron un comportamiento deseable en el peso fresco de raíces por planta respecto a las accesiones de Huánuco.

Cuadro 20. Rendimiento promedio por planta y hectarea de las accesiones de kuyacsa.

Accesiones	Rendimiento por planta (g)	Rendimiento por hectarea (t)
Huánuco	396,50	9,91
Cajamarca	654,12	16,35

Interpretación: El Cuadro 20 indica el rendimiento por planta y hectarea de las accesiones de kuyacsa, donde las accesiones de Cajamarca tienen mayor rendimiento a nivel de planta (654,12 g) y por hectarea (16,35 t).

V. DISCUSIÓN

5.1. Características morfológicas de kuyacsa.

La evaluación morfológica de las accesiones de kuyacsa fue determinado a través de los caracteres color del botón floral, forma de lamina, color de pulpa de raíz y color de la corteza de la raíz al raspado. En los caracteres color del botón floral existe mayor predominancia del color amarillo (54,10%), aspecto no concordante en la caracterización de Seminario y Valderrama (2012); sin embargo, coincide con Pérez (2019) para los morfotipos 1 y 2.

El carácter forma de lamina fue Ovada en la mayoría de las accesiones (54,10%), el cual se reportó en Seminario y Valderrama (2012) para los morfotipos II, IV y V; asimismo en Muenala (2019) con el 86% de las accesiones presentan el mismo carácter y en Pérez (2019) para los morfotipos 2 y 3; igualmente se observó en los resultados de Barrera et al (2004), sin embargo las accesiones de Cajamarca expresan una forma distinta, parte de estas expresiones Abadie y Berretta (2001) afirman que son afectados por los cambios climáticos y la manifestación genética que posee.

Los caracteres color de pulpa de raíz y color de la corteza de la raíz al raspado fue predominante la pulpa de color Blanco (70,3 %) y color Amarillo medio para la corteza al raspado (70,3 %) respectivamente, que al contrastarse con los resultados de Pérez (2019) concuerda con los morfotipo 1, 2 y 4 en cuanto al color de la pulpa, y en Muenala (2019) respecto al color de la corteza al raspado en 71,0% de las accesiones corresponden al color Amarillo, excepto de la tonalidad que fue diferente en las accesiones estudiadas. .

El análisis de la caracterización morfológica de las accesiones de kuyacsa procedentes de Huánuco y Cajamarca determinó que estas son distintas respecto al color del botón floral y forma de lamina, lo que permite establecer que las accesiones de Cajamarca portan una variabilidad diferente a las accesiones de Huánuco, tal como estipula Seminario y Valderrama (2012), sin embargo, en la raíz se observaron los mismos colores en la pulpa y la corteza al raspado.

La expresión morfológica de los genotipos de Cajamarca en cuanto al color del botón floral, forma de lamina y color de pulpa de raíz coinciden con la descripción

realizada por Seminario y Valderrama (2012), especialmente para los caracteres predominantes, pero existe una baja proporción de caracteres diferentes. Esto no permite atribuir a que la variación de los genotipos de Cajamarca bajo condiciones de Huánuco se deba a las condiciones climáticas o a las propiedades edafológicas, ya que no existen estudios que corroboren esa influencia. Sin embargo, la expresión genética de las plantas está influenciada por el ambiente (Abadie y Berretta 2001), por el cual probablemente se deba a esos factores.

5.2. Características agronómicas.

5.2.1. Número de raíces por planta.

Respecto al indicador número de raíces de kuyacsa, los análisis estadísticos realizados indican que existe efecto del potencial genético de las accesiones para establecer diferencias en el número de raíces por planta, dichos promedios variaron de 7,20 a 20,20 raíces por planta, destacando las accesiones 10HUASMV (Huánuco), 12CAJ y 11CAJ (Cajamarca) con 20,20; 18,40 y 16,80 raíces por planta respectivamente y el menor número de raíces fue de 7,20 expresado por la accesión 05HUACHU (Huánuco). El resultado por las accesiones 10HUASMV, 12CAJ y 11CAJ es superior a lo reportado por Pérez (2019) quien obtuvo como máximo 9 raíces por planta, de la misma manera en Seminario y Valderrama (2012) que registra promedios entre 14 a 16,5 raíces por planta.

El potencial genético observado en las accesiones de kuyacsa 10HUASMV, 12CAJ y 11CAJ para expresar mayor número de raíces fue posible por la aplicación de humus de lombriz y abono foliar (biol) al suelo y follaje de las plantas de kuyacsa, que según INIAP (2011) la incorporación de humus de lombriz permite obtener mayor retención de la humedad en el suelo y logra suplir las necesidades de la planta, y las aplicaciones foliares de biol consiguen una complementariedad al abonamiento.

En ese sentido, las accesiones de kuyacsa 10HUASMV, 12CAJ y 11CAJ demuestran mayor respuesta por la incorporación de abonos orgánicos sólidos y líquidos, que es uno de los factores para lograr una mayor productividad (Seminario 2004) lo que hace indispensable para obtener mayor rendimiento en el cultivo, por lo que posibilidad realizar esfuerzos en el mejoramiento y la explotación aún más del

potencial genético de las accesiones con otras investigaciones (Seminario y Valderrama 2012).

5.2.2. Peso fresco de raíces de kuyacsa.

El peso fresco de raíces de las accesiones de kuyacsa variaron de 150 (Huánuco: 22YRWAP0) a 1460 g.planta⁻¹ (Cajamarca: 12CAJ), este último, demostró diferencias significativas respecto a las demás accesiones, que pese a condiciones distintas a las de su origen obtuvo un peso considerable que se encuentra en el rango de los morfotipos de 1,6 a 1,8 kg registrados por Seminario y Valderrama (2012) y de 1 a 2 kg reportado por Muenala (2019), por otro lado, también se demuestra que la accesión de 12CAJ obtuvo mayor peso en contraste con Pérez (2019) quien reportó un peso máximo de 1,5 kg.

El resultado manifiesta que la accesión 12CAJ (Cajamarca) bajo la densidad de 0,8 x 0,5 m (Seminario 2004) puede lograr 36,50 t.ha⁻¹, cuyo potencial productivo lo convierte en una accesión promisoría para su difusión y expansión ya que puede obtenerse rendimientos de 40 t.ha⁻¹ (Tapia *et al.*, 2004) o hasta de 137 t.ha⁻¹ si se emplean densidades de siembra y condiciones de fertilidad óptimas (Seminario 2004)

Por otro lado, en Cajamarca la kuyacsa obtiene buen desarrollo a 2300-3500 m de altitud, con temperaturas máximas entre 22-29°C, y mínimas entre 4-7°C, en suelos profundos con textura moderada y abundante materia orgánica (Kritzer 2016), tal es así que el rendimiento de accesiones osciló entre 5,00 a 47,0 t.ha⁻¹ (Seminario y Valderrama, 2012), rango inferior a lo obtenido en el estudio (6,75 a 36,50 t.ha⁻¹), hecho similar ocurrió en las accesiones de Huánuco, el cual evidenció menor peso de raíces por planta (150 a 930 g) en relación al resultado de Pérez (2019) quien reporta raíces de más de 2,5 kg.planta⁻¹.

En el lugar de investigación, las temperaturas mínimas variaron 7 a 12 °C y la máxima de 13 a 22 °C, los suelos mostraron bajos niveles de pH y de elementos nutritivos, los cuales son importantes para cualquier cultivo. En ese sentido, la expresión variable del rendimiento bajo condiciones *ex situ* se atribuye a la influencia por las condiciones climáticas, suelo y monocultivo (Seminario y Valderrama 2012).

CONCLUSIONES

Los resultados y las hipótesis formuladas del estudio permitieron concluir en los siguientes aspectos:

1. Las accesiones de Huánuco y Cajamarca son distintas en cuanto al color del botón floral, forma de lamina, color de pulpa de raíz y color de la corteza de la raíz al raspado. Las accesiones de Huánuco presentaron color “amarillo” del botón floral, forma “ovada” de la lamina, color “blanco” de la pulpa de la raíz y color “amarillo medio” de la corteza de la raíz al raspado; mientras las accesiones de Cajamarca expresaron color “Rojo púrpura” del botón floral, forma “Cordada” de la lamina, color “Blanco” de la pulpa de la raíz y color “amarillo medio” de la corteza de la raíz al raspado.
2. Las accesiones de kuyacsa demostraron tener promedios diferentes en el número de raíces por planta, siendo las accesiones 10HUASMV (Huánuco), 12CAJ y 11CAJ (Cajamarca) los que expresan promedios diferentes y superiores de 20,20; 18,40 y 16,80 raíces respecto a las demás accesiones.
3. Las accesiones de kuyacsa manifestaron obtener promedios diferentes en el peso fresco de raíces por planta, siendo la accesión 12CAJ (Cajamarca) estadísticamente diferente y superior 1460 gramos respecto a las demás accesiones.

RECOMENDACIONES O SUGERENCIAS

1. Por los resultados de la accesión 12CAJ en número y peso de raíces, se sugiere emplearlo en futuros trabajos de investigación, ya que demostró adaptabilidad a las condiciones de Huánuco.
2. Realizar estudios de densidad de siembra, fertilización orgánica, aplicación de bioestimulantes y fertilizantes foliares con la accesión 12CAJ.
3. Para garantizar la propagación de kuyacsa emplear los brotes laterales del tallo.
4. Las evaluaciones de los aspectos morfológicos forma de lamina y color del botón floral es pertinente efectuarlo en la etapa de máximo desarrollo.
5. Para realizar caracterización morfológica de accesiones o entradas de kuyacsa emplear el descriptor de Seminario y Valderrama (2012).
6. Realizar el análisis de correspondencia canónica para establecer las relaciones entre los caracteres morfológicos de kuyacsa, las condiciones del clima y del suelo

LITERATURA CITADA

- Abadie, T y Berretta, A. 2001. Caracterización y evaluación de recursos fitogenéticos (en línea). *In* Estrategia en recursos fitogenéticos para los países del Cono Sur. PROCISUR 91-100 pp. Consultado el 20 jun. 2022 Disponible en <https://www.procisur.org.uy/adjuntos/plataforma-regional/21.pdf>
- Bazán, M; López, JL; Pajares, W. 1996. Potencial forrajero del chago (Mirabilis expansa) en la alimentación de conejos (Oryctolagus cuniculus). Tesis Ing. Agr. Universidad Nacional de Cajamarca. 87 p.
- Chia, JA; López, CF; Blas, R; Seminario, J; Mansilla, R; Baudoin, JP. 2006. Diversidad genética molecular de *Mirabilis expansa* mediante RAPD (en línea). *Ecología Aplicada*, 5(1,2), 81-86. Consultado el 20 jun. 2022. Disponible en <http://www.scielo.org.pe/pdf/ecol/v5n1-2/a11v5n1-2.pdf>
- Gendall, H; Seminario, J; Sorensen, M; Theilade, I. 2019. Unearthing the “Lost” Andean Root Crop “Mauka” (*Mirabilis expansa* [Ruíz & Pav.] Standl.) (en línea) *Econ Bot* 73, 443–460. Consultado 25 jun. 2022. Disponible en <https://doi.org/10.1007/s12231-019-09467-y>
- Hernández, JE. y León, J. (Eds.) 1992. Cultivos marginados, otra perspectiva 1492 (en línea). FAO. 339 p. Consultado 18 jun. 2022. Disponible en <https://www.fao.org/3/t0646s/t0646s.pdf>
- Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos (IPGRI). 1997. Descriptores para la vid (*Vitis* spp) (en línea). CGIAR. Biodiversity International. CIAT. Suiza. 73 p. Consultado el 25 jun. 2022. Disponible en <https://bit.ly/3ET12rr>
- Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP). 2011. El biol alternativa orgánica para nutrir y desarrollar los cultivos (en línea). Santo Domingo. 2 p. Consultado el 27 jun. 2022. Disponible en <http://www.iniap.gob.ec/nsite/images/documentos/EL%20BIOL.pdf>
- Jaramillo, S. y Baena, M. 2000. Material de apoyo para la capacitación en conservación ex situ de recursos fitogenéticos (en línea). IPGRI. Biodiversity

- International. CIAT. Colombia. 122 p. Consultado el 25 jun. 2022. Disponible en <https://bit.ly/3JJg6Jq>
- Kritzer Van Zant, M. 2016. History of *Mirabilis expansa* (Ruiz and Pav.) standl; growth and use in the Andes (en línea) Atlas Journal of Biology, 236-248. Consultado el 26 jun. 2022. Disponible en <https://doi.org/10.5147/ajb.v0i0.35>
- Muenala, N. P. (2019). Evaluación de la variabilidad genética del misio (Mirabilis expansa) Ruiz Pav. Stanley. Tesis Ing. Agr. Universidad Nacional del Norte. Ecuador. 87 p. Consultado el 27 jun. 2022. Disponible en <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/9112>
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). 2009. Informe nacional sobre el estado de los recursos fitogenéticos para la agricultura y la alimentación (RFAA): Bolivia (en línea). Consultado el 20 jun. 2022. Disponible en <http://www.fao.org/docrep/013/i1500e/Bolivia.pdf>
- Rea, J. 1982. Una contribución de la agricultura preinca de Ecuador y Bolivia. Revista desde el Surco, (35), 23-26.
- Seminario, J. 2004. Aspectos etnobotánicos y productivos del chago, miso o mauka (*Mirabilis expansa* [Ruíz y Pavón] Standley) (en línea). In Raíces andinas: Contribuciones al conocimiento y a la capacitación. 367-376 pp. Centro Internacional de la Papa. Consultado el 23 jun. 2022. Disponible en <https://bit.ly/3G2FZS8>
- Seminario, J. y Valderrama, M. 2012. Variabilidad morfológica y evaluación agronómica de maukas (*Mirabilis expan*) (Ruiz & Pav.) Standl. del norte peruano: Explorando oportunidades para conservar la diversidad biocultural de los Andes (en línea). Revista Peruana de Biología, 19(3), 249 – 256. Consultado el 26 jun. 2022. Disponible en <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=195025570003>
- Seminario, J; Chalampunte-Flores, D; Gendall, H; Sørensen, M. 2019. The agronomy of mauka (*Mirabilis expansa* (Ruíz & Pav.) Standl.) - A Review (en línea). Journal of Plant Genetics and Crop Research. 1(2), 1-23. Consultado el 25 jun. 2022. Disponible en DOI:10.14302/issn.2641-9467.jgrc-19-2619

Tapia, C; Estrella, J; Monteros, A; Valverde, F; Nieto, M; Córdova, J. 2004. Manejo y Conservación de RTAs in situ en fincas de agricultores y ex situ en el Banco de Germoplasma de INIAP (en línea). *In Raíces y Tubérculos Andinos: Alternativas para la conservación y uso sostenible en el Ecuador* 31-74 pp. Consultado el 26 jun. 2022. Disponible en <https://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/3262/1/iniapscCD55p31.pdf>

ANEXOS

ANEXO 1. MATRIZ DE CONSISTENCIA

Formulación del Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables / Indicadores	Metodología	Población y muestra
P. general ¿Cuáles son las características agromorfológicas entre las accesiones de kuyacsa (Mirabilis expansa) de la región Huánuco y Cajamarca?	O. general Determinar las características agromorfológica entre las accesiones de kuyacsa (Mirabilis expansa) de la región Huánuco y Cajamarca.	H. general Existen diferencias de las características agromorfológicas entre las accesiones de kuyacsa (Mirabilis expansa) de Huánuco y Cajamarca	V. Independiente Accesiones de kuyacsa Indicadores Accesiones de Huánuco Accesiones de Cajamarca	Ámbito Comunidad de Mayobamba, distrito de Chinchao y provincia de Huánuco Tipo Aplicada Nivel Correlacional explicativo Diseño Experimental, de tipo experimento puro Técnicas De recojo de información: observación	Población Estuvo compuesta por las 372 plantas de kuyacsa, agrupados en 37 accesiones, de los cuales 20 correspondieron a las accesiones de procedentes de Huánuco y 17 accesiones de Cajamarca Muestra Se obtuvo a través del muestreo probabilístico de tipo aleatorio simple, donde se seleccionaron cinco plantas de kuyacsa por accesión para las evaluaciones agromorfológica, estos en total constituyeron de 185 plantas de kuyacsa
Problemas específicos	Objetivos específicos	Hipótesis específicos	V. Dependiente Caracterización agromorfológica Indicadores Caracterización morf Accesiones de Cajamarca	Técnicas estadísticas: para la caracterización morfológica, se usó la prueba de Chi Cuadrado y para las variables agronómicas se empleó las pruebas de Anova de un factor y de LSD Fischer ambas al 0,05 de nivel de significancia. Instrumentos Carta de colores RHS Descriptor Seminario y Valderrama (2012). Ficha de registro de datos. Libreta de campo.	
¿Cuáles son las diferencias de las características morfológicas entre las accesiones de kuyacsa procedentes de Huánuco y Cajamarca?	Determinar las diferencias de las características morfológicas de las accesiones de kuyacsa procedentes de Huánuco y Cajamarca	Las características morfológicas de las accesiones de kuyacsa provenientes de Huánuco son distintos a las accesiones de Cajamarca.			
¿Cuáles son las diferencias de las características agronómicas entre las accesiones de kuyacsa procedentes de Huánuco y Cajamarca?	Determinar las diferencias de las características agronómicas entre las accesiones de kuyacsa procedentes de Huánuco y Cajamarca.	Existe diferencias estadísticas en las características agronómicas entre las accesiones de kuyacsa procedentes de Huánuco y Cajamarca.			

ANEXO 2. BASE DE DATOS CUALITATIVOS

COD	Accesiones	Color de botón floral	Forma de lamina	Color de pulpa de raíz	Color de la corteza de raíz al raspado
T1	01HUACHI	Amarillo	Ovada	Blanco	Amarillo medio
T2	02HUAQUI	Amarillo	Ovada	Blanco	Amarillo medio
T3	03HUACHU	Amarillo	Ovada	Blanco	Amarillo medio
T4	04HUACHU	Amarillo	Ovada	Blanco	Amarillo medio
T5	05HUACHU	Amarillo	Ovada	Blanco	Amarillo medio
T6	06HUACHU	Amarillo	Ovada	Blanco	Amarillo medio
T7	07HUASMV	Amarillo	Ovada	Blanco	Amarillo medio
T8	08HUASMV	Amarillo	Ovada	Blanco	Amarillo medio
T9	09YRWPAM	Amarillo	Ovada	Blanco	Amarillo medio
T11	10HUASMV	Purpura	Cordada	Amarillo claro	Amarillo claro
T11	11HUASPC	Purpura	Cordada	Amarillo claro	Amarillo claro
T12	12HUASPC	Amarillo	Ovada	Blanco	Amarillo medio
T13	13HUAQUI	Amarillo	Ovada	Blanco	Amarillo medio
T14	14PACHPA	Amarillo	Ovada	Amarillo claro	Amarillo medio
T15	15MARHUA	Amarillo	Ovada	Amarillo claro	Amarillo claro
T16	19PCHPA	Purpura	Cordada	Amarillo claro	Amarillo claro
T17	20HCYPIN	Purpura	Cordada	Blanco	Amarillo medio
T18	21MARHUA	Purpura	Cordada	Amarillo claro	Amarillo claro
T19	22YRWAP0	Purpura	Cordada	Amarillo claro	Amarillo medio
T20	23HUAMAL	Amarillo	Ovada	Amarillo claro	Amarillo claro
T21	01CAJ	Amarillo	Ovada	Blanco	Amarillo medio
T22	02CAJ	Amarillo	Ovada	Amarillo claro	Blanco
T23	03CAJ	Amarillo	Ovada	Blanco	Amarillo medio
T24	04CAJ	Purpura	Cordada	Blanco	Blanco
T25	05CAJ	Amarillo	Ovada	Blanco	Blanco
T26	06CAJ	Amarillo	Ovada	Blanco	Amarillo medio
T27	07CAJ	Purpura	Cordada	Blanco	Amarillo medio
T28	08CAJ	Purpura	Cordada	Blanco	Amarillo medio
T29	09CAJ	Purpura	Cordada	Blanco	Amarillo medio
T30	10CAJ	Purpura	Cordada	Blanco	Amarillo medio
T31	11CAJ	Purpura	Cordada	Blanco	Blanco
T32	12CAJ	Amarillo	Ovada	Blanco	Amarillo medio
T33	13CAJ	Purpura	Cordada	Amarillo claro	Amarillo medio
T34	14CAJ	Purpura	Cordada	Amarillo claro	Amarillo medio
T35	15CAJ	Purpura	Cordada	Blanco	Amarillo claro
T36	16CAJ	Purpura	Cordada	Blanco	Amarillo medio
T37	17CAJ	Purpura	Cordada	Blanco	Amarillo claro

ANEXO 3. BASE DE DATOS AGRONÓMICOS

Accesiones	Nº plantas	Número de raíces por planta	Peso de raíz por planta (gramos)
01HUACHI	1	9	650
	2	13	850
	3	15	1000
	4	12	900
	5	19	1250
	Suma	68	4650
	Media	13,6	930
02HUACHI	1	7	400
	2	11	500
	3	9	600
	4	7	450
	5	11	550
	Suma	45	2500
	Media	9	500
03HUACHU	1	14	700
	2	8	400
	3	12	650
	4	9	300
	5	8	350
	Suma	51	2400
	Media	10,2	480
04HUACHU	1	15	550
	2	8	350
	3	8	300
	4	10	250
	5	13	500
	Suma	54	1950
	Media	10,8	390
05HUACHU	1	6	200
	2	10	300
	3	8	100
	4	6	200
	5	6	200
	Suma	36	1000
	Media	7,2	200
06HUACHU	1	8	300
	2	8	300
	3	8	300
	4	10	500
	5	7	350
	Suma	41	1750
	Media	8,2	350

07HUASMV	1	11	550
	2	8	450
	3	9	450
	4	9	350
	5	10	350
	Suma	47	2150
	Media	9,4	430
08HUASMV	1	10	200
	2	6	150
	3	9	400
	4	11	500
	5	10	350
	Suma	46	1600
	Media	9,2	320
09YRWPAM	1	14	550
	2	18	800
	3	13	700
	4	10	750
	5	15	500
	Suma	70	3300
	Media	14	660
10HUASMV	1	17	650
	2	23	800
	3	18	700
	4	26	950
	5	17	500
	Suma	101	3600
	Media	20,2	720
11HUASPC	1	10	700
	2	6	200
	3	9	250
	4	11	400
	5	7	300
	Suma	43	1850
	Media	8,6	370
12HUASPC	1	17	600
	2	13	450
	3	17	550
	4	15	400
	5	20	600
	Suma	82	2600
	Media	16,4	520
13HUAQUI	1	11	200
	2	10	200
	3	10	250
	4	9	200

	5	13	300
	Suma	53	1150
	Media	10,6	230
14PACHPA	1	10	400
	2	14	500
	3	10	300
	4	10	200
	5	13	450
	Suma	57	1850
	Media	11,4	370
15MARHUA	1	8	300
	2	10	250
	3	6	200
	4	13	350
	5	11	300
	Suma	48	1400
	Media	9,6	280
19PCHPA	1	7	250
	2	10	300
	3	12	350
	4	10	300
	5	9	200
	Suma	48	1400
	Media	9,6	280
20HCYPIN	1	9	250
	2	10	250
	3	11	250
	4	8	200
	5	10	200
	Suma	48	1150
	Media	9,6	230
21MARHUA	1	8	300
	2	7	250
	3	6	250
	4	15	400
	5	10	350
	Suma	46	1550
	Media	9,2	310
22YRWAP0	1	7	100
	2	8	100
	3	10	200
	4	10	200
	5	9	150
	Suma	44	750
	Media	8,8	150
23HUAMAL	1	10	200
	2	7	200

	3	8	200
	4	11	250
	5	10	200
	Suma	46	1050
	Media	9,2	210
01CAJ	1	9	300
	2	10	450
	3	10	400
	4	8	300
	5	10	450
	Suma	47	1900
	Media	9,4	380
02CAJ	1	10	500
	2	10	300
	3	8	200
	4	8	250
	5	9	400
	Suma	45	1650
	Media	9	330
03CAJ	1	10	850
	2	8	450
	3	8	500
	4	6	350
	5	6	350
	Suma	38	2500
	Media	7,6	500
04CAJ	1	12	1000
	2	19	1500
	3	18	1500
	4	16	900
	5	11	600
	Suma	76	5500
	Media	15,2	1100
05 CAJ	1	11	500
	2	12	700
	3	8	700
	4	13	1400
	5	7	500
	Suma	51	3800
	Media	10,2	760
06CAJ	1	8	1200
	2	8	700
	3	9	700
	4	11	400
	5	11	400
	Suma	47	3400
	Media	9,4	680

07CAJ	1	10	700
	2	10	700
	3	10	700
	4	12	600
	5	12	700
	Suma	54	3400
	Media	10,8	680
08CAJ	1	18	1100
	2	9	500
	3	12	700
	4	13	1100
	5	15	700
	Suma	67	4100
	Media	13,4	820
09CAJ	1	5	400
	2	6	400
	3	11	300
	4	16	600
	5	8	600
	Suma	46	2300
	Media	9,2	460
10CAJ	1	20	700
	2	18	600
	3	11	400
	4	15	700
	5	12	400
	Suma	76	2800
	Media	15,2	560
11CAJ	1	18	1300
	2	17	900
	3	14	700
	4	20	1400
	5	15	700
	Suma	84	5000
	Media	16,8	1000
12CAJ	1	17	1600
	2	22	1500
	3	22	1500
	4	19	1500
	5	12	1200
	Suma	92	7300
	Media	18,4	1460
13CAJ	1	8	250
	2	7	300
	3	9	300
	4	7	250
	5	8	250

	Suma	39	1350
	Media	7,8	270
14CAJ	1	12	600
	2	12	700
	3	15	600
	4	10	500
	5	16	500
	Suma	65	2900
	Media	13	580
	15CAJ	1	11
2		14	700
3		10	250
4		17	550
5		9	300
Suma		61	2450
Media		12,2	490
16CAJ		1	13
	2	16	850
	3	9	400
	4	11	300
	5	17	500
	Suma	66	2650
	Media	13,2	530
	17CAJ	1	8
2		23	650
3		13	600
4		11	500
5		9	300
Suma		64	2600
Media		12,8	520

ANEXO 4. PANEL DE ACTIVIDADES DESARROLLADAS



Fotografía 1. Preparación del campo para el ensayo.



Fotografía 2. Siembra de los brotes laterales de kuyacsa.



Fotografía 3. Abonado con humus de lombriz



Fotografía 4. Aplicación de biol a las plantas de kuyacsa



Fotografía 5. Evaluación de las características morfológicas de kuyacsa



Fotografía 6. Evaluación de las características agronómicas de kuyacsa.

ANEXO 5. EVALUACIÓN MORFOLÓGICA DE LAS ACCESIONES DE KUYACSA



Fotografía 8. Atributos de la raíz accesión 01HUACHI (T1). Color “amarillo medio” de la corteza al raspado (A) y color “blanco” de la pulpa (B)



Fotografía 9. Atributos de la raíz accesión 02HUACHI (T2). Color “amarillo medio” de la corteza al raspado (A) y color “blanco” de la pulpa (B)



Fotografía 10. Atributos de la raíz accesión 03HUACHU (T3). Color “amarillo medio” de la corteza al raspado (A) y color “blanco” de la pulpa (B)



Fotografía 11. Atributos de la raíz accesión 04HUACHU (T4). Color “amarillo medio” de la corteza al raspado (A) y color “blanco” de la pulpa (B)



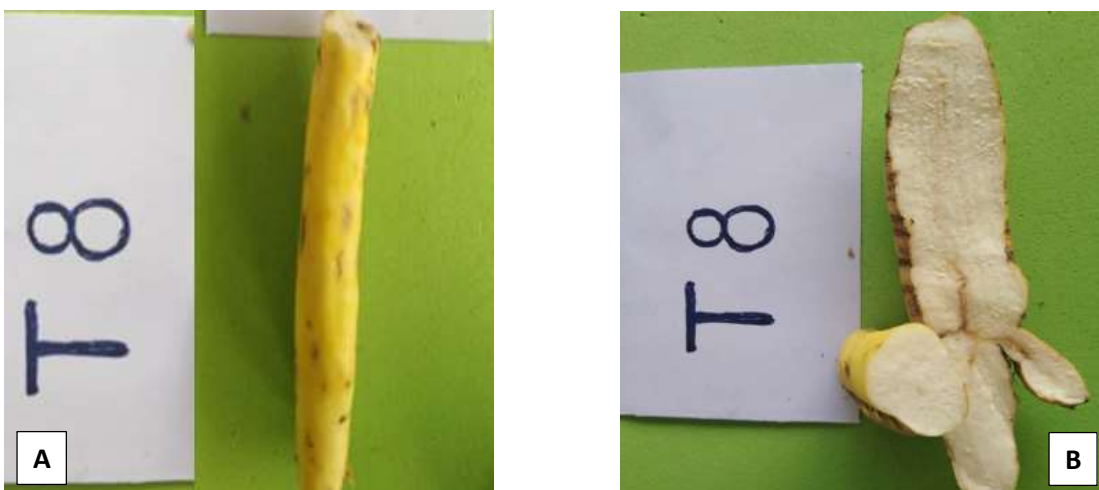
Fotografía 12. Atributos de la raíz accesión 05HUACHU (T5). Color “amarillo medio” de la corteza al raspado (A) y color “blanco” de la pulpa (B)



Fotografía 13. Atributos de la raíz accesión 06HUACHU (T6). Color “amarillo medio” de la corteza al raspado (A) y color “blanco” de la pulpa (B)



Fotografía 13. Atributos de la raíz accesión 07HUASMV (T7). Color “amarillo medio” de la corteza al raspado (A) y color “blanco” de la pulpa (B)



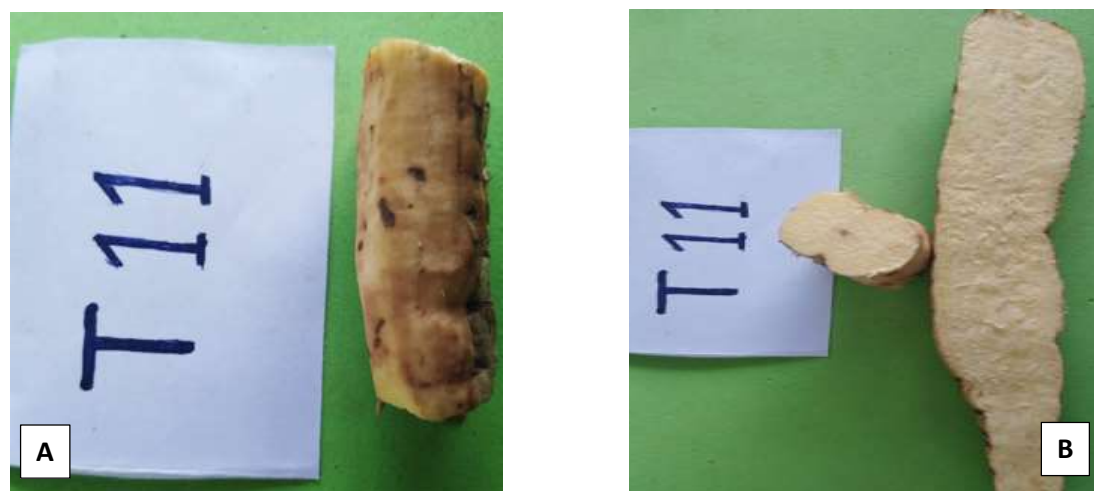
Fotografía 14. Atributos de la raíz accesión 08HUASMV (T8). Color “amarillo medio” de la corteza al raspado (A) y color “blanco” de la pulpa (B)



Fotografía 15. Atributos de la raíz accesión 09YRWPAM (T9). Color “amarillo medio” de la corteza al raspado (A) y color “blanco” de la pulpa (B)



Fotografía 16. Atributos de la raíz accesión 10HUASMV (T10). Color “amarillo claro” de la corteza al raspado (A) y color “amarillo claro” de la pulpa (B)



Fotografía 17. Atributos de la raíz accesión 11HUASPC (T11). Color “amarillo claro” de la corteza al raspado (A) y color “amarillo claro” de la pulpa (B)



Fotografía 18. Atributos de la raíz accesión 12HUASPC (T12). Color “amarillo medio” de la corteza al raspado (A) y color “blanco” de la pulpa (B)



Fotografía 19. Atributos de la raíz accesión 13HUAQUI (T13). Color “amarillo medio” de la corteza al raspado (A) y color “blanco” de la pulpa (B)



Fotografía 20. Atributos de la raíz accesión 14PACHPA (T14). Color “amarillo medio” de la corteza al raspado (A) y color “amarillo claro” de la pulpa (B)



Fotografía 21. Atributos de la raíz accesión 15MARHUA (T15). Color “amarillo claro” de la corteza al raspado (A) y color “amarillo claro” de la pulpa (B)



Fotografía 22. Atributos de la raíz accesión 19PACHPA (T16). Color “amarillo claro” de la corteza al raspado (A) y color “amarillo claro” de la pulpa (B)



Fotografía 23. Atributos de la raíz accesión 20HCYPIN (T17). Color “amarillo medio” de la corteza al raspado (A) y color “blanco” de la pulpa (B)



Fotografía 24. Atributos de la raíz accesión 21MARHUA (T18). Color “amarillo claro” de la corteza al raspado (A) y color “amarillo claro” de la pulpa (B)



Fotografía 25. Atributos de la raíz accesión 22YRWAPO (T19). Color “amarillo medio” de la corteza al raspado (A) y color “amarillo claro” de la pulpa (B).



Fotografía 26. Atributos de la raíz accesión 23HUAMAL (T20). Color “amarillo medio” de la corteza al raspado (A) y color “amarillo claro” de la pulpa (B).



Fotografía 27. Atributos de la raíz accesión 01CAJ (T21). Color “amarillo medio” de la corteza al raspado (A) y color “blanco” de la pulpa (B).



Fotografía 28. Atributos de la raíz accesión 02CAJ (T22). Color “amarillo medio” de la corteza al raspado (A) y color “amarillo claro” de la pulpa (B).



Fotografía 28. Atributos de la raíz accesión 03CAJ (T23). Color “blanco” de la corteza al raspado (A) y color “blanco” de la pulpa (B).



Fotografía 29. Atributos de la raíz accesión 04CAJ (T24). Color “amarillo medio” de la corteza al raspado (A) y color “blanco” de la pulpa (B).



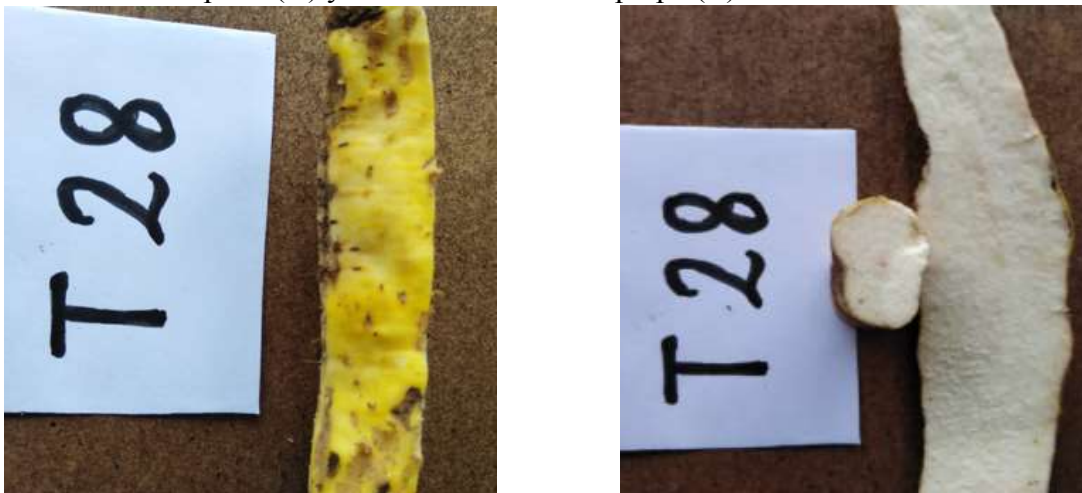
Fotografía 30. Atributos de la raíz accesión 04CAJ (T25). Color “blanco” de la corteza al raspado (A) y color “blanco” de la pulpa (B).



Fotografía 31. Atributos de la raíz accesión 05CAJ (T26). Color “blanco” de la corteza al raspado (A) y color “blanco” de la pulpa (B).



Fotografía 32. Atributos de la raíz accesión 07CAJ (T27). Color “amarillo claro” de la corteza al raspado (A) y color “blanco” de la pulpa (B).



Fotografía 33. Atributos de la raíz accesión 08CAJ (T28). Color “amarillo medio” de la corteza al raspado (A) y color “blanco” de la pulpa (B).



Fotografía 34. Atributos de la raíz accesión 09CAJ (T29). Color “amarillo medio” de la corteza al raspado (A) y color “blanco” de la pulpa (B).



Fotografía 35. Atributos de la raíz accesión 10CAJ (T30). Color “amarillo medio” de la corteza al raspado (A) y color “blanco” de la pulpa (B).



Fotografía 36. Atributos de la raíz accesión 11CAJ (T31). Color “amarillo medio” de la corteza al raspado (A) y color “blanco” de la pulpa (B).



Fotografía 37. Atributos de la raíz accesión 12CAJ (T32). Color “blanco” de la corteza al raspado (A) y color “blanco” de la pulpa (B).



Fotografía 38. Atributos de la raíz accesión 13CAJ (T33). Color “amarillo medio” de la corteza al raspado (A) y color “amarillo claro” de la pulpa (B).



Fotografía 39. Atributos de la raíz accesión 14CAJ (T34). Color “amarillo medio” de la corteza al raspado (A) y color “amarillo claro” de la pulpa (B).



Fotografía 40. Atributos de la raíz accesión 15CAJ (T35). Color “amarillo medio” de la corteza al raspado (A) y color “blanco” de la pulpa (B).



Fotografía 41. Atributos de la raíz accesión 16CAJ (T36). Color “amarillo claro” de la corteza al raspado (A) y color “blanco” de la pulpa (B).



Fotografía 42. Atributos de la raíz accesión 17CAJ (T37). Color “amarillo medio” de la corteza al raspado (A) y color “blanco” de la pulpa (B).

ANEXO 7. ANALISIS DE SUELO DEL CAMPO EXPERIMENTAL - MAYOBAMBA



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
Carretera Central Km 1.21 - Tingo Maria - CELULAR 941531289
Facultad de Agronomía - Laboratorio de Análisis de Suelos, Agua y Ecotoxicología
analisis@suelos.unasdel.com



ANALISIS DE SUELOS

SOLICITANTE: FLORES TOLENTINO YASMIN										PROCEDENCIA: DOS AGUAS - CHINCHAO - HUANUCO												
N°	DATOS		ANALISIS MECANICO			pH	M.O.	N	P	K	CFC	CAMBIALES <small>Cm³/kg</small>										
	LAB	REF	arena	limo	lodo							1:1	%	%	ppm	ppm	Ca	Mg	K	Na	Al	M
1	21938	CULTIVO ALTERNATIVO (MAIZ) CULTIVO AGRICOLA SUSTENTABLE	41	30	29	Francés Andisolc	4.72	1.36	0.07	6.81	\$1.50	—	1.34	0.28	—	—	1.02	0.98	2.68	39.11	40.89	37.83

MUESTREADO POR EL SOLICITANTE
RECIBO 001 N° 00602918
TINGO MARIA, 23 DE DICIEMBRE 2018





METODOS ANALITICOS

21. pH medida del potenciómetro, relación suelo - agua 1:1
22. C.E. Conductividad - Extracto Acuosos
23. Materia orgánica Método de Walkley y Black
24. Microgros Total Micro Kjedahl
25. Fosforo disponible: Método de Olsen modificado. Extracto de NH₄Cl 0.5M, pH 8.5
26. Potasio Disponible: Método de acetato de amonio 1N, pH 7.5
27. Capacidad de intercambio Catiónico (CIC) Método de acetato de amonio 1N, pH 7.5
Ca Mg K Na Absorción atómica
28. C.I.C efectiva: Desplazamiento con KCl 1N (Suave en pH < 5.5)
Análisis por Hidrógeno: Método de Tuin
29. Densidad Aparente, Densidad Real, Porcentaje de Porosidad, Método de la Probeta
30. Humedad Residual, Capacidad de Campo, Método de la Probeta
31. Determinación de elementos: Hierro, Manganeso, Cobalto, Zinc y Manganeso: Método Nefel H - EAA
32. Determinación del Boro: Método de la Azorina - H
33. Calcio y Plomo disponible: Método EDTA - EAA
34. Calcio Total: Extracción USEPA 305 - EAA
35. Calcio Soluble: Lectura directa de la solución en el espectrofotómetro de Absorción Atómica

INTERPRETACION DEL pH

Segun Schaefer y Schachtschabel	pH en CIC	USUAL	Optimo agua
Excesivamente ácido	< 5.0	Fuertemente ácido	< 5.5
Fuertemente ácido	4.5 - 5.0	Mediamente ácido	5.0 - 5.5
Mediamente ácido	5.0 - 5.5	Ligeramente ácido	5.5 - 6.0
Ligeramente ácido	5.5 - 6.0	Neutro	6.0 - 6.5
Neutro	6.0 - 6.5	Ligeramente básico	6.5 - 7.0
Ligeramente básico	6.5 - 7.0	Mediamente básico	7.0 - 7.5
Mediamente básico	7.0 - 7.5	Fuertemente básico	7.5 - 8.0
Fuertemente básico	7.5 - 8.0		> 8.0
Excesivamente básico	> 8.0		



Interpretación de Salinidad	Rango (dS/m)
No salino	0-2
Levemente salino	2-4
Muy ligeramente salino	4-6
Ligeramente salino	6-10
Mediamente salino	10-15

Interpretación de Potencia Osomótica	Rango (mg N/100ml)	Rango (ppm)
Bajo	< 300	< 150
Medio	300-600	150-240
Alto	> 600	> 240

Interpretación de Carbono de Celulosa	Rango (%)
Bajo	< 1
Medio	1-2
Alto	2-10
Muy alto	> 10

Interpretación de Materia Orgánica	Rango (%)
Bajo	< 2
Medio	2-5
Alto	> 5

Interpretación de Nitrogeno Total	Rango (%)
Bajo	< 0.1
Medio	0.1-0.2
Alto	> 0.2

Interpretación de Fosforo Disponible	Rango (ppm)
Bajo	< 1
Medio	1-14
Alto	> 14

GRACIAS POR LA CONFIANZA Y PREFERENCIA



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

En la ciudad de Huánuco a los 16 días del mes de setiembre del año 2022, siendo las 11:00 am horas de acuerdo con el Reglamento General de Grados y Títulos, los miembros integrantes del Jurado Calificador, nombrados mediante **Resolución N° 341-2022-UNHEVAL/FCA-D**, de fecha 12/09/22, para proceder con la evaluación de la sustentación I de la tesis titulada:

"CARACTERIZACIÓN AGRO MORFOLOGICA EN ACCESIONES DE KUYACSA (*Mirabilis expansa*) DE LA REGIÓN HUÁNUCO Y CAJAMARCA"

presentada por el (la) Bachiller en Ingeniería Agronómica:

YASMIN FLORES TOLENTINO

Bajo el asesoramiento de

Dra. MILKA NELLY TELLO VILLAVICENCIO

El Jurado Calificador está integrado por los siguientes docentes:

PRESIDENTE : Dr. Fernando Jeremías Gonzales Pariona

SECRETARIO : Dra. Agustina Valverde Rodríguez

VOCAL : Dra. Lilliana Vega Jara

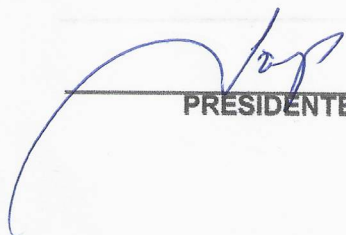
ACCESITARIO 01: M Sc. Severo Ignacio Cárdenas

ACCESITARIO 02: Dr. Antonio S. Cornejo y Maldonado

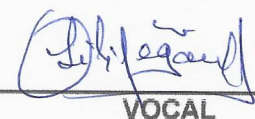
Finalizado el acto de sustentación, luego de la deliberación y verificación del calificativo por el Jurado, se obtuvo el siguiente resultado: aprobado por unanimidad con el cuantitativo de 17 (diecisiete) y cualitativo de muy bueno quedando el sustentante esto para que se le expida el TÍTULO DE INGENIERO AGRONOMO.

El acto de sustentación se dio por concluido, siendo las 12:40 horas.

Huánuco, 16 de setiembre del 2022


 PRESIDENTE


 SECRETARIO


 VOCAL

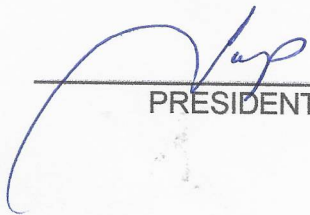
- Deficiente (11, 12, 13) Desaprobado
- Bueno (14, 15, 16) Aprobado
- Muy Bueno (17, 18) Aprobado
- Excelente (19, 20) Aprobado



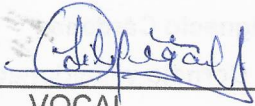
OBSERVACIONES:

SIN OBERVACIONES

Huánuco, 16 de setiembre del 2022


 PRESIDENTE


 SECRETARIO


 VOCAL

LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES:

UNIVERSIDAD NACIONAL "HERMILIO VALDIZÁN" HUÁNUCO

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN

CONSTANCIA DE EXCLUSIVIDAD N.º 064 – 2022 - UNHEVAL-FCA

**CONSTANCIA DE EXCLUSIVIDAD DE TÍTULO DE
PROYECTO DE TESIS**

LA DIRECCIÓN DE LA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN:

Hace constar que el Título:

**CARACTERIZACION AGROMORFOLOGICA EN
ACCESIONES DE KUYACSA (*Mirabilis expansa*) DE LA
REGION HUANUCO Y CAJAMARCA.**

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

Yasmin Flores Tolentino;

Tiene la exclusividad del Título, por lo que se emite la Constancia, para los fines
que corresponde.

Cayhuayna, 28 de junio del 2022

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CONSTANCIA N.º

Dr. Antonio S. Cornejo y Maldonado
DIRECTOR DE INVESTIGACIÓN
DE LA F.C.A.

064

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

CONSTANCIA DE TURNITIN N° 031 - 2022- UNHEVAL- FCA

CONSTANCIA DEL PROGRAMA
TURNITIN PARA BORRADOR DE TESIS

LA DIRECCIÓN DE LA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN:

Hace constar que el Título:

**CARACTERIZACION AGROMORFOLOGICA EN ACCESIONES DE
KUYACSA (*Mirabilis expansa*) DE LA REGION HUANUCO Y
CAJAMARCA.**

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

Yasmin Flores Tolentino;

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

La TESIS; para Revisión.pdf; con Fecha: 28 de junio 2022

Resultado: 25 % de similitud general, rango considerado: **Apto**, por disposición
de la Facultad.

Para lo cual firmo el presente para los fines correspondientes.

Atentamente.

031

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILO VALDIZAN
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CONSTANCIA N°

Dr. Antonio S. Zornejo y Maldonado
DIRECTOR DE INVESTIGACIÓN
DE LA F.C.A.

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

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

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

Pregrado (tal y como está registrado en **SUNEDU**)

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

Segunda especialidad (tal y como está registrado en **SUNEDU**)

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

Posgrado (tal y como está registrado en **SUNEDU**)

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

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

Apellidos y Nombres:	FLORES TOLENTINO YASMIN								
Tipo de Documento:	DNI	X	Pasaporte		C.E.		Nro. de Celular:	931960807	
Nro. de Documento:	74224487					Correo Electrónico:	Yasmin811@gmail.com		

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

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

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

¿El Trabajo de Investigación cuenta con un Asesor?: (marque con una "X" en el recuadro del costado, según corresponda)	SI	X	NO							
Apellidos y Nombres:	TELLO VILLAVICENCIO MILKA NELLY				ORCID ID:	https://orcid.org/ 000-0001-7580-0342				
Tipo de Documento:	DNI	X	Pasaporte		C.E.		Nro. de documento:	22413751		

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

Presidente:	GONZALES PARIONA FERNANDO JEREMIAS
Secretario:	VALVERDE RODRIGUEZ AGUSTINA
Vocal:	VEGA JARA LILIANA
Vocal:	
Vocal:	
Accesitario	IGNACIO CARDENAS SEVERO

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

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

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

Ingrese solo el año en el que sustentó su Trabajo de Investigación: (Verifique la Información en el Acta de Sustentación)				2022
Modalidad de obtención del Grado Académico o Título Profesional: (Marque con X según Ley Universitaria con la que inició sus estudios)	Tesis	<input checked="" type="checkbox"/>	Tesis Formato Artículo	<input type="checkbox"/>
	Trabajo de Investigación	<input type="checkbox"/>	Trabajo de Suficiencia Profesional	<input type="checkbox"/>
	Trabajo Académico	<input type="checkbox"/>	Otros (especifique modalidad)	<input type="checkbox"/>

Palabras Clave: (solo se requieren 3 palabras)	MIRABILIS EXPANSA	AGRO MORFOLOGICA	BOTON FLORAL
--	-------------------	------------------	--------------



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

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

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

7. Autorización de Publicación Digital:

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

Firma: 		
Apellidos y Nombres:	FLORES TOLENTINO YASMIN	Huella Digital
DNI:	74224487	
Firma:		
Apellidos y Nombres:		Huella Digital
DNI:		
Firma:		
Apellidos y Nombres:		Huella Digital
DNI:		
Fecha:		

Nota:

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