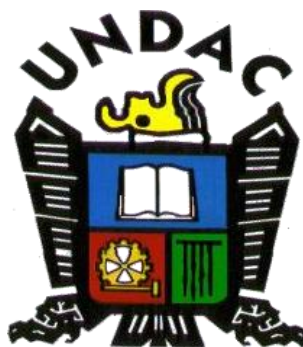


UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



T E S I S

**Colección, caracterización morfológica y etnobotánica de genotipos de
oca (Oxalis tuberosa) provenientes de la Provincia Daniel Alcides
Carrión – Región Pasco**

Para optar el título profesional de:

Ingeniero Agrónomo

Autor:

Bach. Edison BONILLA SANTIAGO

Asesor:

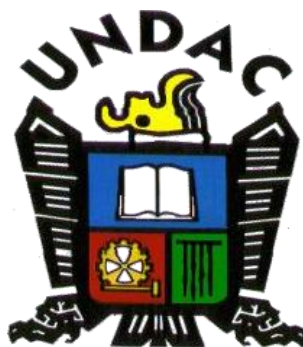
Mg. Fidel DE LA ROSA AQUINO

Cerro de Pasco – Perú – 2025

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



T E S I S

**Colección, caracterización morfológica y etnobotánica de genotipos de
oca (Oxalís tuberosa) provenientes de la Provincia Daniel Alcides
Carrión – Región Pasco**

Sustentada y aprobada ante los miembros del jurado:

Mg. Fernando James ALVAREZ RODRIGUEZ
PRESIDENTE

MSc. Josué Hernán INGA ORTIZ
MIEMBRO

Mg. Rocío Karím PAITAN GILIAN
MIEMBRO



Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión

Facultad de Ciencias Agropecuarias

Unidad de Investigación

INFORME DE ORIGINALIDAD N° 099-2024/UIFCCAA/V

La Unidad de Investigación de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión ha realizado el análisis con exclusiones en el software antiplagio Turnitin Similarity, que a continuación se detalla:

Presentado por
BONILLA SANTIAGO, Edison

Escuela de Formación Profesional
Agronomía – Yanahuanca

Tipo de trabajo
Tesis

Colección, caracterización morfológica y etnobotánica de genotipos de oca (*Oxalis tuberosa*) provenientes de la Provincia Daniel Alcides Carrión – Región Pasco

Asesor
Mag. DE LA ROSA AQUINO, Fidel

Índice de similitud
18%

Calificativo
APROBADO

Se adjunta al presente el reporte de evaluación del software anti-plagio.

Cerro de Pasco, 28 de octubre de 2024



Firmado digitalmente por HUANES
TOVAR Luis Antonio Pizar
20708000289448
Módulo: Sign y autor del documento
Fecha: 28.10.2024 23:09:20 -05:00

Firma Digital
Director UIFCCAA

c.c. Archivo
LHT/UIFCCAA

DEDICATORIA

A Dios por haberme permitido llegar hasta la meta y brindarme sus sabias enseñanzas hasta lograr mis objetivos.

A MIS PADRES Y HERMANOS

Por haberme forjado como la persona que soy en la actualidad, los logros obtenidos se lo debo a ellos, por formarnos con reglas algunas libertades, pero al final de cuenta nos motivaron constantemente para alcanzar nuestros anhelos.

AGRADECIMIENTO

A Dios, por cuidarme todos los días en el camino correcto hasta culminar mis estudios superiores.

A la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, Facultad de Ciencias Agrarias Escuela Profesional de Agronomía Filial Yanahuanca, por darme la oportunidad de seguir adelante con mis estudios; por haberme abierto sus puertas bajo cobijo de sus instalaciones y personal.

A mi asesor de la tesis, Mg. Fidel DE LA ROSA AQUINO.

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en la Provincia de Daniel Carrión Departamento de Pasco, realizando una colecta de ocas cultivadas, posteriormente la instalación de un banco de germoplasma y la caracterización morfológica de las accesiones colectadas, utilizando el descriptor propuesto por el IPGRI.

La colecta de las accesiones de oca se realizó en 8 distritos colectándose en total 34 accesiones, registrándose también algunas características etnobotánicas con sus nombres vernaculares de cada uno de ellos, origen, usos y características culinarias.

Se instaló un banco de germoplasma de ocas en el Centro Poblado de Chinche Yanahuanca, que se ubica a una altitud de 3 450 msnm, instalado el primer banco de germoplasma en toda la Provincia de Daniel Carrión.

Las evaluaciones de la caracterización de la oca se realizaron al estado media de la floración y al final del periodo vegetativo, se trabajó con dendograma cualitativa a un coeficiente de distanciamiento taxonómico cero todas las accesiones son diferentes no forma grupos, pero a un coeficiente de distanciamiento de 1.0 (100%) se formaron 18 grupos, mostrando gran variabilidad genética en las accesiones estudiadas.

Se observó algunas características importantes utilizados por los campesinos que no han sido considerados por el descriptor propuesto por el IPGRI ; estos son: en los tubérculos el número de ojos y su distribución, en los tallos y hojas su presencia y/o ausencia de pubescencia y en la floración que varía de una accesión a otra.

Las características agronómicas de los tubérculos evaluados fueron largo de tubérculos, diámetro de tubérculos y peso de tubérculos de las 34 accesiones.

Palabras Clave: Caracterización, accesiones de ocas.

ABSTRACT

The present research work was carried out in the Province of Daniel Carrión, Department of Pasco, collecting cultivated geese, subsequently installing a germplasm bank and morphological characterization of the collected accessions, using the descriptor proposed by the IPGRI. .

The collection of goose accessions was carried out in 8 districts, collecting a total of 34 accessions, also recording some ethnobotanical characteristics with their vernacular names for each of them, origin, uses and culinary characteristics.

A geese germplasm bank was installed in the Populated Center of Chinche Yanahuanca, which is located at an altitude of 3,450 meters above sea level, the first germplasm bank installed in the entire Province of Daniel Carrion.

The evaluations of the characterization of the oca were carried out at the mid-flowering stage and at the end of the vegetative period. A qualitative dendrogram was obtained, at a taxonomic distancing coefficient of zero, all accessions are different and do not form groups, but at a distancing coefficient of 1.0 (100%) 18 groups were formed, showing great genetic variability in the accessions studied.

We observed some important characteristics used by farmers that have not been considered by the descriptor proposed by the IPGRI; These are: in the tubers the number of eyes and their distribution, in the stems and leaves their presence and/or absence of pubescence and in flowering that varies from one accession to another.

The agronomic characteristics of the tubers evaluated were tuber length, tuber diameter and tuber weight of the 34 accessions.

Keywords: Characterization, oca accessions

INTRODUCCIÓN

La oca (*Oxalis tuberosa* Mol.), es una especie nativa de las regiones alto andinas. Su importancia radica, al ser fuente de alimento para los pobladores desde épocas ancestrales. En la actualidad es cultivada en diferentes comunidades rurales del Altiplano y los Valles en todos los países andinos, especialmente en Perú, Ecuador y Bolivia, pero casi siempre en el contexto de una agricultura de subsistencia. Paucar (2019)

El cultivo de oca ha sido realizado por comunidades campesinas en pequeñas parcelas bajo métodos tradicionales de agricultura. La oca conjuntamente con otros tubérculos andinos (mashua y olluco) forma parte de la dieta del agricultor y juega un rol importante en la seguridad alimentaria de este (Pastor *et al.*, 2008 citado por Emshwiller *et al.*, 2009; Quinchuqui, 2009). Se conoce que la diversidad fenotípica de la oca es alta, sin embargo, su diversidad genética ha sido poco estudiada en el Perú y al parecer es baja lo que puede deberse a su reproducción netamente vegetativa, aunque también puede reproducirse por la vía sexual bajo condiciones controladas (Pissard *et al.*, 2006).

La caracterización morfológica permite determinar la diversidad genética de un determinado cultivo, pueden ser de tipo cualitativo y cuantitativo; en los primeros la expresión está determinada por pocos genes con baja interacción con el ambiente, mientras la expresión de los caracteres cuantitativos es determinada por muchos genes y tienen gran interacción con el ambiente. Paucar (2019)

Debido a su gran importancia económica, cultural, ecológica y social es necesario preservar y aprovechar las potencialidades de estos cultivos, los cuales han sido utilizados para diversos fines como: alimentación humana, medicina tradicional o ritos religiosos ancestrales. Además, muestran una diversidad de características deseables como es su valor nutricional, resistencia a factores bióticos, abióticos, y el alto contenido de vitaminas y carbohidratos (Repo-Carrasco *et al.*, 1988)

En lo que respecta a la provincia de Daniel Alcides Carrión, donde existe una gran diversidad genética de especies andinas incluido la oca, pese a que en la actualidad, el mayor problema es la destrucción de hábitats, los cambios en los hábitos alimenticios, la modernización de las prácticas agrícolas y el desplazamiento de los cultivos autóctonos por diferentes causas antrópicas, que inciden en la erosión genética de las especies, generando el abandono de cultivos tradicionales que al no cultivarse y no darles un valor de uso tienden a desaparecer, los mismos que han sido desde tiempos ancestrales, la fuente de alimentación de diversas culturas y comunidades andinas.

Bajo este interés se propuso el desarrollo de esta investigación, con los siguientes objetivos:

Colectar y describir morfológicamente los diferentes genotipos de oca presentes en las comunidades de la provincia.

Documentar el conocimiento etnobotánico relacionado con la oca (usos, manejo, significados culturales).

INDICE

	Página.
DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTO	
RESUMEN	
ABSTRACT	
INTRODUCCIÓN	
INDICE	
INDICE DE TABLAS	
INDICE DE FIGURAS	

CAPITULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1.	Identificación y determinación del problema	1
1.2.	Delimitación de la investigación.....	2
1.3.	Formulación del problema	3
1.3.1.	Problema general	3
1.3.2.	Problemas específicos	3
1.4.	Formulación de objetivos.....	3
1.4.1.	Objetivo general.....	3
1.4.2.	Objetivos específicos.....	3
1.5.	Justificación de la investigación	3
1.5.1.	Científico	3
1.5.2.	Social	4
1.5.3.	Económico	4
1.6.	Limitaciones de la investigación.....	4

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1.	Antecedentes de estudio.....	5
2.2.	Bases teóricas - científicas	7
2.2.1.	Características de la oca.....	7
2.2.2.	Clasificación taxonómica Mostacero, et al (2009), clasifica; División: Angiospermae.....	8
2.2.3.	Descripción botánica.....	8
2.2.4.	Origen.....	9
2.2.5.	Distribución geográfica.....	9
2.2.6.	Variabilidad genética	9
2.2.7.	Ciclo de vida.....	10
2.2.8.	Composición química y valor nutricional.....	11
2.2.9.	Caracterización	12
2.3.	Definición de términos básicos	25
2.4.	Formulación de hipótesis.....	27
2.4.1.	Hipótesis general	27
2.4.2.	Hipótesis específicas	27
2.5.	Identificación de variables.....	27
2.5.1.	Variable dependiente	27
2.5.2.	Variable Independiente.....	27
2.6.	Definición operacional de variables e indicadores	28

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

3.1.	Tipo de investigación	29
------	-----------------------------	----

3.2.	Nivel de investigación	29
3.3.	Métodos de investigación	29
3.4.	Diseño de investigación.....	30
3.4.1.	Descripción del campo experimental Área total experimental: 180 m2	
	Largo: 20.00 m.	30
3.5.	Población y muestra.....	31
3.5.1.	Mapa de la Provincia de Daniel Alcides Carrión	31
3.5.2.	Población de la provincia de Daniel Alcides Carrión.....	31
3.5.3.	Yanahuanca	32
3.5.4.	Chacayan	32
3.5.5.	Tapuc	33
3.5.6.	Vilcabamba.....	34
3.5.7.	Goyllarisquizga.....	35
3.5.8.	Santa Ana de Tusi	36
3.5.9.	San Pedro de Pillao	37
3.5.10.	Imagen funcional e hídrica	38
3.6.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	40
3.6.1.	Técnicas.....	40
3.7.	Selección, validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación.....	40
3.7.1.	Establecimiento del experimento.....	41
3.7.2.	Datos registrados	42
3.8.	Técnicas de procesamiento y análisis de datos.....	42
3.9.	Tratamiento estadístico	43
3.10.	Orientación ética filosófica y epistémica	43

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1.	Descripción de trabajo de campo.....	44
4.1.1.	Ubicación del campo experimental	44
4.1.2.	Establecimiento Regional	44
4.1.3.	Estudio de suelos	44
4.1.4.	Respuesta.....	45
4.2.	Presentación, análisis e interpretación de resultados	45
4.2.1.	Identificación de los agricultores	45
4.2.2.	Colecta de ocas cultivadas	45
4.2.3.	Características del pasaporte.....	47
4.2.4.	Características etnobotánicas de accesiones de oca.....	53
4.2.5.	fenograma de características de etnobotánico de accesiones de oca.	53
4.2.6.	fenograma de caracterización morfológica de la colección de ocas	57
4.2.7.	fenograma de caracterización morfológica de la colección de ocas (continúa).....	59
4.2.8.	Características del tallo y tubérculo	59
4.2.9.	Descriptores de evaluación agronómica relativa	64
4.3.	Prueba de hipótesis	70
4.4.	Discusión de resultados	70

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

ANEXOS

INDICE DE TABLAS

	Página.
Tabla 1 Composición química y valor nutricional de la oca y caya.....	12
Tabla 2 Color de la flor.....	16
Tabla 3 Distribución del color secundario de la superficie del tubérculo	22
Tabla 4 Para determinar el color del brote del tubérculo	24
Tabla 5 Población, superficie y altitud de los distritos de la Provincia Daniel Alcides Carrión.....	31
Tabla 6 Área territorial del Distrito de Yanahuanca.....	32
Tabla 7 Superficie territorial del Distrito de Chacayan.	33
Tabla 8 Superficie territorial del Distrito de Tapuc.....	34
Tabla 9 Área territorial del Distrito de Vilcabamba.	35
Tabla 10 Área territorial del Distrito de Goyllarisquiza.....	36
Tabla 11 Área territorial del Distrito de Santa Ana de Tusi.....	37
Tabla 12 Área territorial del Distrito San Pedro de Pillao.....	38
Tabla 13 Métodos y resultados de los análisis	45
Tabla 14 Número de accesiones de ocas colectadas en diferentes Distritos de la Provincia de Daniel Carrión	46
Tabla 15 Datos de pasaporte de colección de ocas.....	48
Tabla 16 Datos de pasaporte de la colección de ocas.....	50
Tabla 17 Datos de características etnobotánica de accesiones de oca.....	52
Tabla 18 Fenograma de caracterización morfológica de la colección de ocas.....	54
Tabla 19 Fenograma de caracterización morfológica de la colección de ocas (continuación	58
Tabla 20 Fenograma del tallo y tubérculo	61

Tabla 21 Fenograma del tallo y tubérculo (continuación).....	63
Tabla 22 Diámetro de tubérculos.....	66
Tabla 23 Largo de tubérculos	67
Tabla 24 Peso de tubérculos por planta	69

INDICE DE FIGURAS

	Página.
Figura 1 Matíz de los tallos aéreos	13
Figura 2 Pigmentación de las axilas	14
Figura 3 Color del follaje	14
Figura 4 Color del peciolo.....	15
Figura 5 Grado de floración	15
Figura 6 Tamiz de la flor	16
Figura 7 Heterostilia de la flor	17
Figura 8 Forma de la corola	17
Figura 9 Tamiz de sépalos.....	18
Figura 10 Tamiz de prolongación y pedicelo	18
Figura 11 Tamiz de superficie del tubérculo	20
Figura 12 Tonalidad secundario del tubérculo	21
Figura 13 Tamiz predominante de la pulpa del tubérculo	22
Figura 14 Tamiz supletorio de la pulpa del tubérculo	23
Figura 15 Distribución de color secundario de la pulpa de los tubérculos.....	23
Figura 16 Forma de los tubérculos	24
Figura 17 Color predominante del brote	25
Figura 18 Color secundario del brote	25
Figura 19 Distribución del color secundario en el brote del tubérculo	25

CAPITULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Identificación y determinación del problema

En el Perú se va perdiendo el hábito de cultivo y consumo de tubérculos andinos; y este; es desplazado por alimentos como la harina, el fideo, el arroz, pollo etc., poniendo en riesgo la pérdida de este recurso genético vegetal; hoy en día este tubérculo se cultiva en comunidades andinas y solo es para el autoconsumo del poblador andino. Paucar (2019)

En la región Pasco no existe el inventario de la diversidad genética del cultivo de oca, debido a que no se caracterizó a nivel morfológico, molecular, citogenética y etnobotánico. El inventario de este cultivo contribuirá a proponer zonas de conservación y aportar a la colecta nacional, revalorando su consumo y cultivo. Es posible estimar la diversidad genética de colectas de oca en la Provincia de Daniel Alcise Carrión, utilizando el descriptor morfológico propuesto por IPGRI (2001).

La ausencia de una caracterización morfológica detallada de los genotipos de oca presentes en la provincia dificulta la identificación de materiales con

características deseables, como resistencia a condiciones adversas o mayor productividad. Asimismo, el conocimiento tradicional que poseen los agricultores sobre los usos, nombres locales, prácticas de manejo y selección de variedades se encuentra en riesgo de desaparecer, debido al desinterés de las nuevas generaciones y la escasa valoración de los cultivos autóctonos en el mercado. Esto implica no solo una pérdida genética, sino también cultural y social.

Por estas razones, resulta necesario realizar una investigación orientada a la colección, caracterización morfológica y documentación etnobotánica de los genotipos de oca presentes en la Provincia Daniel Alcides Carrión. Este estudio permitirá generar información científica que contribuya a la conservación de la biodiversidad agrícola local, fortalecer el conocimiento ancestral y promover la revalorización de la oca como recurso alimentario y cultural. Además, los resultados servirán de base para futuras investigaciones en mejoramiento genético, conservación de germoplasma y desarrollo de tecnologías sostenibles adaptadas a los sistemas agrícolas altoandinos.

El presente trabajo de investigación se realizó a partir de la colecta de estas variedades tradicionales de genotipos de ocas (*Oxalis tuberosa*) a nivel de morfología, en la Provincia de Daniel Alcides Carrión, a fin de contar con un registro básico, para futuros trabajos de investigación.

1.2. Delimitación de la investigación

Delimitación

Esta investigación se llevó a cabo en localidad de Chinche Yanahuanca, Distrito de Yanahuanca, jurisdicción de la Provincia de Daniel Alcides Carrión Región Pasco.

1.3. Formulación del problema

1.3.1. Problema general

¿De qué manera la colección, caracterización morfológica y etnobotánica de los genotipos de oca (*Oxalis tuberosa*) provenientes de la provincia Daniel Alcides Carrión contribuye al conocimiento, conservación y valorización de este recurso fitogenético en la Región Pasco?

1.3.2. Problemas específicos

¿Cuáles son las características morfológicas distintivas de los genotipos de oca colectados en la provincia Daniel Alcides Carrión?

¿Qué conocimientos tradicionales, usos y prácticas culturales están asociados al cultivo de oca en las comunidades de esta provincia?

1.4. Formulación de objetivos

1.4.1. Objetivo general

Caracterizar morfológica y etnobotánicamente los genotipos de oca (*Oxalis tuberosa*) provenientes de la provincia Daniel Alcides Carrión – Región Pasco, con el fin de contribuir a su conservación y revalorización como recurso genético andino.

1.4.2. Objetivos específicos

Colectar y describir morfológicamente los diferentes genotipos de oca presentes en las comunidades de la provincia.

Documentar el conocimiento etnobotánico relacionado con la oca (usos, manejo, significados culturales).

1.5. Justificación de la investigación

1.5.1. Científico

La oca es un cultivo subutilizado, pero de gran valor nutricional y

genético. Su caracterización morfológica y etnobotánica permitirá documentar la diversidad existente, aportar a bancos de germoplasma y sentar bases para futuras investigaciones agronómicas, genéticas o alimentarias.

1.5.2. Social

Este estudio busca rescatar el conocimiento ancestral de las comunidades campesinas sobre la oca, promoviendo el reconocimiento de su identidad cultural y fortaleciendo su soberanía alimentaria. Además, puede fomentar el interés de las nuevas generaciones por conservar sus recursos y prácticas tradicional

1.5.3. Económico

El estudio puede ayudar a identificar genotipos con potencial agronómico o comercial, impulsando la economía local a través de la agroindustria, mercados locales o exportación de productos nativos con valor agregado.

1.6. Limitaciones de la investigación

Por la época en el que se realizó la investigación se encontró las siguientes limitaciones.

Presencia del cambio climático que influye en la intensidad y la severidad de plagas y enfermedades, altas precipitaciones, que influye en la fenología del cultivo de sauco.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de estudio

De La Rosa, et al (2010), realizaron un trabajo de investigación sobre Caracterización morfológica y molecular de genotipos de oca (*Oxalis tuberosa*) provenientes de la Provincia de Daniel Carrión – región Pasco, se realizó una colecta de ocas cultivadas en dicho Distrito, posteriormente la instalación de un banco de germoplasma y la caracterización morfológica de las accesiones colectadas, utilizando el descriptor propuesto por el IPGRI.

La colecta de las accesiones de oca se realizó en 8 Distritos y 17 localidades colectándose en total 36 accesiones, registrándose también algunas características etnobotánicas con sus nombres vernaculares de cada uno de ellos, origen, usos y características culinarias.

Se instaló un banco de germoplasma de ocas en el Centro Poblado menor de Rocco, Distrito de Yanahuanca, que se ubica a una altitud de 3 450 msnm, instalado el primer banco de germoplasma en toda la Provincia de Daniel Carrión.

Las evaluaciones de la caracterización de la oca se realizaron al estado media de la floración y al final del periodo vegetativo, todas las accesiones son diferentes no forma grupos, pero a un coeficiente de distanciamiento de 1.0 (100%) se formaron 18 grupos, mostrando gran variabilidad genética en las accesiones estudiadas.

Se observó algunas características importantes utilizados por los campesinos que no han sido considerados por el descriptor propuesto por el IPGRI ; estos son: en los tubérculos el número de ojos y su distribución, en los tallos y hojas su presencia y/o ausencia de pubescencia y en la floración que varía de una accesión a otra.

Las características agronómicas de los tubérculos de oca en promedio fueron: Número de ocas por planta 35.37, Peso de ocas por planta 761.4 gramos, peso de una oca 38.89 gramos, largo de ocas 9.47 cm., ancho de ocas 2.26 cm. y rendimiento en Kg./ha. 36 248.

Castillo, (1991) Efectuó un trabajo de investigación sobre el estudio de las variedades morfológicas de 142 clones de la colección de la oca del cuzco, llegando a las siguientes conclusiones, el rendimiento más alto por hectárea fue de 29,000, llegando hasta 35,000 Kg/Há. (30 clones), el número de tubérculos por planta varía de 12 a 40, en cuanto a la fructificación obtuvo la calificación de muy bueno (3 clones), bueno (12 clones), regular (24 clones), pésimo o malo (13 clones), se recomienda realizar un estudio fitoquímico del presente germoplasma, según la variabilidad del tubérculo las formas pueden ser cilíndricos, claviformes y elipsoidal.

Ferreira, (1996) Desarrolló un trabajo de investigación en la Universidad Nacional San Antonio Abad del Cuzco sobre variabilidad morfológica de oxalis

tuberosa y clave de identificación del tubérculo., cuyos objetivos fueron, concentración y conocimiento del material para trabajos de selección., divulgar los rasgos esenciales de cada uno de ellos para futuros mejoramientos ya sea con objetivo alimenticio o industrial y recuperar las especies alimenticias nativas y aumentar la producción de sustento para las comunidades alto andinas. En su metodología se empleó germoplasmas colectados y seleccionados en los departamentos de Puno y Huancavelica, recolectando 60 clones, entre sus principales conclusiones se tiene. Para determinar la clave de su identificación de cada clón, se tomó en cuenta el color, pigmentación, las formas del tubérculo y las peculiaridades que presenta los ojos. Se estableció 35 clones diferentes de oca (*Oxalis tuberosa*) con sus nombres nativos del lugar de origen, estos se agruparon por su vigor, conformación, hábitos, rendimiento y resistencia a heladas.

2.2. Bases teóricas - científicas

2.2.1. Características de la oca

Ferreira (1996), indica que la oca es una planta herbácea anual de desarrollo compacto que crece entre 0.30 – 0.80 m mientras que Quispe (1997), indica la oca es una hierba tuberosa firme, con una altura de 20 a 30 cm , con ramas cilíndricas y suculentas, de color amarillo verde hasta un rojo purpúreo. La planta presenta una eficiente estructura para la fotosíntesis, debido al ángulo de inserción y el espesor de las hojas. Los tubérculos pueden ser ovoides, claviformes o cilíndricos, con yemas pronunciadas y diversidad de colores desde blanco y amarillo pálido pasando por anaranjado rosado hasta violeta.

La familia *Oxalidaceae* está formada por 6 géneros (Stevens, 2001) aunque algunos indican que hasta 8 géneros (The Plant List, 2013) los que

estarían representados con 770 especies, de las cuales 700 son del género *Oxalis*. La alianza *Oxalistuberosa* es un grupo de especies morfológicamente similares a la oca que parece haber irradiado a lo largo de los Andes (Stevens, 2001).

En el Perú existen 4 géneros de la familia *Oxalidaceae* (*Oxalis*, *Biophytum*, *Hypseocharis* y *Averrhoa*) y unas 101 especies, de las cuales 44 son endémicas. Algunos de estos géneros muestran pequeños tubérculos, pero sólo la oca es considerada de importancia económica por sus tubérculos comestibles (Zorrilla, 2006).

2.2.2. Clasificación taxonómica Mostacero, et al (2009), clasifica; División:

Angiospermae

Clase: Dicotyledoneae Subclase : Archichlamydeae Orden : Geraniales

Familia: Oxalidaceae Género : Oxalis

Especie: tuberosa Molina.

2.2.3. Descripción botánica

La primera descripción botánica de la oca fue realizada por el jesuita Giovanni Ignacio Molina (Mol.) en 1810. La palabra "okka" figura en el diccionario quechua de J. Lira (1982), y se refiere a una planta que produce tubérculos dulces y comestibles (Cárdenas, 1950).

El color del tallo varía, según el clon, de verde a gránate oscuro, las hojas son alternas, trifoliadas con pecíolos acanalados de 2 a 9 cm de longitud, los foliolos son obcordiformes de 1 a 4 cm de largo, tienen la cara superior lisa y de color verde oscuro, la cara inferior es densamente pubescente (Robles, 1981).

Los tubérculos son de forma variada cilíndrica a ovoides de color llamativo: blanco morados a casi negro, rosados o amarillos, a menudo con áreas enteras de distinto color, uniformes o punteado. Las yemas tienen tamaño y

profundidad diferentes, según el clon a menudo son de distinto color (León, 1964)

El fruto es una capsula con dehiscencia loculicida que a la madurez expelle la semilla en forma explosiva, estas semillas se forman en número de uno a tres o más en cada lóculo, son elipsoidales, de superficie granulosa y de color amarillentas (Orbegoso, 1957; Carrión et al., 1995).

2.2.4. Origen

La mayor diversidad morfológica se encuentra entre la región central de Perú y el norte de Bolivia (Arbizu y Tapia, 1992). Uno de los centros más importantes de cultivo de oca se encuentra en las quebradas de Cuyo-cuyo, sobre el flanco oriental de los Andes (noreste de la región Puno, Perú) entre los 3,500 y 3,900 m.s.n.m. (Fernández et al., 2007).

2.2.5. Distribución geográfica

La oca su cultiva desde los 3 000 hasta los 4 000 m, desde Colombia a Chile, pero la mayor concentración se encuentra entre los 3 500 y 3 800 m, en la zona agro ecológica de suni. (Byron, 1990).

Quispe (1997), expone que en Nueva Zelanda la oca crece cerca del nivel de mar, pero en los andes de Perú, Ecuador y Bolivia se encuentra entre 2800 a 4000 msnm, es resistente a las bajas temperaturas y prospera en climas moderadamente fríos, las heladas matan su follaje; sin embargo, los tubérculos tienen una excepcional capacidad regenerativa. Las temperaturas de alrededor de 28°C causan que la planta muera.

2.2.6. Variabilidad genética

Villarroel (1995), explica que el número básico de cromosomas fue establecido en $x = 11$, existe información sobre ocas próximas a pentaploides ($2n$

= $2x = 58$) y hexaploides ($2n = 2x = 66$) y también sobre la naturaleza hexaploide de las ocas cultivadas. Faltaría aclarar la frecuencia de diploides, triploides, tetraploides, pentaploides y hexaploides, así como de aquellas que no son exactamente euploides, es necesario estudiar el papel de los gametos $2n$ en la formación del complejo poliploide, así como la naturaleza del material F1 y F2.

Ramírez (2002), mencionan que la variabilidad fenotípica intra específico en tubérculos andinos es amplia, lo cual se expresa en forma de cultivos tradicionales, habiendo detectado un total de 37 cultivares de oca en la Zona de Candelaria – Bolivia.

2.2.7. Ciclo de vida

En este caso del cultivo de la oca tiene 6 fases fenológicas que serán descritas a continuación: (Yzarra & Lopez, s.f.).

- Emergencia: Cuando las plantas han emergido a la superficie del suelo, lo que ocurre aproximadamente a los 35 días de siembra.
- Formación de estolones: Cuando los primeros estolones tienen entre uno y dos centímetros de longitud, lo cual ocurre aproximadamente a los 75 días de la siembra.
- Formación del botón floral: Cuando en las plantas se observa a simple vista la formación de botones florales, lo que ocurre aproximadamente a los 90 días de la siembra.
- Inicio de la floración: Cuando las plantas presentan las primeras flores abiertas. La ocurrencia de esta fase es aproximadamente a los 110 días de la siembra.
- Inicio de la tuberización: Cuando los estolones muestran en su ápice un engrosamiento observable a simple vista, en la parte externa de la planta la

intensidad de la floración es mayor que en la fase anterior. La tuberización ocurre aproximadamente a los 115 días de la siembra, asimismo se observa que los primeros frutos empiezan a desarrollar. La tuberización de la oca se inicia a los 105 días aproximadamente después de la germinación y se concluye a los 200 días. (Alarcom, 1968)

- Madurez fisiológica: Esta fase se caracteriza porque los tubérculos tienen la máxima velocidad de tuberización, completan el llenado de tubérculos, adquieren la intensidad del color del tubérculo de acuerdo a la variedad (Lescano, 1994).

El mismo autor menciona que en la parte aérea, la fructificación muestra semillas botánicas maduras en explosión. Se inicia el amurallamiento en las hojas. La finalización de la tuberización ocurre aproximadamente a los 190 días de la siembra, a partir de este momento empiezan a perder peso.

2.2.8. Composición química y valor nutricional

ESPINOZA (1999), menciona que la composición química y el valor nutricional de la oca se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 1 Composición química y valor nutricional de la oca y caya

Composición Química	OCA	CAYA
Cal.	61	325
Agua (g)	84.1	15.3
Proteínas (g)	1.0	4.3
Carbohidratos (g)	13.3	75.4
Ceniza (g)	1.0	3.9
Calcio (mg)	2	52
Fósforo (mg)	36	171
Hierro (mg)	1.6	9.9
Retinol (mg)	1.0	0
Tiamina (mg)	0.05	0.04
Riboflavina (mg)	0.13	0.08
Niacina (mg)	0.43	0.85
Acido Ascórbico (mg)	38.4	2.4

FUENTE: Espinoza (1999)

2.2.9. Caracterización

Consiste en describir sistemáticamente las accesiones de una especie a partir de caracteres cualitativas como el hábito de crecimiento, la altura de las plantas y el color de las flores. Estas características son de alta heredabilidad y no varían con el ambiente (De la Rosa, 1997).

Los datos se toman y registran en forma sistemática ordenada, consiste para facilitar su posterior análisis estadístico y para que la información que se obtenga en diferentes regiones a partir de los mismos descriptores sea comparables y compatibles (De la Rosa, 1997).

Consiste en la medición o análisis de la expresión fenotípica de los descriptores de alta heredabilidad no influenciados por el ambiente (Goedert ,

1995). El objetivo principal de la caracterización es describir y dar a conocer el valor del germoplasma (Sevilla y Holle 1995, citado por Tello, 2004).

El material a caracterizar es sembrado en el campo o invernadero, en parcelas debidamente identificados y en condiciones de manejo uniforme (Jaramillo y Baena, 2000 citado por Tello, 2004).

Entre los caracteres 25 estables y apropiados para identificar morfotipos y/o duplicados, utiliza el siguiente listado de descriptores (IPGRI/CIP. 2001).

A. Matiz de los tallos aéreos

1. Verde amarillento
2. Verde grisáceo predominante con rojo grisáceo
3. Rojo grisáceo
4. Púrpura rojizo
5. Púrpura grisáceo

Figura 1 *Matiz de los tallos aéreos*



B. Pigmentación de las axilas

1. Ausente
2. Presente

Figura 2 *Pigmentación de las axilas*



C. Color del follaje

1. Verde amarillento
2. Verde amarillento oscuro
3. Verde amarillento oscuro con púrpura grisáceo
4. Púrpura grisáceo con verde amarillento oscuro

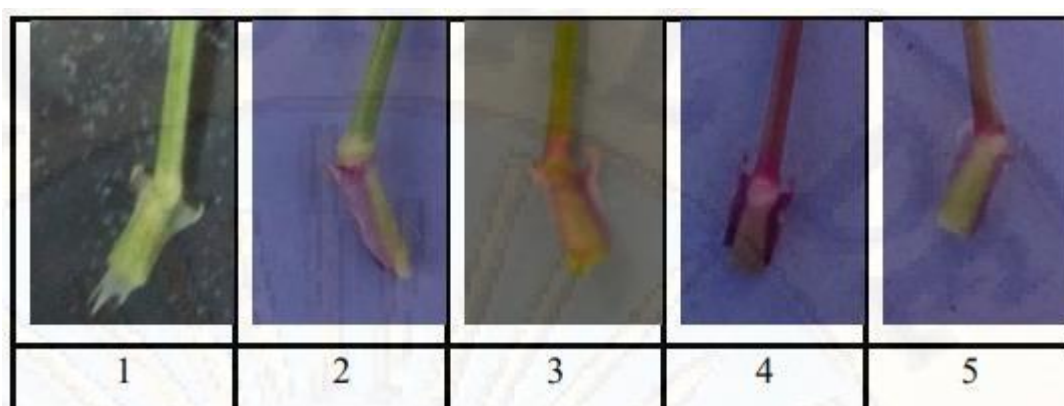
Figura 3 *Color del follaje*



D. Matiz del pedúnculo

1. Verde con estípulas blancas
2. Verde con estípulas púrpura grisáceo claro
3. Verde con estípulas púrpura grisáceo
4. Púrpura grisáceo con estípulas púrpura grisáceas oscura
5. Rojo grisáceo con estípulas púrpura grisáceo oscuro

Figura 4 *Color del peciolo*



E. Grado de floración

1. Escasa
2. Moderada
3. Abundante

Figura 5 *Grado de floración*



F. Color de la flor

A continuación, se muestra la tabla de color de la flor

Tabla 2 *Color de la flor*

a. Color principal	b. Color secundario	c. Distribución de color secundario
1. Amarillo	0 Ausente 1 Rojo naranja	0 Ausente 1 Acumen haz 2 Acumen enves 3 Acumen ambos

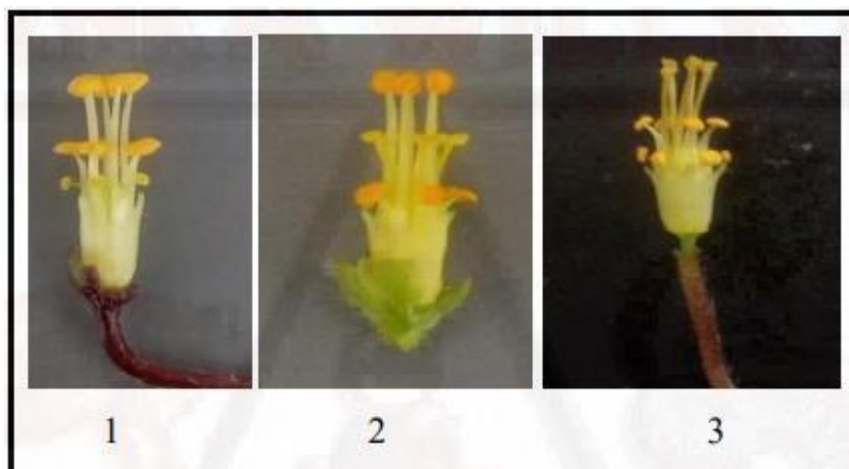
Figura 6 *Tamiz de la flor*



G. Heterostilia de la flor

1. Brevistilia
2. Mesostilia
3. Longistilia

Figura 7 *Heterostilia de la flor*



H. Forma de la corola

1. Rotada ($\geq 75\%$ de pétalos superpuestos)
2. Semistrellada ($> 50\%$ de pétalos superpuestos)
3. Pentagonal (25 a 30% de pétalos superpuestos)
4. Fig 8 Forma de la corola

Figura 8 *Forma de la corola*



I. I. Tamiz de sépalos

1. Verde
2. Verde predominante con púrpura grisáceo

3. Púrpura grisácea

Figura 9 *Tamiz de sépalos*



J. Tamiz de pedúnculo y pedicelo

En caso de pigmentación del pedicelo, este generalmente ocurre de la articulación hacia el ápice.

1. Pedúnculo y pedicelo verde amarillento
2. Pedúnculo verde amarillento y pedicelo púrpura grisáceo
3. Pedúnculo y pedicelo púrpura grisáceo.

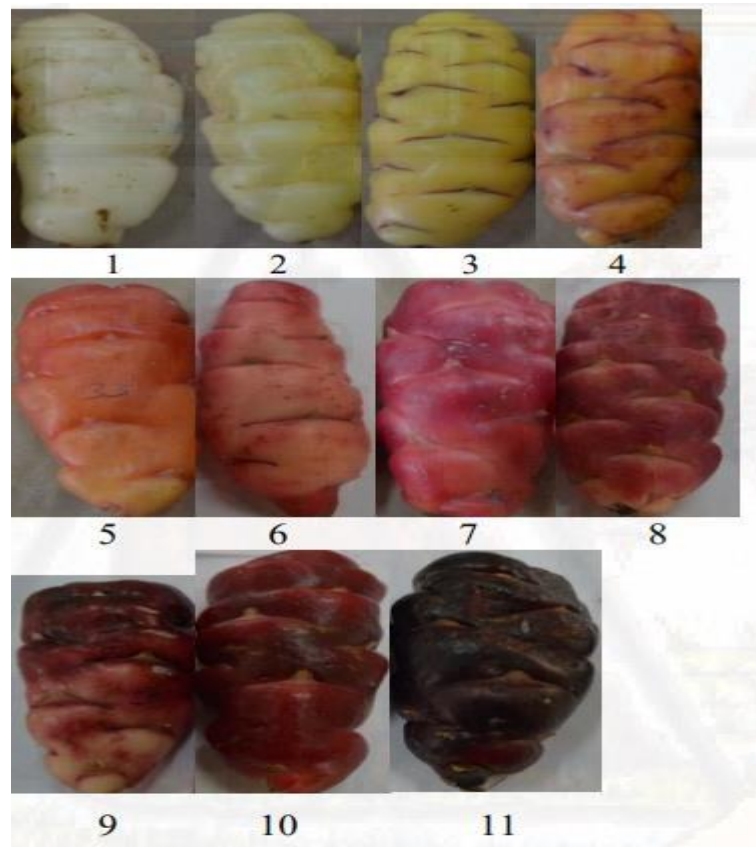
Figura 10 *Tamiz de prolongación y pedicelo*



K. Tamiz de superficie del tubérculo

- Color predominante de la superficie de los tubérculos
 1. Blanco
 2. Blanco amarillento
 3. Amarillo
 4. Naranja amarillento
 5. Rojo naranja
 6. Rojo claro (rosado)
 7. Rojo pálido
 8. Rojo
 9. Púrpura grisáceo claro
 10. Púrpura grisáceo oscuro
 11. Negro

Figura 11 *Tamiz de superficie del tubérculo*



- Tamiz secundario de la superficie de los tubérculos

0. Ausente

1. Blanco

2. Blanco amarillento

3. Amarillo

4. Naranja amarillento

5. Rojo naranja

6. Rojo claro (rosado)

7. Rojo pálido

8. Rojo

9. Rojo grisáceo

10. Púrpura rojizo

11. Púrpura grisáceo

Figura 12 *Tonalidad secundario del tubérculo*



L. Distribución del color secundario de la superficie del tubérculo

1. Ausente
2. Ojos
3. Alrededor de ojos
4. Sobre tuberizaciones
5. Ojos e irregularmente distribuidos
6. Irregularmente distribuido
7. En las cejas

Tabla 3 *Distribución del color secundario de la superficie del tubérculo*

a. Tamiz predominante	b. Tonalidad secundario	c. Distribución de color secundario
1 Blanco	0 Ausente	0 Ausente
2 Blanco amarillento	1 Blanco	1 Corteza
3 Amarillo	2 Blanco amarillento	2 Anillo vascular
4 Naranja amarillento	3 Amarillo	3 Médula
5 Rojo naranja	4 Naranja amarillento	4 Médula y corteza
6 Púrpura grisacea	5 Rojo naranja	
	6 Rojo claro (rosado)	
	7 Rojo	
	8 Rojo grisaceo	
	9 Púrpura rojizo	
	10 Púrpura grisaceo claro	

Figura 13 *Tamiz predominante de la pulpa del tubérculo*

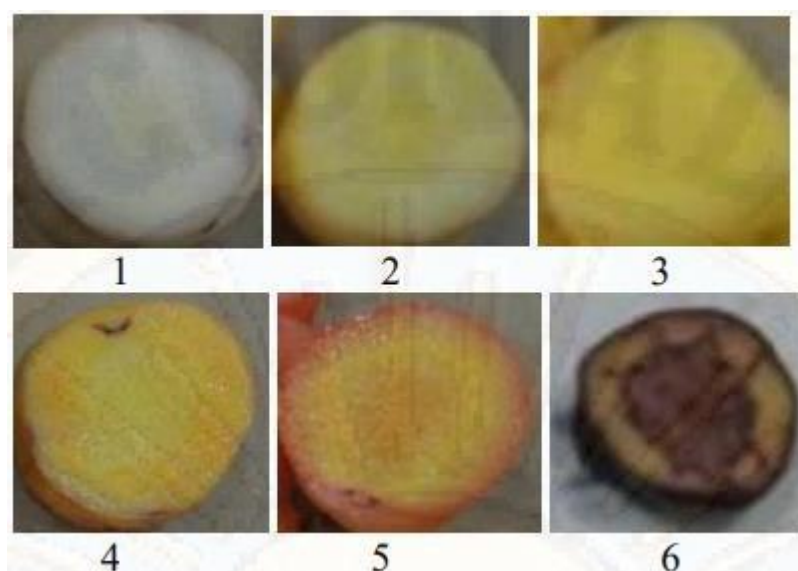


Figura 14 *Tamiz supletorio de la pulpa del tubérculo*

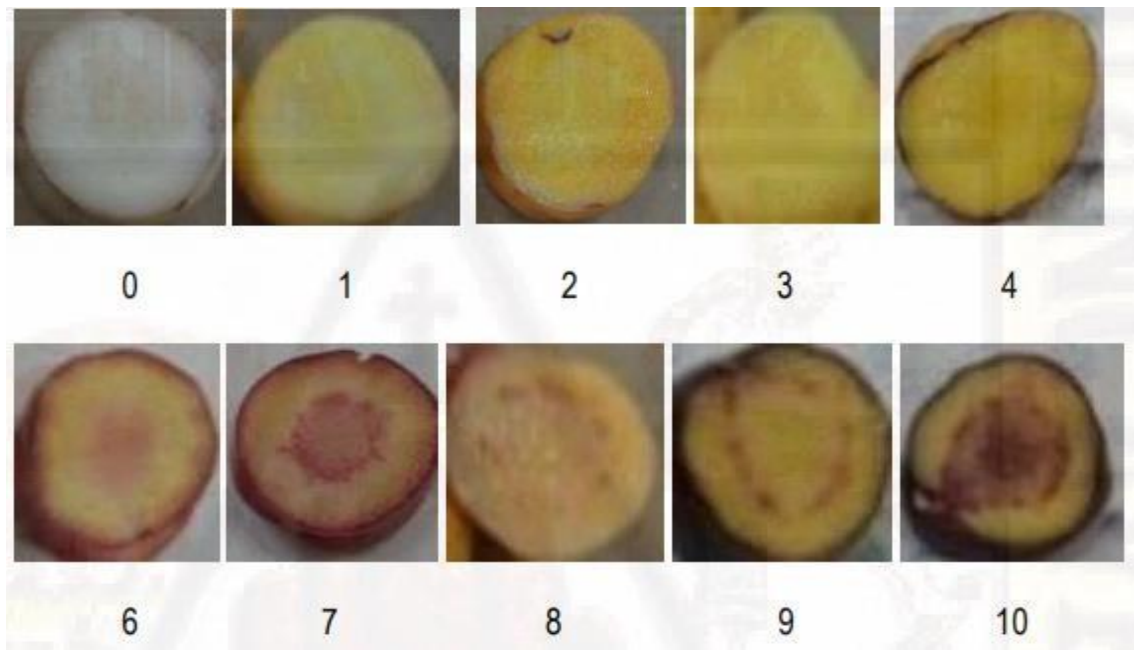


Figura 15 *Distribución de color secundario de la pulpa de los tubérculos.*



M. Forma de los tubérculos

1. Ovoide
2. Claviforme
3. Alargado
4. Cilíndrico
5. Oblongo

6. Oblongo alargado

Figura 16 *Forma de los tubérculos*



N. Color del brote

Tabla 4 *Para determinar el color del brote del tubérculo*

a. Color predominante	b. Color secundario	c. Distribución de color secundario
1 Blanco	0 Ausente	0 Ausente
2. Rosado	1 Blanco	1 En la base
3 Rojo	2 Rosado	2 En el ápice
4 Púrpura rojizo	3 Rojo	3 pocas manchas a lo
5 Púrpura grisáceo	4 Granate rojizo	largo
	5. Granate grisáceo	4 En las yemas

Figura 17 *Color predominante del brote*



Figura 18 *Color secundario del brote*



Figura 19 *Distribución del color secundario en el brote del tubérculo*



2.3. Definición de términos básicos

Identificación de las cualidades de las plantas, que se manifiestan en función al medio ambiente.

Morfología

Es la interpretación de las formas y colores de los tejidos órganos y estructura y el desarrollo durante el ciclo de vida de las plantas.

Cultivar

Es un conjunto de plantas cultivadas en una misma especie que son distinguibles por determinadas características (morfológicos, fisiológicos, químicas) Variabilidad

Entendemos por variabilidad genética, el nivel de diversificación y adaptación de un grupo de plantas de características similares, que pertenecen a una sola especie vegetal.

Accesión.

Unidad de conservación que comprende semillas o plantas, identificable con un código alfanumérico que lo distingue de otra en un banco de germoplasma.

Colección

Grupo de accesiones que se han colectado y se conservan en un banco de germoplasma.

Descriptores

Grupo de caracteres y sus estados que pueden ser documentados y cuyo estudio nos permite conocer y diferenciar el germoplasma y determinar su utilidad potencial.

Caracterización: Actividad sensorial que permite describir sistemáticamente un cultivar o especie a través de un conjunto de caracteres cualitativos, denominados “descriptores”

2.4. Formulación de hipótesis

2.4.1. Hipótesis general

Los genotipos de oca (*Oxalis tuberosa*) provenientes de la Provincia Daniel Alcides Carrión presentan variabilidad morfológica significativa y poseen conocimientos etnobotánicos diferenciados asociados a su uso, manejo y conservación por parte de los agricultores locales.

2.4.2. Hipótesis específicas

Existen diferencias significativas entre los genotipos de oca en características morfológicas cuantitativas y cualitativas del tubérculo y la planta.

Los genotipos de oca presentan alta diversidad fenotípica en variables como color de piel, color de pulpa, forma del tubérculo y hábito de crecimiento.

El conocimiento etnobotánico sobre la oca varía según la comunidad campesina, incluyendo diferencias en usos alimenticios, medicinales, rituales y prácticas de manejo tradicional

2.5. Identificación de variables

2.5.1. Variable dependiente

Características morfológicas (color, forma, tamaño de tubérculos, hojas, tallos).

Información etnobotánica (usos, formas de preparación, prácticas agrícolas, creencias asociadas).

2.5.2. Variable Independiente

Genotipos de oca (*Oxalis tuberosa*) colectados en distintas comunidades de la provincia Daniel Alcides Carrión.

2.6. Definición operacional de variables e indicadores

Variable	Dimensión o factor a evaluar	Indicador	Instrumentos
V.I.			
Descriptores Fenotípicos de la planta	Características Fenotípicas de tallo flor y hoja	Color de tallos aéreos Color de follaje Color del peciolo Color de pétalos	Descriptores Morfológicos de Oca IPGRI (2001) Cartilla de colore Cámara fotográfica
Descriptores Fenotípicos del tubérculo	Características Fenotípicas del tubérculo	Color del tubérculo Color primario de los tubérculos Color de la pulpa del tubérculos Forma de tubérculo	Descriptores Morfológicos de Oca IPGRI (2001) Cartilla de colore Cámara fotográfica
V.D, Acciones de papa	Características fenotípicas de la semilla	Forma y color de piel Libre de daños mecánicos <u>Sin enfermedad</u>	Registro de datos de pasaporte Cámara fotográfica

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo de investigación

La investigación es aplicada porque busca generar conocimientos útiles para la conservación, valorización y aprovechamiento de los genotipos de oca (*Oxalis tuberosa*) en una zona específica.

3.2. Nivel de investigación

Descriptiva: por que pretende identificar y registrar características morfológicas

De los genotipos de ocas y los conocimientos etnobotánicos asociados.

3.3. Métodos de investigación

Cuantitativo: Se utilizará en la caracterización morfológica, mediante la toma de datos medibles como tamaño, forma, peso, color de los tubérculos, hojas, tallos, etc., para luego ser analizados estadísticamente.

Cualitativo: Se empleará en la recolección de información etnobotánica, mediante entrevistas, encuestas, observación participativa y registro de saberes ancestrales relacionados con el cultivo, uso y valor cultural de la oca.

3.4. Diseño de investigación

Son cada una de las accesiones, por lo tanto, se trata de 34 tratamientos con una repetición, las que se detallan a continuación:

N°	Tratamiento	Distrito	Lugar de colecta	Nombre comun
1	T1	Paucar	Yacan	Chumpac
2	T2	Paucar	Yacan	Oca colorado
3	T3	Paucar	Paucar	Garwash rosado
4	T4	Paucar	Yacan	Blanco
5	T5	Paucar	Yacan	Chumpac colorado
6	T6	Paucar	Paucar	Zambo
7	T7	Vilcabamba	Vilcabamba	Mircapa
8	T8	Vilcabamba	Gorish	Oca negro
9	T9	Vilcabamba	Quicarumi	Amarillo jaspeado
10	T10	Vilcabamba	Giman	Santupa oca
11	T11	Yanahuanca	Rocco	Oca piña
12	T12	Yanahuanca	Palca	Chumpac agua
13	T13	Yanahuanca	Huaylasjirca	Muru Kawi
14	T14	Yanahuanca	Rocco	Cashpish
15	T15	Yanahuanca	Palca	Chumoac rojo
16	T16	Tapuc	Gorish	Chumpac rojo
17	T17	Tapuc	Pampas	Caya oca
18	T18	Tapuc	Huaylas	Zapallo oca
19	T19	Goyllarisquizga	Antog	Garwash rosado
20	T20	Goyllarisquizga	Antog	Puca oca
21	T21	Goyllarisquizga	Antog	Chiura casilla
22	T22	Goyllarisquizga	Antog	Parina
23	T23	San Pedro de Pillao	Pillap	Anaghuato
24	T24	San Pedro de Pillao	Pillao	Oca amarilla
25	T25	San Pedro de Pillao	Pillao	Huayta colorado
26	T26	San Pedro de Pillao	Pillao	Reforma aya
27	T27	San Pedro de Pillao	Pillao	Yitag oca
28	T28	Chacayan	Chacapampa	Anaghuato
29	T29	Chacayan	Chango	Amarillo jaspeado
30	T30	Chacayan	Chango	Yacu oca
31	T31	Chacayan	Chango	Carhuash oca
32	T32	Tusi	Quiroz	Muro jaspeado
33	T33	Tusi	Quiroz	Puca pantalon
34	T34	Tusi	Antapirca	Muray

3.4.1. Descripción del campo experimental Área total experimental: 180

m² Largo: 20.00 m.

Ancho: 9.00 m.

Distancia entre Plantas: 0.30 m. Distancia entre surcos: 1.00 m. Distancia de caminos: 0.50 m.

3.5. Población y muestra

La población estuvo constituida por 34 accesiones o ecotipos de oca provenientes de los ocho distritos de la provincia de Daniel Alcides Carrión.

La muestra estuvo conformada por 34 accesiones de ecotipos de oca.

3.5.1. Mapa de la Provincia de Daniel Alcides Carrión



3.5.2. Población de la provincia de Daniel Alcides Carrión

Tabla 5 Población, superficie y altitud de los distritos de la Provincia Daniel Alcides Carrión.

Distritos	Población	Superficie (Km2)	Altitud msnm
Yanahuanca	11,333	818.32	3,199
Chacayan	2006	153.07	3,338
Gosyllarisquizga	1535	299,87	4,183
Paucar	1776	105.84	3,757
Pillao	1,348	83.72	3,678
Tusi	21217	299.76	3,803
Tápuc	2426	50.47	3,678
Vilcabamba	3530	76.18	3,530
Total	45,171	1,887.23	

Fuente: INEI 2023

3.5.3. Yanahuanca

1. Localización

El distrito de Yanahuanca se encuentra localizada al Oeste de la provincia de Daniel Carrión, en la Región Central del Territorio Nacional, en las estribaciones orientales de la cordillera Occidental.

2. Ubicación

Geográficamente se encuentra ubicada entre:

Paralelos 10° 29' 33" Latitud Sur

Meridianos 76° 3' 6" Longitud Oeste La capital es la ciudad de Yanahuanca, ubicado a: 3184 msnm

3. Área

El Distrito tiene una superficie territorial de 818.32 Km², que representa el 43.36 % del Territorio Provincial y el 7.54 % del Territorio Departamental, como se observa en la tabla 3

Tabla 6 Área territorial del Distrito de Yanahuanca

Categoría	Superficie (Km2)	%
Departamento de Pasco	25025.84	
Provincia Daniel Carrión	1887.23	7.54
Distrito de yanahuanca	818.32	43.36

Fuente: INEI 2023

3.5.4. Chacayan

El Distrito de Chacayan, se encuentra localizado en la parte este de la Capital de la Provincia Daniel Carrión, en la región Central del territorio Nacional en las estribaciones Oriental del Nudo de Pasco.

1. Ubicación

Geográficamente se encuentra ubicado entre:

Paralelo: 10° 26' 06" Latitud Sur

Meridiano: 76° 26' 18" Longitud Oeste

La capital es el distrito de Chacayan Chacayan ubicado a: Altura: 3338 msnm.

Distancia: 25 km. de la Ciudad de Yanahuanca

Zona de vida : Bosque muy húmedo Montano Tropical (bmh – MT).

2. Superficie territorial

Tiene un área de 153.07 Km², que representa el 9.4 % del Territorio Provincial y el 0.6 % del Territorio Departamental, como se observa en la siguiente tabla.

Tabla 7 Superficie territorial del Distrito de Chacayan.

Categoría	Superficie (Km ²)	%
Departamento de Pasco	25025.84	
Prov. Daniel Carrión	1887.23	7.544
Distrito de Chacayan	153.07	8.11

Fuente: INEI 2023

3.5.5. Tapuc

El Distrito de Tapuc, se encuentra localizado en la parte central de la Provincia Daniel Carrión, en la región Central del territorio Nacional, en las estribaciones oriental de la cordillera Occidental.

1. Ubicación

El Distrito de Tapuc se encuentra ubicado en: Paralelo 10° 27' 21"

Latitud Sur

Meridiano 76° 27' 42" Longitud Oeste La capital el pueblo de Tapuc

3475 msnm

8 Km.De la Ciudad de Yanahuanca

Zona de vida : Bosque muy húmedo Montano Tropical (bmh – MT).

2. Área territorial

Tiene un área de 50.47 Km², que representa el % del Territorio Provincial y el 0.2 % del Territorio Departamental, como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 8 Superficie territorial del Distrito de Tapuc

CATEGORIA	SUPERFICIE (Km ²)	%
Departamento de Pasco	25025.84	
Provincia Daniel Carrión	1887.23	7.54
Distrito de Tapuc	50.47	2.67

Fuente: INEI 2023

3.5.6. Vilcabamba

Geográficamente se encuentra ubicado entre los: Paralelos: 10° 28' 44" Latitud Sur Meridianos: 76° 26' 52" Longitud Oeste

La capital es el Centro Poblado de Vilcabamba Altura: 3445 msnm. Distancia: 12 Km. de la ciudad de Yanahuanca

Zona de vida: Bosque muy húmedo Montano Tropical (bmh – MT).

1. Localización

El distrito de Vilcabamba, se encuentra localizado en la parte central de la provincia de Daniel Carrión, al Noreste del Dpto. de Pasco, en los ramales

orientales del “Nudo de Pasco”, a 3445 msnm y a 12 Km. de la ciudad de Yanahuanca.

2. Área territorial

Tiene una área de 76.18 Km², lo cual representa el 4.04 % del Territorio Provincial y el 7.54 % del Territorio Departamental, como se muestra en el siguiente cuadro.

Tabla 9 Área territorial del Distrito de Vilcabamba.

Categoría	Superficie (Km ²)	%
Departamento de Pasco	25025.84	
Provincia. Daniel Carrión	1887.23	7.54
Distrito Vilcabamba.	76.18	4.04

3.5.7. Goyllarisquizga

El Distrito de Goyllarisquizga se encuentra ubicado en:

Paralelos	10° 26' 57" a 10° 31' 00"	Latitud Sur
Meridianos	76° 22' 48"a 76° 25' 33"	Longitud Oeste

La capital el centro poblado de Goyllarisquizga Altura: 4170 msnm.

Distancia: 35 Km. de la ciudad de Cerro de Pasco.

Zona de vida : Bosque muy húmedo Montano Tro(**bmh – MT**).

1. Localización

El Distrito de Goyllarisquizga, se encuentra localizado en la parte central de la provincia de Daniel Carrión, en los ramales de la cordillera Central, y en las estribaciones de la cordillera Oriental.

2. Superficie

Tiene un área de 299.87 Km², que representa el 15.89 % del Territorio Provincial y el 7.54 % del Territorio Departamental, como se muestra en el siguiente cuadro.

Tabla 10 Área territorial del Distrito de Goyllarisquizga.

Categoría	Superficie (Km ²)	%
Departamento de Pasco	25025.84	
Provincia de Daniel Carrión	1887.23	7.54
Distrito de Goyllarisquizga	299.87	15.89

Fuente: INEI 2023

3.5.8. Santa Ana de Tusi

El Distrito de Santa Ana de Tusi, se encuentra ubicado geográficamente en:

Paralelos	10° 13' 56"	Latitud Sur
Meridianos	76° 28' 48"	Longitud Oeste

La capital es el pueblo de Santa Ana de Tusi. Altura : 3750 msnm.

Distancia: 48 Km. De la Ciudad de Yanahuanca

Zona de vida : Bosque muy húmedo Montano Tropical (**bmh – MT**).

1. Localización

El distrito de Santa Ana de Tasi se encuentra localizado en la parte Oriental de la Provincia de Daniel Carrión, en las estribaciones oriental de la cordillera Occidental (Nudo de Pasco)

2. Área territorial

Tiene un área de 299.76 Km². que representa el 15.88% a nivel provincial y departamental 7.54% de la superficie, como se muestra en el siguiente cuadro.

Tabla 11 Área territorial del Distrito de Santa Ana de Tusi

Categoría	Superficie Km ²	%
Departamento de Pasco	25025.84	
Provincia de Daniel Carrión	1887.23	7.54
Distrito Santa Ana de Tusi	299.76	15.88

Fuente: INEI 2023

3.5.9. San Pedro de Pillao

El Distrito de San Pedro de Pillao, se encuentra localizado en la parte Norte de la Capital de la Provincia Daniel Carrión, en la región Central del territorio Nacional en las estribaciones Nororiental del Nudo de Pasco

1. Ubicación

El Distrito de San Pedro de Pillao se encuentra ubicado en:

Paralelos	10° 26' 21"	Latitud Sur
Meridianos	76° 29' 50"	Longitud Oeste

La capital el pueblo de Pillao Altura: 3357 msnm

Distancia: 5 Km. De la Ciudad de Yanahuanca

Zona de vida: Bosque muy húmedo Montano Tropical (bmh – MT).

2. Área territorial

tiene un área de 83.72 Km², que representa el 4.44 % del Territorio Provincial y el 7.54% del Territorio Departamental, como se muestra en el siguiente cuadro.

Tabla 12 Área territorial del Distrito San Pedro de Pillao.

Categoría	Superficie (Km ²)	%
Departamento de Pasco	25025.84	
Provincia de Daniel Carrión	1887.23	7.54
Distrito San Pedro de Pillao	83.72	
		4.44

FUENTE: INEI 2023

3.5.10. Imagen funcional e hídrica

La Provincia de Daniel Carrión, se sitúa en la llanura alto andina, de montaña escarpadas y empinadas, montaña de glaciares con nieve perpetuo y valles interandinos propicios para la producción agrícola, presenta clima variada desde nieve perpetua, frígido, frío de tundra según los pisos ecológicos.

Las precipitaciones estacionales van acompañado algunas veces de fenómenos eléctricos de gran intensidad, que se producen entre los meses de noviembre a abril, luego sigue el periodo de lluvias escasas, que se acentúan entre los meses de marzo a agosto. Se encuentra a una altitud entre los 3000 msnm a 4600 msnm.

Entre los recursos hídricos con que cuenta tenemos: Micro cuenca de los ríos Andachaca, San Juan Baños Rabí, Río Blanco, Huarautambo - Curpash,

Ranracancha que su curso da origen al río Chaupihuaranga y Sub cuenca río San Juan (Cuenca del Río Mantaro).

Características de la investigación

La investigación se realizó en tres etapas:

A. Selección de accesiones de papas

El material genético estudiado se seleccionó de los pobladores de los ocho distritos de la Provincia de Daniel Alcides Carrión, agricultores que siembran el cultivo de la oca en sus mencionados distritos, quienes nos facilitaron los diferentes ecotipos de oca, de ellas se seleccionaron 34 accesiones para la caracterización fenotípica y agronómica priorizando el conocimiento y valoración de los agricultores conservacionistas de nuestra provincia Daniel Alcides Carrión.

B. Determinación fenotípica y agronómica de las accesiones

Esta variable se efectuó priorizando la siembra del material ex situ en el campo, con evaluaciones en todo el desarrollo fenológico (caracterización fenotípica en planta y flor) y en la cosecha (caracterización fenotípica de tubérculos) para la obtención de datos según los descriptores propuestos por el IPGRI (Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos (1982).

C. Tratamiento de datos y construcción de fenogramas

La información obtenida en las distintas evaluaciones se almacenó en una base de datos diferenciando las variables cualitativas. Los datos se procesaron en el software InfoStat 2020.

3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.6.1. Técnicas

Valor fenotípico

Con la ayuda de descriptores morfológicos se efectuaron observaciones en las diferentes fases del desarrollo del cultivo, posteriormente se realizó la construcción de fenogramas en gabinete analizando los datos de cada evaluación del desarrollo fenológico.

Instrumentos, equipos y materiales

3.7. Selección, validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación.

- Exploración.
- Cámara fotográfica
- Bolsas de papel Kraft
- Bolsas de mallas, costales
- Plumones de tinta indeleble
- Cinta de empaque
- Picos
- Lampas
- Costales y mantadas.
- Plumones de tinta indeleble
- Descriptores morfológicos de papa del IPGRI
- Tabla de colores para caracterización de flores
- Tabla de colores para caracterización de tubérculos
- Libreta de campo
- Cámara fotográfica digital

3.7.1. Establecimiento del experimento

A. Material vegetal Se utilizaron 05 semillas por cada accesión de ocas recolectadas, debidamente registradas

B. Preparación de muestras a sembrar

Se tomaron fotografías de las accesiones de ocas a sembrar con días de anticipación, luego cada muestra fue etiquetada y ubicada en bolsas de malla; posteriormente en bolsas de papel Kraft. Se eligió un tubérculo para semilla y fueron ubicadas de acuerdo a su numeración en el padrón

C. Plantación

Haciendo uso de un pico, se realizó la siembra en el mes de noviembre, época que coincide con las primeras lluvias. Considerando un distanciamiento por golpe de 0.30m y entre surco es de 1.00 m.

D. Abonamiento

El abono considerado fue únicamente el aporte del estiércol de ovino descompuesto aplicado en forma localizada, luego de haber colocado las semillas al suelo, en una dosis equivalente a 15 t.ha⁻¹

E. Recubra e inspección.

Se realizaron dos aporques; donde el primer aporque es realizado entre los meses de enero y el segundo en el mes de febrero, para ello se hizo uso de azadón y pico.

F. Control fitosanitario

Fitoraz (propineb) (20 g/10 l) más Rector (Methamidofos) (40 cc/40 l), para prevenir el ataque de enfermedades fungosas (Rancha)

G. Colecta.

Esta labor se llevó a cabo a los seis meses de instalación en campo, el síntoma se observa cuando la planta se pone quebradiza y de hojas amarillas, esta labor se realizó manualmente.

3.7.2. Datos registrados

Caracterización de plantas

- a). Color de tallos aéreos
- b). Pigmentación de axilas
- c). Color del follaje
- d). Color del peciolo
- e). Color predominante del área de los tubérculos
- f). Color secundario del área de los tubérculos
- g). Color de la pulpa del tubérculo
- h). Color secundario de la pulpa
- i). Distribución del color secundario
- j). Forma del tubérculo
- h). Altura de la planta
- i). Longitud del foliolo
- j). Longitud del peciolo

Caracterización agronómica relativa

Peso del tubérculo por planta, longitud del tubérculo y diámetro del tubérculo.

3.8. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

En el presente trabajo de investigación concluidas las observaciones, evaluaciones y registrados los datos correspondientes de cada valoración de los

descriptores morfológicos de planta, flor y tubérculos, se utilizó instrumentos de descripción y evaluación, manual de descriptores mínimos de papa (*Oxalis tuberosa*.), se realizaron los análisis de los fenogramas de similaridad de variables cualitativas con la ayuda del programa estadístico InfoStat versión 2020.

3.9. Tratamiento estadístico

El siguiente trabajo no cuenta con un tratamiento estadístico, por pertenecer al nivel de investigación experimental descriptivo. El objeto de estudio fue las características morfológicas de genotipos de ocas en base a descriptores estandarizados propuestos por el IPGRI

3.10. Orientación ética filosófica y epistémica

Se puede precisar con claridad que el Bach. Edison BONILLA SANTIAGO planteó y ejecutó la presente tesis.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Descripción de trabajo de campo

4.1.1. Ubicación del campo experimental

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en la localidad de Centro Poblado de Chinche.

4.1.2. Establecimiento Regional

Región	: Pasco
Provincia	: Pasco
Distrito	: Yanahuanca
Lugar	: Centro poblado de Chinche

4.1.3. Estudio de suelos

Para determinar la fertilidad del suelo, se realizaron mediante los análisis físicos y químicos respectivos, siendo su primera fase el muestreo, se tomó 4 muestras en zig-zag de todo el campo experimental de 250 g cada uno, siendo en total 1 kg de muestra representativa, de acuerdo a las normas establecidas.

Tabla 13 Métodos y resultados de los análisis

ANÁLISIS MECÁNICO	RESULTADO	INTERPRETACIÓN
Arena	23.60%	
Limo	33.50%	Franco Arcilloso
Arcilla	42.90%	
Análisis químico		
Materia orgánica	3.60%	Medio
Nitrógeno	0.18%	Medio
pH	6.5	Moderadamente ácido
Elementos disponible		
Fósforo	5.23 ppm	Medio
Potasio	174.67 ppm	Medio

4.1.4. Respuesta.

El suelo es de una textura de Franco Arcilloso, su reacción es moderadamente ácido, materia orgánica medio, Nitrógeno medio, Fósforo y Potasio medio. Por lo tanto, la fertilidad del suelo se puede estimar como normal y éste responde al abonamiento orgánico del suelo.

4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados**4.2.1. Identificación de los agricultores**

Una vez recogida la información de la Agencia Agraria de Yanahuanca sobre los lugares en donde se siembra la oca, se realizó una visita de campo en cada Distrito, utilizando una pequeña encuesta para determinar los agricultores que muestran la mayor cantidad de morfotipos de ocas.

4.2.2. Colecta de ocas cultivadas

Utilizando los datos obtenidos en la identificación de los agricultores que mantienen una mayor cantidad de morfotipos, se procedió a realizar los viajes de colecta a los 8 distritos de la Provincia de Daniel Alcides Carrión, localizando en

cada distrito a los agricultores que siembran la oca, lo que se muestra en la tabla 11 teniendo en cuenta los criterios e información requerida para la obtención de los datos de pasaporte.

De estos 8 Distritos el que alcanzó mayor número de morfotipos son los distritos de Paucar y Tusi con 10 accesiones, San Pedro de Pillao 9, Yanahuanca 8, Chacayan y Vilcabamba 7, Goyllarisquizga 5 y Tapuc 4.

Tabla 14 *Número de accesiones de ocas colectadas en diferentes Distritos de la Provincia de Daniel Carrión*

Distrito	Nro. De ocas colectadas	Color de ocas	Localidades
Yanahuanca	8	Blanco amarillento Amarillo Naranja amarillento Rojo naranja	Rocco Palca
Santa Ana de Tusi	10	Púrpura rojiza Naranja amarillo Púrpura grisáceo	Quiroz Antapirca
Vilcabamba	7	Rojo anaranjado Rojo amarillo Blanco amarillento Púrpura rojiza	Vilcabamba Gorish Quillcarumi Giman
San pedro de Pillao	9	Púrpura rojiza Púrpura grisáceo Naranja amarillo Rojo naranja	Pillao
Tapuc	4	Amarillo naranja Púrpura Amarillo	Gegsha Pampas Huaylas
Chacayan	7	Amarillo Rojo naranja	Chacayan Chango
Goyllarisquizga	5	Amarillo	Antog
Paucar	10	Blanco amarillo Naranja amarillo <u>úrpura rojizo</u>	Yacan

4.2.3. Características del pasaporte

Para levantar los datos de pasaporte se utilizó el descriptor para pasaporte de oca elaboradas por el IPGRI 1982, se colectó un total de 34 accesiones en la Provincia de Daniel Carrión, con un rango altitudinal de 3 357 a 4350 msnm los datos de cada accesión colectada recibieron un número de código que refiere a las iniciales del asesor y del colector seguido de un numero (por ejemplo EBFD – 01, significa Edison BONILLA y Fidel DE LA ROSA primera accesión).

También en los datos se considera el nombre de la Provincia, Distritos, localidad y altitud del lugar donde se cultiva dicha accesión; seguidamente se indicó el principal uso que se le da, el nombre común con que se conoce, la fuente de recolección que viene a ser el lugar donde fue recolectado; el estado de la muestra, se refiere al estado en que este tubérculo se encuentra (silvestre y cultivar tradicional), el tipo de la muestra y la frecuencia de la oca en la zona de la muestra, estos aspectos se consideró siguiendo lo establecido en el descriptor de pasaporte para ocas.

Tabla 15 *Datos de pasaporte de colección de ocas*

Código	Provincia	Distrito	Localidad	Altitud	Uso	Nombre común
EBFD-01	DANIEL ALCIDES CARRIÓN	PAUCAR	YACAN	3,757	Consumo en fresco	Chumpac
EBFD-02	DANIEL ALCIDES CARRIÓN	PAUCAR	YACAN	3,757	Consumo en fresco	Oca colorado
EBFD-03	DANIEL ALCIDES CARRIÓN	PAUCAR	PAUCAR	3,757	Consumo en fresco	Garwash rosado
EBFD-04	DANIEL ALCIDES CARRIÓN	PAUCAR	YACAN	3,757	Caya	Blanco
EBFD-05	DANIEL ALCIDES CARRIÓN	PAUCAR	YACAN	3,757	Consumo en fresco	Chumpac colorado
EBFD-06	DANIEL ALCIDES CARRIÓN	PAUCAR	PAUCAR	3,757	Consumo en fresco	Sambo
EBFD-07	DANIEL ALCIDES CARRIÓN	VILCABAMBA	VILCABAMBA	3,530	Consumo en fresco	Mircapa
EBFD-08	DANIEL ALCIDES CARRIÓN	VILCABAMBA	GORISH	3,530	Consumo en fresco	Oca negro
EBFD-09	DANIEL ALCIDES CARRIÓN	VILCABAMBA	QUICARUMI	3,530	Consumo en fresco	Amarillo jaspeado
EBFD-10	DANIEL ALCIDES CARRIÓN	VILCABAMBA	GIMAN	3,530	Consumo en fresco	Santupa oca
EBFD-11	DANIEL ALCIDES CARRIÓN	YANAHUANCA	ROCCO	3,199	Consumo en fresco	Oca piña
EBFD-12	DANIEL ALCIDES CARRIÓN	YANAHUANCA	PALCA	3,199	Consumo en fresco	Chumpac agua
EBFD-13	DANIEL ALCIDES CARRIÓN	YANAHUANCA	HUAYLASJIRCA	3,199	Kawi	Muru kawi
EBFD-14	DANIEL ALCIDES CARRIÓN	YANAHUANCA	ROCCO	3,199	Consumo en fresco	Cashpishs
EBFD-15	DANIEL ALCIDES CARRIÓN	YANAHUANCA	PALCA	3,199	Consumo en fresco	Chacra quirac
EBFD-16	DANIEL ALCIDES CARRIÓN	TAPUC	GORISH	3,678	Consumo en fresco	Chumpac rojo

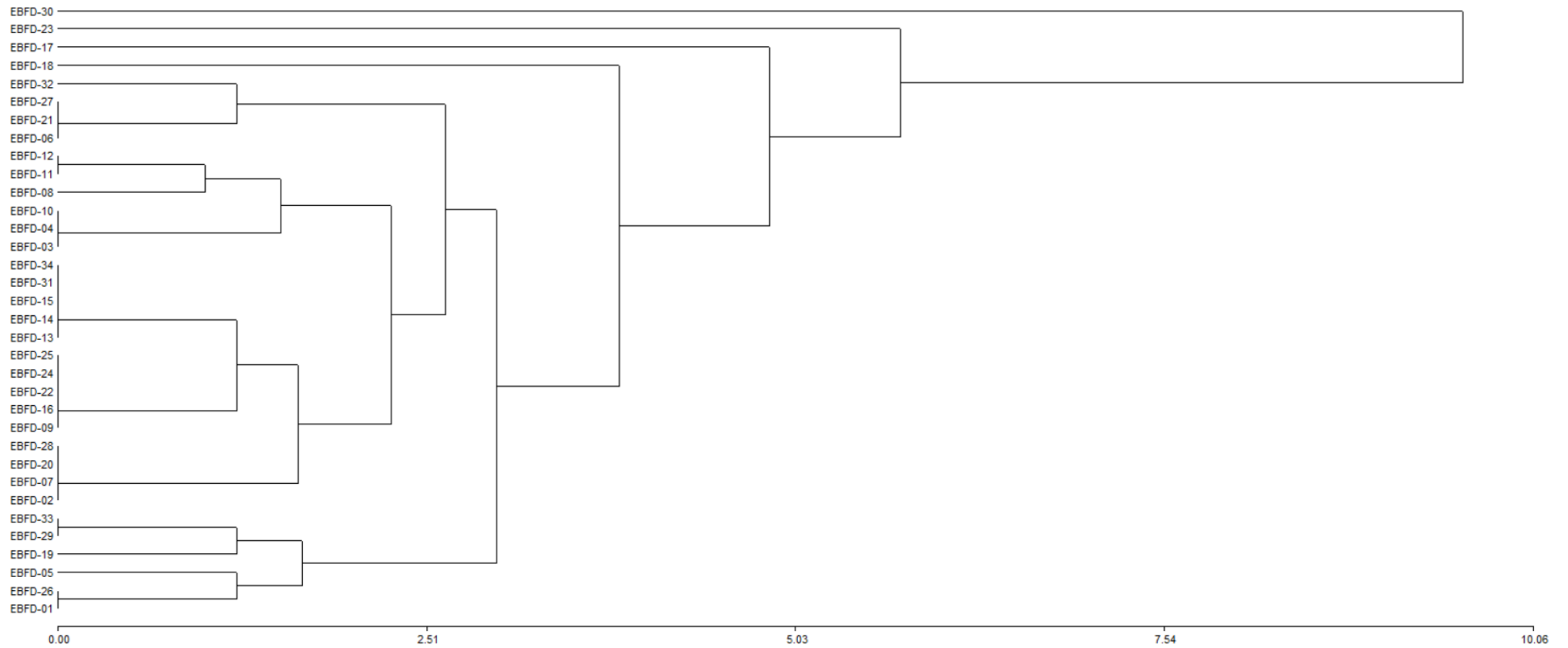
EBFD-17	DANIEL ALCIDES CARRIÓN	TAPUC	PAMPAS	3,678	Caya	Caya oca
EBFD-18	DANIEL ALCIDES CARRIÓN	TAPUC	HUAYLAS	3,678	Consumo en fresco	Zapallo oca
EBFD-19	DANIEL ALCIDES CARRIÓN	GOYLLARISQUIZGA	ANTOG	4,183	Consumo en fresco	Garwash rosado
EBFD-20	DANIEL ALCIDES CARRIÓN	GOYLLARISQUIZGA	ANTOG	4,183	Consumo en fresco	Puca oca
EBFD-21	DANIEL ALCIDES CARRIÓN	GOYLLARISQUIZGA	ANTOG	4,183	Consumo en fresco	Chiura casilla
EBFD-22	DANIEL ALCIDES CARRIÓN	GOYLLARISQUIZGA	ANTOG	4,183	Consumo en fresco	Parina
EBFD-23	DANIEL ALCIDES CARRIÓN	SAN PEDRO DE PILLAO	PILLAO	3,678	Consumo en fresco	Anag huato
EBFD-24	DANIEL ALCIDES CARRIÓN	SAN PEDRO DE PILLAO	PILLAO	3,678	Consumo en fresco	Oca amarilla
EBFD-25	DANIEL ALCIDES CARRIÓN	SAN PEDRO DE PILLAO	PILLAO	3,678	Consumo en fresco	Huayta colorado
EBFD-26	DANIEL ALCIDES CARRIÓN	SAN PEDRO DE PILLAO	PILLAO	3,678	Consumo en fresco	Reforma aya
EBFD-27	DANIEL ALCIDES CARRIÓN	SAN PEDRO DE PILLAO	PILLAO	3,678	Consumo en fresco	Yurag oca
EBFD-28	DANIEL ALCIDES CARRIÓN	CHACAYAN	CHACAPAMPA	3,338	Consumo en fresco	Anag huato
EBFD-29	DANIEL ALCIDES CARRIÓN	CHACAYAN	CHANGO	3,338	Consumo en fresco	Amarillo jaspeado
EBFD-30	DANIEL ALCIDES CARRIÓN	CHACAYAN	CHANGO	3,338	Consumo en fresco	Yacu oca
EBFD-31	DANIEL ALCIDES CARRIÓN	CHACAYAN	CHANGO	3,338	Consumo en fresco	Carhuash oca
EBFD-32	DANIEL ALCIDES CARRIÓN	SANTA ANA DE TUSI	QUIROZ	3,338	Consumo en fresco	Muru jaspeado
EBFD-33	DANIEL ALCIDES CARRIÓN	SANTA ANA DE TUSI	QUIROZ	3,338	Consumo en fresco	Puca pantalon
EBFD-34	DANIEL ALCIDES CARRIÓN	SANTA ANA DE TUSI	ANTAPIRCA	3,338	Caya	Muray

Tabla 16 *Datos de pasaporte de la colección de ocas*

Código	Fuente de recolección	Estado de la muestra	Tipo de muestra	Frecuencia de la oca en la zona de la muestra
EBFD-01	CAMPO	VARIEDAD TRADICIONAL	TUBÉRCULO	MUY FRECUENTE
EBFD-02	CAMPO	VARIEDAD TRADICIONAL	TUBÉRCULO	MUY FRECUENTE
EBFD-03	CAMPO	VARIEDAD TRADICIONAL	TUBÉRCULO	FRECUENTE
EBFD-04	CAMPO	VARIEDAD TRADICIONAL	TUBÉRCULO	MUY FRECUENTE
EBFD-05	CAMPO	VARIEDAD TRADICIONAL	TUBÉRCULO	MUY FRECUENTE
EBFD-06	CAMPO	VARIEDAD TRADICIONAL	TUBÉRCULO	RARO
EBFD-07	CAMPO	VARIEDAD LOCAL	TUBÉRCULO	MUY FRECUENTE
EBFD-08	CAMPO	VARIEDAD LOCAL	TUBÉRCULO	MUY FRECUENTE
EBFD-09	CAMPO	VARIEDAD TRADICIONAL	TUBÉRCULO	MUY FRECUENTE
EBFD-10	CAMPO	VARIEDAD TRADICIONAL	TUBÉRCULO	OCASIONAL
EBFD-11	CAMPO	VARIEDAD TRADICIONAL	TUBÉRCULO	MUY FRECUENTE
EBFD-12	CAMPO	VARIEDAD TRADICIONAL	TUBÉRCULO	MUY FRECUENTE
EBFD-13	CAMPO	VARIEDAD TRADICIONAL	TUBÉRCULO	FRECUENTE
EBFD-14	CAMPO	VARIEDAD TRADICIONAL	TUBÉRCULO	MUY FRECUENTE
EBFD-15	CAMPO	VARIEDAD LOCAL	TUBÉRCULO	MUY FRECUENTE
EBFD-16	CAMPO	VARIEDAD LOCAL	TUBÉRCULO	FRECUENTE
EBFD-17	CAMPO	VARIEDAD TRADICIONAL	TUBÉRCULO	MUY FRECUENTE
EBFD-18	CAMPO	VARIEDAD TRADICIONAL	TUBÉRCULO	MUY FRECUENTE
EBFD-19	CAMPO	VARIEDAD TRADICIONAL	TUBÉRCULO	MUY FRECUENTE
EBFD-20	CAMPO	VARIEDAD TRADICIONAL	TUBÉRCULO	RARO
EBFD-21	CAMPO	VARIEDAD TRADICIONAL	TUBÉRCULO	RARO
EBFD-22	CAMPO	VARIEDAD LOCAL	TUBÉRCULO	MUY FRECUENTE
EBFD-23	CAMPO	VARIEDAD TRADICIONAL	TUBÉRCULO	MUY FRECUENTE
EBFD-24	CAMPO	VARIEDAD TRADICIONAL	TUBÉRCULO	MUY FRECUENTE
EBFD-25	CAMPO	VARIEDAD TRADICIONAL	TUBÉRCULO	MUY FRECUENTE

EBFD-26	CAMPO	VARIEDAD TRADICIONAL	TUBÉRCULO	MUY FRECUENTE
EBFD-27	CAMPO	VARIEDAD TRADICIONAL	TUBÉRCULO	OCASIONAL
EBFD-28	CAMPO	VARIEDAD TRADICIONAL	TUBÉRCULO	MUY FRECUENTE
EBFD-29	CAMPO	VARIEDAD TRADICIONAL	TUBÉRCULO	MUY FRECUENTE
EBFD-30	CAMPO	VARIEDAD LOCAL	TUBÉRCULO	MUY FRECUENTE
EBFD-31	CAMPO	VARIEDAD TRADICIONAL	TUBÉRCULO	RARO
EBFD-32	CAMPO	VARIEDAD TRADICIONAL	TUBÉRCULO	MUY FRECUENTE
EBFD-33	CAMPO	VARIEDAD TRADICIONAL	TUBÉRCULO	MUY FRECUENTE
EBFD-34	CAMPO	VARIEDAD TRADICIONAL	TUBÉRCULO	FRECUENTE

Tabla 17 *Datos de características etnobotánica de accesiones de oca.*



4.2.4. Características etnobotánicas de accesiones de oca

Para levantar los datos de características etnobotánicas de la oca se utilizó el descriptor para pasaporte de oca elaboradas por el IPGRI 1982, se colectó un total de 34 accesiones en la Provincia de Daniel Carrión, con un rango altitudinal de 3 357 a 4350 msnm los datos de cada accesión colectada recibieron un número de código que refiere a las iniciales de la asesora y del colector seguido de un número (por ejemplo EBFD – 01, significa Edison BONILLA y Fidel DE LA ROSA primera accesión).

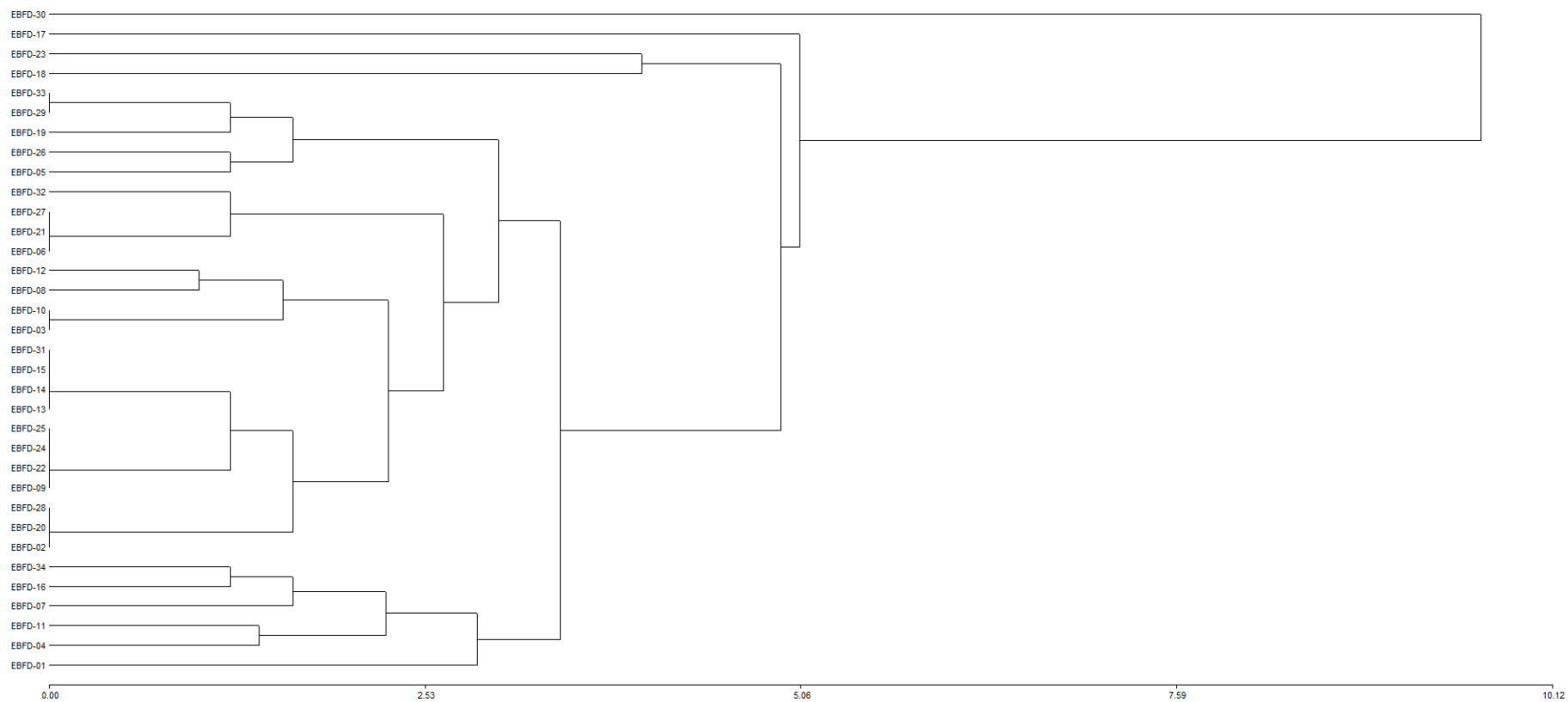
También en los datos se considera historia de uso, planta utilizada, uso de la planta, método de cocción, sabor del tubérculo, dulzura de la pulpa, aroma, mercado y popularidad, estos aspectos se consideraron siguiendo lo establecido en el descriptor de pasaporte para ocas.

4.2.5. fenograma de características de etnobotánico de accesiones de oca.

En la tabla 15 se presenta el fenograma de la caracterización etnobotánica del análisis de agrupamiento de 34 accesiones de genotipos de ocas. Se formaron dos grupos a un coeficiente de similitud de 10.12

Según el análisis de conglomerados de multivariados, se observa a un nivel de corte de 2.51 de distancia Euclídea que las accesiones de genotipo EDFB-32, EDFD 27 y EDFB-21; EDFD 11 y EDFD 08; EDFD 14, EDFB-13, EDFD 25, EDFB-24 EDFD 22 y EDFD-16; EDFB-29 y EDFD 19; EDFB-05 y EDFD -26 son morfológicamente similares con características de historia de uso, planta utilizada, uso de planta, método de cocción, sabor de tubérculo, dulzura de pulpa, aroma, mercado y popularidad. Así mismo a un nivel de distancia Euclídea 10.12 se observa que el clon EBFD- 30 y EDFD-01 son morfológicamente diferentes.

Tabla 18 *Fenograma de caracterización morfológica de la colección de ocas*

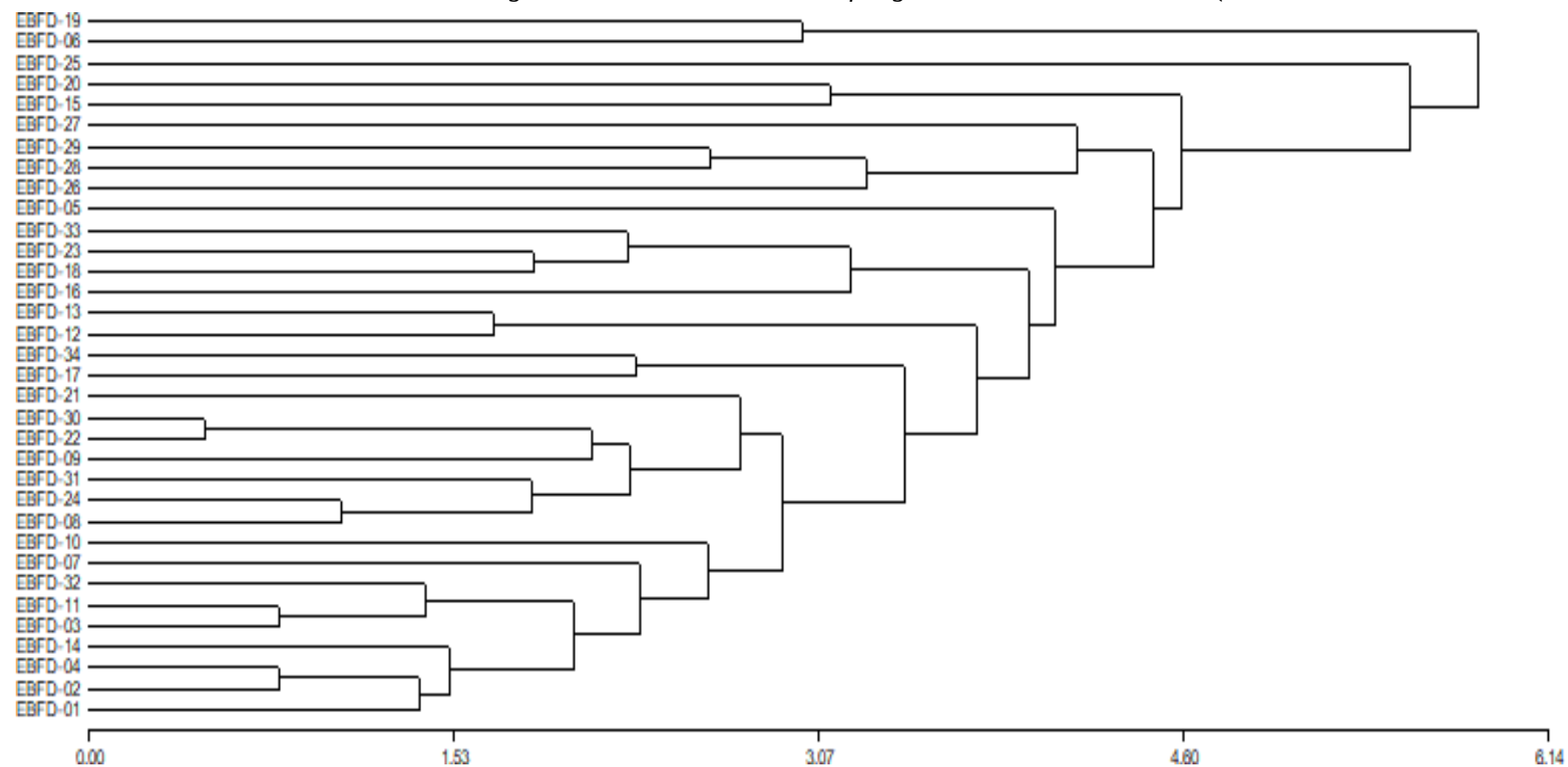


4.2.6. fenograma de caracterización morfológica de la colección de ocas

En la tabla 18 se presenta la caracterización de flores del análisis de agrupamiento de 6 cualitativos de 34 accesiones de genotipos de ocas. Se formaron dos grupos a un coeficiente de similitud de 10.12

Según el análisis de conglomerados de multivariados, se observa a un nivel de corte de 2.53 de distancia Euclidea que las accesiones de genotipo EDFB-11 y EDFB-04 ;EDFB- 34 y EDFB-16; EDFB-14,EDFB-13, EDFB-25, EDFB-24, EDFB-22; EDFB-12 y EDFB-08; EDFB-32, EDFB-27 y EDFB-21; EDFB-26 y EDFB-05; EDFB-29 y EDFB-19 son morfológicamente similares con características de hábito de la planta, disección de la hoja, foliolos primarios, foliolos secundarios, color de tallo y color de alas del tallo. Parecidas, también se observa que a nivel de distancia Euclidea de 5.06, se tiene solamente un grupo EDFB-23 y EDFB-18, cuyas características morfológicas son similares. Así mismo a un nivel de distancia Euclidea 10.12 se observa que el clon EBFD-30 y EDFD-01 son morfológicamente diferentes.

Tabla 19 Fenograma de caracterización morfológica de la colección de ocas (continuación)



4.2.7. fenograma de caracterización morfológica de la colección de ocas (continúa)

En la tabla 19 se presenta el dendograma del análisis de agrupamiento de 34 accesiones de papas nativas. Se formaron dos grupos a un coeficiente de similitud de 6.14

Según el análisis de conglomerados de multivariados, se observa a un nivel de corte de 1.53 de distancia Euclídea que las accesiones de genotipo EDFB-04, y EDFB-02; EDFB-11, y EDFB-03; EDFB-24, y EDFB-08; EDFB-30, y EDFB-22 son morfológicamente similares con características de grado de floración, forma de corola, color de flor primario, color de pedicelo, color de pistilo y color de cáliz. Parecidas, también se observa que a nivel de distancia Euclídea de 3.07 se tiene dos grupos, el primero entre EDFB-20 y EDFB-15, el segundo grupo EDFB-19, EDFB-06, cuyas características morfológicas son similares,

Así mismo a un nivel de distancia Euclídea 6.14 se observa que el clon EBFD-19 y EDFD-01 son morfológicamente diferentes.

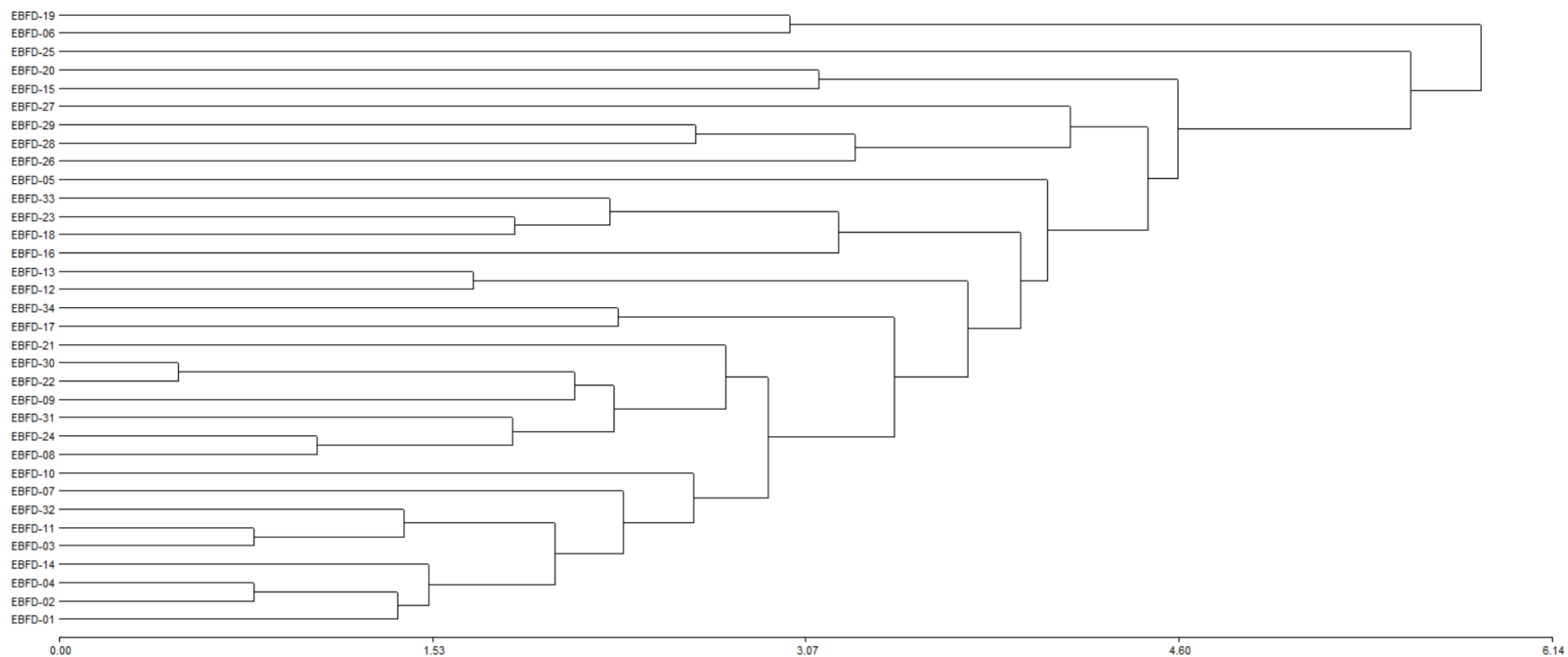
4.2.8. Características del tallo y tubérculo

Para levantar los datos de características de tubérculos de la oca se utilizó el descriptor para pasaporte de oca elaboradas por el IPGRI 1982, se colectó un total de 36 accesiones en la Provincia de Daniel Carrión, con un rango altitudinal de 3 357 a 4350 msnm los datos de cada accesión colectada recibieron un número de código que refiere a las iniciales de la asesora y del colector seguido de un número (por ejemplo EBFD – 01, significa Edison BONILLA y Fidel DE LA ROSA primera accesión).

También en los datos se considera el color de la piel, forma del tubérculo,

color de la pulpa, color de la pulpa secundario. Distribución de la pulpa y número de ojos de la oca, estos aspectos se consideraron siguiendo lo establecido en el descriptor de pasaporte para ocas.

Tabla 20 *Fenograma del tallo y tubérculo*



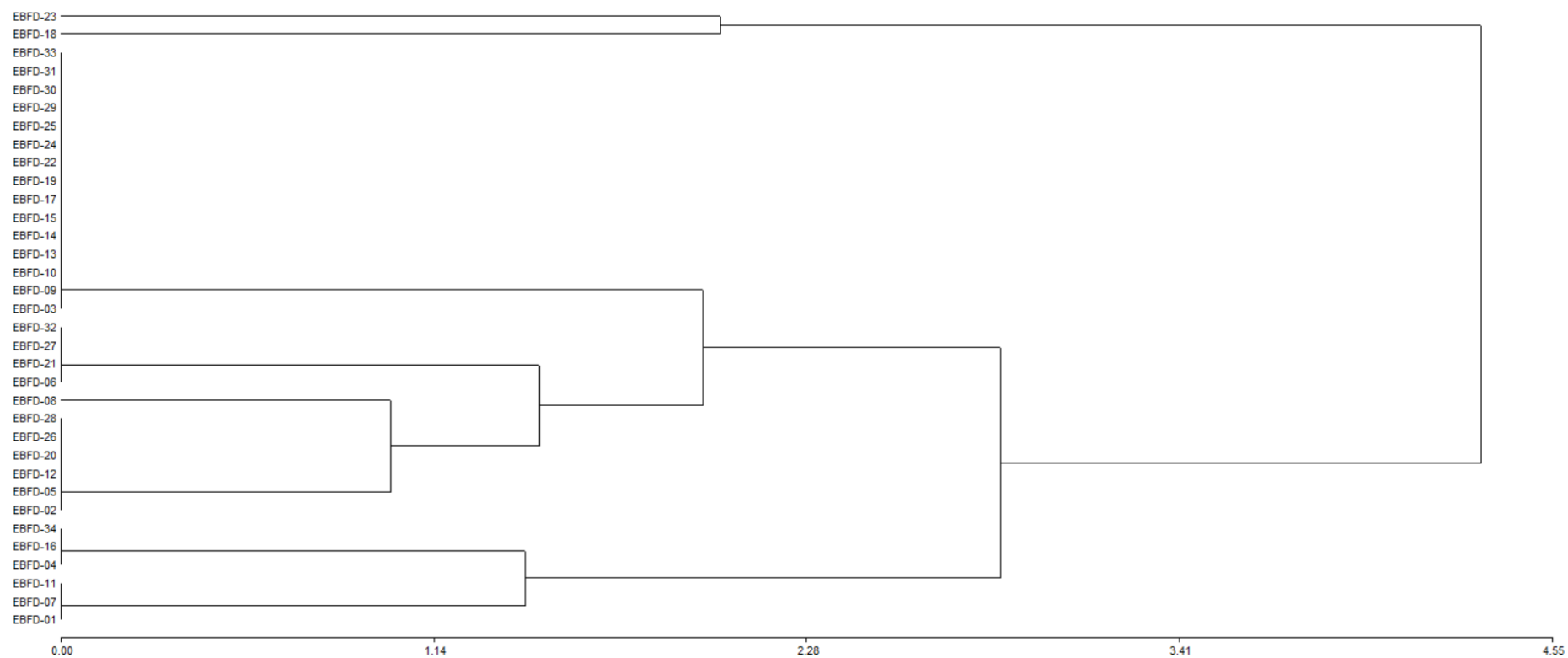
A. Fenograma del tallo y tubérculo

En la tabla 20 se presenta el fenograma del tallo y tubérculo del análisis de agrupamiento de 34 accesiones de genotipos de ocas. Se formaron dos grupos a un coeficiente de similitud de 6.14

Según el análisis de conglomerados de multivariados, se observa a un nivel de corte de 1.53 de distancia Euclídea que las accesiones de genotipo EDFB-04 y EDFD-02; EDFB 11 y EDFB-03; EDFB-24 y EDFD-08; EDFB-30 y EDFD-22, son morfológicamente similares con características de color de tallos aéreos, pigmentación de las axilas, color del follaje, color del peciolo, color del tubérculo, color secundario del tubérculo, color de pulpa y distribución del color de la pulpa, también se observa que a nivel de distancia Euclídea de 3.07 se aprecia que entre EDFB-20 y EDFB-15; EDFB-19 y EDFB-06, cuyas características morfológicas son similares, concerniente a las características morfológicas del tallo y los tubérculos.

Así mismo a un nivel de distancia Euclídea 6.14 se observa que el clon EBFD-19 y EDFD-01 son morfológicamente diferentes.

Tabla 21 *Fenograma del tallo y tubérculo (continuación)*



B. Fenograma del tallo y tubérculo

En la tabla 21 se presenta el fenograma del tallo y tubérculo del análisis de agrupamiento de 34 accesiones de genotipos de ocas. Se formaron dos grupos a un coeficiente de similitud de 4.55

Según el análisis de conglomerados de multivariados, se observa a un nivel de corte de 1.14 de distancia Euclidea que las accesiones de genotipo EDFB-8 EDFD 28, EDFB-26 EDFD 20, EDFD 12 y EDFD 05 son morfológicamente similares con características de forma de tubérculo, altura de plantas, longitud de peciolo y longitud de foliolo, también se observa que a nivel de distancia Euclidea de 2.28 se tiene dos grupos, el primero entre EDFB-23 y EDFB-18, y el segundo EDFB-16 y EDFB-14; EDFB-11 y EDFB-07, tienen características similares concerniente a las características morfológicas del tallo y los tubérculos.

Así mismo a un nivel de distancia Euclidea 4.55 se observa que el clon EBFD- 23 y EDFD-01 son morfológicamente diferentes.

4.2.9. Descriptores de evaluación agronómica relativa

Para levantar los datos de evaluación agronómica de genotipos de oca, , se colectó un total de 34 accesiones en la Provincia de Daniel Carrión, con un rango altitudinal de 3 357 a 4350 msnm los datos de cada accesión colectada recibieron un número de código que refiere a las iniciales de la asesora y del colector seguido de un numero (por ejemplo EBFD – 01, significa Edison BONILLA y Fidel DE LA ROSA primera accesión).

Se considera en esta variable diámetro de tubérculos, largo de los tubérculos y peso del tubérculo por planta.

1. Diámetro de tubérculos

De las accesiones de oca de la Provincia de Daniel Alcides Carrión, se evaluó el diámetro de los tubérculos descritos cada ecotipo con un código y con su nombre común de las 34 accesiones, se presenta en la siguiente tabla.

Mediante la tabla 22, se presenta el diámetro de tubérculo en las 34 accesiones de ocas evaluadas. El mismo indica que, las accesiones Chumpac colorado, oca colorado, Garwash rosado, Blanco, chumpac colorado, sambo, mircapa, oca negro, amarillo jaspeado, santupa oca, , chumpac agua, cashpish, caya oca, puca oca, chiura casilla, anag huato, oca amarilla, anag huato, amarillo jaspeado, yacu oca y muru jaspeado, reportan un diámetro de bajo, por su parte oca piña, muru kawi, chacra quirac, chumpac rojo, zapallo oca, garwash rosado, parina, huayta colorado, reforma aya, yurag oca, garwash oca, puca pantalón y muray, reportan un diámetro de tubérculo medio

Tabla 22 *Diámetro de tubérculos*

Código	Ecotipo	Diámetro del tubérculo		
		1	2	3
EBFD-01	Chumpac	x		
EBFD-02	Oca colorado	x		
EBFD-03	Garwash rosado	x		
EBFD-04	Blanco	x		
EBFD-05	Chumpac colorado	x		
EBFD-06	Sambo	x		
EBFD-07	Mircapa	x		
EBFD-08	Oca negro	x		
EBFD-09	Amarillo jaspeado	x		
EBFD-10	Santupa oca	x		
EBFD-11	Oca piña		x	
EBFD-12	Chumpac agua	x		
EBFD-13	Muru kawi		x	
EBFD-14	Cashpishs	x		
EBFD-15	Chacra quirac		x	
EBFD-16	Chumpac rojo		x	
EBFD-17	Caya oca	x		
EBFD-18	Zapallo oca		x	
EBFD-19	Garwash rosado		x	
EBFD-20	Puca oca	x		
EBFD-21	Chiura casilla	x		
EBFD-22	Parina		x	
EBFD-23	Anag huato	x		
EBFD-24	Oca amarilla	x		
EBFD-25	Huayta colorado		x	
EBFD-26	Reforma aya		x	
EBFD-27	Yurag oca		x	
EBFD-28	Anag huato	x		
EBFD-29	Amarillo jaspeado	x		
EBFD-30	Yacu oca	x		
EBFD-31	Carhuash oca		x	
EBFD-32	Muru jaspeado	x		
EBFD-33	Puca pantalon		x	
EBFD-34	Muray		x	

1= 1.5 -3.0 cm. 2= 3.0 – 5 cm. 3= mayor de 5 cm

2. Largo de tubérculos

De las accesiones de oca se evaluó el largo de los tubérculos descritos con un código y con su nombre común de las 34 accesiones, se presenta en la siguiente tabla.

Tabla 23 *Largo de tubérculos*

Código	Ecotipo	Largo de tubérculos		
		<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>
EBFD-01	Chumpac	x		
EBFD-02	Oca colorado	x		
EBFD-03	Garwash rosado	x		
EBFD-04	Blanco	x		
EBFD-05	Chumpac colorado	x		
EBFD-06	Sambo	x		
EBFD-07	Mircapa	x		
EBFD-08	Oca negro	x		
EBFD-09	Amarillo jaspeado	x		
EBFD-10	Santupa oca	x		
EBFD-11	Oca piña	x		
EBFD-12	Chumpac agua	x		
EBFD-13	Muru kawi	x		
EBFD-14	Cashpishs		x	
EBFD-15	Chacra quirac		x	
EBFD-16	Chumpac rojo		x	
EBFD-17	Caya oca		x	
EBFD-18	Zapallo oca		x	
EBFD-19	Garwash rosado		x	
EBFD-20	Puca oca			x
EBFD-21	Chiura casilla		x	
EBFD-22	Parina		x	
EBFD-23	Anag huato		x	
EBFD-24	Oca amarilla		x	
EBFD-25	Huayta colorado		x	
EBFD-26	Reforma aya	x		
EBFD-27	Yurag oca	x		
EBFD-28	Anag huato		x	
EBFD-29	Amarillo jaspeado		x	
EBFD-30	Yacu oca		x	
EBFD-31	Carhuash oca		x	
EBFD-32	Muru jaspeado			x
EBFD-33	Puca pantalon		x	
EBFD-34	<u>Muray</u>		<u>x</u>	

1= 5 - 7 cm. bajo 2= 8 -12 cm. Mediano 3= mayor de 12 cm

Mediante la tabla 23, se presenta el largo de tubérculos en las 34 accesiones de ocas evaluadas. El mismo indica que, las accesiones Chumpac colorado, oca colorado, Garwash rosado, Blanco, chumpac colorado, sambo, mircapa, oca negro, amarillo jaspeado, santupa oca, oca

piña, chumpac agua, muru kawi, reforma aya, yurag oca, reportaron el largo de oca bajo, a suturno se muestra que las accesiones de ocas cashpish, chacra quirac, chumpac rojo, caya oca, zapallo oca, garwash rosado, chiura casilla, parina, anag huato, oca amarilla, huayta colorado, anag huato, amarillo jaspeado, yacu oca, carhuash oca, , puca pantalón y muray reportaron la longitud de tubérculo mediano, mientras que las accesiones puca oca y muru jaspeado presentan la longitud de tubérculo mayor

3. Peso de tubérculos por planta

De las accesiones de oca se evaluó el peso de los tubérculos descritos con un código y con su nombre común de las 34 accesiones, se presenta en la siguiente tabla.

Tabla 24 *Peso de tubérculos por planta*

Código	Ecotipo	Peso de tubérculos por planta		
		1	2	3
EBFD-01	Chumpac		x	
EBFD-02	Oca colorado		x	
EBFD-03	Garwash rosado	x		
EBFD-04	Blanco		x	
EBFD-05	Chumpac colorado	x		
EBFD-06	Sambo	x		
EBFD-07	Mircapa	x		
EBFD-08	Oca negro		x	
EBFD-09	Amarillo jaspeado		x	
EBFD-10	Santupa oca			x
EBFD-11	Oca piña	x		
EBFD-12	Chumpac agua	x		
EBFD-13	Muru kawi			x
EBFD-14	Cashpishs			x
EBFD-15	Chacra quirac			x
EBFD-16	Chumpac rojo	x		
EBFD-17	Caya oca	x		
EBFD-18	Zapallo oca	x		
EBFD-19	Garwash rosado	x		
EBFD-20	Puca oca			x
EBFD-21	Chiura casilla		x	
EBFD-22	Parina		x	
EBFD-23	Anag huato		x	
EBFD-24	Oca amarilla	x		
EBFD-25	Huayta colorado		x	
EBFD-26	Reforma aya		x	
EBFD-27	Yurag oca		x	
EBFD-28	Anag huato	x		
EBFD-29	Amarillo jaspeado		x	
EBFD-30	Yacu oca		x	
EBFD-31	Carhuash oca		x	
EBFD-32	Muru jaspeado			x
EBFD-33	Puca pantalon		x	
EBFD-34	Muray	x		

1= 0.15 – 0.50 kilos. 2= 0.51 – 1.00 kilos. 3= mayor de 1 kilo

Mediante la tabla 24, se presenta el peso de tubérculos en las 34 accesiones de ocas evaluadas. El mismo indica que, las accesiones Garwash colorado, chumpac colorado, sambo, mircapa, oca piña, chumpac agua, chumpac rojo, caya oca, zapallo oca, garwash rosado, oca amarilla, anag

huato y mray presentan un peso de tubérculo bajo, mientras que las accesiones chumpag, oca colorado, blanco, oca negro, amarillo jaspeado, chiura casilla, parina, anag huato, huayta colorado, reforma aya, yurag oca, amarillo jaspeado, yacu oca, carhuash oca y puca pantalón, presentan el peso de tubérculos medianos, por su parte las accesiones santupa oca, muru kawi, cashpish, chacra quirac, puca oca y muru jaspeado presentan el peso de tubérculos alto.

4.3. Prueba de hipótesis

Se cumple la hipótesis general planteada por que los genotipos de oca (*Oxalis tuberosa*) provenientes de la Provincia Daniel Alcides Carrión presentan variabilidad morfológica significativa y poseen conocimientos etnobotánicos diferenciado

4.4. Discusión de resultados

En el presente trabajo de investigación, que se realizó en la Provincia de Daniel Alcides Carrión, se registró un rango de 2.53 a 10.12 de factor de similitud a través de la técnica de procesamiento de datos del dendograma de Agrupamiento jerárquico de las colecciones por similaridad de papa (*Solanum* sp.) programa estadístico: INFOSTAT 2020 Si bien es cierto, que este, es el primer trabajo de caracterización etnobotánica realizado en esta zona de la Provincia de Daniel Alcides Carrión, la colección de accesiones de oca nativa han significado en el tiempo del poblador alto andino su diversidad de seguridad alimentaria, Una fuente de trabajo y sustento económico, al igual que en muchas partes de la población rural del país.

Las evaluaciones de la caracterización de la oca se realizaron al estado media de la floración y al final del periodo vegetativo, a un coeficiente de

distanciamiento taxonómico cero todas las accesiones son diferentes no forma grupos, pero a un coeficiente de distanciamiento de 1.0 (100%) se formaron 18 grupos, mostrando gran variabilidad genética en las accesiones estudiadas.

Paucar (2019) menciona que, en el análisis del dendograma de agrupamiento jerárquico del clúster de oca, se encontró: 9 colectas únicas y un morfotipo al 0.84 de similaridad por lo que los agricultores de la comunidad Ruruncancha, no sobreestiman la diversidad del cultivo de oca, más bien lo conservan, destacando el color del peciolo y de sépalos, del total de accesiones de oca colectadas de la comunidad de Ruruncancha del distrito de Acoria, del carácter heterostilia de las flores se encontró: 3 colectas que presentan Brevistilia, 6 mesostilias y 2 longistilias.

Tapia y Friens (1985) mencionan que, la subespecie *Solanum tuberosum* sp es el cuarto cultivo de mayor importancia en el mundo, en el año 2005 cubrió una superficie de 18'652,381 hectáreas a nivel mundial. Es la base de la alimentación de la zona andina y es producido por 600 mil pequeñas unidades agrarias.

CONCLUSIONES

1. Se colectó 34 colecciones tradicionales de oca nativa cultivada en la Provincia de Daniel Alcides Carrión.
2. Concerniente a las características de etnobotánica, según el análisis de conglomerados de multivariados, se observa a un nivel de corte de 2.53, las accesiones EDFB-32, EDFD 27 y EDFB-21; EDFD 11 y EDFD 08; EDFD 14, EDFB-13, EDFD 25, EDFB-24 EDFD 22 y EDFD-16; EDFB-29 y EDFD 19; EDFB-05 y EDFD – 26 son morfológicamente similares con características de historia de uso, planta utilizada, uso de planta, método de cocción, sabor de tubérculo, dulzura de pulpa, aroma, mercado y popularidad, también se observa que a nivel de distancia Euclidea de 5.06 se tiene un grupo entre EDFB-06 y EDFB-18, tienen características similares concerniente a las características etnobotánicas.
3. Respecto a las características morfológicas, se observa a un nivel de corte de 2.53 de distancia Euclidea, a un nivel de corte de 2.53 de distancia Euclidea que las accesiones de genotipo EDFB-11 y EDFB-04 ;EDFB- 34 y EDFB-16; EDFB-14,EDFB-13, EDFB-25, EDFB-24, EDFB-22; EDFB-12 y EDFB-08; EDFB-32, EDFB-27 y EDFB-21; EDFB-26 y EDFB-05; EDFB-29 y EDFB-19 son morfológicamente similares con características de grado de floración, forma de corola, color de flor primario, color de pedicelo, color de pistilo y color de cáliz. Según el análisis de conglomerados de multivariados, se observa a un nivel de corte de 1.53 de distancia Euclidea que las accesiones de genotipo EDFB-04, y EDFB-02; EDFB-11, y EDFB-03; EDFB-24, y EDFB-08; EDFB-30, y EDFB-22 son morfológicamente similares con características de grado de floración, forma de corola, color de flor primario, color de pedicelo, color de pistilo y color de cáliz
4. Concerniente a las características de tallo y tubérculo, a un nivel de corte de 1.53 de

distancia Euclidea que las accesiones de genotipo EDFB-04 y EDFD-02; EDFB 11 y EDFB-03; EDFB- 24 y EDFD-08; EDFB-30 y EDFD-22, son morfológicamente similares con características de color de tallos aéreos, pigmentación de las axilas, color del follaje, color del peciolo, color del tubérculo, color secundario del tubérculo, color de pulpa y distribución del color de la pulpa. Según el análisis de conglomerados de multivariados, se observa a un nivel de corte de 1.14 de distancia Euclidea que las accesiones de genotipo EDFB-8 EDFD 28, EDFB-26 EDFD 20, EDFD 12 y EDFD 05 son morfológicamente similares con características de forma de tubérculo, altura de plantas, longitud de peciolo y longitud de foliolo.

5. Respecto al estudio del tubérculo los datos indican que, las accesiones Garwash colorado, chumpac colorado, sambo, mircapa, oca piña, chumpac agua, chumpac rojo, caya oca, zapallo oca, garwash rosado, oca amarilla, anag huato y mray presentan un peso de tubérculo bajo, mientras que las accesiones chumpag, oca colorado, blanco, oca negro, amarillo jaspeado, chiura casilla, parina, anag huato, huayta colorado, reforma aya, yurag oca, amarillo jaspeado, yacu oca, carhuash oca y puca pantalón, presentan el peso de tubérculos medianos, por su parte las accesiones santupa oca, muru kawi, cashpish, chacra quirac, puca oca y muru jaspeado presentan el peso de tubérculos alto.

RECOMENDACIONES

1. Se observó que faltan algunos descriptores a los propuestos por el IPGRI que deben ser consideradas estos son: número de ojos y su distribución en los tubérculos; en los tallos y hojas presencia y/o ausencia de pubescencia y en la floración diferentes valores de intensidad y duración; se sugiere que estas sean incluidas como descriptores por que los campesinos utilizan para diferenciar un morfotipo de otro.
2. Realizar más colectas de ocas, considerando el número de agricultores que cultivan éste tubérculos y otras Provincias del Departamento que no han sido concluidos en el presente estudio.
3. Se recomienda realizar trabajos de caracterización molecular para correlacionar los resultados obtenidos por las características morfológicas.
4. Es necesario realizar análisis bioquímicos y de componentes nutricionales de los morfotipos más utilizados y/o consumidos, así como de los que se destacan en sus características agronómicas.
5. Construir el descriptor campesino utilizado por los agricultores de la Provincia de Daniel Carrión.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arbizu, C. 1997. La colección de los cultivos de raíces y tubérculos andinos de la Universidad de Huamanga en anales. V Congreso Internacional de Investigación Agropecuario Andino. Puno, Perú.
- Byron, A. Diversidad de tubérculos Andinos en el Ecuador. 27 pp.
- Cardenas, M. 1950. Informe sobre trabajos hechos en Bolivia sobre oca, olluco y mashua. En avances en las investigaciones sobre tubérculos alimenticios de los andes. 5-21 p.
- Cardenas, M. 1989. Manual de plantas económicas de Bolivia, segunda edición. La Paz, Cochabamba, Bolivia. 333 p.
- Castillo, R. 1991. Técnicas para el manejo y uso de los recursos genéticos vegetales. Ecuador. 248 p.
- De La Rosa, L. 1997. Caracterización y evaluación de recursos fitogenéticos. VI Curso Internacional sobre conservación y utilización de recursos fitogenéticos para la agricultura y la alimentación. Memoria del curso realizado en San Fernando de Henares, por el Ministerio de agricultura, pesca y alimentación. Noviembre 3-28. España 4 p.
- Espinoza, A. 1999. Raíces y tubérculos andinos. Cultivos marginales en el Ecuador, situación social y limitaciones para la producción. CIP- Estación Quito. Quito, Ecuador. FERREYRA, R. 1996. Flora del Perú. Dicotiledóneas. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima, Perú.
- Ipgri (2001). Instituto Internacional de Recursos fitogenéticos. Organización de las naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Italia. 15 pp.
- Leon J. 1964. Plantas alimenticias andinas. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas – zona andina. Lima, Perú. Boletín técnico Nro. 6 p. 5

- Lescano, R. 1987. Genética y mejoramiento de cultivos alto andinos. INADE/PECT – COTESU. Lima, Perú.
- Mostacero, J.; Mejia, F.; Gamarra, O. (2009). Fanerogamas Del Perú: Taxonomía utilidad y Ecogeografía, Ed. Concytec. Trujillo – Perú.
- Piñaz A. 1999. Los tubérculos y granos andinos en el Perú. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María.
- Plucknet, R. 1989. Los bancos genéticos y la alimentación mundial traducido por CIAT. Centro Internacional de Agricultura Tropical. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. San Juan, Costa Rica 21 p.
- Quispe C. 1997. Parámetros agro fisiológicos del desarrollo y crecimiento de los cultivos de papa (Solanum tuberosum), oca (Oxalis tuberosa Mol) e Isaño(Trapeolum tuberosum R.) en Toralapa. Tesis Ing. Agrónomo. La Paz, Bolivia. 110.
- Robles, E. 1981 Origen y evolución de la oca, olluco y mashua. Universidad nacional Agraria la Molina. Lima, Perú. 26 p.
- Sevilla y Holle. 1995. Conservación de los recursos fitogenéticos de los cultivos andinos 80 p.
- Tello V. 2004. Caracterización Morfológica y Molecular de Genotipos de Yacón (*Smallanthus sonchifolius* OPEP) H. Robinson Provenientes del Departamento de Huánuco. Universidad Nacional agraria La Molina. Tesis para optar el grado de Magíster Scientiae. 130 p.
- villarreal C. 1995. Manejo campesino y caracterización de la biodiversidad de oca (*Oxalis tuberosa* Mol) y papalisa (*Ullucus tuberosa*) en Candelaria, Provincia Chapare del departamento de Cochabamba, Bolivia. Tesis Ing. Agrónomo. 213 p

ANEXOS

Anexo 1. Instrumentos de recolección de datos

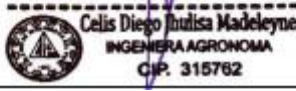
- Cartillas de registro de datos (evaluación)
- GPS, Laptop
- Cuaderno de evidencias
- Celular con cámara fotográfica, USB
- Balanzas electrónicas
- Wincha y vernier
- Programa Excel e Infostat
- Observación de fenómenos y entrevista a expertos como técnicas para recojo de la información.
- Supuestos e ideas

FICHA DE VALIDACIÓN Y/O CONFIABILIDAD DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN**I. DATOS INFORMATIVOS:**

Apellidos y nombres del Informante CELIS DIEGO Jhulisa Madeleyne	Grado Académico Ing° Agrónomo	Cargo o Institución donde labora Agro Rural	Nombre del Instrumento de Evaluación Colección, caracterización y etnobotánica de genotipos de oca.	Autor (a) del Instrumento Edison, BONILLA SANTIAGO
Título de la tesis: Colección, caracterización morfológica y etnobotánica de genotipos de oca (<i>Oxalis tuberosa</i>) provenientes de la Provincia Daniel Alcides Carrión – Región Pasco				

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0- 20%	Regular 21 - 40%	Buena 41 - 60%	Muy Buena 61 - 80%	Excelente 81 - 100%
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.					x
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.					x
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología.					x
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.					x
5. SUFICIENCIA	Comprende a los aspectos de cantidad y calidad.					X
6. INTENCIONALIDAD	Está adecuado para valorar aspectos del sistema de evaluación y el desarrollo de capacidades cognitivas.					X
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teórico científicos de la tecnología educativa.					x
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y las dimensiones.					x
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito de la investigación.					x

10. OPORTUNIDAD	El instrumento ha sido aplicado en el momento oportuno y más adecuado					X
III. OPINIÓN DE APLICACIÓN: Instrumento adecuado para ser aplicado en la investigación por los puntajes alcanzados al ser evaluado en estricta relación con las variables y sus respectivas dimensiones.						
IV. PROMEDIO DE VALIDACIÓN: 84%						
Yanahuanca, 15 de diciembre del 2025	71842807	 			921 433 983	
Lugar y Fecha	N° DNI	Firma del experto			N° Celular	

FICHA DE VALIDACIÓN Y/O CONFIABILIDAD DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN**V. DATOS INFORMATIVOS:**

Apellidos y nombres del Informante	Grado Académico	Cargo o Institución donde labora	Nombre del Instrumento de Evaluación	Autor (a) del Instrumento
Toribio HURTADO ALVARADO	Ing° Agrónomo	DOCENTE UNDAC	Colección, caracterización y etnobotánica de genotipos de oca.	Edison, BONILLA SANTIAGO
Título de la tesis: Colección, caracterización morfológica y etnobotánica de genotipos de oca (<i>Oxalis tuberosa</i>) provenientes de la Provincia Daniel Alcides Carrión – Región Pasco				

VI. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0- 20%	Regular 21 - 40%	Buena 41 - 60%	Muy Buena 61 - 80%	Excelente 81 - 100%
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.					X
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.					X
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología.					X
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.					X
5. SUFICIENCIA	Comprende a los aspectos de cantidad y calidad.					X
6. INTENCIONALIDAD	Está adecuado para valorar aspectos del sistema de evaluación y el desarrollo de capacidades cognitivas.					X
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teórico científicos de la tecnología educativa.					X
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y las dimensiones.					X
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito de la investigación.					X

10. OPORTUNIDAD	El instrumento ha sido aplicado en el momento oportuno y más adecuado					X
VII. OPINIÓN DE APLICACIÓN: Instrumento adecuado para ser aplicado en la investigación por los puntajes alcanzados al ser evaluado en estricta relación con las variables y sus respectivas dimensiones.						
VIII. PROMEDIO DE VALIDACIÓN: 84%						
Yanahuanca, 15 de diciembre del 2025	42644201				931191875	
Lugar y Fecha	N° DNI	Firma del experto			N° Celular	

FICHA DE VALIDACIÓN Y/O CONFIABILIDAD DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN**IX. DATOS INFORMATIVOS:**

Apellidos y nombres del Informante	Grado Académico	Cargo o Institución donde labora	Nombre del Instrumento de Evaluación	Autor (a) del Instrumento
PEÑA CHAVEZ Pedro	Ingeniero agrónomo	Director de Agencia Agraria	Colección, caracterización y etnobotánica de genotipos de oca.	Edison, BONILLA SANTIAGO
Título de la tesis: : Colección, caracterización morfológica y etnobotánica de genotipos de oca (<i>Oxalis tuberosa</i>) provenientes de la Provincia Daniel Alcides Carrión – Región Pasco				

X. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0- 20%	Regular 21 - 40%	Buena 41 - 60%	Muy Buena 61 - 80%	Excelente 81 - 100%
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.					X
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.					X
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología.					X
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.					X
5. SUFICIENCIA	Comprende a los aspectos de cantidad y calidad.					X
6. INTENCIONALIDAD	Está adecuado para valorar aspectos del sistema de evaluación y el desarrollo de capacidades cognitivas.					X
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teórico científicos de la tecnología educativa.					X
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y las dimensiones.					X
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito de la investigación.					X

10. OPORTUNIDAD	El instrumento ha sido aplicado en el momento oportuno y más adecuado					X
------------------------	---	--	--	--	--	---

XI. OPINIÓN DE APLICACIÓN:

Se trata de un Instrumento adecuado a la realización del experimento para ser aplicado en la investigación por los puntajes alcanzados al ser evaluado en estricta relación con las variables y sus dimensiones.

XII. PROMEDIO DE VALIDACIÓN: 81%

Yanahuanca, 18 de diciembre del 2025	43535458	 Pedro. PENA CHAVEZ INGENIERO AGRONOMO Reg. CP. N° 158615	978589822
Lugar y Fecha	N° DNI	Firma del experto	N° Celular



Fig 1 Trazado de los surcos



Fig 2 Siembra de oca



Fig 3 Vista de siembra de la oca



Fig 4 Vista de los genotipos de oca



Fig 5



Fig 6



Fig 7 Vista del campo experimental



Fig 8 Crecimiento de genotipos de oca



Fig 9 y 10 Vista de crecimiento de genotipos de oca



Fig 11 Floración de genotipos de oca



Fig 12 Evaluación de genotipos de oca



Fig 13 y 14 Vista del campo experimental con sus letreros



Fig 15 y 16 Cosecha de genotipos de oca



Fig 17 y 18 Evaluación de genotipos de oca con participación de estudiantes



Fig 19 y 20 Evaluación del tesista de genotipos de oca

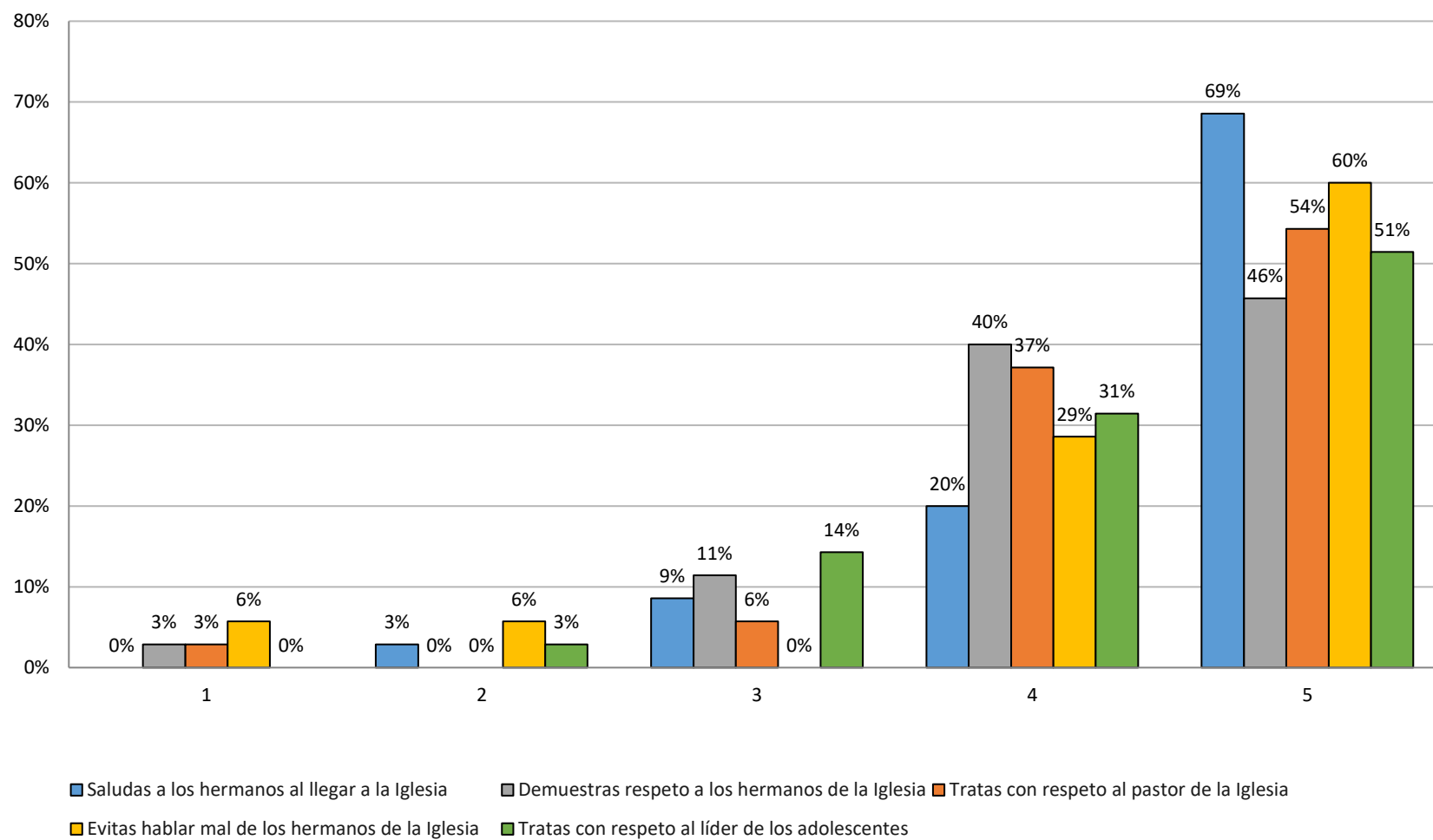


Fig 21 y 22 Evaluación de genotipos de oca con participación de asesor

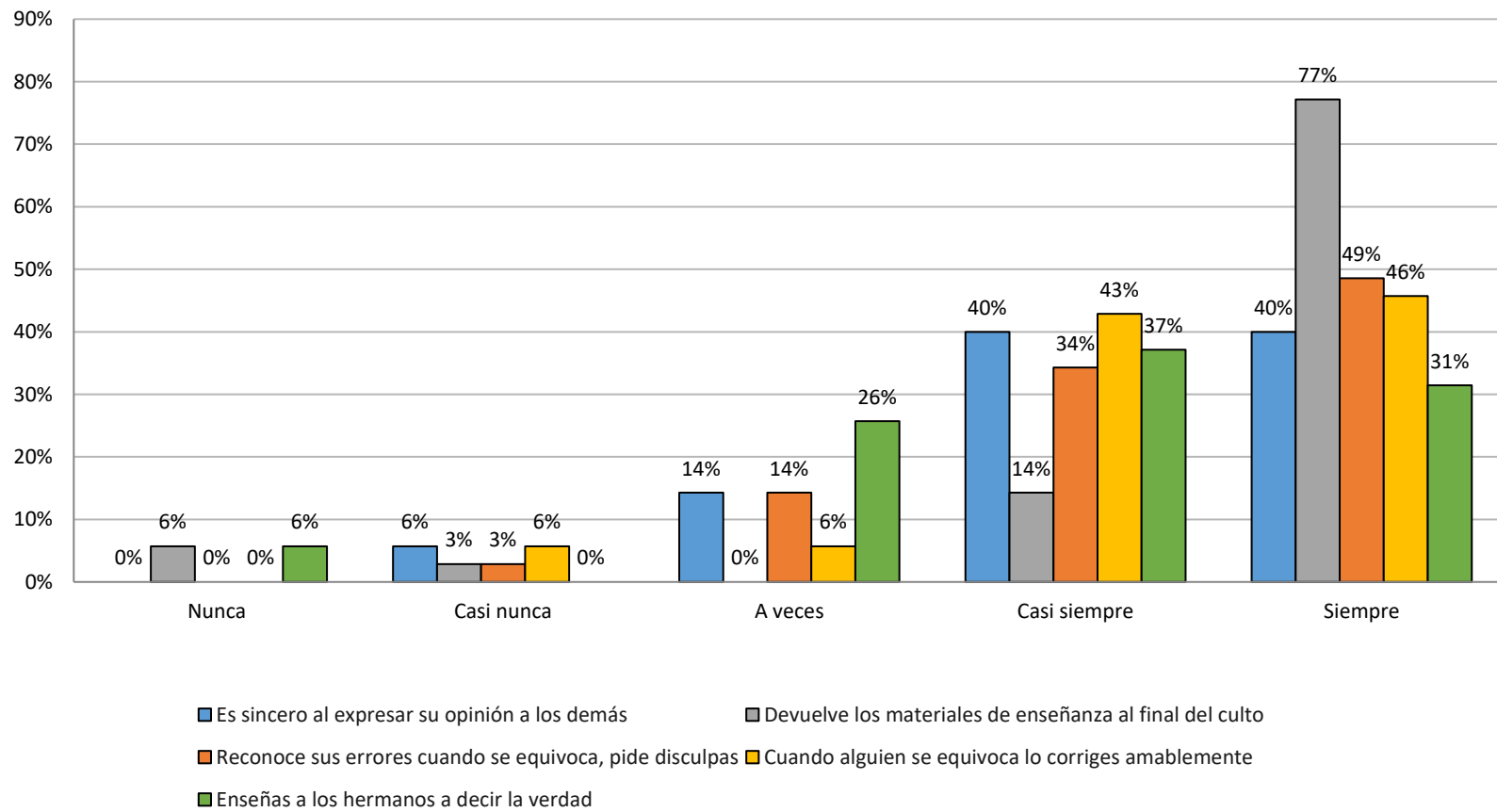


Fig 23 Vista de alumnos de la escuela de Agronomía filial Yanahuanca de la UNDAC con asistencia del asesor en evaluación de genotipos de oca

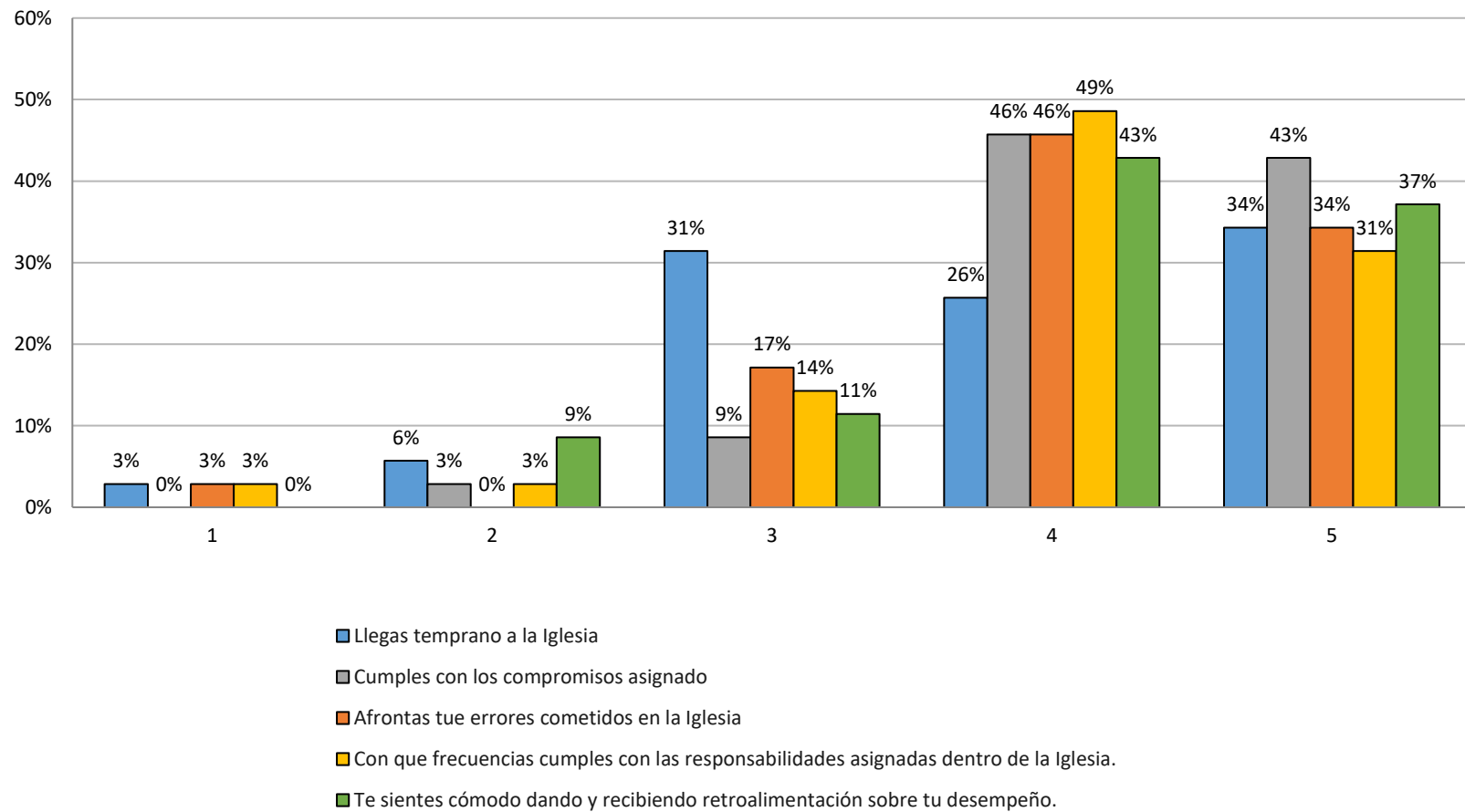
HONESTIDAD



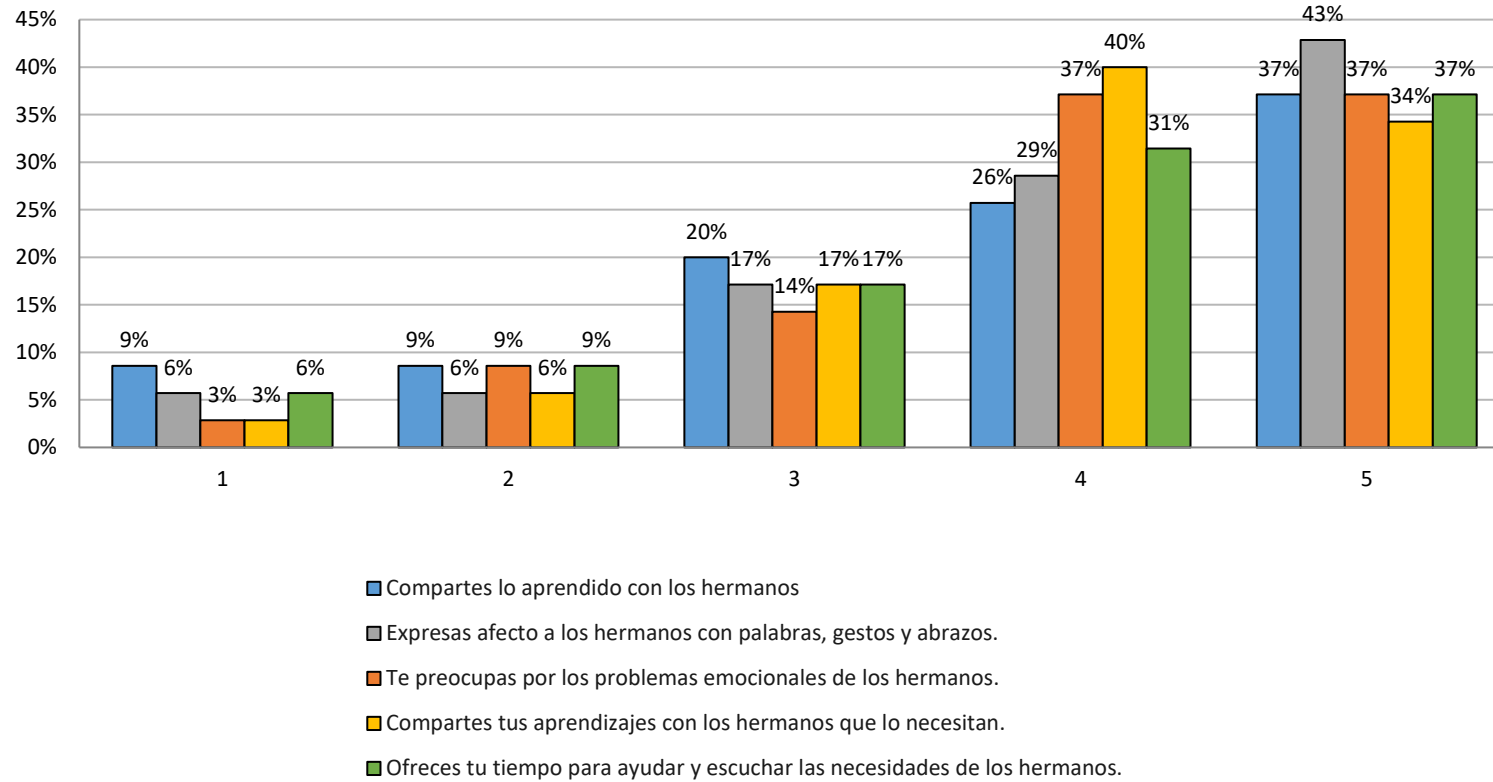
HONESTIDAD



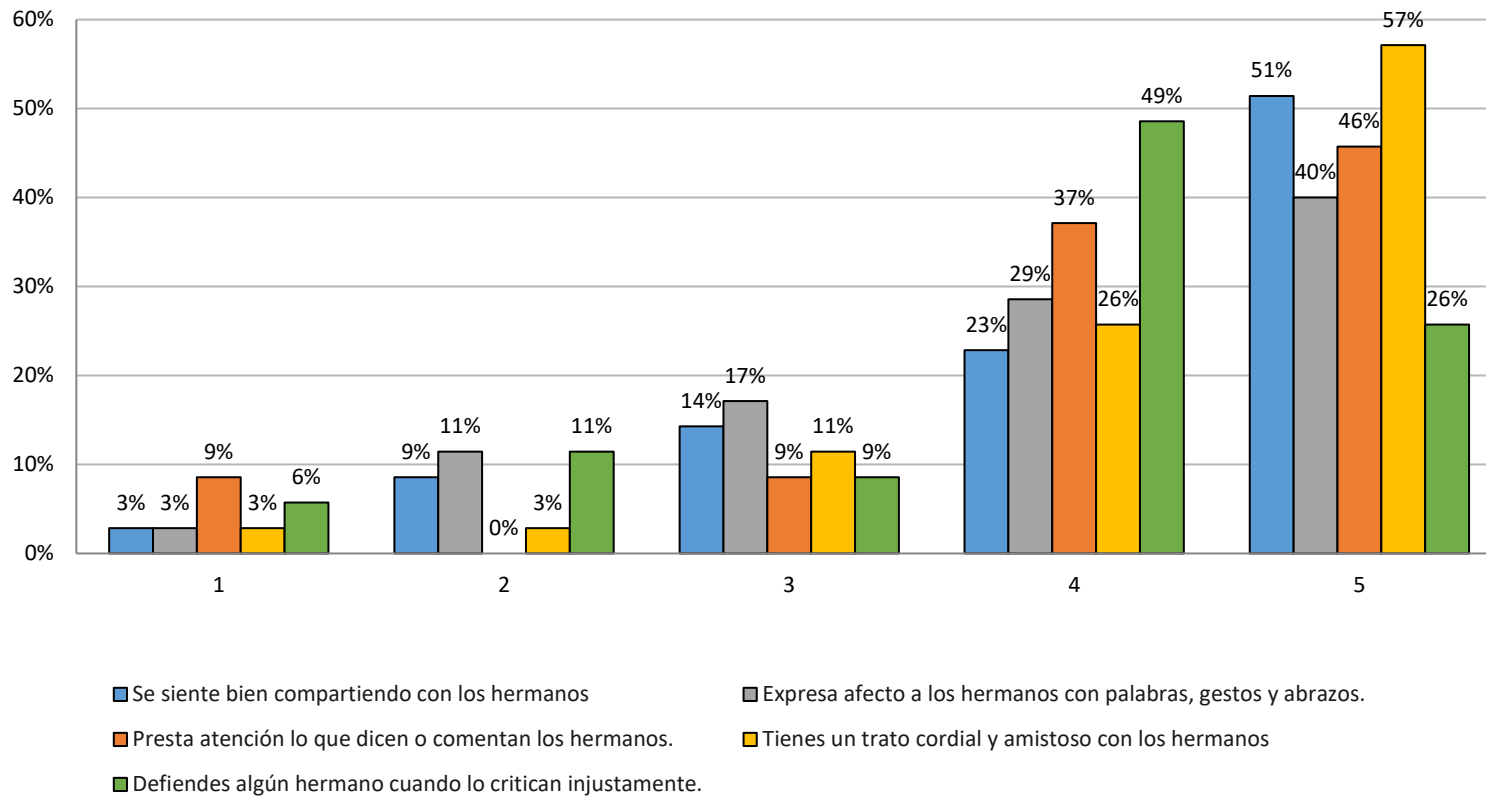
RESPONSABILIDAD



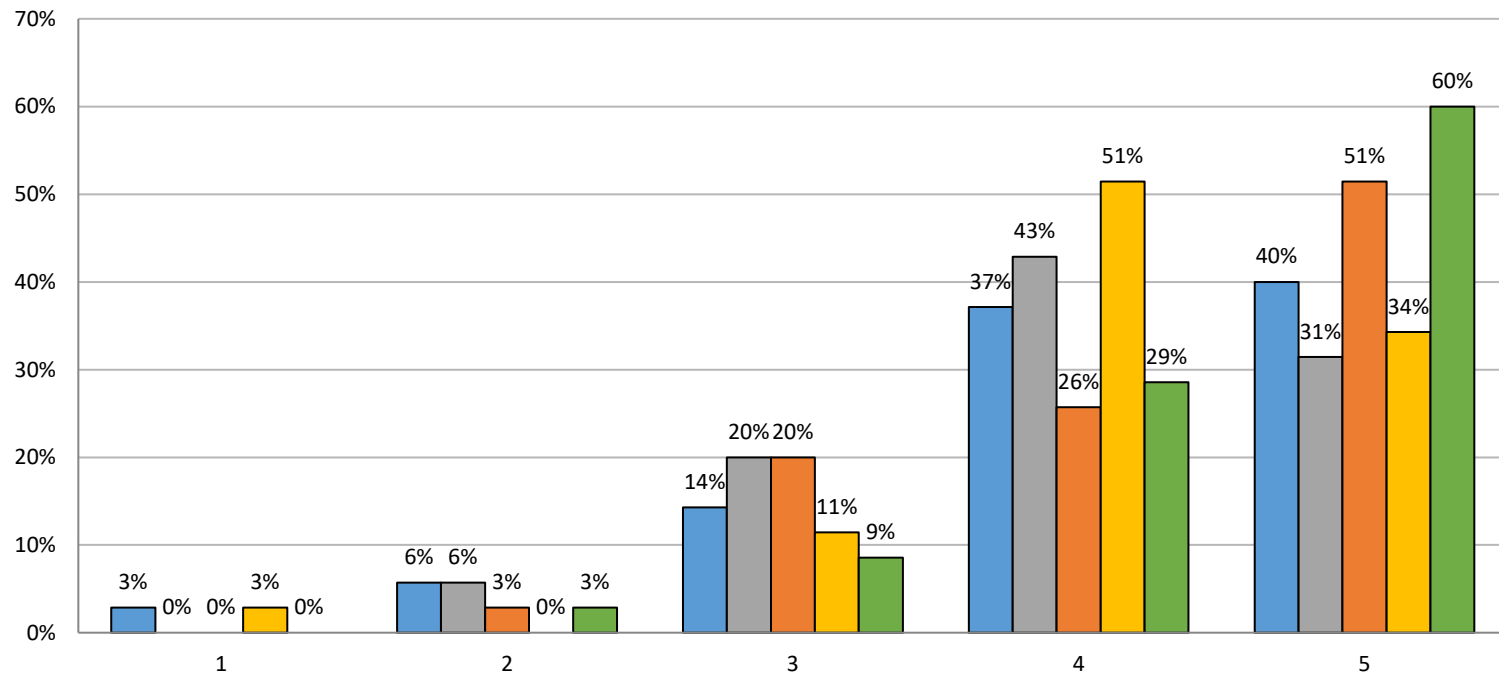
SOLIDARIDAD



RELACIONES INTERPERSONALES



CONVIVENCIA



■ Emplea el diálogo para confrontar ideas y tomar decisiones.

■ Usa el diálogo como mecanismo para resolver conflictos.

■ Respeto los diferentes puntos de vista en torno a un tema o problema.

■ Promueves un clima de armonía y paz en la iglesia.

■ Agradeces a los hermanos por los favores recibidos.