UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAVELICA

(Creada por Ley N° 25265)

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

TESIS

"EVALUACIÓN DE LA DIVERSIDAD GENÉTICA DE PAPA NATIVA CULTIVADA (*Solanum sp.*) EN LA COMUNIDAD CAMPESINA DE CHANQUIL DEL DISTRITO DE ROSARIO PROVINCIA DE ACOBAMBA - HUANCAVELICA"

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

MEJORAMIENTO Y BIOTECNOLOGÍA

PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE

INGENIERO AGRÓNOMO

PRESENTADO POR EL BACHILLER

QUISPE TAIPE, Roger Willian

ACOBAMBA - HUANCAVELICA

2018

ACTA DE SUSTENTACÍON O APROBACION DE UNA DE LAS MODALIDADES DE TITULACÍON

En la ciudad Universitaria "Común Era"; auditorio de la Facultad de Ciencias Agrarias, a los 14 días del mes de junio del año 2018, a horas 9: 30 am, se reunieron; el Jurado Calificador, conformado de la siguiente Manera:

Presidente : M. Sc. Julián Leonardo, MANTARI MALLQUI
Secretario : Ing. Santiago Oscar, PUENTE SEGURA
Vocal : M. Sc. Rolando, PORTA CHUPURGO
Accesitario : Mg. Marino, BAUTISTA VARGAS

Designados con resolución N° 036-2016-CF-FCA-UNH; del: proyecto de investigación o examen de capacidad o informe técnico u otros. Titulado: **"EVALUACIÓN DE LA DIVERSIDAD GENÉTICA DE PAPA NATIVA CULTIVADA (*Solanum sp*) EN LA COMUNIDAD CAMPESINA DE CHANQUIL DEL DISTRITO DE ROSARIO PROVINCIA DE ACOBAMBA - HUANCAVELICA".**

Cuyo autor es el (los) graduado (s):

BACHILLER (S): **Roger Willian, QUISPE TAIPE**

Asesorado por: **Ing. Jorge Manuel, MONTALVO OTIVO**

A fin de proceder con la evaluación y calificación de la sustentación del: proyecto de investigación o examen de capacidad o informe técnico u otros, antes citado.

Finalizado la evaluación; se invitó al público presente y al sustentante abandonar el recinto; y, luego de una amplia deliberación por parte del jurado, se llegó al siguiente resultado:

APROBADO POR [X] **POR...** UNANIMIDAD.....

DASAPROBADO [ ]

En conformidad a lo actuado firmamos al pie.

M. Sc. Julián Leonardo, MANTARI MALLQUI
Presidente

Ing. Santiago Oscar, PUENTE SEGURA
Secretario

M. Sc. Rolando, PORTA CHUPURGO
Vocal

ASESOR.

Ing. Jorge Manuel Montalvo Otivo

DEDICATORIA

A Dios: Por
brindarme su protección y guiarme mí camino.

A mis invalorables padres:
Feliciano Quispe y María Taipe, su cuidado y sus sacrificados esfuerzos desde el instante que unieron sus vidas y cuerpos para ofrendarme la vida, nada de lo que hago; Y sé que prologarán esos esfuerzos sacrificados hasta el último día de sus vidas, cargadas de solo generosidades incalculables, por vernos realizado, algo útil en la sociedad.

A mis hermanos; sus brazos, sus corazones y sus constantes críticas, este esfuerzo no tuviera ni media letra, a mi Familia; Quispe, Taipe, en especial a mi tío Fortunato y Juan Romero, por sus consejos y motivaciones siempre me impulsaron a seguir hacia adelante.

Y al Laboratorio de Biotecnología y Recursos genéticos de la Facultad de Ciencias Agrarias, el Jardín del saber.

Acobamba, otoño del 2018.

AGRADECIMIENTO

Mi sincera gratitud:

- Al Laboratorio de Biotecnología y Recursos genéticos de la Facultad de Ciencias Agrarias el jardín del saber, de la Universidad Nacional de Huancavelica.
- Expreso mi sincera gratitud al asesor de la tesis, Ing. Jorge Montalvo Otivo, por la oportunidad y confianza, por sus enseñanzas y lecciones, y por su valioso e incondicional aporte profesional y académico en la fase de campo y laboratorio y redacción de la presente investigación.
- A los Docentes de la Escuela Profesional de Agronomía de la Facultad de Ciencias Agrarias por brindarme la base de mis conocimientos para mi formación Profesional.
- Al Dr. Ruggerths Neil De La Cruz Marcos, Decano de la Facultad de Ciencias Agrarias, "Amigos", mil gracias por todo los momentos inolvidables durante mi formación universitaria.
- A mis padres y hermanos y mi familia, quienes alientan en mi formación profesional, y entre tantas irrescatables personas que me apoyaron, que por la falta de una memoria seguro estoy emitiendo, por ellos, mis puntos suspensivos…
- Finalmente un profundo reconocimiento a los pequeños agricultores, de Rosario, Paucara y Anta, auténticos conocedores y conservadores de las papas nativas.

ÍNDICE

	Pág.
Índice	v
Índice de cuadros	xi
Índice de figuras	xii
Índice de catálogo	xv
Resumen	xvii
Abstract	xviii
Introducción	xix
CAPÍTULO I: PROBLEMA	21
1.1. Planteamiento del Problema	21
1.2. Formulación del Problema	22
1.3. Objetivos	22
1.3.1. General	22
1.3.2. Específico	22
1.4. Justificación	22
1.4.1. Social	22
1.4.2. Económico	23
1.4.3. Científico	23
CAPITULO II: MARCO TEÓRICO	24
2.1 Antecedentes	24
2.1.1. El cultivo de papa en región Huancavelica	25
2.1.2. Especies cultivadas de papa (*Solanum* sp)	26
2.2 Bases Teóricas	27

2.2.1. Origen y evolución 27
2.2.2. Agrupación de papas nativas cultivadas 28
2.2.3. Papas nativas en el Perú 29
2.2.4. Clasificación taxonómica 29
2.2.5. Diversidad genética de especies de papa nativas cultivadas 30
2.2.6. Etimología 31
2.2.7. Descripción 31
a) Brote 31
b) Tallo 31
c) Raíz 31
d) Hojas 31
e) Flor 32
f) Fruto y semilla 32
g) Estolón 32
h) Tubérculo 32
2.2.8. Fenología del tubérculo – semilla de papa 32
a) Dormancia 32
b) Propagación 33
c) Emergencia y desarrollo 33
d) Inicio floración e inicio de tuberización 33
e) Final floración y final tuberización 33
f) Engrose 33
g) Senescencia, madurez completa y cosecha 33
2.2.9. Importancia de la papa 34

2.2.10. Generación de nuevas variedades del cultivo de papa en el Perú 34
2.2.11. Necesidad de registrar la variabilidad genética de la papa nativa 35
2.2.12. Conservación *in situ* 36
2.2.13. Conservación *ex situ* 36
2.2.14. Documentación 37
2.2.15. Recurso fitogenético 37
2.2.16. Mejoramiento genético de la papa 38
2.2.17. Descripción y procedimiento para la caracterización morfológica 39
2.2.18. Fase A o crecimiento 39
2.2.19. Fase B o floración 39
a) Habito de crecimiento de la planta 39
b) Forma de la hoja 40
c) Color del tallo 41
d) Forma de alas de tallo 41
e) Grado de floración 42
f) Forma de la corola 42
g) Color de la flor 42
h) Pigmentación en las anteras 44
i) Pigmentación de pistilo 44
j) Color de cáliz 45
k) Color de pedicelo 45
2.2.20. Fase C o fructificación 46
a) Color de la baya 46
b) Forma de baya 46

2.2.21. Fase D o tubérculos a la cosecha 47
a) Color de la piel del tubérculo 47
b) Forma general del tubérculo 48
c) Color de la pulpa del tubérculo 49
2.2.22. Fase E o brotamiento 50
a) Color del brote 50
2.2.23. Variables agronómicas 51
a) Días de la madurez 51
2.2.24. Diversidad genética 51
2.2.26. Biodiversidad 51
2.2.27. Cloroplastos 52
2.3. Hipótesis 52
2.4. Variables de estudio 52
2.4.1. Descriptor morfologico 52
2.4.2. Colecta de morfotipos 53
2.5. Definición operativa de variables e indicadores 53
CAPITULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN 54
3.1. Ámbito de estudio 54
3.1.1. Ubicación política 54
3.1.2. Ubicación geopolítica 54
3.1.3. Factores climáticos 54
3.2. Tipo de investigación 55
3.3. Nivel de investigación 55
3.4. Método de investigación 55

3.5. Diseño de investigación 55
3.6. Población, muestra, muestreo 57
3.6.1. Población 57
3.6.2. Muestra 58
3.6.3. Muestreo 58
3.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos 58
3.7.1. Técnicas 58
3.7.2. Colección 58
3.7.3. Descripción 58
3.7.4. Cuantificación 58
3.8. Procedimiento de recolección de datos 58
3.9. Técnicas de procesamiento y análisis de datos 62
CAPITULO IV: RESULTADOS 63
4.1. Presentación de resultados 63
4.1.1. Construcción del dendograma 63
4.1.2. Análisis de correlación de EIGEN – VALOR 71
V. DISCUSIÓN 76
VI. CONCLUSIÓN 77
VII. RECOMENDACIONES 78
REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA 79
ARTÍCULO CIENTÍFICO 86
ANEXO 100
Anexo 1. Tabla de colores papa determina el color de la flor 101
Anexo 2. Tabla de colores para determinar el color del tubérculo 102

Anexo 3. Datos de pasaportes de 30 morfotipos de papas nativas (*Solanum sp*) de la comunidad de Chanquil 103

Anexo 4. Matriz básica de datos morfológicos de las 30 morfotipos colectados de papas nativas (*Solanum sp.)* 104

Anexo 5. Matriz consolidada para la Dendograma de las 30 morfotipos de papas nativas cultivadas (*Solanum sp.*) 106

Anexo 6. Partes organolépticas de 30 morfotipos de papas nativas de la comunidad de Chanquil - Rosario – Acobamba – Huancavelica 108

ÍNDICE DE CUADROS

Pág.

Cuadro 01. La distribución geográfica general de las especies cultivadas de papa 30

Cuadro 02. Estados morfológicos descriptores de las hojas 40

Cuadro 03. Estados fenotipicos descriptores del color de la flor 43

Cuadro 04. Estados morfológicos descriptores del color de piel del tubérculo 47

Cuadro 05. Estados morfológicos de la forma del tubérculo 48

Cuadro 06. Estados morfológicos descriptores del color de la pulpa 49

Cuadro 07. Estados morfológicos descriptores del color de brote 50

Cuadro 08. Variables, conceptualización, dimensiones/valores, indicadores, escala de medición, fuentes de verificación 53

Cuadro 09. Parámetros evaluados de la diversidad genética de papas Nativas 57

Cuadro 10. Matriz básica de los datos de los morfotipos, CCDRA26, CCDRA06, CCDRA02, CCDRA05, CCDRA14. Con número de ploidia 67

Cuadro 11. Matriz básica de los datos de los morfotipos. CCDRA07, CCDRA19, CCDRA17, CCDRA04, CCDRA21, Con número de ploidia 67

Cuadro 12. Matriz básica de los datos de los morfotipos. CCDRA18, CCDR03, CCDRA28, CCDRA23, CCDRA28, Con número de ploidia 68

Cuadro 13. Matriz básica de los datos de los morfotipos CCDRA18, CCDR03, CCDRA28, CCDRA08, CCDRA23, Con número de ploidia 68

Cuadro 14. Matriz básica de los datos de los morfotipos. CCDRA22, CCDRA24, con número de ploidia 69

Cuadro 15. Matriz básica de los datos de los morfotipos. CCDRA22, CCDRA24, con número de ploidia 69

Cuadro 16. Matriz básica de los datos de los morfotipos CCDRA20, CCDRA25, con número de ploidia 70

Cuadro 17. Matriz básica de los datos de los morfotipos CCDRA30, CCDRA11, CCDRA12, CCDRA01, con número de ploidia 70

Cuadro 18. Cuadro de EIGEN – VALOR. Muestra los intervalos de los 33 Caracteres y su porcentaje de influencia en la similaridad morfológica de los 30 morfotipos 71

Cuadro 19. Datos de las dimensiones (1,2,3 y 4) 72

ÍNDICE DE FIGURAS

Pág.

Figura 01: Origen y evolución de la especies de papa 27

Figura 02: Composición química del tubérculo de la papa 34

Figura 03: Hábito de crecimiento de las plantas 40

Figura 04: Forma de la hoja 40

Figura 05: Color del tallo 41

Figura 06: Forma de alas del tallo 41

Figura 07: Forma de la corola 42

Figura 08: Tabla de doble entrada para colores de las flores de la papa 43

Figura 09: Distribución del color secundario de la flor 43

Figura 10: Esquema de la pigmentación de las anteras 44

Figura 11: Pigmentación del pistilo de las flores de papa 45

Figura 12: Esquema de la forma de baya 47

Figura 13: Tabla de color de la piel del tubérculo de papa 48

Figura 14: Distribución del color secundario de la piel 48

Figura 15: Forma general del tubérculo (primer digito) 49

Figura 16: Formas secundarias o inusuales en tubérculos 49

Figura 17: Distribución del color secundario de los tubérculos 50

Figura 18: distribución del color secundario en el brote del tubérculo 50

Figura 19: Diseño de la Investigación, Siembra y Manejo fitosanitario 56

Figura 20: Observación, entrevista, firma de acta de compromiso con los agricultores 59

Figura 21: Recolección de la diversidad de papas nativas 59

Figura 22: Caracterización morfológica en la etapa de la floración 60

Figura 23: Caracterización morfológica en fructificación 60

Figura 24: Conteo de número de cloroplastos en el laboratorio 61

Figura 25: Caracterización de tubérculo en el laboratorio 62

Figura 26: Características del color de brote 62

Figura 27: Dendograma de Agrupamiento jerárquico de clúster en la Comunidad de Chanquil de colecciones de 30 morfotipos de papas nativas (*Solanum sp*), basada en los datos morfológicos 65

Figura 28: Dendograma de cluster con 8 crupos definidos de similaridad de la comunidad de chanquil de 30 morfotipos 66

Figura 29: Posición de los 34 caracteres de efectos principales en Dim – 1 con Dim – 2. 73

Figura 30: Posición de los 34 caracteres de efectos principales en Dim – 1 con Dim – 3. 74

Figura 31: Posición de los 34 caracteres de efectos principales en Dim – 2 con Dim – 3 74

Figura 32: El gráfico tridimensional de los componentes de 30 caracteres de los morfotipos de papas nativas 75

ÍNDICE DE CATÁLOGO

	Pág.
Catálogo CCDRA01 (Alkaraz)	108
Catálogo CCDRA02 (Imillikas)	109
Catálogo CCDRA03 (Azul acero suytu)	110
Catálogo CCDRA04 (Casa blanca)	111
Catálogo CCDRA05 (Botijuela)	112
Catálogo CCDRA06 (Andina)	113
Catálogo CCDRA07 (Suchi sinccho)	114
Catálogo CCDRA08 (Puka ajo suytu)	115
Catálogo CCDRA09 (Pumapa makin)	116
Catálogo CCDRA10 (Wayru Macho Rojo)	117
Catálogo CCDRA11 (Amarillo Ambo)	118
Catálogo CCDRA12 (Chaulina)	119
Catálogo CCDRA13 (Wayru Macho Morada)	120
Catálogo CCDRA14 (Niños)	121
Catálogo CCDRA15 (Yana Winqu)	122
Catálogo CCDRA16 (Ccanchillo)	123
Catálogo CCDRA17 (Ritipa Sisan)	124
Catálogo CCDRA18 (Allqay Walas)	125
Catálogo CCDRA19 (Trajín Waqachi)	126
Catálogo CCDRA20 (Camotillo Rosado)	127
Catálogo CCDRA21 (Yana Tarmeña)	128
Catálogo CCDRA22 (Puka Chiqchi Pasña)	129

Catálogo CCDRA23 (Yana Llunchuy Waqachi) 130
Catálogo CCDRA24 (Peruanita) 131
Catálogo CCDRA25 (Puka Camotillo) 132
Catálogo CCDRA26 (Puka Wakapa Qallun) 133
Catálogo CCDRA27 (Yuraq Siri) 134
Catálogo CCDRA28 (Larga Morada) 135
Catálogo CCDRA29 (Puka Wayru) 136
Catálogo CCDRA30 (Runtus Antiguo) 137

RESUMEN

Con la finalidad de cuantificar la diversidad genética de papa nativa cultivada (*Solanum sp),* se realizó el trabajo de investigación en la comunidad Campesina de Chanquil del distrito de Rosario, provincia de Acobamba – Huancavelica, utilizando los descriptores morfológicos estandarizado y propuesto por **Gómez** & **CIP**, (**2000**), efectuó la caracterización morfológica de una colección de 30 cultivares encontrados, construyó una matriz de colecciones por caracteres, realizando comparaciones morfológicas de hábito crecimiento de la planta, color predominante de la flor, intensidad del color predominante de la flor, color secundario de la flor, distribución del color secundario de la flor), (color predominante de la piel, intensidad del color predominante de la piel, color secundario de la piel, distribución del color secundario, color predominante de la pulpa, color secundario de la pulpa, distribución del color secundario de la pulpa, forma general del tubérculo, variante de la forma general del tubérculo, profundidad de ojos, color predominante del brote, color secundario del brote y distribución del color secundario, y en la correlacion de numero de cloroplastos vs la ploidia, se encontró 9 triploides, 13 tetraploides, 6 diploides y 1 pentaploide, y con la comparación de la caracterización morfológica con el numero de ploidia, se encontró la gran abundancia de variabilidad genética en la comunidad de Chanquil, en mayor porcentaje las papas tetraploides y, seguido de los triploides, diploides y ultimo lugar el pentaploide, esta última es designada como papa amarga para elaborar chuño, por lo que se siembra en menor cantidad; y en el dendograma de agrupamiento jerarquico de cluster de papas nativas cultivadas, encontró: 2 colectas duplicadas, y 16 morfotipos, y 12 colectas únicas, analizados con el programa de NTSYS pc 2.10.

Palabra clave: papas nativas, caracterización morfológica diversidad genética.

ABSTRACT

In order to quantify the genetic diversity of cultivated native potato (*Solanum sp*), the research work was carried out in the community of Campesina de Chanquil from the district of Rosario, province of Acobamba - Huancavelica, using the standardized morphological descriptors proposed by **Gómez** & **CIP**, (**2000**), made the morphological characterization of a collection of 30 cultivars found, constructed a matrix of collections by characters, making morphological comparisons of the plant's growth habit, predominant color of the flower, intensity of the predominant color of the flower, secondary color of the flower, distribution of the secondary color of the flower), (predominant color of the skin, intensity of the predominant color of the skin, secondary color of the skin, distribution of the secondary color, predominant color of the pulp, secondary color of the pulp, distribution of the secondary color of the pulp, general shape of the tuber, variant of the general shape of the tuber, depth of eyes, predominant color of the shoot, secondary color of the shoot and distribution of the secondary color, and in the correlation of the number of chloroplasts vs ploidy, we found 9 triploids, 13 tetraploids, 6 diploids and 1 pentaploid , and with the comparison of the morphological characterization with the number of ploidy, the great abundance of genetic variability was found in the community of Chanquil, in a higher percentage the tetraploid potatoes and, followed by the triploids, diploids and finally the pentaploid, this The last one is designated as a bitter potato to make chuño, so it is sown in less quantity; and in the dendogram of hierarchical grouping of clusters of cultivated native potatoes, he found: 2 duplicate collections, and 16 morphotypes, and 12 unique collections, analyzed with the NTSYS PC program 2.10.

Keyword: native potatoes, morphological characterization, genetic diversity.

INTRODUCCIÓN

Los Andes son el centro de origen de la papa y es ahí donde se encuentra una gran diversidad de especies y cultivares cultivadas y silvestres de la papa, mayormente entre altitudes de 3.000 a 4.000 msnm; es probable que se domestico la papa cerca de lago Titicaca hace más de 7000 mil años. Papa nativa (*Solanum sp*) cultivo más importante debido a que son la base para la economía y alimentación de la familia campesina de los andes peruanos, la presencia de un gran número de cultivares de papa nativa hacen del Perú un área geográfica de gran variabilidad de formas cultivadas de este tubérculo. Constituyen un rico reservorio de genes para los programas de fitomejoramiento debido a que se manifiestan en un gran número de formas, colores, sabores y otras características agronómicas así como de procesamiento **(Huarte** y **Okada, 2003).**

En la sierra del Perú se considera que se encuentra alrededor de 3200 variedades de papas nativas; sin embargo los registros son incompletos por ubicación geográfica y distribución de la variabilidad de las especies, no se cuenta con evidencias suficientemente terminantes del verdadero número de variedades existentes por lo complejo que resulta el trabajo de homologación de las diferentes colecciones presentes en las diferentes Regiones del país, el material genético no es estático sino cambia a través del tiempo y su morfología o fenotipo es fuertemente influenciado por el medio, de modo que un registro local y la caracterización de su medio ambiente, será una respuesta de actualización permanente y confiable para cada especie **(Cosio, 2006).**

Haan (2006) en el "Catálogo de variedades de la papa nativa de Huancavelica – Perú".describe a un total de 144 variedades de papa nativa, incluyendo algunos conocimientos colectivos sobre ellas. Donde menciona que las 144 variedades representan solamente una cuarta parte del total de variedades de papa nativa de este departamento. Esta diversidad genética de papa silvestre y cultivada, se encuentra en las zonas alto andinas en situaciones de abandono, tanto por el lado de la oferta como de la demanda. Su presencia comercial en los mercados es limitada, su conocimiento y hábito de consumo ha disminuido de manera considerable en la población, siendo necesario desarrollar de manera participativa acciones orientadas a recuperar los espacios perdidos, y constituyen un rico

reservorio de genes para los programas de fitomejoramiento debido a que se manifiestan en un gran número de formas, colores, sabores y otras características agronómicas.

Motivo por la cual, se originó el presente trabajo de investigación, orientado colectar y caracterizar y registrar la variabilidad de morfotipos colectadas de la comunidad de Chanquil del distrito de Rosario, y la realización de este estudio contribuye en determinar la importancia de la conservación y mantenimiento de las papas nativas en donde permitirá su mejor aprovechamiento para el beneficio de las futuras generaciones; porque la región Huancavelica es un centro de diversidad genética de la papas nativas **CIP (2000)**, los morfotipos colectadas y caracterizadas será para programas de estrategia de conservación futuras, sea tanto *ex situ* o *in situ*, que garantizara la seguridad alimentaria trascendiendo su importancia dentro de los cultivos tradicionales existentes en el lugar, para tomadores de decisiones la conservación de este recurso genético mediante la difusión de sus propiedades, usos de la diversidad.

CAPITULO I: PROBLEMA

1.1. Planteamiento del Problema

La papa, cultivo originario del Perú comprobado y validado por diversos trabajos de investigación y descubrimientos arqueológicos de la historia peruana y universal, posee una gran biodiversidad de especies nativas, de mayor importancia agronómica y alimenticia a nivel mundial, Como se ha manifestado, la región Huancavelica se caracteriza por tener gran diversidad de formas de producción agropecuaria, siendo uno de los principales productos la papa nativa, que se cultiva fundamentalmente con fines de autoconsumo. La variabilidad genética de este cultivo es notable, con más de 600 variedades identificadas, quedando pendiente su reconocimiento y validación, aspecto que constituye una riqueza invalorable.

Este cultivo es la base de la alimentación de familias que radican por encima de los 3000 msnm, es decir, el bolsón territorial donde se encuentran localizados los centros poblados en extrema pobreza. Además, existe una preocupación permanente por la pérdida de la diversidad de especies nativas, particularmente del germoplasma de papas nativas, que son componentes muy importantes de la seguridad alimentaria del poblador alto andino.

En la región Huancavelica, en la comunidad de Chanquil cada familia mantienen numerosas variedades diferentes o en forma de “chaqcru”, que incluyen tubérculos de varias especies de papa las cuales son identificada de acuerdo a su apariencia, color, usos, y semejanzas con la vida diaria, y que no se conoce a que especie pertenece y no tenemos la seguridad de emprender programas de mejoramiento genético, no se realizó trabajos investigación de la caracterización morfológica del tipo de fenotipo,

mediante el uso del descriptor definido, y conteo de cloroplasto de las células oclusivas de estomas de las variedades de papas nativas de la Comunidad de Chanquil, distrito de Rosario- Acobamba.

1.2. Formulación del Problema

Problema central:

¿Cuánta es la diversidad genética de papa nativa cultivada (*Solanum* sp.) en la Comunidad de Chanquil, del Distrito de Rosario, Provincia de Acobamba – Huancavelica?

1.3. Objetivos:

El trabajo de investigación plantea los siguientes objetivos:

1.3.1. General:

Cuantificar la diversidad genética de papa nativa cultivada (*Solanum* sp.) en la Comunidad Campesina de Chanquil, del distrito de Rosario, Provincia de Acobamba – Huancavelica.

1.3.2. específicos:

- Caracterizar morfológicamente las colecciones de papa nativa cultivada de la comunidad campesina de Chanquil.
- Evaluar la ploidía de la colección de papa nativa cultivada de la comunidad campesina de Chanquil.
- Evaluar el número de cloroplastos de la colección de papa nativa cultivada de la comunidad campesina de Chanquil.

1.4. Justificación

1.4.1. Social. La preservación de estos conocimientos podrán ser aprovechadas por las generaciones futuras, de allí la necesidad de hacer un inventario sistemático

o catálogo, donde se destaque las características morfológicas y agronómicas del cultivo, zonas de procedencia, nombre de los agricultores propietarios, usos y cuentos o historias de cada una de las variedades colectadas; toda esta información permitirá publicar la riqueza que existe en la comunidad de Chanquil y relacionar el manejo ancestral del cultivo con el actual, donde las prácticas cotidianas de los agricultores mantienen la diversidad en forma de "chaqru" este tipo de conservación es impulsado por los agricultores y es un proceso histórico.

1.4.2. Económico. La existencia de variedades de papas nativas cultivadas en las comunidades andinas, y su peligro de extinción, son las razones que conllevan a la búsqueda, colección y estudio de la diversidad genética de los tubérculos, porque son las especies representativas de las comunidades en cuanto a la alimentación, fuente de trabajo y sustento económico, la diversidad de papas nativas permitirá potencialidades de aprovechamiento de estos tubérculos, ya sea en procesamiento y la comercialización de manera organizada permitirá mejorar y generar ingresos a las familias campesinas.

1.4.3. Científico. La diversidad de papa nativas son el conjunto de genes de gran valor e importancia, y potencialmente útiles en el fitomejoramiento y en biotecnología, Sin ellos no se podrían dar nuevas variedades o cultivares que son requeridos constantemente por la agricultura moderna para enfrentar los cambios medioambientales, satisfacer nuevas demandas de los consumidores, y la papa nativa se traduce como adaptación a diversos ambientes, la capacidad para tolerar sequias, crecer en suelos pobres, resistir a las y enfermedades, dar mayor productividad, mejor calidad nutritiva o producir alimentos de mejor sabor, por ello se hace necesario rescatar y realizar un inventario sistemático o catalogo donde destaque características morfológicas y agronómicas, usos y cuentos y la riqueza de la comunidad.

CAPITULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

Es responsabilidad de los estados conservar la biodiversidad, en el caso de Perú como país firmante del Convenio de Biodiversidad, tiene la obligación de implementar programas de conservación para todas las especies, de mismo forma **FAO (2010)**, informa que los países han reconocido la necesidad de un inventario nacional completo de sus recursos filogenéticos cultivados, las plantas silvestres afines, los ecosistemas y los conocimientos tradicionales asociados con ellos. Los países que han ratificado el Convenio sobre Diversidad Biológica han reconocido que tienen determinadas necesidades y responsabilidades en relación con este tema. La identificación, localización y catalogación de la variabilidad es una fase prioritaria en el proceso de conservación *in situ*. Con los inventarios sistemáticos para las diferentes especies originarias de la zona andina y amazónica.

Según **Quiroz *et al.*,(1990)** tradicionalmente la gran variabilidad de papas nativas es identificada por los campesinos andinos, quienes utilizan una amplia nomenclatura y pueden reconocer nominalmente la gran variabilidad de papas que manejan en sus campos de cultivo. De igual forma **Ortega (1997)** menciona que, en las comunidades altoandinas cada familia puede mantener numerosas variedades diferentes, que incluyen tubérculos de varias especies de papa las cuales son identificada de acuerdo a su apariencia, color, usos, y semejanzas con la vida diaria, así mismo **Sifuentes (2001)** cuestiona que**,** hasta el momento la diversidad genética de papas nativas ha sido poco estudiada en algunos lugares reconocidos como microcentros de diversidad.

Para **Hernández (2013)** la caracterización morfológica es la determinación de un conjunto de características mediante el uso de descriptores definidos que permiten diferenciar taxonómicamente a las plantas. Algunos caracteres pueden ser altamente

heredables, fácilmente observables y expresables en la misma forma en cualquier ambiente. Las características morfológicas se utilizan para estudiar la variabilidad genética, para identificar plantas y para conservar los recursos genéticos. Por lo tanto la caracterización es el primer paso en el mejoramiento de cultivos y programas de conservación.

Huamán (2008) describe que, los especialistas en conservación e investigación de los recursos genéticos de la papa nativa del Perú, reunidos en el INIA en octubre del año 2006, definieron una lista de descriptores mínimos para caracterizar este cultivo (S*olanum sp*) para fines del desarrollo de un Registro Nacional de variedades nativas en marco del proyecto Iniciativas de Recursos Genéticos (GRPI) ejecutado con el apoyo de Bioversity International (antes IPGRI). Posteriormente, en el 2009 el INIA publicó los descriptores mínimos de Papa (*Solanum sp*.). El uso de esta lista de descriptores busca simplificar la consolidación de los datos de pasaporte y caracterización morfológica. Y los descriptores morfológicos incluyen 12 descriptores de tubérculos, 6 de tallo, 5 de hojas, 20 de flores, 5 de frutos y 4 descriptores de hábito de crecimiento de la planta. Con el objetivo de identificar duplicados del mismo cultivar nativo en la colección conservada por el CIP, se seleccionaron 28 descriptores morfológicos. En base a la experiencia, estos descriptores fueron considerados como claves para facilitar el rápido agrupamiento de entradas en la colección con alto porcentaje de características morfológicas similares.

Haciendo uso de los descriptores, en el Perú se ha publicado catálogos de las papas nativas cultivadas en Huancavelica **Haan (2006),** y de igual forma, de Pampacorral, Lares Cusco, de **Hancco** y **colab (2008),** Así mismo en Andahuaylas - Asociación Solaris Perú **(2015)**, y en Chugay, La Libertad - Asociación Pataz **(2015)**, en Huánuco de **Egúsquiza (2015).**

2.1.1. El cultivo de papa en región Huancavelica

Haan (2009) menciona que, el departamento de Huancavelica es un importante centro de diversidad de la papa cultivada con todos especies cultivadas**,** excepto *Solanum ajanhuiri*, reportadas dentro de su territorio. **Ochoa (1999)** y **Hawkes (1998)** citado por **Haan** Huancavelica ha sido reportado como un "punto de

acceso" de variedad de cultivares. Sin embargo **Huamán (2002**) y **Torres (2001**), describe que, no hay inventarios sistemáticos del departamento diversidad de papa en altura: múltiples dimensiones de la conservación *in situ* impulsada por los agricultores.

Así mismo **Haan (2009)** cita la presencia de al menos 7 especies silvestres de papa ha sido reportada en Huancavelica, incluyendo *Solanum acaule*, S. *amayanum,* S. *bill-hookeri*, S. *bukasovii,* S. *gracilifrons*, S. *medians* y S. *huancavelica*e **Fuentealba (2004)** y **Ochoa (2003)** citado por **Haan**, Salas, comunicación personal, **Spooner *et al.,*(1999),** S. *acaule* y S. *bukasovii* están ampliamente distribuidos en todo el departamento, mientras que las otras especies caracterizado por patrones de distribución geográfica más restringidos, **Hijmans *et al.,*(2002)**.

2.1.2 Especies cultivadas de papa (*Solanum* sp)

Según **Haan (2009)** la diversidad de la papa cultivada en los andes se caracteriza por altos niveles de polimorfismo, poliploidia y tratamientos taxonómicos en disputa, **Hawkes (1979)**, **Huamán** y **Spooner *et al*.,(2007)** En este artículo, por razones prácticas, utilizamos la clasificación de **Ochoa (1999),** para la papa cultivada comúnmente aplicada en el banco de genes del CIP (CIP, 2006, tabla 2.1). Todavía, se reconoce que esta clasificación de especies necesita una reevaluación.

Huamán (1983) menciona que, desde que Bukasov en 1939 contó por primera vez los cromosomas de las papas cultivadas, los niveles de ploidía se volvieron un criterio importante para los taxonomistas de la papa para diferenciar e identificar las especies cultivadas. La ploidia en combinación con claves taxonómicas se puede utilizar para identificar especies cultivadas de papa.

Para **Brush *et al.,*(1995)** los agricultores andinos comúnmente instalan cuatro tipos de plantaciones de campo: a. Soportes individuales de cultivares mejorados, b. Rodales individuales de cultivares comercialmente harinosos nativos, c. Solo o mixto rodales de cultivares amargos nativos para liofilización,

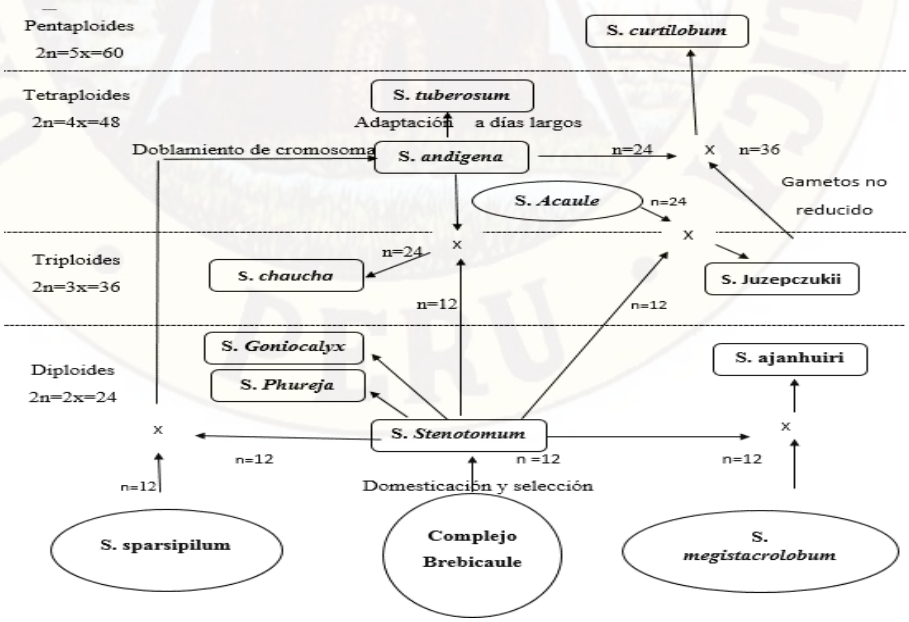
d. Puestos completamente mezclados de harina nativa cultivares comúnmente denominados "*chaqru1*" en el idioma quechua.

2.2. Bases Teóricas

2.2.1 Origen y evolución

Un estudio genético usando marcadores moleculares, en 261 variedades silvestres y 98 cultivadas del género *Solanum* demostró que todas aquellas variedades proceden de una única línea ancestral del componente "del norte" del complejo *S. brevicaule*, perteneciente a la región central o sur del Perú. La mayor diversidad genética de papa *(Solanum tuberosum* L.*)* cultivada y silvestre se encuentra en las tierras altas de los Andes de América del Sur. La primera crónica conocida que menciona a la papa fue escrita por Pedro Cieza de León en 1538. Cieza encontró tubérculos que los indígenas llamaban "papas", primero en la parte alta del valle del Cuzco, Perú, y el centro de domesticación del cultivo se encuentra en los alrededores del Lago Titicaca, cerca de la frontera actual entre Perú y Bolivia **(CIP, 2000).**

Figura N° 1 Origen y evolución de la especies de papa



Fuente: adaptado de **Hawes (1998),** se muestra la teoría más aceptada acerca del origen de las especies cultivadas**.**

Según **Ford** y **Jackson**, citado por **Quiñones (1994)**, afirman la variabilidad genética de los cultivos es producto de la mutación, migración, recombinación, selección y deriva genética. De ellos, los tres primeros factores aumentan la variación, mientras que los dos últimos puedan reducirla**.**

Según **Huamán (1983)** afirma que la evolución de especies de papa cultivada se originó a partir de una especie diploide y que la diversificación y desarrollo de las especies de papa ocurrió por la hibridación intra e interespecifica, mutaciones, etc. para **Esquinas (1982)** la propagación vegetativa por medio de los tubérculos permitió la perpetuación de poliploides impares así como de los cultivares con mayor rendimiento, buen sabor, estolones cortos, resistencia a plagas, enfermedades y heladas. Las papas nativas son cultivares que han evolucionado a lo largo del tiempo en los que han influido procesos de selección natural y artificial. Existe una gran diversidad entre genotipos; están adaptados a condiciones desfavorables lo que provoca producciones bajas pero constantes**.**

2.2.2. Agrupación de papas nativas cultivadas

Mendoza y **Mosquera (2001)** mencionan que, se agrupan por niveles de ploidía:

a) **Diploide (2n=2x=24 cromosomas)** que agrupa a las especies S*olanum stenotomum*, S. *phureja,* S. *goniocalyx y* S. *ajanhuiri.* Las tres primeras tienen enorme variabilidad y gran valor para el mejoramiento.

b) **Triploide (2n=3x=36 cromosomas)** que agrupa a las especies S*olanum juzepczukii* y S*olanum chaucha;* presentan poca variabilidad y su valor el mejoramiento es pobre o nulo debido a su esterilidad.

c) **Tetraploide (2n=4x=48 cromosomas)** representado por S. *tuberosum* L. ssps. *andigena y tuberosum*.

d) **Pentaploide (2n=5x=60 cromosomas)** con la especie S. *curtilobum* que presenta muy poca variabilidad y además tiene algunos problemas de fertilidad por lo que su valor para mejoramiento es reducido.

2.2.3. Papas nativas en el Perú

En los andes Peruanos la diversidad genética de la papa es cultivada en dos sistemas; unas pocas variedades nativas (más o menos de cinco a ocho) las cuales son cultivadas con fines comerciales como es el caso de las conocidas "amarilla tumbay", "huayro", "camotillo", "huamantanga", "Peruanita". El otro grupo más numeroso y diverso es sembrado por los campesinos en forma de mezclas, esta forma de siembra es denominada "chagru", en la que cada familia siembra entre 10 y 100 cultivares, esta forma de producción, con el fin de asegurar la producción y contrarrestar factores adversos como sequias prolongadas, heladas, enfermedades **(Durand**, **2012)**.

Las comunidades campesinas forman parte de su tradición agrícola y son consideradas como parte del patrimonio que se transmite de padres a hijos, forma parte de la cultura de las comunidades, **Valladolid (2005)** afirma que el mantenimiento de la biodiversidad por parte de los campesinos es una manifestación de su forma de vida antes que su medio de vida, ha sido posible por la fuerza de la tradición enraizada en la visión holística del campesino, por la vigencia de mecanismos tradicionales de intercambio, rituales y usos específicos que, a través del tiempo, se han desarrollado en íntima armonía entre su entorno, y el conjunto de variedades nativas **(Velasquez, 2006).**

2.2.4. Clasificación taxonómica

Taxonómicamente la papa, según **Andrade (2002)** pertenece a las siguientes categorías taxonómicas:

Familia **:** Solanaceae

Género **:** Solanum

Subgénero **:** Potatoe

Sección **:** Petota

Serie **:** Tuberosa

2.2.5. Diversidad genética de especies de papa nativa cultivada

Haan (2009) cita, que las especies cultivadas de papa se caracterizan por un patrón de distribución geoespacial desigual globalmente (Cuadro 01). *S. tuberosum subsp. Tuberosum* es la única (sub) especie con grandes áreas cultivadas fuera de Sudamérica. *S. tuberosum subsp. Andigena*, con algunas excepciones (ver **Barandalla *et al*., (2006)** y **Harris** y **Niha (1999)**, **Ríos *et al.*, (2007)** se cultiva principalmente en la región andina, al igual que *S. curtilobum, S. chaucha, S. juzepczukii, S. stenotomum, S. goniocalyx, S. phureja y S. ajanhuiri*. Algunos de los departamentos peruanos tienen la mayoría de las especies de papa cultivadas dentro de su territorio; tal es el caso de Huancavelica donde todas las especies excepto *S. ajanhuiri* han sido informado **CIP (2006)**; y **Ochoa (1997)**; para **Zimmerer (1999)**, Un modelo de zona se usa comúnmente para explicar la organización espacial y ambiental del uso de la tierra andina, y varias clasificaciones ecológicas para los Andes entorno se han propuesto (por ejemplo, **Holdridge (1967)** y **Pulgar (1996)** mencionan que los altos niveles de diversidad infraespecífica a menudo se consideran vinculados a la existencia de diversos microhábitats y la adaptación de cultivares a nichos específicos y adaptación ecológica y distribución de patrones de papa que permiten el cultivo en ambientes heterogéneos.

Cuadro N° 01. La distribución geográfica general de las especies cultivadas

Especie	Ploidia	Diversidad infrasp	Rango de área	Distribución geográfica de Altitudes de la diversidad de las corrientes Regiones		Altitud (m)
S. curtilobum	2n=5x=60	Bajo	Medio	Perú, Bolivia	Central Perú a Bolivia	3,800-4,050
S. tuberosum subsp. andigena	2n=4x=48	Alto (2864)	Amplio	Vene,Colob,Ecu, Peru, Bol, Arg	Andes enteros	1,950-4,050
S.tuberosum subsp. tuberosum	2n=4x=48	Media (147)	En todo el mundo	Múltiple	múltiple	0-3,600
S. chaucha	2n=3x=36	Media (163)	Medio	Perú, Bolivia	Central Perú a Bolivia	3,300-4,000
S. juzepczukii	2n=3x=36	Bajo (36)	Medio	Perú, Bolivia	Central Perú a Bolivia	3,800-4,000
S. stenotomum	2n=2x=24	Media (267)	Medio	Perú, Bolivia	Central Perú a Bolivia	3,200-4,000
S. goniocalyx	2n=2x=24	Bajo (87)	Medio	Perú	Central –meridional, Peru	3,100-4,000
S. phureja	2n=2x=24	Media (196)	Limitado	Colombia, Ecuador, Perú.	Andes orientales e inter-andino valles	1,800-3,400
S. ajanhuiri	2n=2x=24	Bajo (14)		Perú, Bolivia	Altiplano Perú y Bolivia	3,800-4,000

Fuente: Steff de Haan **(2009).**

2.2.6. Etimología

La palabra “papa” es un préstamo lingüístico en termino quechua papa, con el mismo significado **(Harris, 1998).**

2.2.7. Descripción

La papa es una planta suculenta, herbácea y anual por su parte aérea y perenne por sus tubérculos (tallos subterráneos) que se desarrolla al final de los estolones que nacen del tallo principal **(Egusquiza, 2000).**

a) Brote:

El brote es un tallo que se origina en el “ojo” del tubérculo. El tamaño y apariencia del brote varía según las condiciones en los que se ha almacenado el tubérculo y está constituido por: lenticelas, pelos, yema terminal, yema lateral, nudo y primordios radiculares **(Egusquiza, 2000).**

b) Tallo:

La planta de papa es un conjunto de tallos aéreos y subterráneos **(Egusquiza, 2000).**

c) Raíz:

La raíz es la estructura subterránea responsable de la absorción de agua. Se origina en los nudos de los tallos subterráneos y en conjunto forma un sistema fibroso, las raíces de la papa son de menor profundidad, son débiles y se encuentran en capas superficiales **(Egusquiza, 2000).**

d) Hojas:

La hoja es la estructura que sirve para captar y transformar la energía lumínica (luz solar) en energía alimenticia (azucares y almidones) **(Egusquiza, 2000).**

e) Flor:

Las flores se presentan en grupos que conforman la inflorescencia cuyos elementos se muestran a continuación: cáliz, corola, columna de anteras, estigma, botón floral, pedicelo superior e inferior y pedúnculo floral **(Egusquiza, 2000).**

f) Fruto y semilla:

El fruto o baya de la papa se origina por el desarrollo del ovario**.** Es el ovulo fecundado, desarrollado y maduro. El número de semillas por fruto puede variar desde cero (nada) hasta 400 **(Egusquiza, 2000).**

g) Estolón:

Es el que da origen a los tubérculos, que son los talos carnosos. El tejido vascular de los tallos y estolones toma inicialmente la forma de haces bicolaterales, con grupo de células floemáticas de pared delgada en la parte externa del xilema y hacia el centro en la parte interna **(Egusquiza, 2000).**

h) Tubérculo:

La formación del tubérculo es consecuencia de la proliferación del tejido de reserva que estimula el aumento de células hasta un factor de 64 veces; el tubérculo de papa es el tallo subterráneo especializado para el almacenamiento de los excedentes de energía (almidón) **(Cuesta, 2006).**

2.2.8. Fenología del tubérculo – semilla de papa

El desarrollo del tubérculo de papa atraviesa por diferentes etapas fenológicas bien definidas. Las dos primeras se denominan vegetativas; las tres siguientes son reproductivas y la última es de maduración **(Cuesta, 2013).**

a) Dormancia

La dormancia, se refiere a todo el periodo durante el cual las yemas no pueden brotar por causas endógenas y exógenas **(Cuesta, 2013).**

b) Propagación

La papa puede propagarse de diversas maneras, pero las más utilizadas son a través de semilla sexual y de tubérculos. La más utilizada en nuestro medio es la propagación por tallos aéreos o tubérculos **(Huaman, 1994).**

c) Emergencia y desarrollo

Es el tiempo comprendido desde el momento de la siembra y cuando la planta alcanza unos 10 a 15 cm de altura, la etapa de emergencia se considera entre 16 a 30 días y el desarrollo va entre 50 y 90 días. Durante éstas etapas se realiza y monitorio de estado fisiológico y sanitario **(Huaman, 1994).**

d) Inicio floración e inicio tuberización

Inicio floración: ocurre cuando las yemas terminales se transforman en botones florales y estos comienzan a reventar; mientras que, el inicio de la tuberización se da cuando la parte terminal del estolón comienza a hincharse. Inicia entre los 90-100 días y alcanza su totalidad a los 120 días, en muchas variedades coincide la floración con la tuberización **(Huaman, 1994).**

e) Final floración y final tuberización

Ocurre cuando todos los botones florales han reventado, en algunas variedades la floración termina entre los 90 y 120 días. Con respecto a la tuberización, los estolones han terminado de formar el tubérculo e inicia el llenado o engrose del mismo, este período está comprendido entre los 137-151 días después de la siembra **(Huaman, 1994).**

f) Senescencia, madurez completa y cosecha

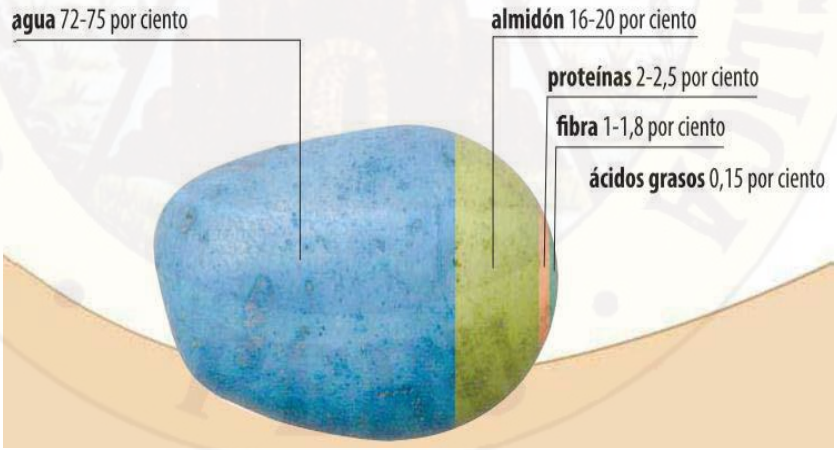
Consiste en el fin del cultivo, las plantas se amarillan e inicia la caída de las hojas de la planta, se secan y mueren. Este periodo va desde los 127 hasta

los 200 días después de la siembra. El tubérculo está maduro cuando la cutícula se presiona ligeramente y no se desprende **(Huaman, 1994).**

2.2.9. Importancia de la papa

La papa es un producto que se constituye como un elemento primordial en la dieta de los peruanos, especialmente en la sierra, donde la papa ocupa el tercer lugar mundial en importancia alimenticia, superando al maíz, el trigo **Faostat (2013).** Es una herbácea, tuberosa, perenne de tallo erecto y semidecumbente. La papa produce tubérculos los cuales son alimentos nutritivos, que contienen significativos contenidos de carbohidratos, aminoácidos y vitaminas importantes para la dieta humana **FAO (2009)** la especie en las actuales actividades de mejoramiento de papa están destinadas a desarrollar nuevas variedades de alto rendimiento con resistencia a plagas y enfermedades, al mismo tiempo, el cumplimiento de los requisitos de calidad cada vez mayores de los consumidores y la industria de procesamiento de papa.

Figura 02: Composición química del tubérculo de la papa **FAO (2009)**



Altamente heterocigoto, y en gran medida se reproduce vegetativamente.

2.2.10. Generación de nuevas variedades del cultivo de papa en el Perú

Durante las últimas décadas, la generación de nuevas variedades en el Perú ha sido bastante dinámica. Las variedades nativas todavía son apreciadas

para el consumo casero y comúnmente son sembradas en las pequeñas fincas del centro y sur de los Andes del Perú. Las variedades mejoradas en el sector público se han hecho cada vez más populares, particularmente en las regiones de producción de papa más orientadas al mercado **(Fonseca, 1996).**

Aunque no hay datos exactos sobre el uso de variedades mejoradas, entre las variedades que tienen la mayor área sembrada se pueden incluir a Canchan INIAA, Yungay, Perricholi y Amarilis INIA **(Egusquiza, 2000).**

2.2.11. Necesidad de registrar la variabilidad genética de la papa nativa

Para **Ochoa** citado por **Cruz (2001)** la sierra del Perú es un reservorio importante de genes y una fuente invalorable para el estudio de los problemas sobre el origen y la evolución de las especies de papa. Esto es aún más importante si se considera como centro de origen de la subespecie *andigena.* Y **Cosio (2006)** considera que se encuentra alrededor de 3200 variedades de papas nativas; sin embargo los registros son incompletos por ubicación y distribución de la variabilidad de las especies, no se cuenta con evidencias suficientemente terminantes de variedades existentes por lo complejo que resulta el trabajo de homologación de las diferentes colecciones presentes en las diferentes Regiones, material genético no es estático sino cambia a través del tiempo y su morfología o fenotipo es fuertemente influenciado por el medio, modo que un registro local y la caracterización de su medio ambiente, será una respuesta de actualización permanente y confiable para cada especie.

Según **Morí *et al*.,** Citado por **Sifuentes (2001)** la identificación de una variedad es esencial para el mantenimiento de la producción y del germoplasma. El registro del cultivar está basado en la distinción evaluada sobre un periodo de tiempo al comparar con los cultivares estándares o existentes bajo las condiciones de crecimiento, debido a que la caracterización de cultivares requiere de un juego grande de datos fenotípicos que con frecuencia son difíciles de evaluar y a veces es variable debido a las influencias medioambientales**.**

Egúsquiza (2013) menciona que**;** en el caso de la papa existen colecciones parciales en sistemas de conservación *ex situ*, en el Instituto nacional de Investigación Agraria (INIA) y las Universidades. La única institución privada que dispone de la más amplia colección corresponde al Centro Internacional de la Papa (CIP), donde es posible acceder a información sobre catálogos de caracterización y evaluación completos del germoplasma de papa de todo el mundo**.**

2.2.12. Conservación *in situ*

Parry (1992) menciona que, la conservación *in situ* de la diversidad y de los recursos fitogenéticos es parte fundamental de una estrategia destinada a mantener y mejorar la calidad de vida en el planeta. Desde el punto de vista del desarrollo de la agricultura, la conservación *in situ* es un pilar fundamental en que se basa cualquier propuesta de desarrollo sostenible, cobrando aún mayor relevancia ante la perspectiva del cambio climático global, en que se requerirán nuevas adaptaciones de las plantas; La conservación de los recursos fitogenéticos tiene por objetivo conservar la variación genética entre y dentro de poblaciones de especies particulares. Las estrategias de conservación *in situ*, comprenden la del ambiente y la de los recursos fitogenéticos, las cuales son complementarias, no idénticas y requieren de abordajes metodológicos diferentes. La conservación de ejemplares de una especie es diferente de la conservación de la diversidad de esa especie, sin embargo ambos objetivos requieren que se conserve el ambiente.

2.2.13. Conservación *ex situ*

Upadhyaya (2008), es el mantenimiento de las especies fuera de su hábitat natural, conservando de esta manera el material genético dentro de instalaciones especializadas, conocidos como los bancos genéticos. Estos son mantenidos por instituciones públicas o privadas actuando independientemente o en conexión con otras instituciones. Los bancos genéticos además de tener dentro de una de sus principales funciones la

conservación, también se encargan de la ubicación, colección, caracterización y usos de los recursos genéticos.

Según **Seguel (2001)**, los recursos genéticos se mantienen principalmente dentro de los bancos genéticos en forma de semilla, sembradas en campo, in vitro u otros métodos; así mismo **FAO (2010)** menciona que, las semillas se mantienen conservadas en almacenes fríos diseñados con características y condiciones tales que logren mantener a las semillas en un estado reposo, también se pueden mantener a las plantas vivas.

2.2.14. Documentación

Según **Martin (2001),** los bancos de germoplasma, aunque pueden tener objetivos y características diferentes, precisan siempre de una actividad documental propia, ya que todas las tareas que realizan generan una gran cantidad de información y, a su vez, se apoyan en ella. El desarrollo y mantenimiento de un sistema de documentación eficaz va a ser, por tanto, un aspecto clave dentro de un banco de germoplasma para poder optimizar tanto su propio funcionamiento como los resultados obtenidos para el resto de la comunidad científica en general. La información asociada a los recursos fitogenéticos suele dividirse en las categorías siguientes:

- Datos de pasaporte: incluyen los códigos de identificación de cada entrada y la información en la recolección.
- Datos de gestión: comprenden la información generada a lo largo de los procesos de conservación propiamente dicha (tamaño de las muestras; germinación, etc.) y de regeneración/multiplicación.
- Datos de caracterización/Evaluación.

2.2.15. Recursos fitogenéticos

Para **Martinez (1993),** los recursos fitogenéticos, vienen a ser aquellos genes o material hereditario de origen vegetal. Se considera dentro de este grupo a las variedades cultivadas, tanto las nativas (tradicionales) como comerciales;

especies silvestres afines a las cultivadas y materiales obtenidos por mejora genética; Desde la aparición de la agricultura el hombre empieza un nuevo proceso evolutivo en las plantas que doméstica, esta nueva fuerza selectiva origina nuevas variedades, con características morfológicas y fisiológicas peculiares. Estos cultivos primitivos se expandieron y distribuyeron en diversos ecosistemas, teniendo que adaptarse a diferentes condiciones bióticas y abióticas generaron en los cultivos aún más variabilidad con respecto a sus orígenes, teniendo incluso intercambios genéticos de híbridos con especies silvestres de cada nueva zona donde se adaptaban**,** debido a las diversas prácticas agrícolas y a la distribución en diferentes ecosistemas muchas de las especies comienzan a presentar diferentes características y se incrementa su diversidad, gracias a su capacidad de cambio y adaptación ante diferentes estímulos.

2.2.16. Mejoramiento genético de la papa

Los recursos fitogenéticos o recursos genéticos vegetales son el conjunto de genes de gran valor e importancia, y que son potencialmente útiles para el fitomejoramiento y en biotecnología. Tales recursos básicamente se encuentran conformados por especies cultivadas y silvestres. Sin ellos no se podrían dar nuevas variedades o cultivares que son requeridos constantemente por la agricultura moderna para enfrentar los cambios medioambientales, satisfacer nuevas demandas de los consumidores y abastecer alimentos en calidad y cantidad suficientes para atender las crecientes necesidades de la población. Por lo tanto, la diversidad genética de un cultivo, proveniente de sus recursos filogenéticos, se traduce como adaptación a diversos ambientes, la capacidad para tolerar sequias, crecer en suelos pobres, resistir a las y enfermedades, dar mayor productividad, mejor calidad nutritiva o producir alimentos de mejor sabor, característica que son transmitidas naturalmente por los genes que portan los individuos que conforman una especie, **(Andrade, 2001 & Prescott, 1982).**

La papa posee los mayores recursos genéticos conocidos para un cultivo, unas 200 especies silvestres con gran diversidad de caracteres y con la ventaja de que ese rico germoplasma puede ser incorporado en cultivares mediante cruzamientos o manipulaciones genéticas. Estos cultivares andinos son más cercanos a los cultivares modernos y por ende se pueden cruzar con mayor facilidad. Es así que el potencial genético para mejorar el rendimiento del cultivo de la papa **(Estrada, 2000).**

2.2.17. Descriptores y procedimientos para caracterización morfológica

Se utilizó el listado de descriptores desarrollado por el Centro Internacional de la Papa. La caracterización se dividieron en cuatro fases: Crecimiento, floración, fructificación y tubérculos a la cosecha **(CIP, 2000).**

2.2.18. Fase A o crecimiento:

Este dato se toma cuando las plantas alcancen su emergencia en un 70%.

2.2.19. Fase B o floración:

Este dato se toma cuando las plantas alcancen su plena floración, es decir más del 75% de floración en cada accesión. Por lo tanto constará la evaluación de los siguientes caracteres:

a) Hábito de crecimiento de las plantas:

Este dato se toma observando la planta desde un metro de distancia del surco donde se ubica las plantas seleccionadas, se compara con la figura del descriptor y se identifica dando un valor en base a la siguiente escala:

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

6. Arrosetado.

Figura 03.Hábito de crecimiento de las Plantas **(CIP, 2000).**

b) Forma de la hoja:

Este dato se toma de las plantas marcadas, se ubica el tallo principal (tallo mejor desarrollado) y en este la hoja ubicada en la mitad del tallo, en donde se evalúa los siguientes caracteres. Y se registra cuatro dígitos:

Tipo de diseccion	Numero foliolos laterales	Numero interhojuelas entre foliolos laterales	Numero de interhojuelas sobre peciolulos
1 Entera 2 Lobulada 3 Disectada	0 Ausente 1 par 2 pares 3 pares 4 pares 5pares 6 pares 7 o mas pares	0 ausente 1 par 2 pares 3 pares 4 o mas pares	0 ausente 1 par 2 pares 3 pares 4 o mas pares

Cuadro 02. Estados morfológicos descriptores de las hojas **(CIP, 2000).**

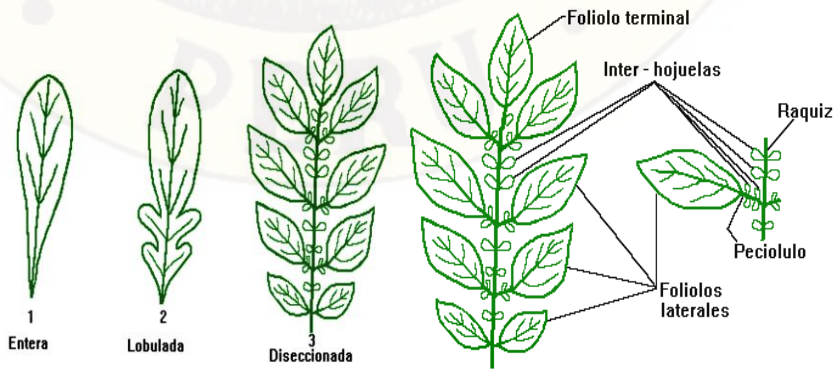


Figura 04. Esquema de las partes de las hojas y forma **(CIP, 2000).**

c) Color del tallo:

Se determina el grado de pigmentación morado o rojizo frente a las aéreas verdes, observando toda la longitud del tallo principal de la planta que se está evaluando, se anota un valor utilizando la siguiente escala:

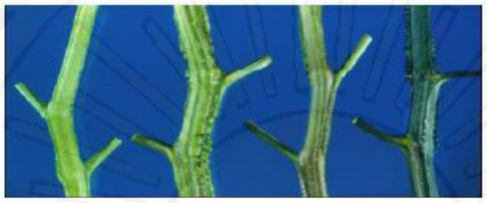


Figura 05: Color del tallo **(CIP, 2000).**

1). Verde
2). Mayormente verde
3). Verde con muchas manchas
4). Pigmentación con muchas manchas verdes
5). Mayormente pigmentado
6). Rojo
7). Morado

d) Forma de alas del tallo:

Se realiza a través de la observación de toda la longitud del tallo principal que se está evaluando, se anota un dígito, es decir la forma más común utilizando los siguientes parámetros:

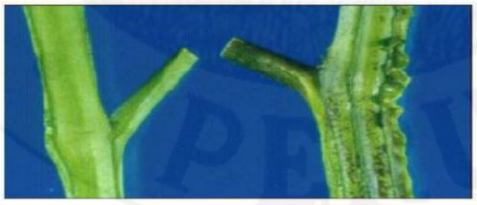


Figura 06. Forma de alas del tallo **(CIP, 2000).**

0). Ausente
1). Recto
2) Ondulado
3) Dentado

e) Grado de floración:

Se observa la ausencia o presencia de flores, se hace el conteo en toda la planta y se codifica con un dígito de acuerdo a la siguiente escala:

0 Ausente

1 Aborte de botones

2 Floración escasa

3 Floración moderada

4 Floración profusa

f) Forma de la corola:

Se caracteriza en una flor abierta con los siguientes parámetros:

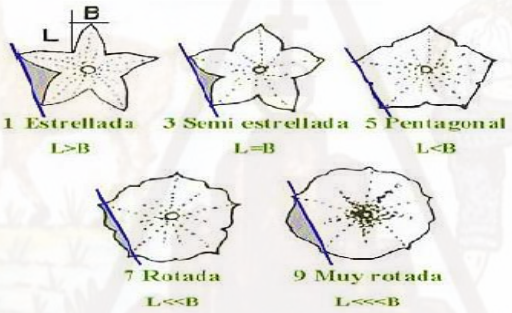


Figura 07: Forma de la corola **(CIP, 2000).**

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

g) Color de la flor:

Se caracteriza en una flor recientemente abierta, en horas de la mañana. Para el trabajo se apoya en la tabla de colores elaboradas para este fin, que permite hacer las evaluaciones comparativas con los colores

predominantes y secundarios de la flor, se identifica con cuatro valores en base a la siguiente escala:

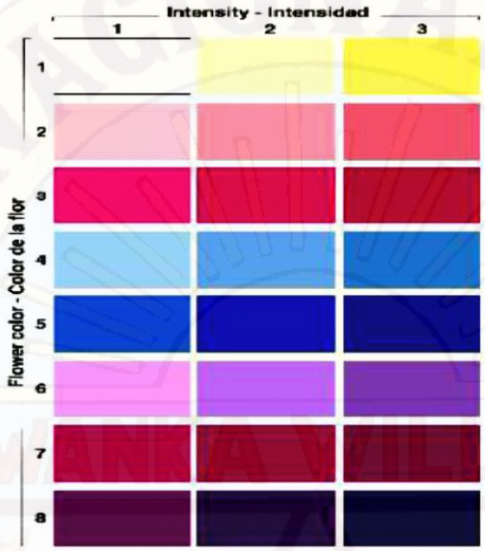


Figura 08. Tabla de doble entrada para colores de las flores

Color predominante	Intensidad de color predominante	Color secundario	Distribución del color secundario
1.- Blanco 2.-Rojo rosado 3.-Rojo morado 4.-Celeste 5.-Azul morado 6.-Lila 7.-Morado 8.-Violeta	1.-Claro 2.-Intermedio 3.-Oscuro	0.-Ausente 1.-Blanco 2.-Rojo rosado 3.-Rojo morado 4.-Celeste 5.-Azul morado 6.-Lila 7.-Morado 8.-Violeta	0.-Ausente 1.-Acumen (blanco) – haz 2.-Acumen (blanco) – envés 3.-Acumen (blanco) – ambos 4.-En estrella 5.-Bandas en el haz 6.-Bandas en el envés 7.-Bandas en el ambas caras 8.-Manchas salpicadas (*) 9.-Pocas manchas o puntos

Cuadro N° 03. Estados fenotipicos descriptores del color de la flor.

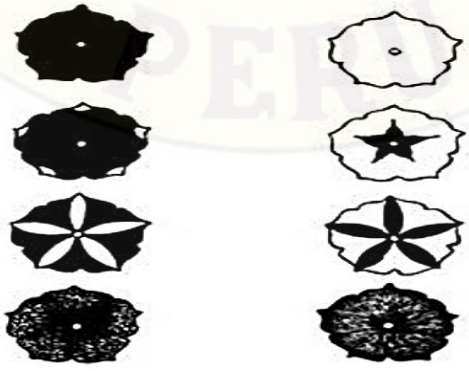


Figura 09. Distribución del color secundario de la flor **(CIP, 2000).**

h) Pigmentación en las anteras:

Se caracteriza de la misma flor en donde se evalúo la corola, se observa la distribución de pigmentación antocianínica (rojo o morado) en las anteras.

0. Sin antocianinas
1. Bandas laterales pigmentadas (PAS)
2. Mancha pigmentada en el ápice (PAT)
3. Bandas y ápice pigmentadas (PAS + PAT)
4. Anteras rojo – marrón

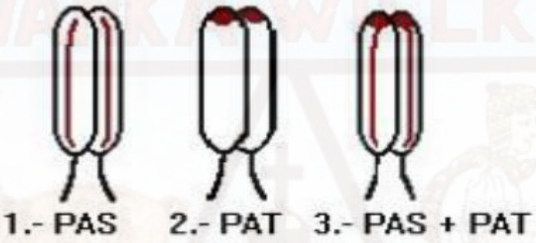


Figura 10. Esquema de la pigmentación de las anteras**. (CIP, 2000).**

i) Pigmentación de pistilo:

Este carácter se determinó de la misma flor en donde se Evalúo la pigmentación de anteras, observando la ausencia o presencia de pigmentación moradas o rojizas en el pistilo y la ubicación o distribución de estas es necesario ayudarnos con la uña para observar pigmentación en la pared interior del ovario.

0. sin antocianinas
1. Estigma pigmentado (PS)
2. Ovario pigmentado (PO)
3. Pigmentado en pared interna del ovario (POW)
4. Pigmentado PS + PO
5. Pigmentado PS + POW
6. Pigmentado PO + POW
7. Pigmentado PS + PO + POW

8. Otro (Estilo pigmentado)

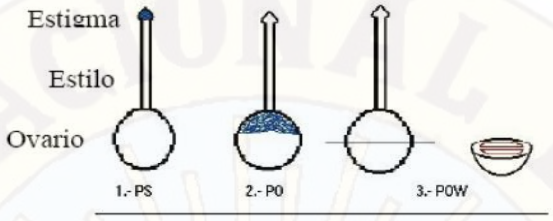


Figura 11. Pigmentación del pistilo de las flores de papa. **(CIP, 2000).**

j) Color de cáliz:

Se determinó la proporción de las pigmentaciones moradas o rojizas del cáliz frente a las áreas verdes de los sépalos de la misma flor de la caracterización anterior, se registra un dígito tomando en cuenta la siguiente escala:

1 Verde
2 Mayormente verde
3 Verde con muchas manchas pigmentadas
4 Pigmentado con muchas manchas verdes
5 Mayormente pigmentado
6 Rojizo
7 Morado

k) Color del pedicelo:

En el mismo material en donde se caracteriza el color del cáliz, se determinó la ausencia o presencia y su distribución de pigmentos a lo largo del pedicelo, se anota un digito utilizando los siguientes rangos:

1 Verde
2 Solo articulaciones pigmentadas
3 Ligeramente pigmentado a lo largo sin articulaciones
4 Ligeramente pigmentado a lo largo y en articulaciones
5 Pigmentado sobre la articulación

6 Pigmentado debajo de la articulación

7. Mayor mente pigmentada y articulación verde

8. Completamente pigmentado

2.2.20. Fase C o fructificación:

La caracterización se realizó cuando las bayas alcanzan entre 1,0 cm y 1,5 cm de diámetro, y se avalúo considerando los siguientes parámetros:

a) Color de la baya

En las bayas de las plantas marcadas, se observa en la piel de la baya la presencia o ausencia y distribución de los pigmentos diferentes al verde, se codifica un dígito de acuerdo a la siguiente escala:

1 Verde

2 Verde con puntos blancos

3 Verde con bandas blancas

4 Verde con abundantes puntos blancos

5 Verde con áreas pigmentadas

6 Verde con bandas pigmentadas

7 Predominante verde pigmentada

b) Forma de baya

Mediante la observación de las bayas y la evaluación comparativa, se puede determinar la forma de la baya, tomando en cuenta la presencia o ausencia del mucrón terminal (pequeña protuberancia dura de forma cónica en el ápice de las bayas: se codifica un digito de acuerdo a la siguiente escala

1. Globosa.

2. Globosa con mucrón terminal.

3. Ovoide.

4. Ovoide con mucrón terminal.

5. Cónica.

6. Cónica alargada.

7. Periforme.

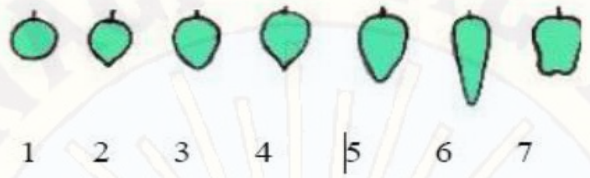


Figura 12. Esquema de la forma de baya· **(CIP, 2000).**

2.2.21. Fase D o tubérculos a la cosecha:

Los tubérculos se caracterizan al momento de la cosecha, se recoge cinco tubérculos representativos de cada cultivar (colores y formas más frecuentes, maduros y que no hayan sido verdeados por la luz). Se determina los siguientes caracteres:

a) Color de la piel del tubérculo:

Se lava bien, mediante la observación y comparación en la tabla de colores de tubérculos y el esquema de escala, se determina el color predominante y su intensidad, color secundario y su distribución.

A	B	C	D
Color predominante	**Intensidad color predominante**	**Color secundario**	**Distribución del color secundario**
1. Blanco - crema 2. Amarillo 3. Anaranjado 4. Marrón 5. Rosado 6. Rojo 7. Rojo – morado 8. Morado 9. Negruzco	1. Pálido – claro 2. Intermedio 3. Intenso - oscuro	0. Ausente 1. Blanco - crema 2. Amarillo 3. Anaranjado 4. Marrón 5. Rosado 6. Rojo 7. Rojo – morado 8. Morado 9. Negruzco	0. Ausente 1. En los ojos 2. En las cejas 3. Alrededor de los ojos 4. Manchas dispersas 5. Como anteojos 6. Manchas salpicadas 7. Pocas manchas

Cuadro N° 04. Descriptores morfológicos del color de piel del tubérculo.

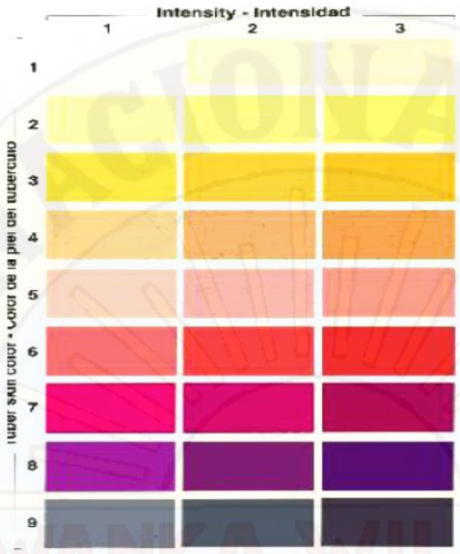


Figura 13. Tabla de color de la piel del tubérculo de papa.

Figura 14. Distribución del color secundario de la piel.

b) Forma general del tubérculo:

Se realizó la evaluación en los mismos tubérculos representativos, según la siguiente escala:

A	B	C
Forma general	**Variante de forma**	**Profundidad de ojos**
1.-Comprimido 2.-Redondo 3.-Ovalado 4.-Obovado 5.-Elíptico 6.-Oblongo 7.-Oblongo - alargado 8.-Alargado	0.-Ausente 1.-Aplanado 2.-Clavado 3.-Reniforme 4.-Fusiforme 5.-Falcado 6.-Enroscado 7.-Digitado 8.-Concertinado 9.-Tuberosado	1.-Sobresaliente 3.-Superficial 5.-Medio 7.-Profundo 9.-Muy profundo

Cuadro N° 05. Estados morfológicos de la forma del tubérculo.

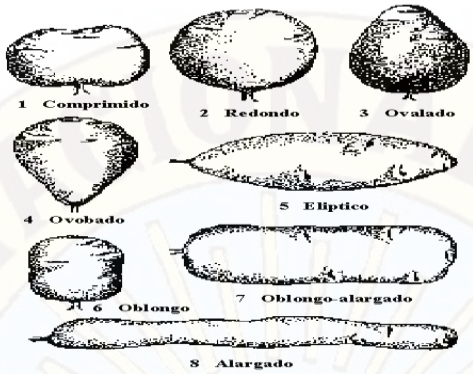


Figura 15. Forma general del tubérculo (primer digito)

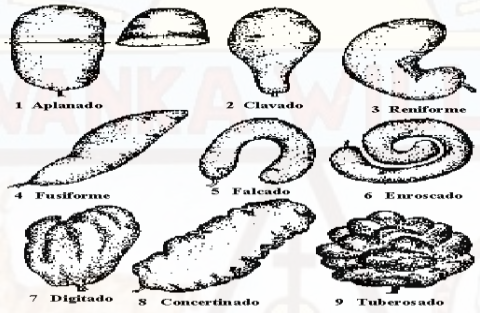


Figura 16. Formas secundarias o inusuales en tubérculos **(CIP, 2000).**

c) Color de la pulpa del tubérculo

Esta característica se determinó cortando el tubérculo en sentido ecuatorial, los mismos tubérculos caracterizados anteriormente. La evaluación se concibió de una forma comparativa (figura 15). Se codifico con tres dígitos utilizando la siguiente escala.

a	B	C
Color predominante	Color secundario	Distribución del color secundario
1. Blanco 2. Crema 3. Amarillo claro 4. Amarillo 5. Amarillo intenso 6. Rojo 7. Morado 8. Violeta	0. Ausente 1. Blanco 2. Crema 3. Amarillo claro 4. Amarillo 5. Amarillo intenso 6. Rojo 7. Morado 8. Violeta	0. Ausente 1. Pocas manchas 2. Áreas 3. Anillo vascular angosto 4. Anillo vascular ancho 5. Anillo vascular y médula 6. Todo menos médula 7. Otro (salpicado)

Cuadro N° 06. Estados morfológicos descriptores del color de la pulpa·

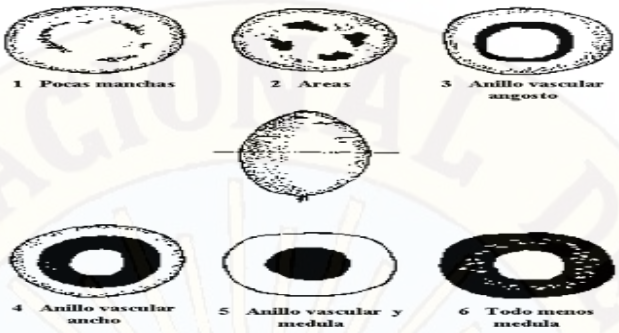


Figura 17. Distribución del color secundario de los tubérculos.

2.2.22. Fase E o brotamiento

La evaluación se realizó cuando los brotes alcanzaron de 1.5 a 2cm de longitud y de colores originales de los brotes, tomando en consideración la "Guía para la Caracterización Morfológicas Básicas en Colecciones de Papas Nativas".

a) Color del brote

Se determinó el color principal, la presencia o ausencia y su distribución de color secundario, para ello se realizó la evaluación comparativa entre los brotes de la papa con la tabla de colores para tubérculos y la de brotes (Figura 07). Se registró de acuerdo a la siguiente escala; **(CIP, 2000)**

a	b	C
Color predominante	**Color secundario**	**Distribución del color secundario**
1.-blanco 2.-rosado 3.-rojo 4.-morado 5.-violeta	0. ausente 1.-blanco 2.-rosado 3.-rojo 4.-morado 5.-violeta	0. ausente 1.-en la base 2.-en el ápice 3.-pocas manchas a lo largo 4.-muchas manchas a lo largo 5.-en las yemas

Cuadro N° 07. Estados morfológicos descriptores del color de brote.

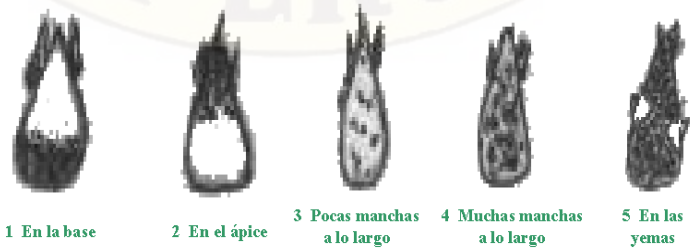


Figura 18. Distribución del color secundario en brote del tubérculo.

2.2.23. Variables agronómicas

a) Días de la madurez

Madurez es el período desde la siembra hasta la cosecha, se evaluó a los 120 días, utilizando la experiencia del agricultor, y de muchas evaluaciones, las plantas se amarillan e inicia la caída de las hojas de la planta, se secan y mueren, este periodo va desde los 127 hasta los 200 días después de la siembra, el tubérculo está maduro cuando la cutícula se presiona ligeramente y no se desprende, Se evaluó a la parcela al 60% de madurez **(CIP, 2000).**

1). Muy precoz (menor a 90 días)

3). Precoz (90 a 119)

5). Medio (120 a 149 días)

7). Tardío (150 a 179 días)

9). Muy tardío (más de 180 días).

2.2.24. Diversidad genética

La diversidad genética es la variación hereditaria dentro y entre poblaciones de determinada especie o grupo de especies, y es la materia prima para un programa de mejoramiento de plantas, son constituidos para los bancos de germoplasma, los que están formados por conjunto de genes de especies silvestres, en donde las papas cultivadas las que están compuesta por 6,000 entradas colectadas de latinoamérica, de las cuales 80 por ciento corresponde al Perú **(Valladolid, 2005).**

2.2.25 Biodiversidad

La biodiversidad usualmente se refiere a la diversidad de especies y la diversidad genética, es un concepto multinivel que abarca no solo la diversidad como una amplia variedad de plantas, animales y microorganismos, y los diferentes ecosistemas, asi mismo incluye los procesos ecológicos y evolutivos

que se dan anivel genes, la diversidad de material genético contenido en las variedades tradicionales y cultivares modernos usados por los agricultores, así como sus parientes silvestres y otras especies **(Esa, 2010).**

2.2.26. Cloroplastos

Son organelos vegetales responsables de llevar a cabo la fotosíntesis, que es el proceso biológico mediante el cual la energía de luz solar es absorbida y utilizada para la formación de compuestos orgánicos a partir de dióxido de carbono y agua, y los cloroplastos en plantas superiores son cuerpos discoidales o elipsoidales que miden entre 2 u y 10 u de diámetro y 1 u de grosor **Gold (1990)**; no es una técnica exacta para la determinación de la ploidía de un genotipo, el conteo de cloroplastos en las células guardia de los estomas pero permite distinguir el grupo diploide de los otros grupos **(Huaman, 1995).**

2.3. Hipótesis.

¿La diversidad genética de papa nativa cultivada (*Solanum* sp) en la Comunidad Campesina de Chanquil, es de un 12 % de la diversidad existente del departamento de Huancavelica?

2.4. Variables de estudio

El presente trabajo de investigación pertenece al tipo descriptivo o explicativo, se describieron características morfológicas de los 30 variedades de papas nativas cultivadas (*Solanum* sp.) lo cual se considera lo siguiente:

2.4.1. Descriptor morfológico:

Se ha realizado una evaluación de caracterización morfológica a nivel de etapas de floración, fructificación, y tubérculos a la cosecha, y en la etapa de dormancia o en brotamiento, de los 30 cultivares, y de igual forma se realizó el conteo de número de cloroplastos.

2.4.2. Colecta de morfotipos:

Se ha llegado a coleccionar a un promedio de 30 cultivares de papas nativas cultivadas (*Solanum sp*), en la comunidad de Chanquil.

2.6 Definición Operativa de Variables e indicadores

Cuadro Nº 08. Variables, conceptualización, dimensiones/valores, indicadores, escala de medición, fuentes de verificación.

VARIABLES	*DEFINICION OPERACIONAL*	*DIMENSIONES / VALORES*	*INDICADORES*	ESCALA DE MEDICIÓN	*ITEMS*
VARIABLE 1: Diversidad genética de las papas nativas cultivadas (*Solanum* sp).	**Diversidad genética:** es el número total de características genéticas dentro de cada especie. Esto abarca poblaciones determinadas de la misma especie o la variación genética de una población, también se refiere a la cuantificación de morfotipos que existe en cada comunidad, determinando por su ploidía.	Caracterización morfológica de los morfotipos colectados	I. Hábito de Crecimiento de la Planta II. Forma de hoja III: Color de Tallo IV. Forma de las alas del tallo V: Grado de floración VI. Forma de la corola VII. Color de la Flor VIII. Pigmentación de las anteras IX. Pigmentación en el pistilo X. Color del cáliz XI. Color del pedicelo XII. Color de la baya XIII. Forma de la baya XIV. Madurez XV. Color de piel de tubérculo XVI. Forma tubérculo XVII. Color de la pulpa del tubérculo XVIII. Color del brote. Erecto a arrosetado	Cualitativas Nominales	Libro de Laboratorio Libro de campo Hoja de trabajo Tabla del Descriptor de la papa nativa.
		Número de cloroplastos	7 – 8 = 2X 9 – 11 = 3X 12 – 14 = 4X 15 – 16 = 5X	Cuantitativas discontinuas	Libro de Laboratorio Libro de campo Hoja de trabajo
				Cuantitativas discontinuas	Libro de Laboratorio Libro de campo Hoja de trabajo
VARIABLE 2: Colección de Papas nativas cultivadas (*Solanum* sp).	**Papas nativas cultivadas:** son plantas cultivadas de diferentes especies, conservados por los agricultores para su seguridad alimentaria y que fueron heredados por sus ancestros.	Colecta de la papas nativas cultivadas	Siembra de 10 tubérculos por cada morfotipo colectados y separados el cultivo de tarwi o avena.	cuantitativa	Libro de Laboratorio Libro de campo Hoja de trabajo

CAPITULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Ámbito de estudio

El trabajo de investigación se realizó en la Comunidad de Chanquil, durante la campaña (Octubre del 2015 a Julio del 2016) El mismo que tiene la siguiente ubicación:

3.1.1. Ubicación política.

Región	: Huancavelica
Provincia	: Acobamba
Distrito	: Rosario
Comunidad	: Chanquil

3.1.2. Ubicación Geopolítica.

Altitud	: 3790 msnm
Latitud Sur	: 12° 45’ 42”
Longitud Oeste	: 74° 34’ 11” del Meridiano de Greenwich

3.1.3. Factores climáticos.

Precipitación media anual	: 700 ml
Humedad relativa anual	: 60%.

Temperatura media anual : 10°C.

3.2. Tipo de Investigación

El presente trabajo de investigación corresponde al tipo descriptivo, donde se establecieron características morfológicas a estudiar, de los 30 variedades de papas nativas cultivadas (*Solanum* sp.).

3.3. Nivel de Investigación

El nivel de la investigación de la tesis es, descriptivo (básico).

3.4. Método de Investigación

El presente trabajo se empleó el método científico descriptivo para evaluar la diversidad genética (variación morfologica) de las papas nativas cultivadas.

Material de evaluación

Diversidad de Papas nativas cultivadas (*Solanum* sp.).

Material vegetal

Colecta de las variedades de papas nativas cultivadas (*Solanum sp.)*. Existentes en la Comunidad de Chanquil del Distrito de Rosario.

3.5. Diseño de Investigación

En el presente trabajo de investigación no se empleó el diseño experimental por ser un trabajo de tipo descriptivo, pero el diseño de la distribución de los morfotipos ha sido de las siguientes características para realizar la caracterización morfológica:

a) Preparación de terreno: se preparó el terreno con la ayuda de chaquitaclla en forma de chacmeo a una profundidad de 0.50 cm, finalmente se realizó el mullido de terrones con picota.

b) Método de siembra: Los tubérculos semilla de cada una de las papas nativas fueron sembrados en parcelas de observación, cada variedad separada con una semilla de tarwi para una buena identificación y evaluación. La siembra se realizo el 27 de noviembre del 2015, con las siguientes características:

- ❖ Longitud de surco: 12. m
- ❖ Distanciamiento entre surcos: 1.20 m
- ❖ Distanciamiento entre plantas: 0.40 m
- ❖ Número de tubérculo semilla por golpe: 1
- ❖ Número de tubérculos por surco: 10
- ❖ Área de parcela: 238 m²

c). Abonamiento: se empleó una dosis en la siembra de 20-20-20 de NPK, y guano de isla adquiridos de agro rural, y se utilizó vía foliar los macro y micronutrientes como un complemento en primer aporque y segunda aporque, según la evaluación de signos y síntomas del cultivo.

d) El manejo de fitosanitario: la identificación de problemas a través del monitorio sistematico, para las acciones de control, y se utilizaron productos químicos, insecticidas y fungicidas; como fulminante (Fipronil) para el control de *Premnotrypes Spp*, y "Cantus" (Boscalid) para *Alternaria solani* y "Folio" (Metalaxil + Clorotalonil) para control de *Phytophthora infestans*.

Figura 19. Diseño de la investigación, siembra y manejo fitosanitario

e). Parámetros evaluados

Cuadro Nº 09. Parámetros evaluados de la diversidad genética de papas Nativas.

EVALUACIÓN DE CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA		
Variables evaluadas		Etapa fenológica
Floración	I.- Habito de crecimiento de la planta	Cuando alcanzan más de 75% de floración, se evalúa en mayoría a los 100 días después de la siembra. Pero en condiciones de la comunidad de Chanquil se evaluó a una aproximación de 120 días después de la siembra, dependiendo de variedad.
	II.- Forma de hoja	
	III.- Color de tallo	
	IV.- Forma de las alas tallo	
	V.- Grado de floración	
	VI.- Forma de la corola	
	VII.- Color de la flor	
	VIII.- Pigmentación en anteras	
	IX.- Pigmentación en el pistilo	
	X.- Color del cáliz	
	XI.- Color del pedicelo	
Fructificación	XII.- Color de baya	El color de vaya se evalúa a los 40 a 50 días cuando las semillas es viables y cuando alcanzan 2cm de diámetro o cuando las bayas tenga entre 1.0 a 1.5cm de diámetro. Y los bayas tienen que tener la presencia o ausencia de pigmentaciones diferentes al verde
	XIII.- Forma de la baya	
	XIV.- Madurez	
Tubérculos a la cosecha	XV.- Color de piel del tubérculo	Los tubérculos deben ser caracterizados al momento de la cosecha o en caso contrario hay que recoger más de 5 tubérculos, lo más representativos de cada planta evaluada o marcada, recoger en bolsas opacas.
	XVI.- Forma del tubérculo	
	XVII.- Color de carne de tubérculo	
Brotamiento	XVIII.- Color del brote	
	XIX.- Numero de cloroplasto	

3.6. Población, Muestra, Muestreo

3.6.1. Población:

En el presente trabajo se tiene la población a la diversidad de las papas nativas cultivadas (*Solanum s*p) y recolectadas de la comunidad de Chanquil.

3.6.2. Muestra:

La muestra se estima con 30 morfotipos colectadas y 10 plantas por cada muestra para realizar la caracterización morfológica de diversidad genética en papas nativas cultivadas (*Solanum sp*.) en la comunidad chanquil.

3.6.3. Muestreo:

En el trabajo de investigación se empleó un muestreo aleatorio, se busco en cada familia la mayor cantidad de morfotipos, para caracterizar a cada diversidad de papas nativas (*Solanum sp*.) con mayor estabilidad.

3.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.7.1. Técnicas: recorrido y observación directa en campo, y entrevista, firma de acta de compromiso con los agricultores de la Comunidad de Chanquil.

3.7.2. Colección: se colecto las papas nativas cultivadas existentes en la Comunidad de Chanquil, se elaboró su dato pasaporte y otras características.

3.7.3. Descripción.- es la caracterización morfológica, utilizando las técnicas del descriptor, como tabla de colores de la flor y de tubérculos, y teniendo como guía las caracterizaciones morfológicas básicas en colecciones de papas nativas, propuesto por **Gomez** y **CIP (2000).**

3.7.4. Cuantificación. Se realizó el conteo de cloroplastos en las células guarda de estomas de cada morfotipo para determinar la ploidia.

3.8. Procedimiento de Recolección de Datos

a). Primera etapa visita a la comunidad:

Observación, entrevista, firma de acta de compromiso con los agricultores y los autoridades, colección y cuantificación de diversidad de papa nativas encontradas.

Figura 20. Observación, entrevista, firma de acta de compromiso con los agricultores.

b). Recolección y cuantificación de diversidad.

Se coleccionó las papas nativas existentes en la comunidad campesina de chanquil con la participación de los agricultores, según los nombres propios de cada variedad de papa nativa, reconocida y conservada actualmente en la comunidad de chanquil con los nombres propios de lugar.

Figura 21. Recolección de la diversidad de papas nativas.

c). Caracterización morfológica en la etapa de floración

Se realizó en el estado de anivel de floración de 50% de cada variedad identificadas como: habito de crecimiento, forma de hoja, color de tallo, forma de las alas del tallo, grado de floración, forma de la corola, color de la flor, pigmentación de las anteras, pigmentación en el pistilo, color del cáliz y color del pedicelo.

Figura 22. Caracterización morfológica en la etapa de la floración

d). Caracterización morfológicas en fructificación

Luego de la polinización y fecundación, el crecimiento y desarrollo de las bayas va en incremento, y la caracterización se realizó cuando las bayas ha tenido entre 1.0 a 1.5 cm de diámetro o a más, se encontró durante las evaluaciones las primeras bayas y son de las primeras flores, y se procedió con la caracterización, se codifico con 1 dígito propuesto por **(CIP, 2000).**

Figura 23. Caracterización morfológica en fructificación

e). Conteo del número de cloroplastos para la ploidia

Este dato se obtuvo en el laboratorio de biotecnología y recursos genéticos de la facultad ciencias agrarias, siguiendo el procedimiento propuesto; **(Huaman, 1995)**

1. Recolecte foliolos terminales de varias hojas de la misma planta.
2. Sumergirlos en alcohol etílico al 70% por una hora.
3. Seque un foliolo con papel filtro.
4. Coloque una parte del foliolo en un vidrio de reloj y añada una o dos gotas de una solución de yoduro de potasio y yodo (KI-I) por cinco minutos. Luego corte

con los dedos el foliolo por el envés en las zonas próximas a las nervaduras para obtener tejidos epidérmicos.

5. Corte la epidermis sobre un portaobjeto y añada una gota de glicerina, coloque el cubre objeto y observe en el microscopio.
6. El conteo de cloroplasto se realiza en las células guardia de las estomas. Su número nos dará indicación del nivel de ploidía, según la siguiente escala:

Ploidía	Número de cloroplastos por célula guardia
2X	7 - 8
3X*	9 – 11
4X	12 – 14
5X**	15 - 16

* Determinaciones hechas en *S. juzepczukii* (2n = 3x = 36)

** Determinaciones hechas en *S. curtilobum* (2n = 5x = 60)

7. Examinar la preparación bajo a un aumento de 10 X, 20 X ó 40X, el contaje de cloroplastos se realiza solo en una de las células guarda de las estomas.

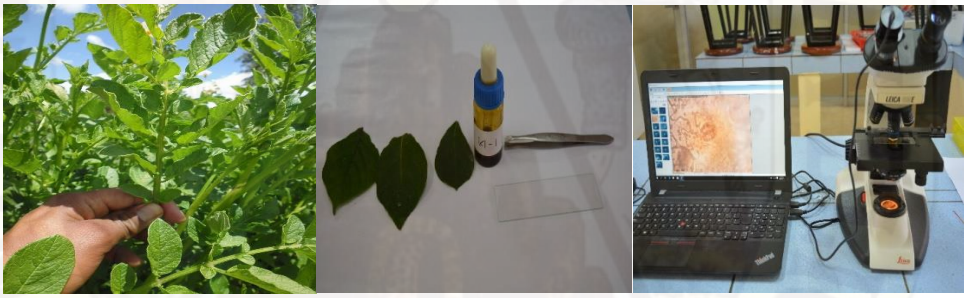


Figura 24. Conteo de número de cloroplastos en el laboratorio.

f). Caracterización de los tubérculos en la cosecha

Se seleccionó 5 tubérculos representativos por cada planta evaluados o planta marcada (representatividad por colores y formas más frecuentes y que estén maduros, tubérculos sin verdeado por la luz), y se trasladado al laboratorio de biotecnología y recursos genéticos en bolsas opacas para evitar que se verdeen y tergiversen los colores tanto de piel como de pulpa, y se ha caracterizado dentro de la semana de cosechados, utilizando la tabla de colores de la piel del tubérculo estandarizado y propuesto **(Gomez & CIP, 2000).**

Figura 25. Caracterización de tubérculo en el laboratorio.

g) Etapa de brotamiento:

Se determinó después de un período de dormancia o reposo de los tubérculos, donde las yemas se activan, y se consideran brotes cuando alcanzan más de 3 mm de longitud. Sin embargo, la evaluación de brotes se realizó cuando han alcanzado entre 1.5 a 2 cm de longitud, en este rango se manifiestan adecuadamente los colores y su distribución si existiese algún color secundario, y se encontró las papas denominadas "chauchas" (*Solanum phureja*), donde el periodo de dormancia es cero, en momento de cosecha los tubérculos, estos ya se encuentran con brotes bastante crecidos, o en algunos casos las yemas están activas y brotan rápidamente **(CIP, 2000).**

Figura 26. Características del color de brote

3.9. Técnicas de Procesamiento y Análisis de Datos

Para el procesamiento de datos se uso el programa de NTSYS pc Versión 2.10v N, previamente los datos se consolido en una hoja de cálculo "Matriz básica de datos". Se obtuvo el dendograma de Agrupamiento jerárquico de similaridad de papas nativas cultivadas (*Solanum sp*.) de la comunidad de Chanquil.

CAPITULO IV: RESULTADOS

4.1. Presentación de resultados

El presente trabajo de investigación realizado en la comunidad de Chanquil, se encontró 30 variedades de papas nativas cultivadas, efectúo la caracterización morfológica y las comparaciones de caracteres de; hábito crecimiento de la planta, color predominante de la flor, intensidad del color predominante de la flor, color secundario de la flor, distribución del color secundario de la flor, color predominante de la piel del tubérculo, intensidad del color predominante de la piel, color secundario de la piel, distribución del color secundario de la piel, forma general del tubérculo, variante de la forma del tubérculo, profundidad de ojos del tubérculo, color predominante de la pulpa del tubérculo, color secundario de la pulpa del tubérculo, distribución del color secundario de la pulpa del tubérculo, color predominante del brote, color secundario del brote, distribución del color secundario del brote, madurez, se realizó el conteo de número de cloroplastos para poder determinar el acercamiento de ploidia de cada morfotipo.

Se obtuvo la fotografía respectiva en sus estados fenológicos para realizar comparaciones morfologicas, y para documentar con los datos definidos, y se construyo catalogos de los cultivares.

4.1.1. Construcción del dendograma

En la figura 28, muestra la Dendograma de clúster construido por la técnica del ligamento promedio (media aritmética no ponderada, UPGMA) a partir de la matriz básica de datos de los morfotipos evaluados, se muestra la similaridad y

disimilaridad de las 30 colectas de papas nativas estudiadas, que presenta a rango de 0.22 a 43 de coeficiente de disimilaridad, los datos obtenidos analizados con el programa de NTSYS (Numerical Taxonomy System of Multivariante Statical Programa) pc versión 2.10. Se construyó una matriz de colecciones por caracteres (30x34) y comparaciones morfológicas de los componentes principales, donde se determinó que los descriptores morfológicos pares de foliolos primarios, pares de foliolos secundarios, color de flor, forma de corola, y pigmentación de anteras forma de baya, forma de tubérculo, color de pulpa de tubérculo, contribuyen más en la variabilidad de los primeros componentes principales.

Dendograma de clúster de las papas Nativas (*Solanum* sp) de la comunidad de Chanquil.

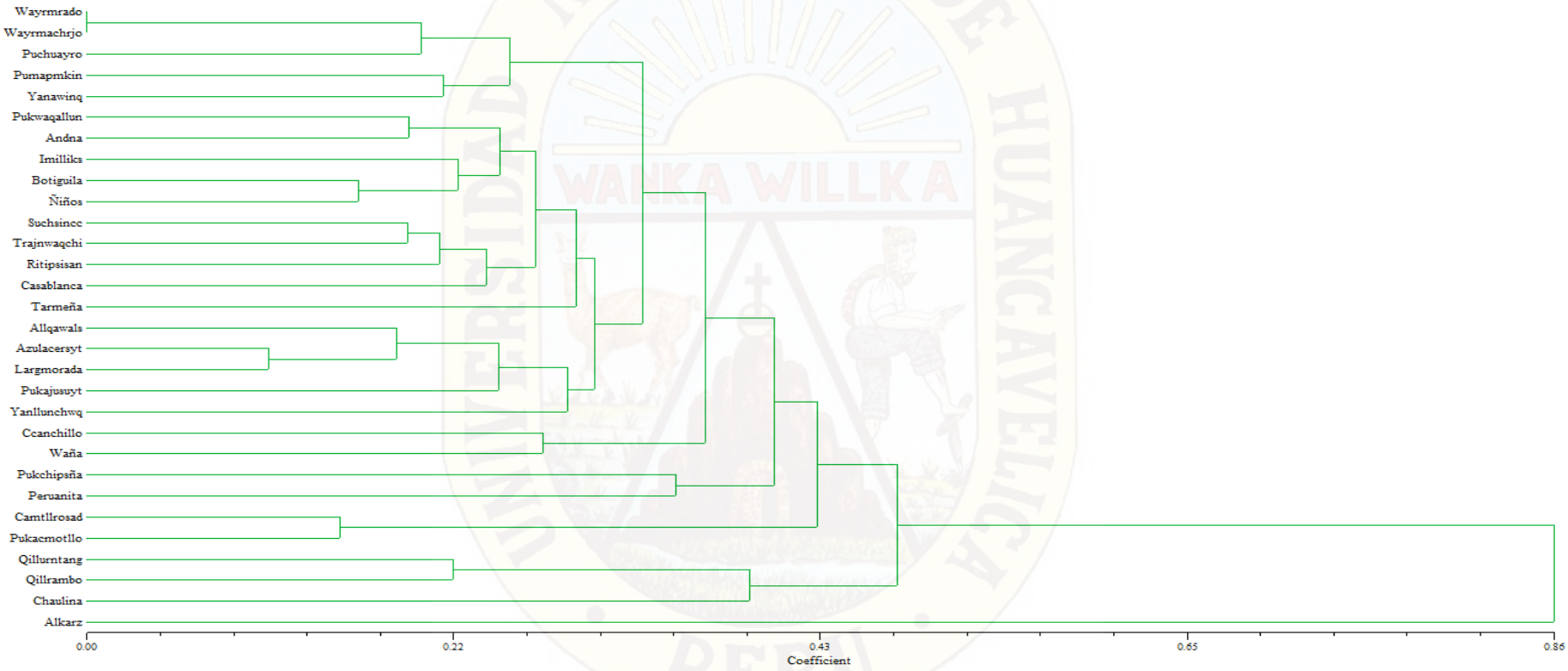


Figura 27: Dendograma de Agrupamiento jerárquico de clúster en la comunidad de Chanquil de colecciones de 30 morfotipos de papas nativas (*Solanum sp*), basada en los datos morfológicos.

En la figura 28, se muestra el segundo Dendograma, donde se puede estimar los grupos agrupados morfológicamente similares a diferentes porcentajes de coeficientes de similaridad.

Ejemplo: a 0.22% de coeficiente de similaridad se observa 28 grupos definidos, a la vez también observamos en 0.43% de coeficiente de similaridad.

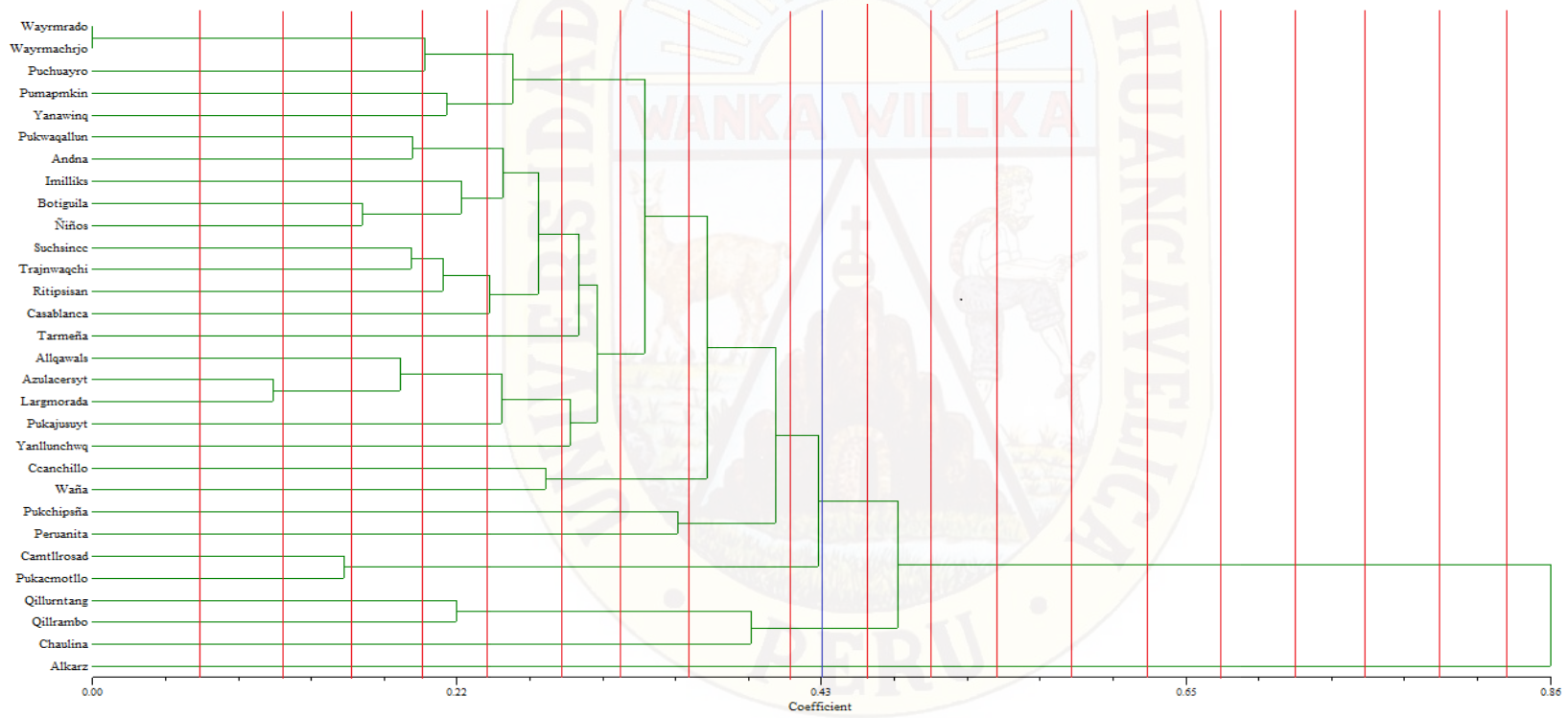


Figura 28: Dendograma de clúster con 8 grupos definidos de similaridad de la comunidad Chanquil 30 morfotipos de papas nativas (*Solanum sp*) a partir de la matriz consolidada

En análisis de agrupamiento se presenta 8 grupos formados, de caracteres cualitativo de los 30 cultivares de acuerdo a los resultados de dendograma de clúster evaluados a una coeficiente de similitud y disimilitud de las colecciones de papas nativas (*Solanum sp*).

a) **Grupo 1.** conformado por 5 cultivares; se agrupan por los carácteres que muestran; CCDRA13 (Wayru Macho Morado), CCDRA10 (Wayru Macho Rojo) tiene un coefeciente de similitud de 99%, y muestra como una colecta duplicada con caracteres semejantes, y el cultivar CCDRA29 (Puka Wayru), forma parte del grupo cercano, con un cofeciente de disimilaridad de 0.22%, muestra como una colecta única; asi mismo CCDRA09 (Pumapa Makin), CCDRA15 (Yana Winqu) forman grupos, evaluados a un coefeciente de similaridad a 0.78%, y es una colecta morfotipico. Lo descrito se puede revisar en el **(anexo 4)** donde se especifica las imagines y descripción completa.

Cuadro 10. Matriz básica de los datos de los morfotipos, CCDRA26, CCDRA06, CCDRA02, CCDRA05, CCDRA14. Con número de ploidia

Comunidad:		Chanquil										Distrito: Rosario									Provincia: Acobamba															
Nombre Comun	Clave	I. Hab. Crec. Pla	II. Forma de hoja				III. Color de Tallo	IV. Forma de alas del tallo	V. Grado de floracion	VI. Forma de la corola.	VII. Color de la Flor				VIII. Pigmentacion de anteras.	IX. Pigmentacion en el pistilo.	X. Color del caliz	XI. Color del pedicelo.	XII. Color de la baya	XIII. Forma de la baya	XIV. Madurez	XV. Color de piel de tuberculo				XVI. Forma tuberculo			XVII. Color de pulpa del tuberculo			XVII. Color de brote			Ploidía	Numero de Cloroplastos
			a	b	c	d					a	b	c	d								a	b	c	d	a	b	c	a	b	c	a	b	c		
Wayro Macho Morado	CCDRA13	3	3	5	2	0	3	1	5	7	7	1	1	2	1	2	3	4	5	3	9	7	3	0	0	7	4	5	2	7	5	3	2	3	3x	8
Wayro Macho Rojo	CCDRA10	3	3	5	2	0	3	1	5	7	7	1	1	2	1	2	3	4	5	3	9	7	3	0	0	7	4	5	2	7	5	3	2	3	3x	8
Puca Huayro	CCDRA29	3	3	5	2	0	3	1	5	7	7	1	1	2	1	2	3	4	4	3	9	7	3	0	0	7	4	5	2	0	5	3	2	3	3x	8
Pumapa Maquin	CCDRA09	3	3	3	0	0	4	2	5	9	2	1	1	2	3	3	5	5	1	1	9	9	3	0	0	7	7	5	1	8	5	5	4	2	4x	14
Yana Winqu	CCDRA15	3	3	3	1	0	4	2	5	9	7	2	1	2	3	3	5	5	1	5	7	9	3	0	0	8	0	5	1	8	5	5	4	2	4x	14

b) **Grupo 2.** Está conformado por 5 cultivares; CCDRA26 (Puka Wakapa Qallun), CCDRA06 (Andina), forman grupo de colecta morfotipo a una cofeciente de similaridad de 80%. Igual forma el cultivar CCDRA02 (Imillikas) muestra como una colecta única, a una coefeciente de disimilaridad de 0.22%. asi mismo se encuentra el cultivar, CCDRA05 (Botiguila) y CCDRA14 (Niños) estos grupos forman colecta morfotipo con un coeficiente similaridad de 0.83%. Lo descrito se puede revisar en el **(anexo 4).** Donde se especifica las imagines y descripción completa por cada morfotipo.

Cuadro 11. Matriz básica de los datos de los morfotipos. CCDRA07, CCDRA19, CCDRA17, CCDRA04, CCDRA21, Con número de ploidia

Comunidad:		Chanquil							Distrito: Rosario						Provincia: Acobamba																					
Nombre Comun	Clave	I. Hab. Crec.	II. Forma de hoja				III. Color de Tallo	IV. Forma de alas del tallo	V. Grado de floracion	VI. Forma de la corola.	VII. Color de la Flor				VIII. Pigmentacion de	IX. Pigmentacio	X. Color del caliz	XI. Color del pedicelo.	XII. Color de la baya	XIII. Forma de la baya	XIV. Madurez	XV. Color de piel de tuberculo				XVI. Forma tuberculo			XVII. Color de pulpa del tuberculo			XVII. Color de brote			Ploidía	Numero de Cloroplastos
			a	b	c	d					a	b	c	d								a	b	c	d	a	b	c	a	b	c	a	b	c		
Puka Wakapa Qallun	CCDRA26	2	3	4	1	0	2	2	5	5	7	1	1	2	0	1	5	3	4	1	5	6	2	0	0	4	2	3	2	6	1	4	1	3	4x	14
Imillikas	CCDRA 02	3	3	3	1	0	1	2	5	7	1	3	0	0	0	1	4	3	1	1	7	5	2	0	0	1	0	7	2	1	0	4	1	2	4x	13
Andina	CCDRA06	2	3	4	1	0	1	2	5	5	6	1	1	2	0	1	5	3	5	3	5	8	2	7	2	2	0	3	2	4	0	5	0	3	4x	12
Botiguila	CCDRA05	3	3	4	2	0	4	2	5	7	7	3	0	0	0	1	4	3	5	1	9	7	3	0	0	6	0	5	2	1	0	5	0	2	4x	13
Ñiños	CCDRA14	3	3	4	1	0	3	1	5	7	7	1	1	2	1	2	3	4	4	3	9	7	3	0	0	3	0	5	2	0	0	5	2	3	3x	11

c) **Grupo 3.** Está conformado por 5 cultivares; CCDRA07 (Suchi Sinccho), y CCDRA19 (Trajin Waqachi), CCDRA17 (Ritipa Sisan) forman grupos de colecta morfotipico con caracteres semejantes a una coeficiente de similaridad de 0.80%. de igual forma el cultivar CCDRA04 (Casa Blanca), y CCDRA21 (Tarmeña), muestra como una colecta única con una coeficientes de disimilaridad de 0.22%.

Cuadro 12. Matriz básica de los datos de los morfotipos. CCDRA18, CCDR03, CCDRA28, CCDRA23, CCDRA28, Con número de ploidia.

Comunidad:		Chanquil							Distrito: Rosario						Provincia: Acobamba																				
Nombre Comun	Clave	I. Hab. Crec.	II. Forma de hoja				III. Color de Tallo	IV. Forma de alas del tallo	V. Grado de floracion	VI. Forma de la corola.	VII. Color de la Flor				VIII. Pigmentacion de	IX. Pigmentacio	X. Color del caliz	XI. Color del pedicelo.	XII. Color de la baya	XIII. Forma de la baya	XIV. Madurez	XV. Color de piel de tuberculo				XVI. Forma tuberculo			XVII. Color de pulpa del tuberculo			XVII. Color de brote			Numero de Cloroplastos
			a	b	c	d					a	b	c	d								a	b	c	d	a	b	c	a	b	c	a	b	c	
Suchi Sincco	CCDRA07	3	3	4	2	0	4	2	5	7	7	3	1	0	3	2	4	3	999	999	5	9	2	1	6	1	0	7	2	0	0	5	1	3	12
Tarmeña	CCDRA21	3	3	5	2	0	4	2	5	7	7	3	0	0	1	3	4	3	1	1	7	9	2	7	5	6	0	7	2	7	7	5	1	3	14
Casa Blanca	CCDRA04	3	3	4	2	0	1	2	5	7	8	3	0	0	0	1	5	3	1	3	7	1	2	8	1	1	0	5	1	0	0	5	1	3	12
Trajin Waqachi	CCDRA19	3	3	4	2	0	4	2	5	7	7	3	0	0	0	1	4	3	1	7	5	7	3	5	0	1	0	7	2	1	0	5	0	0	13
Ritipa Sisan	CCDRA17	3	3	4	2	0	3	1	5	7	7	3	1	2	0	0	3	4	1	6	5	6	2	7	5	1	0	7	2	0	0	5	1	3	11

d) **Grupo 4.** Está formada por 5 cultivares; CCDRA18 (Allcay Walas) se muestra como una colecta Unica, con caracteres diferentes a una coefeciente de disimilaridad de 0.22%. asi mismo forma el cultivar CCDR03 (Azul acero suytu), y CCDRA28 (Larga morada) forman grupo de colecta morfotipico con caracteres semejates a una coefeciente de similaridad de 0.90%. y el cultivar CCDRA08 (Puka Ajo Suytu) y CCDRA23 (Yana Llunchuy Waqachi), se muestra como una colecta única, a un coeficiente de disimilaridad de 0.22%.

Cuadro 13. Matriz básica de los datos de los morfotipos CCDRA18, CCDR03, CCDRA28, CCDRA08, CCDRA23, Con número de ploidia

Comunidad:		Chanquil					Distrito: Rosario				Provincia: Acobamba																															
Nombre Comun	Clave	I. Hab. Crec. Pla	II. Forma de hoja				III. Color de Tallo	IV. Forma de alas del tallo	V. Grado de floracion	VI. Forma de la corola.	VII. Color de la Flor				VIII. Pigmentacion de anteras.	IX. Pigmentacion en el pistilo.	X. Color del caliz	XI. Color del pedicelo.	XII. Color de la baya	XIII. Forma de la baya	XIV. Madurez	XV. Color de piel de tuberculo				XVI. Forma tuberculo			XVII. Color de pulpa del tuberculo			XVII. Color de brote			Ploidia	Numero de Cloroplastos
			a	b	c	d					a	b	c	d								a	b	c	d	a	b	c	a	b	c	a	b	c		
Allqa Walas	CCDRA	3	3	3	1	0	2	1	5	7	7	1	0	2	0	0	3	4	4	1	3	7	3	2	5	6	4	5	3	0	0	5	3	3	3x	11
Yana Llumchuy Waqachi	CCDRA	3	3	4	1	0	4	2	5	7	7	3	0	0	0	0	4	3	2	1	5	9	3	0	0	1	9	7	1	0	0	5	0	0	4x	14
Puka Ajo Suyto	CCDRA	3	3	4	2	0	2	2	5	9	7	2	3	3	0	3	4	3	1	7	5	6	1	1	6	7	4	5	1	0	0	2	1	2	3x	9
Azul Acero Suyto	CCDRA	3	3	4	2	0	2	2	5	9	7	1	0	0	0	3	4	3	1	1	5	8	3	2	6	7	4	5	1	0	0	4	1	2	4x	12
Larqa Morada	CCDRA	3	3	4	2	0	2	2	5	9	7	1	0	0	0	3	4	4	1	1	5	8	2	2	6	7	4	5	1	0	0	4	1	2	3X	10

e) Grupo 5. Está conformada por 2 cultivares; CCDRA16 (Ccanchillo), CCDRA27 (Waña), forman grupos de colectas únicas, con caracteres diferentes, a una coeficiente de disimilitud de 0.22%. Lo descrito se puede verificar en el **(Anexo 4)** donde se muestran las imágenes y descripción completa.

Cuadro 14. Matriz básica de los datos de los morfotipos. CCDRA22, CCDRA24, con número de ploidia

Comunidad:		Chanquil					Distrito: Rosario				Provincia: Acobamba																															
Nombre Comun	Clave	I. Hab. Crec. Plant	II. Forma de hoja				III. Color de Tallo	IV. Forma de alas del tallo	V. Grado de floracion	VI. Forma de la corola.	VII. Color de la Flor				VIII. Pigmentacion de anteras.	IX. Pigmentacion en el pistilo.	X. Color del caliz	XI. Color del pedicelo.	XII. Color de la baya	XIII. Forma de la baya	XIV. Madurez	XV. Color de piel de tuberculo				XVI. Forma tuberculo			XVII. Color de pulpa del tuberculo			XVII. Color de brote			Numero de Cloroplastos								
			a	b	c	d					a	b	c	d								a	b	c	d	a	b	c	a	b	c	a	b	c								
Ccanchillo	CCDRA	5	3	4	1	0	3	2	7	9	8	2	5	7	0	0	7	8	999	999	5	8	2	1	1	4	0	1	1	0	0	5	0	0	10							
Waña	CCDRA	5	3	5	2	0	3	2	7	9	7	2	5	7	0	0	7	8	5	1	5	1	2	1	1	1	0	1	1	0	0	5	0	2	16							

f) Grupo 6. Está conformada por 2 cultivares; CCDRA22 (Puka Chiqchi Pasña), CCDRA24 (Peruanita), muestran como colectas únicas, con caracteres desiguales morfológicamente, evaluado a una coeficiente de disimilitud de 0.22%. Lo descrito se puede verificar en el **(Anexo 4)** donde se muestran las imágenes y descripción completa.

Cuadro 15. Matriz básica de los datos de los morfotipos. CCDRA22, CCDRA24, con número de ploidia

Comunidad:		Chanquil					Distrito: Rosario				Provincia: Acobamba																															
Nombre Comun	Clave	I. Hab. Crec.	II. Forma de hoja				III. Color de Tallo	IV. Forma de alas del tallo	V. Grado de floracion	VI. Forma de la corola.	VII. Color de la Flor				VIII. Pigmentacio n de	IX. Pigmentacio	X. Color del caliz	XI. Color del pedicelo.	XII. Color de la baya	XIII. Forma de la baya	XIV. Madurez	XV. Color de piel de tuberculo				XVI. Forma tuberculo			XVII. Color de pulpa del tuberculo			XVII. Color de brote			Numero de Cloroplastos								
			a	b	c	d					a	b	c	d								a	b	c	d	a	b	c	a	b	c	a	b	c								
Puka Chiqchi Pasña	CCDRA	3	3	5	2	1	2	2	5	9	7	1	1	2	1	0	5	4	6	3	5	6	2	1	4	1	0	7	2	1	0	4	1	2	7							
Peruanita	CCDRA	3	3	4	1	0	2	1	5	7	7	1	1	2	1	0	5	4	1	3	7	6	1	4	2	1	0	3	5	0	0	3	1	2	8							

g) **Grupo 7.** Está conformada por 2 cultivares, CCDRA20 (Camotillo Rosado), CCDRA25 (Puka Camotillo), forman grupo de colecta morfotipo, con caracteres similares evaluada a una coeficiente de disimilitud de 0.22%. Lo descrito se puede verificar en el **(Anexo 4)** donde se muestran las imágenes y descripción completa.

Cuadro 16. Matriz básica de los datos de los morfotipos CCDRA20, CCDRA25, con número de ploidia

Comunidad:		Chanquil							Distrito: Rosario								Provincia: Acobamba																			
Nombre Comun	Clave	I. Hab. Crec. Plar	II. Forma de hoja				III. Color de Tallo	IV. Forma de alas del tallo	V. Grado de floracion	VI. Forma de la corola.	VII. Color de la Flor				VIII. Pigmentacion de anteras.	IX. Pigmentacion en el pistilo.	X. Color del caliz	XI. Color del pedicelo.	XII. Color de la baya	XIII. Forma de la baya	XIV. Madurez	XV. Color de piel de tuberculo				XVI. Forma tuberculo			XVII. Color de pulpa del tuberculo			XVIII. Color de brote			Numero de Cloroplastos
			a	b	c	d					a	b	c	d								a	b	c	d	a	b	c	a	b	c	a	b	c	
Camotillo Rosado	CCDRA	2	3	5	2	0	2	0	5	5	7	2	1	3	1	3	5	8	5	3	7	5	2	2	4	7	4	3	4	0	0	5	1	3	7
Puka Camotillo	CCDRA	2	3	5	2	0	2	0	5	5	7	1	0	3	1	3	5	8	5	3	7	6	2	2	4	7	4	3	4	3	0	4	1	3	7

h) **Grupo 8.** conformada por 4 cultivares; CCDRA30 (Qillu Runtus Antiguo), CCDRA11 (Qillu Runtus Ambo), forman grupo de colecta morfotipo, con caracteres semejates evaluada a un coeficientes de similitud de 0.78%, igualmente se observa en el mismo grupo el cultivar CCDRA12 (Chaulina) y CCDRA01 (Alcaraz) a una distancia muy lejana muestra como una colecta única, evaluada a una coeficientes de disimilitud de 0.22%. Lo descrito se puede verificar en el **(Anexo 4)** descripción completa por cultivar.

Cuadro 17. Matriz básica de los datos de los morfotipos CCDRA30, CCDRA11, CCDRA12, CCDRA01, con número de ploidia

Comunidad:		Chanquil							Distrito: Rosario								Provincia: Acobamba																			
Nombre Comun	Clave	I. Hab. Crec.	II. Forma de hoja				III. Color de Tallo	IV. Forma de alas del tallo	V. Grado de floracion	VI. Forma de la corola.	VII. Color de la Flor				VIII. Pigmentacion de	IX. Pigmentacio	X. Color del caliz	XI. Color del pedicelo.	XII. Color de la baya	XIII. Forma de la baya	XIV. Madurez	XV. Color de piel de tuberculo				XVI. Forma tuberculo			XVII. Color de pulpa del tuberculo			XVIII. Color de brote			Numero de Cloroplastos
			a	b	c	d					a	b	c	d								a	b	c	d	a	b	c	a	b	c	a	b	c	
Qillu Runtos Antigu	CCDRA	3	3	3	1	0	1	2	7	5	1	2	0	0	0	0	1	1	1	7	7	2	3	0	0	6	0	3	5	0	0	4	1	2	7
Alkaraz	CCDRA	2	3	4	1	0	2	1	7	9	7	3	1	2	0	3	3	8	1	1	7	9	3	2	5	1	0	5	7	1	7	5	0	2	10
Qillu Runtos Ambo	CCDRA	3	3	3	1	0	1	1	7	5	1	2	0	0	0	0	1	1	2	5	7	2	3	0	0	1	0	3	5	0	0	4	1	2	7
Chaulina	CCDRA	2	3	4	1	0	2	2	5	9	1	1	0	0	0	0	4	1	1	4	7	2	2	0	0	7	4	3	4	0	0	1	5	3	6

4.1.2. Análisis de correlación EIGEN – VALOR.

Cuadro 18: Cuadro de EIGEN – VALOR. Muestra los intervalos de los 33 caracteres 22 caracteres contribuyen el 99% de variabilidad y su porcentaje de influencia en la similaridad morfológica de los 30 cultivares.

i	Eigenvalue	Percent	Cumulative
1	5.24714546	15.9004	15.9004
2	4.98327859	15.1008	31.0013
3	4.03990823	12.2421	43.2434
4	3.46912422	10.5125	53.7559
5	2.46359093	7.4654	61.2214
6	1.87787705	5.6905	66.9119
7	1.68738290	5.1133	72.0252
8	1.60451766	4.8622	76.8873
9	1.46619334	4.4430	81.3304
10	1.10931045	3.3615	84.6919
11	0.89824372	2.7220	87.4139
12	0.82652515	2.5046	89.9185
13	0.67089902	2.0330	91.9515
14	0.55764484	1.6898	93.6413
15	0.48519439	1.4703	95.1116
16	0.41482869	1.2571	96.3687
17	0.37274095	1.1295	97.4982
18	0.27403010	0.8304	98.3286
19	0.20992335	0.6361	98.9647
20	0.16412392	0.4973	99.4621
21	0.09417530	0.2854	99.7474
22	0.08025356	0.2432	99.9906
23	0.04689192	0.1421	> 100%
24	0.03986173	0.1208	> 100%
25	0.02927898	0.0887	> 100%
26	0.01270133	0.0385	> 100%
27	0.00981925	0.0298	> 100%
28	0.00538858	0.0163	> 100%
29	0.00083879	0.0025	> 100%
30	0.00020849	0.0006	> 100%
31	-0.02027775	-0.0614	> 100%
32	-0.05316625	-0.1611	> 100%
33	-0.06845688	-0.2074	> 100%

El **cuadro 18**, nos evalúa rotundamente el grado de influencia de los 34 caracteres, regulados según el porcentaje de influencia. Así mismo se observa, donde 9 caracteres que no determinan la variabilidad de influencia de similaridad en el resultado.

Los caracteres que no tienen influencia son, 19, 20, 22, 25, 26, 27, 28, 32, y 33.

Cuadro 19. Datos de las dimensiones (1, 2, 3 y 4).

N°	Dim - 1	Dim - 2	Dim - 3	Dim - 4
C1 I	0.6536	0.2604	0.1152	0.263
C3 I	0.4602	-0.1265	0.1127	-0.6417
C4 I	0.3531	-0.0186	-0.3369	-0.6228
C5 I	0.1296	0.1004	-0.0185	-0.2764
C6 I	0.5098	-0.5602	-0.2164	0.172
C7 I	0.1149	0.1189	-0.2541	0.6602
C8 I	0.1129	0.5382	0.291	0.1968
C9 I	0.4967	-0.1866	0.0884	0.2314
C10 I	0.7126	-0.1461	-0.2266	-0.4142
C11 I	0.1864	0.1743	-0.7212	0.149
C12 I	0.7347	0.3222	0.4787	0.083
C13 I	0.7314	0.2377	0.576	-0.0531
C14 I	0.1406	-0.6666	0.0856	0.1097
C15 I	0.1444	-0.7325	-0.0428	-0.1183
C16 I	0.7102	0.1371	0.168	0.2302
C17 I	0.7404	-0.0071	0.3213	-0.1018
C18 I	0.3384	-0.0476	0.3922	-0.4827
C19 I	-0.2572	0.2272	-0.1004	-0.1361
C20 I	-0.1717	-0.5163	0.2195	-0.0941
C21 I	0.3678	-0.6121	-0.2607	0.0276
C22 I	-0.1723	-0.4362	-0.0094	0.2049
C23 I	0.1577	0.1747	-0.574	-0.2855
C24 I	0.2644	0.0065	-0.3763	-0.4611
C25 I	-0.0909	-0.6113	0.4204	-0.055
C26 I	-0.0388	-0.4675	0.1894	0.0636
C27 I	-0.038	-0.4497	-0.754	-0.0986
C28 I	-0.5063	0.2421	0.1371	-0.3361
C29 I	0.0304	-0.6809	0.1697	0.2041
C30 I	0.1074	-0.7244	0.1174	-0.0338
C31 I	0.3866	0.0054	-0.3929	0.1755
C32 I	-0.4366	-0.4301	0.4316	0.2221
C33 I	-0.3254	-0.2641	0.1985	-0.5054

C34 I	0.4448	-0.1912	-0.329	0.5106

En el **cuadro 19,** nos da la clasificación de caracteres positivos y caracteres negativos de similaridad o disimilaridad. Donde los datos nos indican el grado de influencia de los caracteres, si es positivo aporta, y si es negativo no aporta.

En la Figura 28, 29 y 30, donde se observa la presentación grafica de análisis de componentes principales bidimensional de los efectos principales y su grado de influencia de similaridad morfológica de los 31 morfotipos de papas nativas *Solanum sp*. Con sus 34 caracteres, donde los caracteres **C1, C4, C5, C11 y C32**, son los que dan mayor porcentaje de aportación al coeficiente de similaridad de los morfotipos.

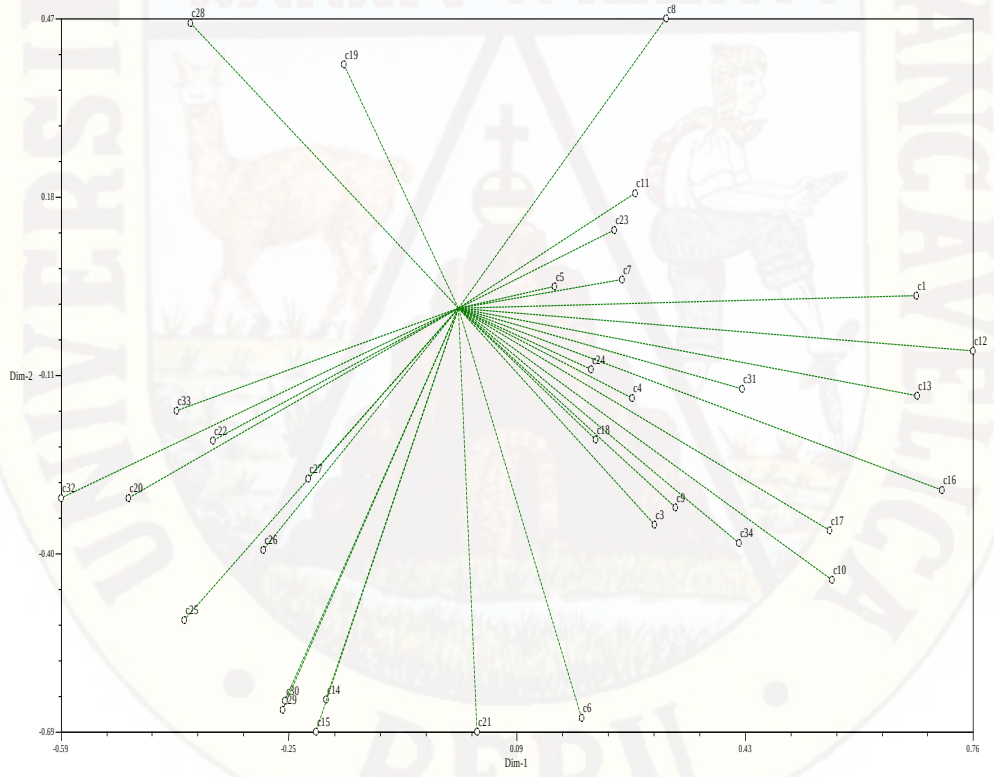


Figura 29: Posición de los 34 caracteres de efectos principales en Dim – 1 con Dim – 2.

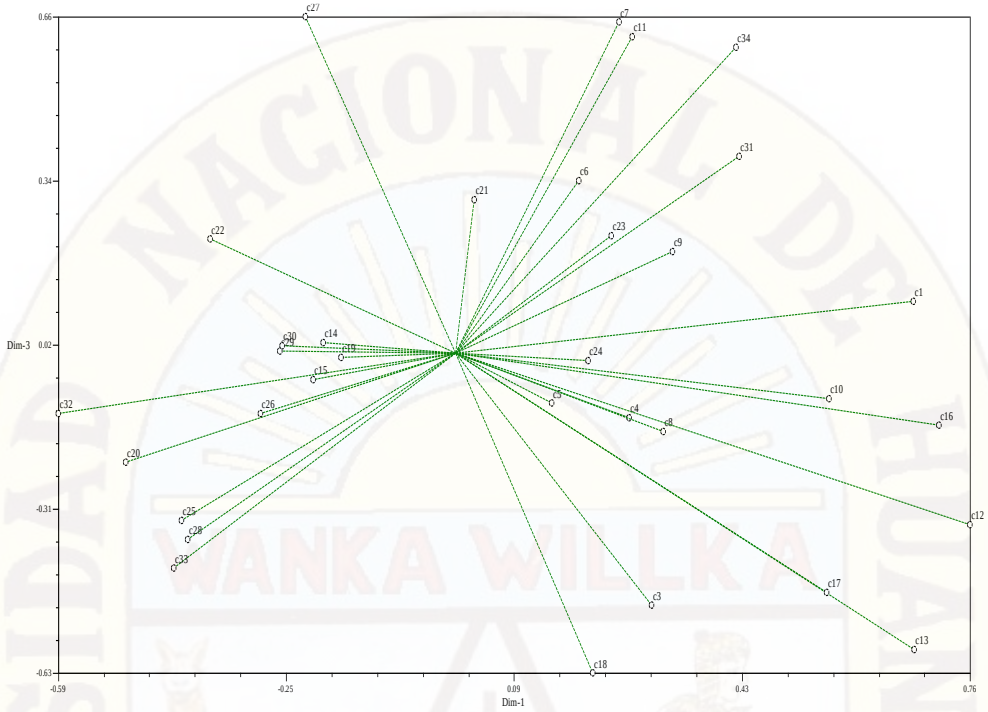


Figura 30: Posición de los 34 caracteres de efectos principales en Dim – 1 con Dim – 3.

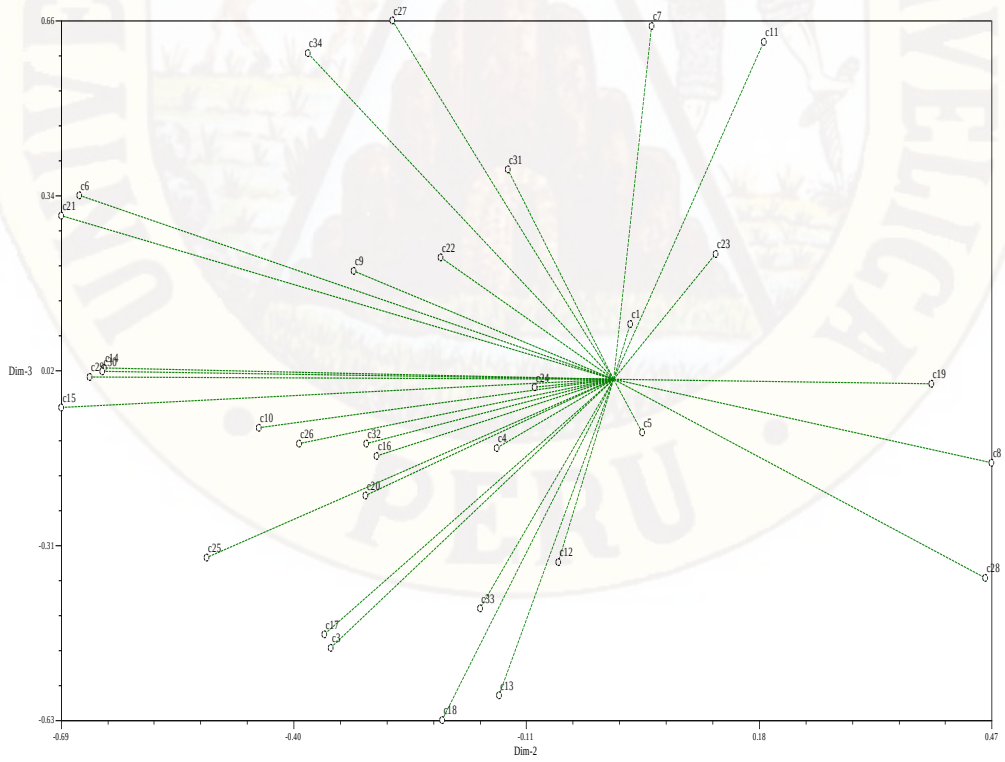


Figura 31: Posición de los 34 caracteres de efectos principales en Dim – 2 con Dim – 3.

En la Figura 32. El gráfico tridimensional de los componentes de 30 caracteres de los morfotipos de papas nativas.

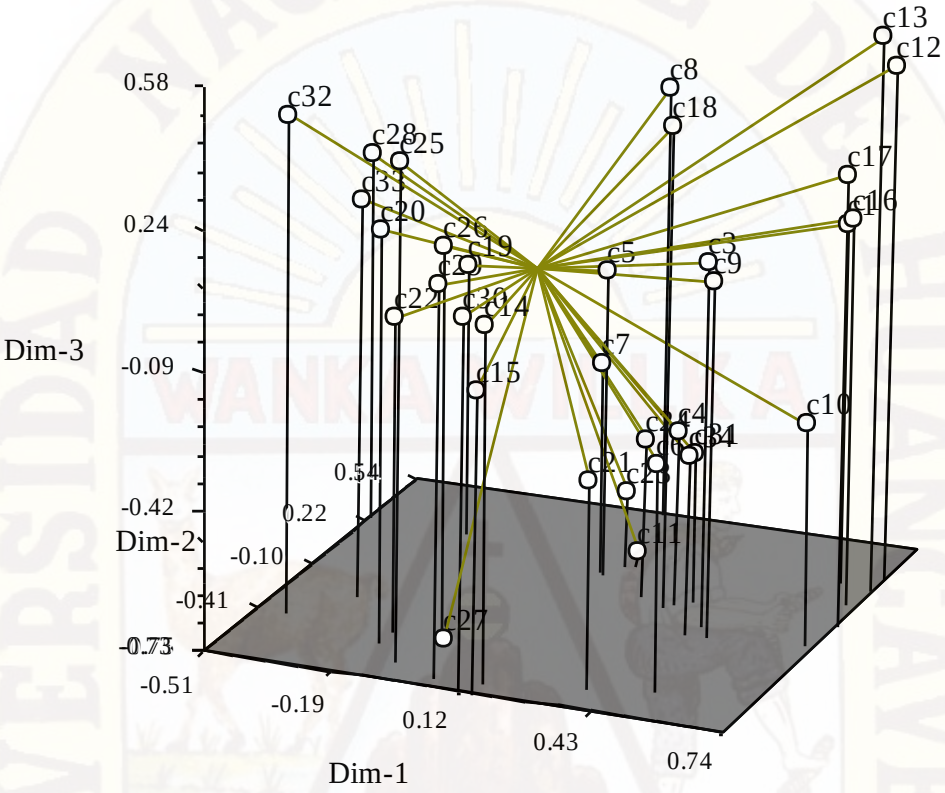


Figura 32: Posición de los caracteres analizados en un espacio tridimensional de los 30 caracteres de la papa nativa (*Solanum* sp). se observa caracteres que aportan positivamente y son: (C1, C8, C13, C25, y C32), así mismo hay caracteres que no aportan acuerdo a los análisis y son: (C27 y C11).

V. DISCUSIÓN

En el presente trabajo de investigación, se desarrolló en la comunidad de Chanquil del distrito de Rosario - Acobamba, haciendo la caracterización morfológica de los 30 cultivares de las papas nativas cultivadas (*Solanum* sp), evaluado a un rango de 0.22% a 0.43% de coeficiente de disimilaridad de acuerdo de las análisis de agrupamientos, construyedo a partir de la matriz básico de datos, con el uso de programa NTSYS ver. 2.10.

Tradicionalmente la variabilidad de papas nativas es identificada por los agricultores; quienes utilizan una amplia nomenclatura y pueden reconocer nominalmente las papas nativas que manejan en sus campos de cultivo, incluyen tubérculos de varias especies, las cuales son identificadas de acuerdo a su apariencia, color, usos, y semejanzas, concuerda con lo mencionado por **Quiroz *et al.,*(1990**). El presente trabajo de investigación utiliza descriptores estandarizados por el **CIP, (2000)** para evaluar la variabilidad genética de papa nativa cultivada.

Se relacionó el número de cloroplastos con nivel de ploidía concuerda con lo planteado por **Huamán (1995).**

Se identificaron familias comunales con diversidad de tubérculos y algunas familias de agricultores conservan colecciones de cultivares muy grandes, y mantienen todos los niveles de ploidía (2n = 2x = 24 a 2n = 5x = 60) dentro de su cultivar con tetraploides siendo más, y pentaploides menos abundante, y los agricultores producen en mezclas completas o (chaqru), se asocian con rasgos de calidad tales como textura y sabor. Concuerda con el mencionado de **(Haan, 2009).**

VI. CONCLUSIÓN

- Durante las etapas de floración, fructificación, cosecha y brotamiento de tubérculos de las 30 cultivares de papas nativas cultivadas (*Solanum sp*.), nos permitió conocer y comprender la amplitud de características cualitativas que poseen cada una de los morfotipos dentro de la misma especie y poderlas diferenciar entre ellas por sus caráctres y por los componentes principales.

- En la comunidad de Chanquil se colecto papas nativas cultivadas, encontrándose: 2 colectas duplicadas, y 16 morfotipos, y 12 colectas únicas.

- En la correlacion de numero de cloroplastos vs la ploidia, se encontró 9 triploides, 13 tetraploides, 6 diploides y 1 pentaploide.

- Según la comparación de la caracterización morfológica con el numero de ploidia, podemos confirmar la gran abundancia de variabilidad genética en comunidad de Chanquil consumiendo en mayor porcentaje las papas tetraploides y, seguido de los triploides, diploides y ultimo lugar el pentaploide. Esta ultima es designada como papa amarga para elaborar chuño, por lo que se siembra en menor cantidad para la seguridad alimentaria de su familia en los meses de agoste.

- La información contenida en el catálogo que se presenta en el anexo 6, se atribuye a datos de pasaporte, registró fotográfico y descripción morfológica relativa, para verificar y identificar los datos y caracteres descritos y evaluados por cada cultivar.

VII. RECOMENDACIONES:

- Se sugiere completar la evaluación con la caracterización molecular, con el fin de conocer las relaciones genéticas de las papas nativas estudiadas para obtener una mejor interpretación de los resultados
- Se recomienda ala Facultad de ciencias Agrarias para que suscriba convenios de cooperación Interinstitucional, con el instituto nacional de innovación agraria (INIA) y Centro Internacional de Papa (CIP), para la actividad de difusión y el estudio de la papa en cada comunidad.
- En el proceso de caracterización morfológica, asegurarse de que la planta que va ser caracterizada sea representativa la mayoría de la variedad objeto de estudio, debido a que los agricultores mantienen informa de “chaqcru” o mezclado las variedades.
- Durante el crecimiento y desarrollo, todos los surcos con plantas de papa a ser caracterizados, comparados o verificados en su identidad, deben recibir los mismos tratamientos, para anular los efectos medio ambientales. Es decir todos deben crecer y desarrollar bajo las mismas condiciones para ser caracterizados.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

- Andrade, D. (2001). Selección de la colección núcleo para *Solanum phureja* mediante el uso de marcadores microsatélites. Tesis para optar el Titulo Profesional de Biólogo-UNALM.Lima. pag: 57-71.

- Andrade *et, al*.,(2002). El cultivo de papa en Ecuador; Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP) Centro Internacional de la Papa (CIP), 1 ed. Quito, 21 p.

- Asociación Solaris Perú (2015). Descripción morfológica de los tubérculos de papa nativa de Andahuaylas. Asociación Solaris Perú /FAO; 247 p.

- Asociación Pataz. Catálogo de variedades de papa nativa de Chugay, La Libertad – Perú. Asociación Pataz (2015). CIP, INIA, CGIAR, 199 p.

- Barandalla, L. Ruiz de Galarreta, J.I. Rios, D. y Ritter, E. (2006). Análisis molecular de cultivares locales de papa de la isla de Tenerife utilizando marcadores moleculares. Euphytica 152, (2): 283-291.

- Baena, M., Jaramillo, S., Montoya, JE. (2003). Conservacion In Situ de la Diversidad Vegetal en Areas Protegidas y en Fincas. Ed. IPGRI. Cali-Colombia, s.e.

- Brush, S.B., Kesseli, R., Ortega, R., Cisneros, P., Zimmerer, K.S. y Quirós, C. (1995). Diversidad de papa en los Andes centro de domesticación de cultivos. Conservation Biology 9 (5).

- CIP (ed.), Catálogo de Variedades de Papa Nativa de Huancavelica - Perú. Centro Internacional de la Papa (2006). Federación Departamental de Comunidades Campesinas de Huancavelica (FEDECCH), Lima.

- Cuesta X. (2006). “Papas nativas ecuatorianas en proceso de extinción. INIAP trabaja para potenciar su uso. Revista Agromag. Ministerio de agricultura y Ganadería. 30-31p.

- Cuesta X. (2013). Características de la calidad de la papa: variación y genética en variedades locales de papa en Ecuador. (Tesis) PhD D. Wageningen, NL. Universidad

de Wageningen. Escuela de Graduados en Ciencias Vegetales Experimentales. Centro de Investigación de Fitomejoramiento. 206 p.

- Cruz, S.G. (2001). Conservación in situ de papas nativas cultivadas (*Solanum* sp.) en la Microcuenca de Ragracancha, Distrito de Quisqui, Provincia de Huánuco, Departamento de Huánuco; Tesis Bióloga, Univ. Nac. Agraria La Molina. Lima Perú. 191 p.
- CIP. Centro Internacional de la Papa (2000). Descriptores de papa para la caracterización básica de colecciones nacionales. 10 p.
- Cosio, P. (2006). Variabilidad de papas nativas en seis comunidades de calca, Urubamba, Cusco: devolviendo información a los agricultores dueños de la diversidad genética de papa. Asociación Arariwa. 226 p.
- Durand, M. (2012). Descripción morfológica y fisio- agronómica de cultivares de papa nativa (*Solanum sp*) colectadas en el Centro Poblado de Pomamanta, Comas, Junín. Tesis Mag. Sc., Univ. Nac. Agraria La Molina. Lima Perú 131 p.
- Esa. (2010). Biodiversidad y Fitomejoramiento: Luxemburgo, 8pp.
- Egúsquiza, B. R. (2015) Catálogo de papas nativas cultivadas en Huánuco. Univ. Nac. Agraria La Molina. Lima – Perú. 312 p.
- Estrada N. (2000). La Biodiversidad en el mejoramiento genético de la papa. La Paz, BOL. CIP. 372 p.
- Esquinas, J. (1982). Los recursos fitogenéticos una inversión segura para el futuro. Instituto de Investigaciones Agrarias. Madrid, España.
- Egusquiza B. (2000). La papa producción, transformación y comercialización. Lima– Perú. Varias. P.
- Egúsquiza, B.R. (2013). Caracterización fenotípica y evaluación de atributos de importancia fitotécnica en papas nativas cultivadas en la Región Huánuco. Tesis Mg. Sc. En mejoramiento genético de plantas, Univ. Nac. Agraria La Molina. Lima Perú. 108 p.

- Estrada, R. (2000). La Biodiversidad en el mejoramiento genético de la papa. PROINPA/CIA/CIP Bolivia.
- FAO (2010) El segundo informe sobre el estado de los recursos fitogenéticos mundiales para la alimentación y la agricultura. Roma, 372 pp.
- FAO (1996). Conservación y utilización sostenible de los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura: plan de acción mundial e informe sobre el estado de los recursos fitogenéticos en el mundo. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma, Italia.
- Fuentealba, D.B. (2004). Abundancia, Distribución y Hábitat de las Especies de Papa y Maca Silvestres Presentes en Cuatro Comunidades Campesinas Andinas de Huancavelica y Junín. B.Sc. Thesis (biology). Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM), Lima.
- Faostat (2013). Diálogo de estadísticas. Organización de Comida y Agricultura. http: // faostat. fao.org. Florida, EE. UU.
- FAO. (2008). Año internacional de la papa: nueva luz sobre un Tesoro enterrado. Organización de las naciones unidas para la agricultura y la alimentación. Roma.
- Fonseca C. Labarta R. Mendoza, A. Landeo, J.y Walker T. S. (1996). Impacto Económico de la Variedad Canchán-INIAA, de Alto Rendimiento y Resistente al Tizón Tardío, en el Perú. In: Walker, T.; Charles, C. Estudios de Caso del Impacto Económico de la Tecnología Relacionada con el CIP en el Perú. Centro internacional de la Papa. Lima, Perú. 32 p.
- Figueroa, M.E (2004). La conservación in situ de la papa (Solanum spp.) en la microcuenca de Warmiragra, Distrito de Tomayquichua, Provincia de Ambo, Región Huánuco 2006. Tesis Biólogo, Univ. Nac. Agraria La Molina. Lima Perú.
- Gómez R. (2000). Guía para las caracterizaciones morfológicas Básicas en colecciones de papa, centro internacional de la papa (CIP), Lima, Perú.

- Gold. H. (1990). Baja permeabilidad de la envoltura del cloroplasto hacia catión. Proc. En t. Congr. Photosynth 1381 -92.
- Huarte, M y Okada, K. (2003). Las papas nativas y el rol de INTA. Revisado en: www.inta.gov.ar/balance/info/documentos/agric/hortic/papa/mej/papas_andinas.
- Huamán, Z. (1995). Técnicas citológicas para determinar el número cromosómico y la fertilidad de las papas. Guía de Investigación CIP 10. Centro Internacional de la Papa, Lima, Perú; 18p.
- Hernández, AE. (2013). Caracterización morfológica de recursos fitogeneticos. Bio Ciencias 2(3): 113-118.
- Huamán, Z. (2008). "Descriptores morfológicos de la papa (*Solanum tuberosum* L.). CCBAT, Tenerife, España 40 p.
- Hancco, J.; Blas, R.; Quispe, M. y Ugás, R (2008). Pampacorral, Catálogo de sus papas nativas. ANPE/UNALM/CIUF Lima-Perú. 98 pgs.
- Hawkes J (1998). La papa: evolución, biodiversidad y recursos genéticos, belhaven press, reino unido (Reino Unido).
- Huamán, Z. (2002). Tecnología disponible para reforzar la conservación "*in-situ*" de los cultivares de papa tradicionales de los Andes. Revista Electrónica de la Red Mundial de Científicos Peruanos 1(1):1-10.
- Hijmans, R.J., Spooner, D.M., Salas, A.R., Guarino, L. and De la Cruz, J. (2002). Atlas of Wild Potatoes. Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos (IPGRI).
- Hawkes, J.G. (1979). Evolución y poliploidía en especies de papa. pp. 637-646. En: J.G. Hawkes, R.N. Lester y A.D. Skelding (eds.), The Biology and Taxonomy of the Solanaceae. Academic Press, Londres.
- Huamán, Z. y Spooner, D.M. (2002). Reclasificación de poblaciones criollas de papas cultivadas, (Solanum secta. Petota). American Journal of Botany 86 (6): 947-965.

- Huamán, Z. (1983). Botánica sistemática, identificación, distribución y evolución de la papa cultivada. Separata para curso de manejo de germoplasma. International Potato Center (CIP), Lima.
- Harris, G. y Niha, P.P. (1999). Ngâ Riwai Mâori - Patatas de los maoríes. Documento de trabajo No. 2/99. The Open Polytechnic de Nueva Zelanda, Lower Hutt.
- Holdridge. (1967). L.R. Life Zone Ecology. Centro de Ciencias Tropicales, San José.
- Harris P. (1978). El cultivo de la papa. La base científica para la mejora. Londres 730 p.
- Huamán Z. (1994). Botánica Sistemática y Morfología de la papa en Compendio de Información Técnica. Serie, Manual (8); Lima – Perú. p 5 -23.
- Martínez, I. (1993). Conservacion de recursos fitogeneticos.
- Mendoza, H. y Mosquera, V. (2001). Selección de variedades de papa, método para la evaluación de material genético avanzado. Proyecto UNALM-INCAGRO-CIP. Lima Perú 22 p.
- Martin, I. (2001). Conservación de Recursos Fitogeneticos. Centro de Recursos Fitogeneticos; Disponible en: http: //www. esporus. org/recursos/ articles/ agrobiodiversitat/ conservacion_rec_fitog_isaura_martin.pdf.
- Ortega R. (1997). Conservación peruana in situ de cultivos andinos, en Plant Genetic Conservation. Primera edición. Editado por N. Maxted B. Ford-Lloyd y J. Hawkes, Chapman & Hall. Inglaterra, p. 307.
- Ochoa C. (1999). Las papas de Sudamérica: Perú (parte). Allen Press, Kansas, Estados Unidos.
- Ochoa, C.M. (2003). Las Papas del Perú: base de datos 1947-1997. Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM), Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (COSUDE), Centro Internacional de la Papa (CIP), Lima, Perú.

- Pulgar Vidal, J. (1996). Geografía del Perú: las ocho regiones naturales, la regionalización transversal, la sabiduría ecológica tradicional. PEISA, Lima.
- Parry, M. (1992). El efecto potencial del cambio climático en la agricultura y el uso de la tierra. Avances en la investigación ecológica vol. 22: 63-91.
- Prescott-Allen R. y Prescott-Allen, C. (1982). Los genes forman la naturaleza. Uso de recursos genéticos para alimentos y materias primas. Instituto Internacional de Medio Ambiente y Desarrollo. Londres.
- Quiroz C., S. Brush, D. Douches, K. Zimmerer & G. Huestis. (1990). Evaluación bioquímica y popular de la variabilidad de las papas cultivadas andinas. Botánica económica 44 (2): 254-266.
- Quiñones, M.(1994). Descripción morfológica de papas nativas cultivadas en Ancash y Lima. Tesis Ing. Agrónomo, Univ. Nac. Agraria La Molina. Lima Perú.
- Ríos, D., Ghislain, M., Rodríguez, F. and Spooner, D.M. (2007). What is the origin of the European potato? Evidence from Canary Island cultivars. Crop Science 47:1271-1280.
- Stef De Haan, S. (2006). Catálogo de variedades de papa nativa de Huancavelica, Perú. Centro Internacional de la Papa. Lima.
- Sifuentes; M.E. (2001). Descripción morfológica de papa nativas cultivadas en San Juan de la Libertad (Huánuco). Tesis Ing. Agrónomo, Univ. Nac. Agraria La Molina. Lima Perú.
- Stef De Haan, S. (2009). Potato diversity at height: multiple dimensions of farmer-driven insitu convervation in the Andes Pags. 245 pp. Lima, Wageningen University.
- Spooner, DM, Salas, A., Huamán, Z., Torres Maita, RV, Schüler, K., Hoekstra, R. e Hijmans, R. (1999). Informe de una expedición para recolectar especies silvestres de papa en el Perú central (departamentos de Ancash, Huancavelica, La Libertad, Lima). Centro Internacional de la Papa (CIP), Lima.
- Sevilla, P. R. y Holle, O.M. (2004). Recursos genéticos vegetales. Ed. Luis León Asociados S.R.L.Lima – Perú 445 pgs.

- Seguel, I. 2001. Conservación de recursos fitogéneticos Ex situ. Chile; 12 pp.
- Spooner, D.M. Núñez, J. Trujillo, G. Del Rosario Herrera, M., Guzmán, F. y Ghislain, M. (2007). Extenso simple La secuencia repetida del genotipado de razas nativas de papa apoya una importante reevaluación de su conjunto de genes estructura y clasificación Procedimientos de la Academia Nacional de Ciencias 104 (49).
- Torres, J. (2001). Estrategia y Plan de Acción de la Biodiversidad para el Departamento de Huancavelica como base de su Desarrollo Sostenible. Comunidad Andina, Lima.
- Upadhyaya, H. Gowda, C. Sastry, D. (2008). Plant genetic resources management: collection, characterization, conservation and utilizacion, Journal of SAT Agricultural Research 6(December) 1-16.
- Uitdewilligen, J. (2012). Discovery and genotyping of existing and induced DNA sequence variation in potato.
- Valladolid R. J. (2005). Importancia de la conservación in situ de la diversidad y variabilidad de las plantas nativas cultivadas y sus parientes silvestres y culturales en la región andina amazónica del Perú. Proyecto Andino de Tecnologías Campesinas (PRATEC). 94 p.
- Velásquez, M. D. (2006). Tecnologías apropiadas no tradicionales. Sistematización de factores clave. Proyecto Conservación in situ de la agrobiodiversidad andina – amazónica, IIAP / PNUD, Lima – Perú. 103 p.
- Zimmerer, K.S. (1999). Remaches superpuestos de agricultura de montaña en Perú y Bolivia: hacia un modelo de paisaje global regional. Human Ecology 27 (1): 135-165.

ARTICULO CIENTÍFICO

UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAVELICA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA
TESIS PARA OPTAR TITULO PROFESIONAL

"EVALUACIÓN DE LA DIVERSIDAD GENÉTICA DE PAPA NATIVA CULTIVADA *(Solanum* sp.*)* EN LA COMUNIDAD DE CHANQUIL, DISTRITO DE ROSARIO, ACOBAMBA - HUANCAVELICA"

"EVALUATION OF THE GENETIC DIVERSITY OF CULTIVATED NATIVE POTATOES (*Solanum* sp.) IN THE COMMUNITY OF CHANQUIL, ROSARIO DISTRICT, ACOBAMBA - HUANCAVELICA"

Bach. Ing. Roger Willian Quispe Taipe & Ing. Jorge Manuel Montalvo Otivo.

RESUMEN

Con la finalidad de cuantificar la diversidad genética de papa nativa cultivada (*Solanum sp),* se realizó el trabajo de investigación en la comunidad Campesina de Chanquil del distrito de Rosario, provincia de Acobamba – Huancavelica, utilizando los descriptores morfológicos estandarizado y propuesto por **Gómez** & **CIP**, (**2000**), efectuó la caracterización morfológica de una colección de 30 cultivares encontrados, construyó una matriz de colecciones por caracteres, realizando comparaciones morfológicas de hábito crecimiento de la planta, color predominante de la flor, intensidad del color predominante de la flor, color secundario de la flor, distribución del color secundario de la flor), (color predominante de la piel, intensidad del color predominante de la piel, color secundario de la piel, distribución del color secundario, color predominante de la pulpa, color secundario de la pulpa, distribución del color secundario de la pulpa, forma general del tubérculo, variante de la forma general del tubérculo, profundidad de ojos, color predominante del brote, color secundario del brote y distribución del color secundario, y en la correlacion de numero de cloroplastos vs la ploidia, se encontró 9 triploides, 13 tetraploides, 6 diploides y 1 pentaploide, y con la comparación de la caracterización morfológica con el numero de ploidia, se encontró la gran abundancia

de variabilidad genética en la comunidad de Chanquil, en mayor porcentaje las papas tetraploides y, seguido de los triploides, diploides y ultimo lugar el pentaploide, esta última es designada como papa amarga para elaborar chuño, por lo que se siembra en menor cantidad; y en el dendograma de agrupamiento jerarquico de cluster de papas nativas cultivadas, encontró: 2 colectas duplicadas, y 16 morfotipos, y 12 colectas únicas, analizados con el programa de NTSYS pc 2.10.

Palabra clave: papas nativas, caracterización morfológica diversidad genética.

ABSTRACT

In order to quantify the genetic diversity of cultivated native potato (*Solanum sp*), the research work was carried out in the community of Campesina de Chanquil from the district of Rosario, province of Acobamba - Huancavelica, using the standardized morphological descriptors proposed by **Gómez** & **CIP**, (**2000**), made the morphological characterization of a collection of 30 cultivars found, constructed a matrix of collections by characters, making morphological comparisons of the plant's growth habit, predominant color of the flower, intensity of the predominant color of the flower, secondary color of the flower, distribution of the secondary color of the flower), (predominant color of the skin, intensity of the predominant color of the skin, secondary color of the skin, distribution of the secondary color, predominant color of the pulp, secondary color of the pulp, distribution of the secondary color of the pulp, general shape of the tuber, variant of the general shape of the tuber, depth of eyes, predominant color of the shoot, secondary color of the shoot and distribution of the secondary color, and in the correlation of the number of chloroplasts vs ploidy, we found 9 triploids, 13 tetraploids, 6 diploids and 1 pentaploid , and with the comparison of the morphological characterization with the number of ploidy, the great abundance of genetic variability was found in the community of Chanquil, in a higher percentage the tetraploid potatoes and, followed by the triploids, diploids and finally the pentaploid, this The last one is designated as a bitter potato to make chuño, so it is sown in less quantity; and in the dendogram of hierarchical grouping of clusters of cultivated native potatoes, he found: 2 duplicate collections, and 16 morphotypes, and 12 unique collections, analyzed with the NTSYS PC program 2.10.

Keyword: native potatoes, morphological characterization, genetic diversity.

INTRODUCCIÓN

Los Andes son el centro de origen de la papa y es ahí donde se encuentra una gran diversidad de especies y cultivares cultivadas y silvestres de la papa, mayormente entre altitudes de 3.000 a 4.000 msnm; es probable que se domestico la papa cerca de lago Titicaca hace más de 7000 mil años. Papa nativa (*Solanum sp*) es muy importante debido a que son la base para la economía y alimentación campesina de los andes peruanos, la presencia de un gran número de cultivares de papa nativa hacen del Perú un área geográfica de gran variabilidad de formas cultivadas de este tubérculo. Constituyen un rico reservorio de genes para los programas de fitomejoramiento debido a que se manifiestan en un gran número de formas, colores, sabores y otras características agronómicas así como de procesamiento **(Huarte y Okada, 2003).**

En la sierra del Perú se considera que se encuentra alrededor de 3200 variedades de papas nativas; sin embargo los registros son incompletos por ubicación geográfica y distribución de la variabilidad de las especies, no se cuenta con evidencias suficientemente terminantes del verdadero número de variedades existentes por lo complejo que resulta el trabajo de homologación de las diferentes colecciones presentes en las diferentes Regiones del país, el material genético no es estático sino cambia a través del tiempo y su morfología o fenotipo es fuertemente influenciado por el medio, de modo que un registro local y la caracterización de su medio ambiente, será una respuesta de actualización permanente y confiable para cada especie[5]. **(Cosio, 2006).**

Haan (2006) en el "Catálogo de variedades de la papa nativa de Huancavelica – Perú".describe a un total de 144 variedades de papa nativa, incluyendo algunos conocimientos colectivos sobre ellas. Donde menciona que las 144 variedades representan solamente una cuarta parte del total de variedades de papa nativa de este departamento. Esta diversidad genética de papa silvestre y cultivada, se encuentra en las zonas alto andinas en situaciones de abandono, tanto por el lado de la oferta como de la demanda. Su presencia comercial en los mercados es limitada, su conocimiento y hábito de consumo ha disminuido de manera considerable en la población, siendo necesario desarrollar de manera participativa acciones orientadas a recuperar los espacios perdidos, y constituyen un rico

reservorio de genes para los programas de fitomejoramiento debido a que se manifiestan en un gran número de formas, colores, sabores y otras características agronómicas.

Motivo por la cual, se originó el presente trabajo de investigación, orientado colectar y caracterizar y registrar la variabilidad de morfotipos colectadas de la comunidad de Chanquil del distrito de Rosario, y la realización de este estudio contribuye en determinar la importancia de la conservación y mantenimiento de las papas nativas en donde permitirá su mejor aprovechamiento para el beneficio de las futuras generaciones.

MATERIALES Y MÉTODOS

El experimento se llevó en la comunidad de Chanquil, distrito de Rosario, provincia de Acobamba, departamento de Huancavelica, localizada en Latitud Sur: 12º45'42'' y Longitud Oeste: 74º 34'11'' del Meridiano de Greenwich, a 3795 msnm. Se empleó el método descriptivo, con un método científico, donde se utilizó el programa de INTSYS pc. 2.10 para obtener el Dendograma de clúster para el agrupamiento jerárquico de los morfotipos colectados por similaridad de papas nativas cultivadas (*Solanum sp*).

En el trabajo de caracterización se tomó los datos, utilizando la guía, "Caracterización Morfológica Básicas en Colecciones de papas nativas"

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Con los datos registrados de los 30 morfotipos caracterizados a lo largo del ciclo del cultivo, se ha elaborado la matriz básica de datos (Cuadro 1), a partir de datos multiestados cualitativos con secuencia lógica, mediante la utilización de los caracteres obtenidos de cada unidad elemental del morfotipo, analizando con el programa NTSYS pc 2.1.

Construyó una matriz de colecciones por caracteres y las comparaciones y caracterización morfológicas se realizaron en el campo en las etapas de floración, fructificación, tubérculos a la cosecha y brotamiento, se realizó el conteo de número de cloroplastos para poder determinar el acercamiento de ploidia de cada morfotipo.

Cuadro 1. Matriz básica de datos morfológicos de las 30 morfotipos colectados de papas nativas (*Solanum sp*)

CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DE LAS PAPAS NATIVAS DE LA COMUNIDAD DE CHANQUIL-ROSARIO-ACOBAMBA-HVCA																																								
DESCRIPTORES MORFOLÓGICOS DE LA PAPA																																									
CAMPO : "A"																																								
AGRICULTORES:																																								
COMUNIDAD : CHANQUIL																																								
Nª entradas	Nombre común	CLAVE	I. Hab. crec. Plant.	II. Forma de hoja				III. Color de tallo	IV. Forma de ala del tallo	V. Grado de floración	VI. Forma de corola	VII. Color de la flor				VIII. Pigmentación de anteras	IX. Pigmentación en el pistilo	X. Color de cáliz	XI. Color de pedicelo	XII. Color de baya	XIII. Forma de baya	XIV. Madurez	XV. Color de piel de tubérculo				XVI. Forma de tubérculo			XVII. Color de pulpa del tubérculo			XVIII. Color del brote			Nº de ploidía	Numero de cloroplastos
				a	b	c	d					a	b	c	d							a	b	c	d	a	b	c	a	b	c	a	b	c		
1	ALKARAZ	CCDRA01	2	3	4	2	0	2	1	7	7	7	1	0	0	0	5	5	8	999	999	7	5	1	6	4	7	3	3	2	0	0	2	1	1	2x	6
2	IMILLIKAS	CCDRA02	3	3	4	1	0	2	1	7	7	7	2	0	0	1	3	3	3	1	5	7	9	3	8	0	4	0	5	1	8	3	4	1	5	4x	10
3	AZUL ACERO SUYT	CCDRA03	3	3	3	1	0	3	1	7	9	6	3	0	0	0	0	5	3	2	5	5	4	1	8	4	3	0	3	2	0	0	4	1	5	3x	10
4	CASA BLANCA	CCDRA04	3	3	4	2	0	1	2	5	7	8	3	0	0	0	1	5	3	1	3	7	1	2	8	1	1	0	5	1	0	0	5	1	3	4x	12
5	BOTIJUELA	CCDRA05	3	3	4	2	0	4	2	5	7	7	3	0	0	0	1	4	3	5	1	9	7	3	0	0	6	0	5	2	1	0	5	0	2	4x	13
6	ANDINA	CCDRA06	2	3	4	1	0	1	2	5	5	6	1	1	2	0	1	5	3	5	3	5	8	2	7	2	2	0	3	2	4	0	5	0	3	4x	12
7	SUCHI SINCCO	CCDRA07	3	3	4	2	0	4	2	5	7	7	3	1	0	3	2	4	3	999	999	5	9	2	1	6	1	0	7	2	0	0	5	1	3	4X	12
8	PUKA AJO SUYTU	CCDRA08	3	3	4	2	0	2	2	5	9	7	2	3	3	0	3	4	3	1	7	5	6	1	1	6	7	4	5	1	0	0	2	1	2	3X	9
9	PUMAPA MAKIN	CCDRA09	3	3	3	0	0	4	2	5	9	2	1	1	2	3	3	5	5	1	1	9	9	3	0	0	7	7	5	1	8	5	5	4	2	4X	14
10	WAYR MACH ROJO	CCDRA10	3	3	5	2	0	3	1	5	7	7	1	1	2	1	2	3	4	5	3	9	7	3	0	0	7	4	5	2	7	5	3	2	3	3X	8
11	QILLU RUNTUS	CCDRA11	3	3	3	1	0	1	1	7	5	1	2	0	0	0	0	1	1	2	5	7	2	3	0	0	1	0	3	5	0	0	4	1	2	2X	7

12	CHAULINA	CCDRA12	2	3	4	1	0	2	2	5	9	1	1	0	0	0	0	4	1	1	4	7	2	2	0	0	7	4	3	4	0	0	1	5	3	2X	6
13	WAYRU MACHO MORADA	CCDRA13	3	3	5	2	0	3	1	5	7	7	1	1	2	1	2	3	4	5	3	9	7	3	0	0	7	4	5	2	7	5	3	2	3	3X	8
14	NIÑOS	CCDRA14	3	3	4	1	0	3	1	5	7	7	1	1	2	1	2	3	4	4	3	9	7	3	0	0	3	0	5	2	0	0	5	2	3	3X	11
15	YANA WINQU	CCDRA15	3	3	3	1	0	4	2	5	9	7	2	1	2	3	3	5	5	1	5	7	9	3	0	0	8	0	5	1	8	5	5	4	2	4X	14
16	CCANCHILLO	CCDRA16	5	3	4	1	0	3	2	7	9	8	2	5	7	0	0	7	8	999	999	5	8	2	1	1	4	0	1	1	0	0	5	0	0	3X	10
17	RITIPA SISAN	CCDRA17	3	3	4	2	0	3	1	5	7	7	3	1	2	0	0	3	4	1	6	5	6	2	7	5	1	0	7	2	0	0	5	1	3	3X	11
18	ALLCAY WALAS	CCDRA18	3	3	3	1	0	2	1	5	7	7	1	0	2	0	0	3	4	4	1	3	7	3	2	5	6	4	5	3	0	0	5	3	3	3X	11
19	TRAJIN WAQACHI	CCDRA19	3	3	4	2	0	4	2	5	7	7	3	0	0	0	1	4	3	1	7	5	7	3	5	0	1	0	7	2	1	0	5	0	0	4X	13
20	CAMOTILLO ROSAD	CCDRA20	2	3	5	2	0	2	0	5	5	7	2	1	3	1	3	5	8	5	3	7	5	2	2	4	7	4	3	4	0	0	5	1	3	2X	7
21	YANA TARMEÑA	CCDRA21	3	3	5	2	0	4	2	5	7	7	3	0	0	1	3	4	3	1	1	7	9	2	7	5	6	0	7	2	7	7	5	1	3	4X	14
22	PUKA CHIQCHI PASÑA	CCDRA22	3	3	5	2	1	2	2	5	9	7	1	1	2	1	0	5	4	6	3	5	6	2	1	4	1	0	7	2	1	0	4	1	2	2X	7
23	YANA LLUNCHUY WAQACHI	CCDRA23	3	3	4	1	0	4	2	5	7	7	3	0	0	0	0	4	3	2	1	5	9	3	0	0	1	9	7	1	0	0	5	0	0	4X	14
24	PERUANITA	CCDRA24	3	3	4	1	0	2	1	5	7	7	1	1	2	1	0	5	4	1	3	7	6	1	4	2	1	0	3	5	0	0	3	1	2	2X	8
25	PUKA CAMOTILLO	CCDRA25	2	3	5	2	0	2	0	5	5	7	1	0	3	1	3	5	8	5	3	7	6	2	2	4	7	4	3	4	3	0	4	1	3	2X	7
26	PUKA WAKA QALLUN	CCDRA26	2	3	4	1	0	2	2	5	5	7	1	1	2	0	1	5	3	4	1	5	6	2	0	0	4	2	3	2	6	1	4	1	3	4X	14
27	WAÑA	CCDRA27	5	3	5	2	0	3	2	7	9	7	2	5	7	0	0	7	8	5	1	5	1	2	1	1	1	0	1	1	0	0	5	0	2	5X	16
28	LARGA MORADA	CCDRA28	3	3	4	2	0	2	2	5	9	7	1	0	0	0	3	4	4	1	1	5	8	2	2	6	7	4	5	1	0	0	4	1	2	3X	10
29	PUKA WAYRU	CCDRA29	3	3	5	2	0	3	1	5	7	7	1	1	2	1	2	3	4	4	3	9	7	3	0	0	7	4	5	2	0	5	3	2	3	3X	8
30	RUNTUS ANTIGUO	CCDRA30	3	3	3	1	0	1	2	7	5	1	2	0	0	0	0	1	1	1	7	7	2	3	0	0	6	0	3	5	0	0	4	1	2	2X	7

Dendograma de clúster de las papas Nativas (*Solanum* sp) de la comunidad de Chanquil.

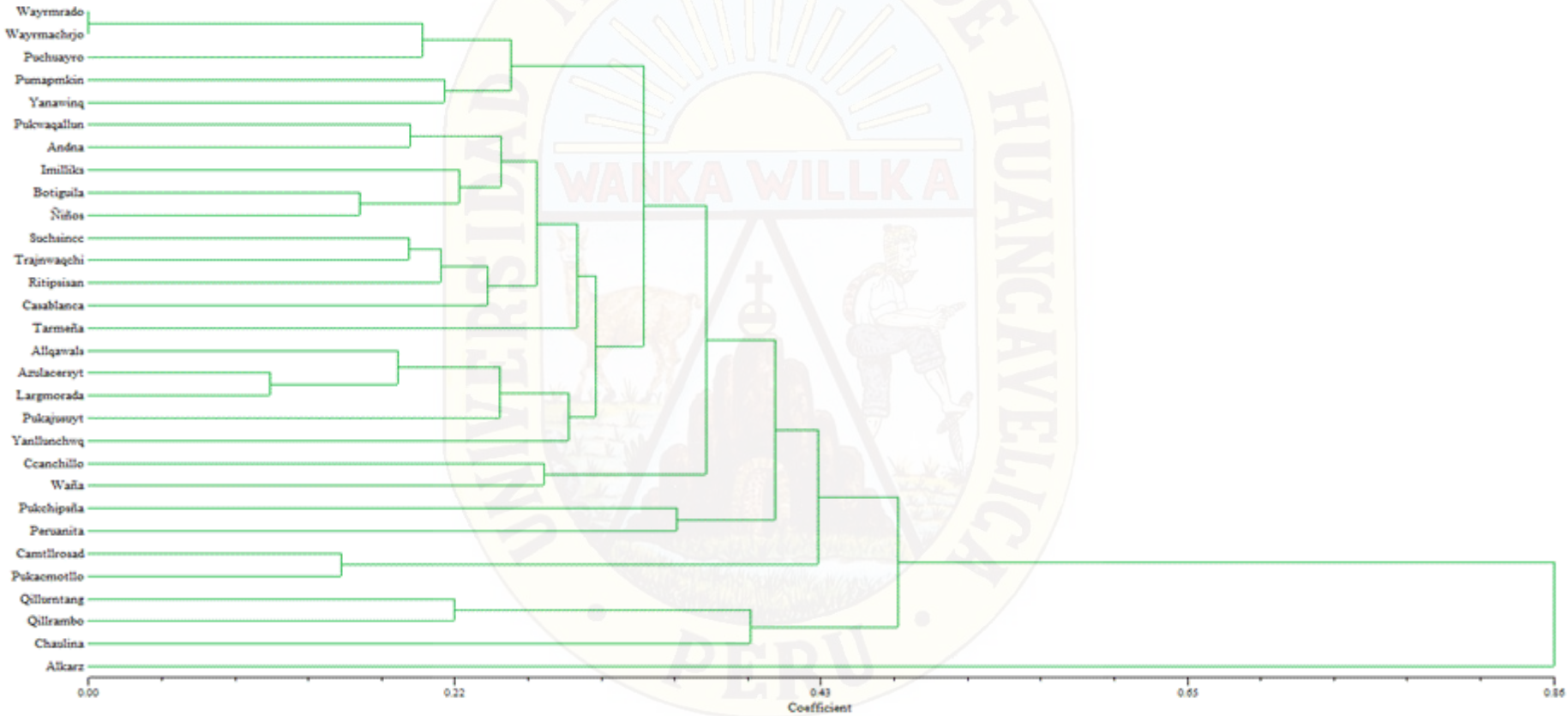


Figura 1, Dendograma de Agrupamiento jerárquico de clúster en la comunidad de Chanquil de colecciones de 30 morfotipos de papas nativas (*Solanum sp*), basada en los datos morfológicos.

En la figura 2, se muestra el segundo Dendograma, donde se puede estimar los grupos agrupados morfológicamente similares a diferentes porcentajes de coeficientes de similaridad.

Ejemplo: a 0.22% de coeficiente de similaridad se observa 28 grupos definidos, a la vez también observamos en 0.43% de coeficiente de similaridad.

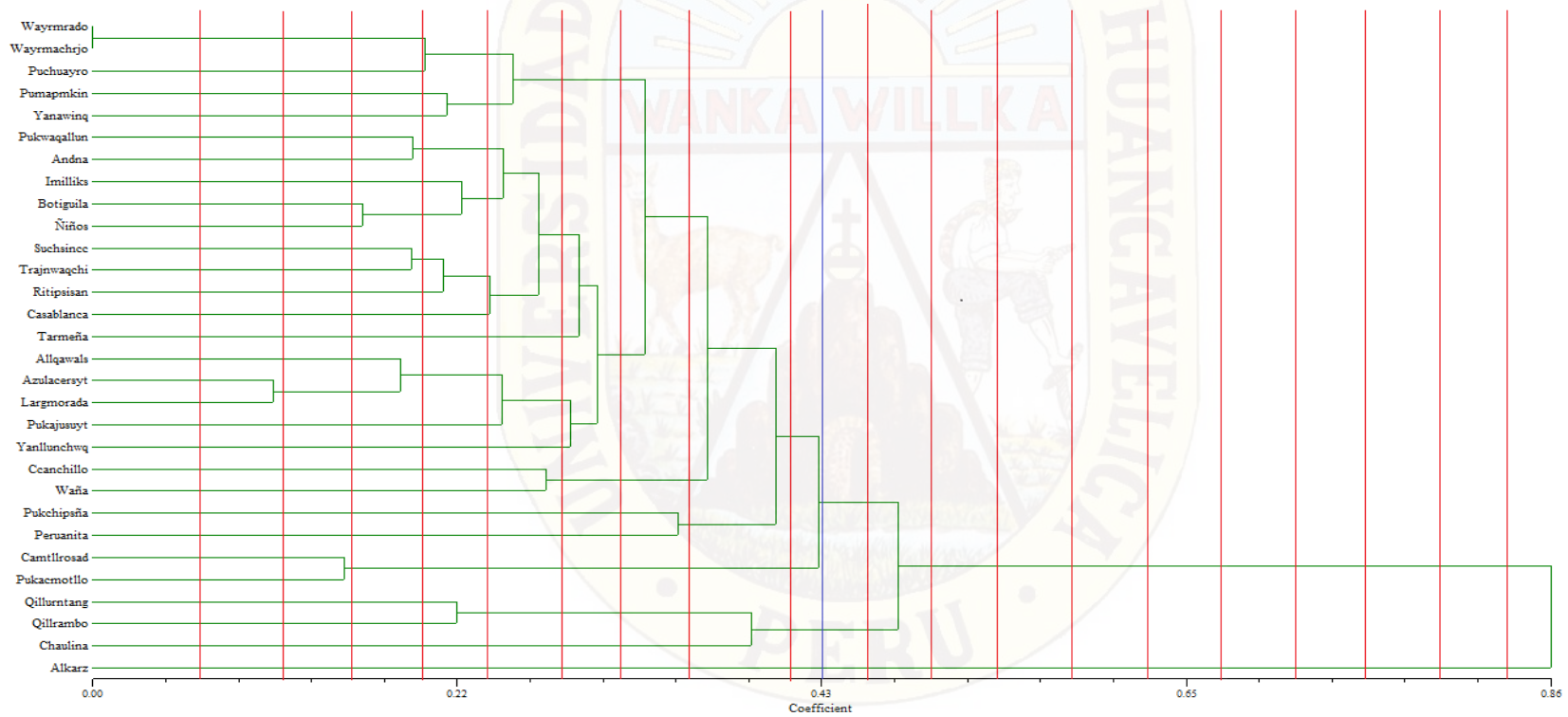


Figura 2, Dendograma de clúster con 8 grupos definidos de similaridad de la comunidad Chanquil 30 morfotipos de papas nativas (*Solanum sp*) a partir de la matriz consolidada

En análisis de agrupamiento se presenta 8 grupos formados, de caracteres cualitativo de los 30 morfotipos de acuerdo a los resultados de dendograma de clúster a una coeficiente de similitud de 0.43, de las recolecciones de papas nativas (*Solanum sp*).

Análisis de correlación EIGEN – VALOR.

Cuadro 2. Cuadro de EIGEN – VALOR. Muestra los intervalos de los 33 caracteres 22 caracteres contribuyen el 99% de variabilidad y su porcentaje de influencia en la similaridad morfológica de los 30 morfotipos.

i	Eigenvalue	Percent	Cumulative
1	5.24714546	15.9004	15.9004
2	4.98327859	15.1008	31.0013
3	4.03990823	12.2421	43.2434
4	3.46912422	10.5125	53.7559
5	2.46359093	7.4654	61.2214
6	1.87787705	5.6905	66.9119
7	1.68738290	5.1133	72.0252
8	1.60451766	4.8622	76.8873
9	1.46619334	4.4430	81.3304
10	1.10931045	3.3615	84.6919
11	0.89824372	2.7220	87.4139
12	0.82652515	2.5046	89.9185
13	0.67089902	2.0330	91.9515
14	0.55764484	1.6898	93.6413
15	0.48519439	1.4703	95.1116
16	0.41482869	1.2571	96.3687
17	0.37274095	1.1295	97.4982
18	0.27403010	0.8304	98.3286
19	0.20992335	0.6361	98.9647
20	0.16412392	0.4973	99.4621
21	0.09417530	0.2854	99.7474
22	0.08025356	0.2432	99.9906
23	0.04689192	0.1421	> 100%
24	0.03986173	0.1208	> 100%
25	0.02927898	0.0887	> 100%
26	0.01270133	0.0385	> 100%
27	0.00981925	0.0298	> 100%
28	0.00538858	0.0163	> 100%
29	0.00083879	0.0025	> 100%
30	0.00020849	0.0006	> 100%
31	-0.02027775	-0.0614	> 100%
32	-0.05316625	-0.1611	> 100%
33	-0.06845688	-0.2074	> 100%

El **cuadro 2.** Nos evalúa rotundamente el grado de influencia de los 33 caracteres, regulados según el porcentaje de influencia. Así mismo se observa, donde 11 caracteres que no determinan la variabilidad de influencia de similaridad en el resultado.

Los caracteres que no tienen influencia son, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, y 33.

Cuadro 3. Datos de las dimensiones (1, 2,3 y 4).

N°	Dim - 1	Dim - 2	Dim - 3	Dim - 4
C1 I	0.6536	0.2604	0.1152	0.263
C3 I	0.4602	-0.1265	0.1127	-0.6417
C4 I	0.3531	-0.0186	-0.3369	-0.6228
C5 I	0.1296	0.1004	-0.0185	-0.2764
C6 I	0.5098	-0.5602	-0.2164	0.172
C7 I	0.1149	0.1189	-0.2541	0.6602
C8 I	0.1129	0.5382	0.291	0.1968
C9 I	0.4967	-0.1866	0.0884	0.2314
C10 I	0.7126	-0.1461	-0.2266	-0.4142
C11 I	0.1864	0.1743	-0.7212	0.149
C12 I	0.7347	0.3222	0.4787	0.083
C13 I	0.7314	0.2377	0.576	-0.0531
C14 I	0.1406	-0.6666	0.0856	0.1097
C15 I	0.1444	-0.7325	-0.0428	-0.1183
C16 I	0.7102	0.1371	0.168	0.2302
C17 I	0.7404	-0.0071	0.3213	-0.1018
C18 I	0.3384	-0.0476	0.3922	-0.4827
C19 I	-0.2572	0.2272	-0.1004	-0.1361
C20 I	-0.1717	-0.5163	0.2195	-0.0941
C21 I	0.3678	-0.6121	-0.2607	0.0276
C22 I	-0.1723	-0.4362	-0.0094	0.2049
C23 I	0.1577	0.1747	-0.574	-0.2855
C24 I	0.2644	0.0065	-0.3763	-0.4611
C25 I	-0.0909	-0.6113	0.4204	-0.055
C26 I	-0.0388	-0.4675	0.1894	0.0636
C27 I	-0.038	-0.4497	-0.754	-0.0986
C28 I	-0.5063	0.2421	0.1371	-0.3361
C29 I	0.0304	-0.6809	0.1697	0.2041
C30 I	0.1074	-0.7244	0.1174	-0.0338
C31 I	0.3866	0.0054	-0.3929	0.1755
C32 I	-0.4366	-0.4301	0.4316	0.2221
C33 I	-0.3254	-0.2641	0.1985	-0.5054
C34 I	0.4448	-0.1912	-0.329	0.5106

En el **cuadro 3,** nos da la clasificación de caracteres positivos y caracteres negativos de similaridad o disimilaridad. Donde los datos nos indican el grado de influencia de los caracteres, si es positivo aporta, y si es negativo no aporta.

En la Figura 3, 4 y 5, donde se observa la presentación grafica de análisis de componentes principales bidimensional de los efectos principales y su grado de influencia de similaridad morfológica de los 31 morfotipos de papas nativas *Solanum sp*. Con sus 34 caracteres, donde los caracteres **C1, C4, C5, C11 y C32**, son los que dan mayor porcentaje de aportación al coeficiente de similaridad de los morfotipos.

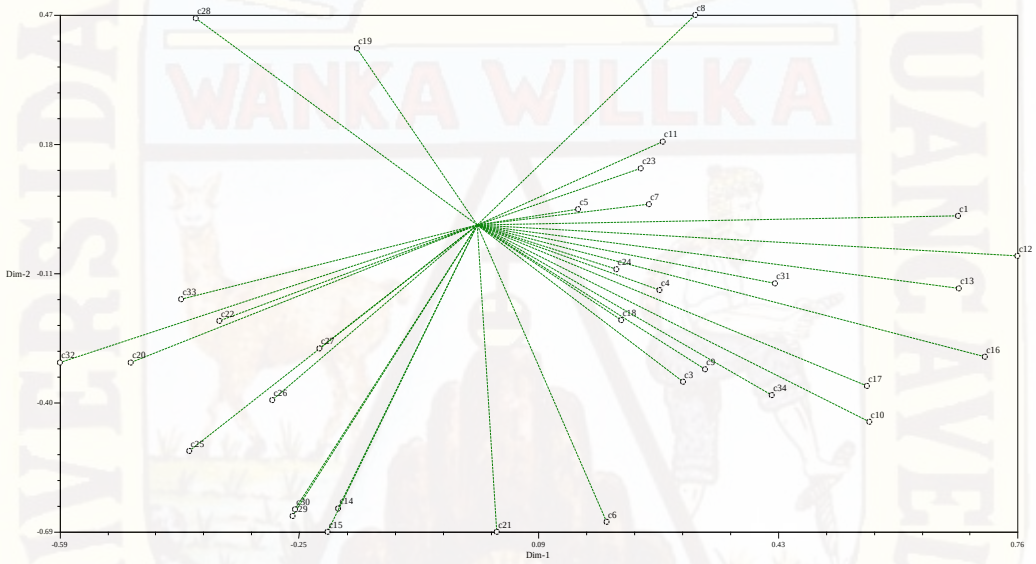


Figura 3. Posición de los 34 caracteres de efectos principales en Dim – 1 con Dim – 2.

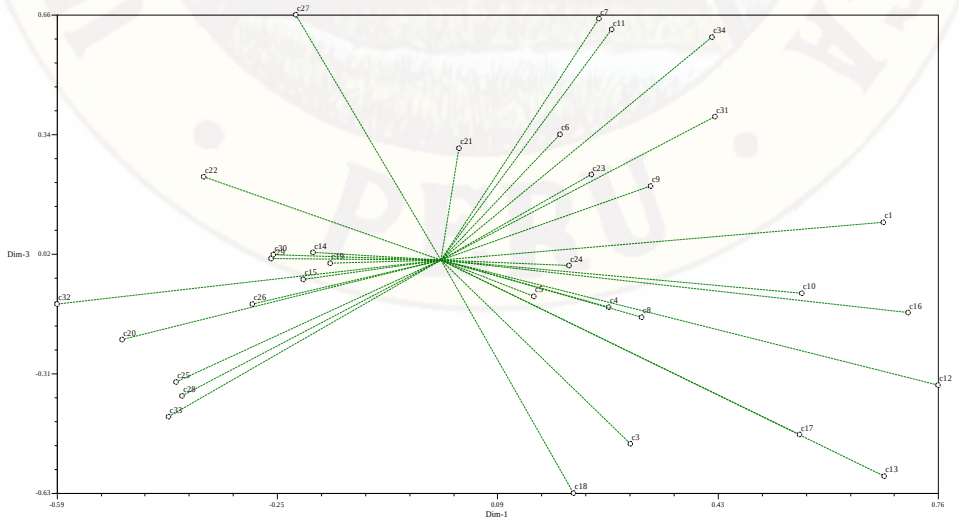


Figura 4. Posición de los 34 caracteres de efectos principales en Dim – 1 con Dim – 3.

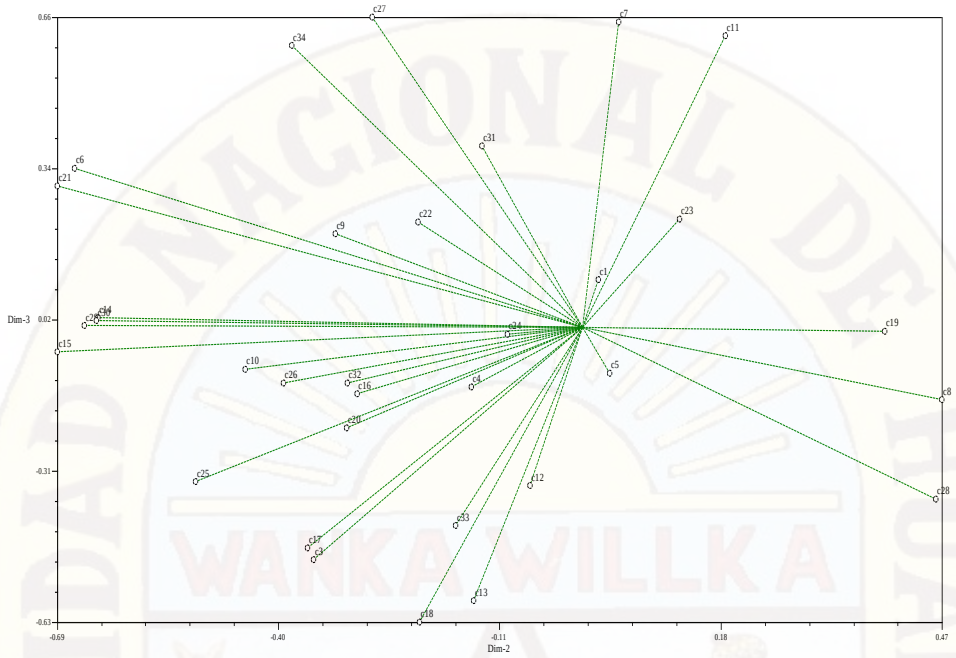


Figura 5. Posición de los 34 caracteres de efectos principales en Dim – 2 con Dim – 3.

En la Figura 6 El gráfico tridimensional de los componentes de 30 caracteres de los morfotipos de papas nativas.

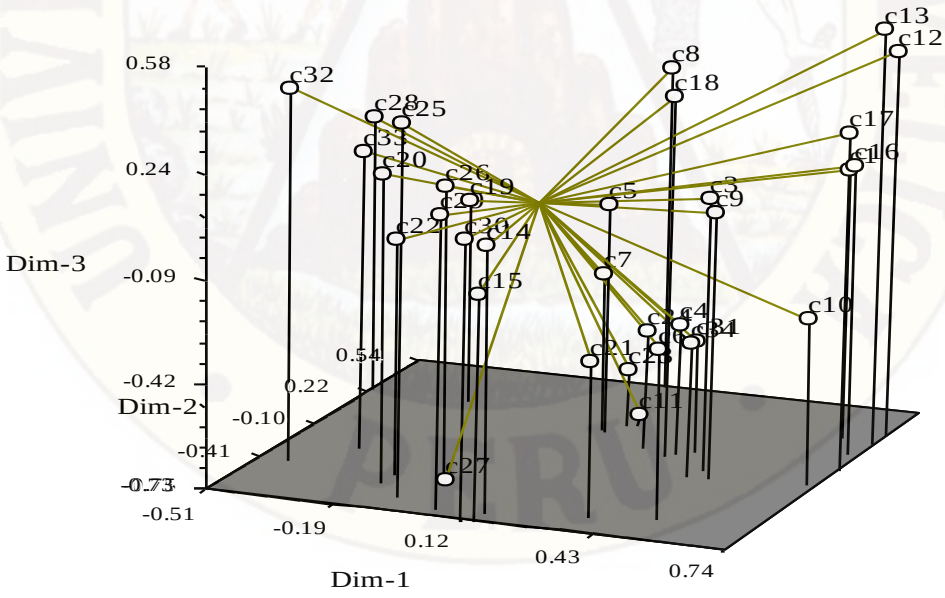


Figura 6. Posición de los caracteres analizados en un espacio tridimensional de los 30 caracteres de la papa nativa (*Solanum* sp). se observa caracteres que aportan positivamente y son: (C1, C8, C13, C25, y C32), así mismo hay caracteres que no aportan acuerdo a los análisis y son: (C27 y C11).

CONCLUSIONES:

- En la comunidad de Chanquil se colecto papas nativas cultivadas, encontrándose: 2 colectas duplicadas, y 16 morfotipos, y 12 colectas únicas.
- En la correlacion de numero de cloroplastos vs la ploidia, se encontró 9 triploides, 13 tetraploides, 6 diploides y 1 pentaploide.
- Según la comparación de la caracterización morfológica con el numero de ploidia, podemos confirmar la gran abundancia de variabilidad genética en comunidad de Chanquil consumiendo en mayor porcentaje las papas tetraploides y, seguido de los triploides, diploides y ultimo lugar el pentaploide. Esta ultima es designada como papa amarga para elaborar chuño, por lo que se siembra en menor cantidad para la seguridad alimentaria de su familia en los meses de agoste.
- Se sugiere completar la evaluación con la caracterización molecular, con el fin de conocer las relaciones genéticas de las papas nativas estudiadas para obtener una mejor interpretación de los resultados

AGRADECIMIENTO

Mi Sincero Gratitud:

- Al Laboratorio de Biotecnología y Recursos genéticos de la Facultad de Ciencias, asi mismo expreso mi sincera gratitud al asesor de la tesis, Ing. Jorge Montalvo Otivo, por sus enseñanzas y lecciones, y por su valioso e incondicional aporte profesional y académico en la fase de campo y laboratorio y redacción de la presente investigación.
- A los Docentes de la Escuela Profesional de Agronomía de la Facultad de Ciencias Agrarias por brindarme la base de mis conocimientos para mi formación Profesional.
- Al Dr. Ruggerths Neil De La Cruz Marcos, Decano de la Facultad de Ciencias Agrarias, “Amigos”, mil gracias por todo los momentos inolvidables durante mi formación universitaria.

- ❖ A mis padres y hermanos y mi Familia, quienes alientan en mi formación profesional, y entre tantas irrescatables personas que me apoyaron, que por la falta de una memoria seguro estoy emitiendo, por ellos, mis puntos suspensivos…

- ❖ Finalmente un profundo reconocimiento a los pequeños agricultores andinos, de Rosario, Paucara y anta, auténticos conocedores y conservadores de las papas nativas.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

- Baena, M, Jaramillo, S., Montoya, (2003). JE.Conservacion *In Situ* de la Diversidad Vegetal en Areas Protegidas y en Fincas. Ed. IPGRI. Cali-Colombia, s.e.

- Cosio, P (2006). Variabilidad de papas nativas en seis comunidades de calca, Urubamba, Cusco: devolviendo información a los agricultores dueños de la diversidad genética de papa. Asociación Arariwa 226 p.

- FAO (2010). The second report on the state of the world's plant genetic resources fot food and agriculture. Rome, 372 pp.

- Gómez R. (2000). Guía para las caracterizaciones morfológicas Básicas en colecciones de papa, centro internacional de la papa (CIP), Lima, Perú.

- Huarte, M y Okada, K. (2003). Las papas nativas y el rol de INTA. Revisado en: www. inta.gov.ar/balance/info/documentos/agric/hortic/papa/mej/papas - andinas.

- Huamán, Z. (1995). Técnicas citológicas para determinar el número cromosómico y la fertilidad de las papas. Guía de Investigación CIP 10. Centro Internacional de la Papa, Lima, Perú; 18p.

- Stef De Haan (2006). Catálogo de variedades de papa nativa de Huancavelica, Perú. Centro Internacional de la Papa. Lima.

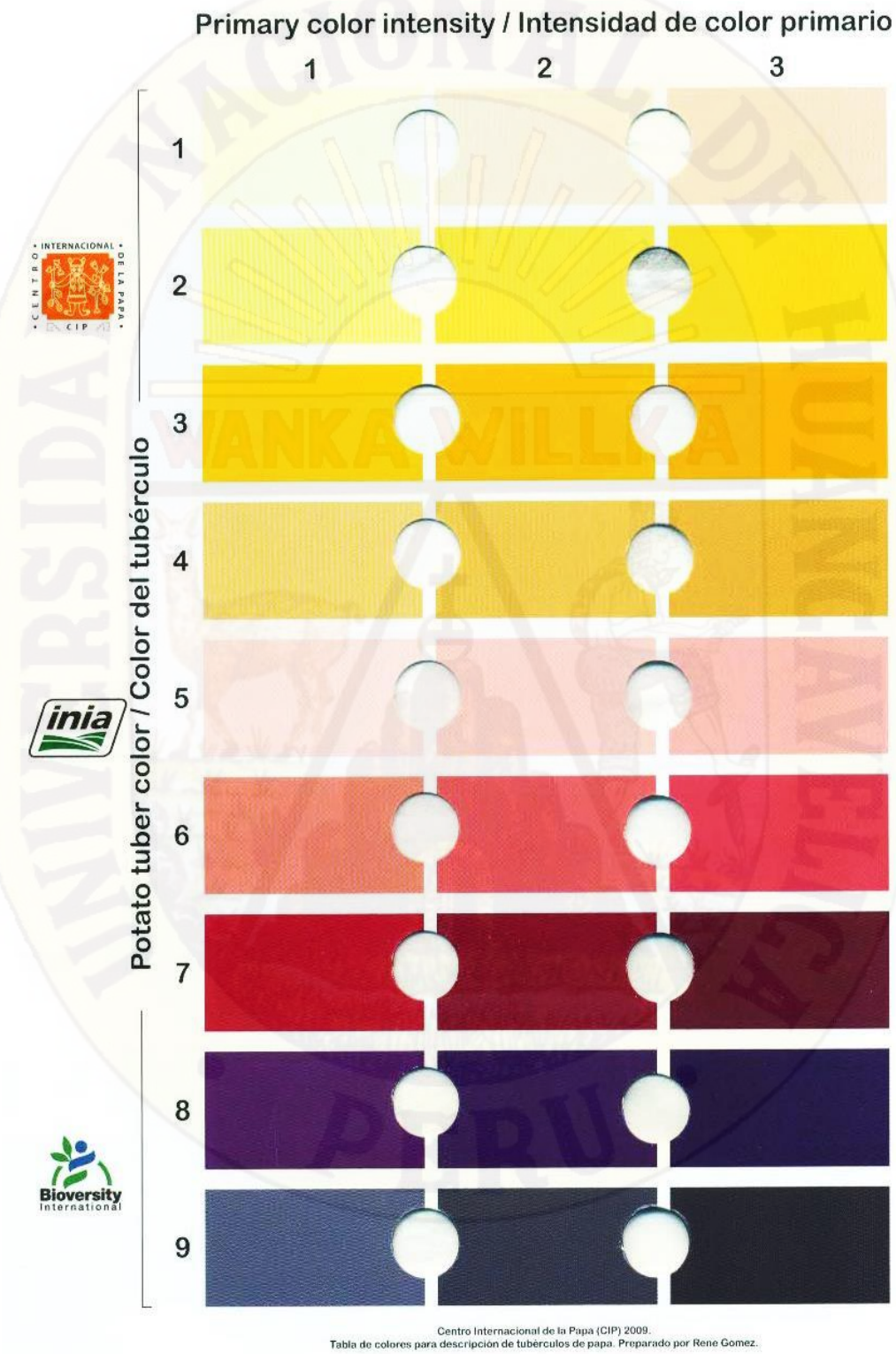
- Stef De Haan (2009). S. Potato diversity at height: multiple dimensions of farmer-driven insitu convervation in the Andes; Pags. 245 pp. Lima, Wageningen University.

ANEXOS

Anexo 1. Tabla de colores papa determinar el color de la flor.

Centro Internacional de la Papa (CIP) 2009.
Tabla de colores para descripción de flores de papa. Preparado por Rene Gomez.

Anexo 2. Tabla de colores para determinar el color del tubérculo.



Anexo 3. Datos de pasaporte de 30 morfotipos de papas nativas cultivadas (*Solanum sp*.) de la comunidad de chanquil

Nº	CÓDIGO	NOMBRE COMÚN DE LA COLECTA	NOMBRE DONADOR	LUGAR DE COLECTA	DISTRITO	PROVINCIA	DEPART.	COORDENADAS DEL ÁREA EXPERIMENTAL		
								LATITUD SUR	LONGITUD OESTE	ALTITUD
01	**CCDRA01**	Alkaraz	Coqui Bravo, Areche Monroy	Comunidad de Chanquil	Rosario	Acobamba	Huancavelica	12°45' 42"	74°34'11"	3790msnm
02	**CCDRA02**	Imillikas	Coqui Bravo, Areche Monroy	Comunidad de Chanquil	Rosario	Acobamba	Huancavelica	12°45' 42"	74°34'11"	3790msnm
03	**CCDRA03**	Azul Acero Suytu	Coqui Bravo, Areche Monroy	Comunidad de Chanquil	Rosario	Acobamba	Huancavelica	12°45' 42"	74°34'11"	3790msnm
04	**CCDRA04**	Casa Blanca	Coqui Bravo, Areche Monroy	Comunidad de Chanquil	Rosario	Acobamba	Huancavelica	12°45' 42"	74°34'11"	3790msnm
05	**CCDRA05**	Botijuela	Coqui Bravo, Areche Monroy	Comunidad de Chanquil	Rosario	Acobamba	Huancavelica	12°45' 42"	74°34'11"	3790msnm
06	**CCDRA06**	Andina	Juan, lujan Areche	Comunidad de Chanquil	Rosario	Acobamba	Huancavelica	12°45' 42"	74°34'11"	3790msnm
07	**CCDRA07**	Suchi Sinccho	Coqui Bravo, Areche Monroy	Comunidad de Chanquil	Rosario	Acobamba	Huancavelica	12°45' 42"	74°34'11"	3790msnm
08	**CCDRA08**	Puka Ajo Suytu	Coqui Bravo, Areche Monroy	Comunidad de Chanquil	Rosario	Acobamba	Huancavelica	12°45' 42"	74°34'11"	3790msnm
09	**CCDRA09**	Pumapa Makin	Coqui Bravo, Areche Monroy	Comunidad de Chanquil	Rosario	Acobamba	Huancavelica	12°45' 42"	74°34'11"	3790msnm
10	**CCDRA10**	Wayru Macho Rojo	Coqui Bravo, Areche Monroy	Comunidad de Chanquil	Rosario	Acobamba	Huancavelica	12°45' 42"	74°34'11"	3790msnm
11	**CCDRA11**	Qillu Runtus	Coqui Bravo, Areche Monroy	Comunidad de Chanquil	Rosario	Acobamba	Huancavelica	12°45' 42"	74°34'11"	3790msnm
12	**CCDRA12**	Chaulina	Juan, lujan Areche	Comunidad de Chanquil	Rosario	Acobamba	Huancavelica	12°45' 42"	74°34'11"	3790msnm
13	**CCDRA14**	Wayru Macho Morada	Juan, lujan Areche	Comunidad de Chanquil	Rosario	Acobamba	Huancavelica	12°45' 42"	74°34'11"	3790msnm
14	**CCDRA15**	Niños	Víctor, Areche Orejon	Comunidad de Chanquil	Rosario	Acobamba	Huancavelica	12°45' 42"	74°34'11"	3790msnm
15	**CCDRA16**	Yana Winqu	Juan, lujan Areche	Comunidad de Chanquil	Rosario	Acobamba	Huancavelica	12°45' 42"	74°34'11"	3790msnm
16	**CCDRA17**	Ccanchillo	Juan, lujan Areche	Comunidad de Chanquil	Rosario	Acobamba	Huancavelica	12°45' 42"	74°34'11"	3790msnm
17	**CCDRA18**	Ritipa Sisan	Juan, lujan Areche	Comunidad de Chanquil	Rosario	Acobamba	Huancavelica	12°45' 42"	74°34'11"	3790msnm
18	**CCDRA18**	Allqay Walas	Limaco, Escobar Landeo	Comunidad de Chanquil	Rosario	Acobamba	Huancavelica	12°45' 42"	74°34'11"	3790msnm
19	**CCDRA20**	Trajín Waqachi	Coqui Bravo, Areche Monroy	Comunidad de Chanquil	Rosario	Acobamba	Huancavelica	12°45' 42"	74°34'11"	3790msnm
20	**CCDRA21**	Camotillo Rosado	Coqui Bravo, Areche Monroy	Comunidad de Chanquil	Rosario	Acobamba	Huancavelica	12°45' 42"	74°34'11"	3790msnm
21	**CCDRA22**	Yana Tarmeña	Limaco, Escobar Landeo	Comunidad de Chanquil	Rosario	Acobamba	Huancavelica	12°45' 42"	74°34'11"	3790msnm
22	**CCDRA23**	Puka Chiqchi Pasña	Coqui Bravo, Areche Monroy	Comunidad de Chanquil	Rosario	Acobamba	Huancavelica	12°45' 42"	74°34'11"	3790msnm
23	**CCDRA24**	Yana Llunchuy Waqachi	Limaco, Escobar Landeo	Comunidad de Chanquil	Rosario	Acobamba	Huancavelica	12°45' 42"	74°34'11"	3790msnm
24	**CCDRA26**	Peruanita	Coqui Bravo, Areche Monroy	Comunidad de Chanquil	Rosario	Acobamba	Huancavelica	12°45' 42"	74°34'11"	3790msnm
25	**CCDRA27**	Puka Camotillo	Coqui Bravo, Areche Monroy	Comunidad de Chanquil	Rosario	Acobamba	Huancavelica	12°45' 42"	74°34'11"	3790msnm
26	**CCDRA28**	Puka Wakapa Qallun	Juan, lujan Areche	Comunidad de Chanquil	Rosario	Acobamba	Huancavelica	12°45' 42"	74°34'11"	3790msnm
27	**CCDRA29**	Waña	Juan, lujan Areche	Comunidad de Chanquil	Rosario	Acobamba	Huancavelica	12°45' 42"	74°34'11"	3790msnm
28	**CCDRA30**	Larga Morada	Coqui Bravo, Areche Monroy	Comunidad de Chanquil	Rosario	Acobamba	Huancavelica	12°45' 42"	74°34'11"	3790msnm
29	**CCDRA31**	Puka Wayru	Juan, lujan Areche	Comunidad de Chanquil	Rosario	Acobamba	Huancavelica	12°45' 42"	74°34'11"	3790msnm
30	**CCDRA32**	Runtos antiguo	Limaco, Escobar Landeo	Comunidad de Chanquil	Rosario	Acobamba	Huancavelica	12°45' 42"	74°34'11"	3790msnm

Anexo 4. Matriz básica de datos morfológicos de las 30 morfotipos colectados de papas nativas (*Solanum sp.)*

CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DE LAS PAPAS NATIVAS DE LA COMUNIDAD DE CHANQUIL-ROSARIO-ACOBAMBA-HVCA																																								
DESCRIPTORES MORFOLÓGICOS DE LA PAPA																																								
CAMPO : "A"																																								
AGRICULTORES:																																								
COMUNIDAD : CHANQUIL																																								
Nª entradas	Nombre común	CLAVE	I. Hab. crec. Plant.	II. Forma de hoja				III. Color de tallo	IV. Forma de ala del tallo	V. Grado de floración	VI. Forma de corola	VII. Color de la flor				VIII. Pigmentación de anteras	IX. Pigmentación en el pistilo	X. Color de cáliz	XI. Color de pedicelo	XII. Color de baya	XIII. Forma de baya	XIV. Madurez	XV. Color de piel de tubérculo				XVI. Forma de tubérculo			XVII. Color de pulpa del tubérculo			XVIII. Color del brote			Nº de ploidía	Numero de cloroplastos
				a	b	c	d					a	b	c	d								a	b	c	d	a	b	c	a	b	c	a	b	c		
1	ALKARAZ	CCDRA01	2	3	4	2	0	2	1	7	7	7	1	0	0	0	5	5	8	999	999	7	5	1	6	4	7	3	3	2	0	0	2	1	1	2X	6
2	IMILLIKAS	CCDRA02	3	3	4	1	0	2	1	7	7	7	2	0	0	1	3	3	3	1	5	7	9	3	8	0	4	0	5	1	8	3	4	1	5	4X	10
3	AZUL ACERO SUYT	CCDRA03	3	3	3	1	0	3	1	7	9	6	3	0	0	0	0	5	3	2	5	5	4	1	8	4	3	0	3	2	0	0	4	1	5	3X	10
4	CASA BLANCA	CCDRA04	3	3	4	2	0	1	2	5	7	8	3	0	0	0	1	5	3	1	3	7	1	2	8	1	1	0	5	1	0	0	5	1	3	4X	12
5	BOTIJUELA	CCDRA05	3	3	4	2	0	4	2	5	7	7	3	0	0	0	1	4	3	5	1	9	7	3	0	0	6	0	5	2	1	0	5	0	2	4X	13
6	ANDINA	CCDRA06	2	3	4	1	0	1	2	5	5	6	1	1	2	0	1	5	3	5	3	5	8	2	7	2	2	0	3	2	4	0	5	0	3	4X	12
7	SUCHI SINCCO	CCDRA07	3	3	4	2	0	4	2	5	7	7	3	1	0	3	2	4	3	999	999	5	9	2	1	6	1	0	7	2	0	0	5	1	3	4X	12
8	PUKA AJO SUYTU	CCDRA08	3	3	4	2	0	2	2	5	9	7	2	3	3	0	3	4	3	1	7	5	6	1	1	6	7	4	5	1	0	0	2	1	2	3X	9
9	PUMAPA MAKIN	CCDRA09	3	3	3	0	0	4	2	5	9	2	1	1	2	3	3	5	5	1	1	9	9	3	0	0	7	7	5	1	8	5	5	4	2	4X	14
10	WAYR MACH ROJO	CCDRA10	3	3	5	2	0	3	1	5	7	7	1	1	2	1	2	3	4	5	3	9	7	3	0	0	7	4	5	2	7	5	3	2	3	3X	8

11	QILLU RUNTUS	CCDRA11	3	3	3	1	0	1	1	7	5	1	2	0	0	0	0	1	1	2	5	7	2	3	0	0	1	0	3	5	0	0	4	1	2	2X	7
12	CHAULINA	CCDRA12	2	3	4	1	0	2	2	5	9	1	1	0	0	0	0	4	1	1	4	7	2	2	0	0	7	4	3	4	0	0	1	5	3	2X	6
13	WAYRU MACHO MORADA	CCDRA13	3	3	5	2	0	3	1	5	7	7	1	1	2	1	2	3	4	5	3	9	7	3	0	0	7	4	5	2	7	5	3	2	3	3X	8
14	NIÑOS	CCDRA14	3	3	4	1	0	3	1	5	7	7	1	1	2	1	2	3	4	4	3	9	7	3	0	0	3	0	5	2	0	0	5	2	3	3X	11
15	YANA WINQU	CCDRA15	3	3	3	1	0	4	2	5	9	7	2	1	2	3	3	5	5	1	5	7	9	3	0	0	8	0	5	1	8	5	5	4	2	4X	14
16	CCANCHILLO	CCDRA16	5	3	4	1	0	3	2	7	9	8	2	5	7	0	0	7	8	999	999	5	8	2	1	1	4	0	1	1	0	0	5	0	0	3X	10
17	RITIPA SISAN	CCDRA17	3	3	4	2	0	3	1	5	7	7	3	1	2	0	0	3	4	1	6	5	6	2	7	5	1	0	7	2	0	0	5	1	3	3X	11
18	ALLCAY WALAS	CCDRA18	3	3	3	1	0	2	1	5	7	7	1	0	2	0	0	3	4	4	1	3	7	3	2	5	6	4	5	3	0	0	5	3	3	3X	11
19	TRAJIN WAQACHI	CCDRA19	3	3	4	2	0	4	2	5	7	7	3	0	0	0	1	4	3	1	7	5	7	3	5	0	1	0	7	2	1	0	5	0	0	4X	13
20	CAMOTILLO ROSAD	CCDRA20	2	3	5	2	0	2	0	5	5	7	2	1	3	1	3	5	8	5	3	7	5	2	2	4	7	4	3	4	0	0	5	1	3	2X	7
21	YANA TARMEÑA	CCDRA21	3	3	5	2	0	4	2	5	7	7	3	0	0	1	3	4	3	1	1	7	9	2	7	5	6	0	7	2	7	7	5	1	3	4X	14
22	PUKA CHIQCHI PASÑA	CCDRA22	3	3	5	2	1	2	2	5	9	7	1	1	2	1	0	5	4	6	3	5	6	2	1	4	1	0	7	2	1	0	4	1	2	2X	7
23	YANA LLUNCHUY WAQACHI	CCDRA23	3	3	4	1	0	4	2	5	7	7	3	0	0	0	0	4	3	2	1	5	9	3	0	0	1	9	7	1	0	0	5	0	0	4X	14
24	PERUANITA	CCDRA24	3	3	4	1	0	2	1	5	7	7	1	1	2	1	0	5	4	1	3	7	6	1	4	2	1	0	3	5	0	0	3	1	2	2X	8
25	PUKA CAMOTILLO	CCDRA25	2	3	5	2	0	2	0	5	5	7	1	0	3	1	3	5	8	5	3	7	6	2	2	4	7	4	3	4	3	0	4	1	3	2X	7
26	PUKA WAKA QALLUN	CCDRA26	2	3	4	1	0	2	2	5	5	7	1	1	2	0	1	5	3	4	1	5	6	2	0	0	4	2	3	2	6	1	4	1	3	4X	14
27	WAÑA	CCDRA27	5	3	5	2	0	3	2	7	9	7	2	5	7	0	0	7	8	5	1	5	1	2	1	1	1	0	1	1	0	0	5	0	2	5X	16
28	LARGA MORADA	CCDRA28	3	3	4	2	0	2	2	5	9	7	1	0	0	0	3	4	4	1	1	5	8	2	2	6	7	4	5	1	0	0	4	1	2	3X	10
29	PUKA WAYRU	CCDRA29	3	3	5	2	0	3	1	5	7	7	1	1	2	1	2	3	4	4	3	9	7	3	0	0	7	4	5	2	0	5	3	2	3	3X	8
30	RUNTUS ANTIGUO	CCDRA30	3	3	3	1	0	1	2	7	5	1	2	0	0	0	0	1	1	1	7	7	2	3	0	0	6	0	3	5	0	0	4	1	2	2X	7

Anexo 5. Matriz consolidada para la Dendograma de las 30 morfotipos de papas nativas cultivadas (*Solanum sp*.)

1	30		35		999																															
	C 1	C 2	C 3	C 4	C 5	C 6	C 7	C 8	C 9	C 10	C 11	C 12	C 13	C 14	C 15	C 16	C 17	C 18	C 19	C 20	C 21	C 22	C 23	C 24	C 25	C 26	C 27	C 28	C 29	C 30	C 31	C 32	C 33	C 34	C 35
ALKARAZ	2	3	4	2	0	2	1	7	7	7	1	0	0	0	5	5	8	999	999	7	5	1	6	4	7	3	3	2	0	0	2	1	1	2X	6
IMILLIKAS	3	3	4	1	0	2	1	7	7	7	2	0	0	1	3	3	3	1	5	7	9	3	8	0	4	0	5	1	8	3	4	1	5	4X	10
AZUL ACERO SUYT	3	3	3	1	0	3	1	7	9	6	3	0	0	0	0	5	3	2	5	5	4	1	8	4	3	0	3	2	0	0	4	1	5	3X	10
CASA BLANCA	3	3	4	2	0	1	2	5	7	8	3	0	0	0	1	5	3	1	3	7	1	2	8	1	1	0	5	1	0	0	5	1	3	4X	12
BOTIJUELA	3	3	4	2	0	4	2	5	7	7	3	0	0	0	1	4	3	5	1	9	7	3	0	0	6	0	5	2	1	0	5	0	2	4X	13
ANDINA	2	3	4	1	0	1	2	5	5	6	1	1	2	0	1	5	3	5	3	5	8	2	7	2	2	0	3	2	4	0	5	0	3	4X	12
SUCHI SINCCO	3	3	4	2	0	4	2	5	7	7	3	1	0	3	2	4	3	999	999	5	9	2	1	6	1	0	7	2	0	0	5	1	3	4X	12
PUKA AJO SUYTU	3	3	4	2	0	2	2	5	9	7	2	3	3	0	3	4	3	1	7	5	6	1	1	6	7	4	5	1	0	0	2	1	2	3X	9
PUMAPA MAKIN	3	3	3	0	0	4	2	5	9	2	1	1	2	3	3	5	5	1	1	9	9	3	0	0	7	7	5	1	8	5	5	4	2	4X	14
WAYR MACH ROJO	3	3	5	2	0	3	1	5	7	7	1	1	2	1	2	3	4	5	3	9	7	3	0	0	7	4	5	2	7	5	3	2	3	3X	8
QILLU RUNTUS	3	3	3	1	0	1	1	7	5	1	2	0	0	0	0	1	1	2	5	7	2	3	0	0	1	0	3	5	0	0	4	1	2	2X	7
CHAULINA	2	3	4	1	0	2	2	5	9	1	1	0	0	0	0	4	1	1	4	7	2	2	0	0	7	4	3	4	0	0	1	5	3	2X	6
WAYRU MACHO MORADA	3	3	5	2	0	3	1	5	7	7	1	1	2	1	2	3	4	5	3	9	7	3	0	0	7	4	5	2	7	5	3	2	3	3X	8
NIÑOS	3	3	4	1	0	3	1	5	7	7	1	1	2	1	2	3	4	4	3	9	7	3	0	0	3	0	5	2	0	0	5	2	3	3X	11
YANA WINQU	3	3	3	1	0	4	2	5	9	7	2	1	2	3	3	5	5	1	5	7	9	3	0	0	8	0	5	1	8	5	5	4	2	4X	14
CCANCHILLO	5	3	4	1	0	3	2	7	9	8	2	5	7	0	0	7	8	999	999	5	8	2	1	1	4	0	1	1	0	0	5	0	0	3X	10
RITIPA SISAN	3	3	4	2	0	3	1	5	7	7	3	1	2	0	0	3	4	1	6	5	6	2	7	5	1	0	7	2	0	0	5	1	3	3X	11
ALLCAY WALAS	3	3	3	1	0	2	1	5	7	7	1	0	2	0	0	3	4	4	1	3	7	3	2	5	6	4	5	3	0	0	5	3	3	3X	11
TRAJIN WAQACHI	3	3	4	2	0	4	2	5	7	7	3	0	0	0	1	4	3	1	7	5	7	3	5	0	1	0	7	2	1	0	5	0	0	4X	13
CAMOTILLO ROSAD	2	3	5	2	0	2	0	5	5	7	2	1	3	1	3	5	8	5	3	7	5	2	2	4	7	4	3	4	0	0	5	1	3	2X	7
YANA TARMEÑA	3	3	5	2	0	4	2	5	7	7	3	0	0	1	3	4	3	1	1	7	9	2	7	5	6	0	7	2	7	7	5	1	3	4X	14

PUKA CHIQCHI PASÑA	3	3	5	2	1	2	2	5	9	7	1	1	2	1	0	5	4	6	3	5	6	2	1	4	1	0	7	2	1	0	4	1	2	2X	7
YANA LLUNCHUY WAQACHI	3	3	4	1	0	4	2	5	7	7	3	0	0	0	0	4	3	2	1	5	9	3	0	0	1	9	7	1	0	0	5	0	0	4X	14
PERUANITA	3	3	4	1	0	2	1	5	7	7	1	1	2	1	0	5	4	1	3	7	6	1	4	2	1	0	3	5	0	0	3	1	2	2X	8
PUKA CAMOTILLO	2	3	5	2	0	2	0	5	5	7	1	0	3	1	3	5	8	5	3	7	6	2	2	4	7	4	3	4	3	0	4	1	3	2X	7
PUKA WAKA QALLUN	2	3	4	1	0	2	2	5	5	7	1	1	2	0	1	5	3	4	1	5	6	2	0	0	4	2	3	2	6	1	4	1	3	4X	14
WAÑA	5	3	5	2	0	3	2	7	9	7	2	5	7	0	0	7	8	5	1	5	1	2	1	1	1	0	1	1	0	0	5	0	2	5X	16
LARGA MORADA	3	3	4	2	0	2	2	5	9	7	1	0	0	0	3	4	4	1	1	5	8	2	2	6	7	4	5	1	0	0	4	1	2	3X	10
PUKA WAYRU	3	3	5	2	0	3	1	5	7	7	1	1	2	1	2	3	4	4	3	9	7	3	0	0	7	4	5	2	0	5	3	2	3	3X	8
RUNTUS ANTIGUO	3	3	3	1	0	1	2	7	5	1	2	0	0	0	0	1	1	1	7	7	2	3	0	0	6	0	3	5	0	0	4	1	2	2X	7

Anexo 6. Partes organolépticas de 30 morfotipos de papas nativas de la comunidad de Chanquil – Rosario – Acobamba - Huancavelica

UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAVELICA

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

CATÁLOGO DE PAPA NATIVA **CCDRA - 1**

Nombre local : Alkaraz
Nombres científico : *Solanum* sp
Especie : *Solanum* sp
Ploidia : 999

DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA
Habito de planta : Semi-erecto

BROTE
Color predominante : Violeta
Secundario : Ausente
Dist. Del color secundario : En el ápice

TALLO Y BAYA
Color del tallo :Verde con pocas manchas
Forma de las alas del tallo : recto
Color de la baya : Verde
Forma de baya : Cónica

FLOR
Color predomina :Morado
Intensidad del color predominante : Intenso/oscuro
Color secundario : Blanco
Dist. Color secundario : Acumen (blanco)-envez

TUBÉRCULO
Color predominante de la piel : Negruzco
Int. Del color predominante de la piel : Intenso/oscuro
Color secundario de la piel : Amarillo
Dist. Color secundario de la piel : Como anteojos
Color predominante de la pulpa : Morado
Color secundario de la pulpa : Blanco
Dist. Del color secundario de la pulpa : Salpicado

Forma general del tubérculo : Comprimido
Variante de la forma : Ausente
Profundidad de ojos : Medio

UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAVELICA

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

CATÁLOGO DE PAPA NATIVA CCDRA – 2

Nombre local : Imillikas
Nombres científico : *Solanum* sp
Especie : *Solanum tuberosum subesp. andigena*
Ploidia : 2n=4x=48

DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA

Habito de planta : Decumbente

BROTE

Color predominante : Morado
Secundario : Blanco
Dist. Del color secundario : En el ápice

TALLO Y BAYA

Color del tallo : Verde
Forma de las alas del tallo : Ondulado
Color de la baya : Verde
Forma de la baya : Globosa

FLOR

Color predomina : Blanco
Intensidad del color predominante : Intenso/oscuro
Color secundario : Ausente
Dist. Color secundario : Ausente

TUBÉRCULO

Color predominante de la piel :Rosado
Int. Del color predominante de la piel : Intermedio
Color secundario de la piel : Ausente
Dist. Color secundario de la piel : Ausente

Color predominante de la pulpa : Crema
Color secundario de la pulpa : Blanco
Dist. Del color secundario de la pulpa : Ausente
Forma general del tubérculo : Comprimido
Variante de la forma : Ausente
Profundidad de ojos : Profundo

UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAVELICA

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

CATÁLOGO DE PAPA NATIVA **CCDRA – 3**

Nombre local : Azul Acero Suytu
Nombres científico: *Solanum* sp
Especie : *Solanum tuberosum subesp. andigena*
Ploidia : 2n=4x=48

DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA
Habito de planta : Decumbente

BROTE
Color predominante : Morado
Secundario : Blanco
Dist. Del color secundario : En el ápice

TALLO Y BAYA
Color del tallo : Verde con pocas manchas
Forma de las alas del tallo : Ondulado
Color de la baya : Verde con bandas blancas
Forma de la baya : Globosa

FLOR
Color predomina : Morado
Intensidad del color predominante : Pálido/claro
Color secundario : Ausente
Dist. Color secundario : Ausente

TUBÉRCULO
Color predominante de la piel : Morado
Int. Del color predominante de la piel : Intenso/oscuro
Color secundario de la piel : Amarillo
Dist. Color secundario de la piel : Manchas salpicadas

Color predominante de la pulpa : Blanco
Color secundario de la pulpa : Ausente
Dist. Del color secundario de la pulpa: Ausente

Forma general del tubérculo : Oblongo-alargado
Variante de la forma : Fusiforme
Profundidad de ojos : Medio

UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAVELICA

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

CATÁLOGO DE PAPA NATIVA CCDRA – 4

Nombre local : casa blanca
Nombres científico : *Solanum* sp
Especie : Solanum tuberosum subesp. andigena
Ploidia : 2n=4x=48

DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA
Habito de planta : Decumbente

BROTE
Color predominante : Violeta
Secundario : Blanco
Dist. Del color secundario : Pocas manchas a lo largo

TALLO Y BAYA
Color del tallo : Verde
Forma de las alas del tallo : Ondulado
Color de la baya : Verde
Forma de la baya : Ovoide

FLOR
Color predomina : Violeta
Intensidad del color predominante : Intenso/oscuro
Color secundario : Ausente
Dist. Color secundario : Ausente

TUBÉRCULO
Color predominante de la piel : Blanco-crema
Int. Del color predominante de la piel : Intermedio
Color secundario de la piel : Morado
Dist. Color secundario de la piel : En los ojos

Color predominante de la pulpa : Blanco
Color secundario de la pulpa : Ausente
Dist. Del color secundario de la pulpa : Ausente

Forma general del tubérculo : Comprimido
Variante de la forma : Ausente
Profundidad de ojos : Medio

UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAVELICA

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

CATÁLOGO DE PAPA NATIVA CCDRA – 5

Nombre local : Botijuela
Nombres científico : *Solanum* sp
Especie : *Solanum tuberosum* subesp. andigena
Ploidia : 2n=4x=48

DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA
Habito de planta : Decumbente

BROTE
Color predominante : Violeta
Secundario : Ausente
Dist. Del color secundario : En el ápice

TALLO Y BAYA
Color del tallo : Pigmentado con abundante V
Forma de las alas del tallo: Ondulados
Color de la baya : V - con áreas pigmentadas
Forma de la baya : Globosa

FLOR
Color predomina : Morado
Intensidad del color predominante : Intenso/oscuro
Color secundario : Ausente
Dist. Color secundario : Ausente

TUBÉRCULO
Color predominante de la piel : Rojo - morado
Int. Del color predominante de la piel : Intermedio/oscuro

Color secundario de la piel : Ausente
Dist. Color secundario de la piel : Ausente
Color predominante de la pulpa : Crema
Color secundario de la pulpa : Blanco
Dist. Del color secundario de la pulpa: Ausente

Forma general del tubérculo : Oblongo
Variante de la forma : Ausente
Profundidad de ojos : Medio

UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAVELICA

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

CATÁLOGO DE PAPA NATIVA **CCDRA – 6**

Nombre local : Andina
Nombres científico : *Solanum* sp
Especie : *Solanum tuberosum* subespe. tuberosum
Ploidia : 2n=4x=48

DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA
Habito de planta : Semi-erecto

BROTE
Color predominante : Violeta
Secundario : Ausente
Dist. Del color secundario : Pocas manchas a lo largo

TALLO Y BAYA
Color del tallo : Verde
Forma de las alas del tallo: Ondulado
Color de la baya : Verde con áreas pigmentadas
Forma de la baya : Ovoide

FLOR
Color predomina : Lila
Intensidad del color predominante : Pálido/blanco
Color secundario : Blanco
Dist. Color secundario : Acumen B - envez

TUBÉRCULO
Color predominante de la piel : Morado
Int. Del color predominante de la piel : Intermedio
Color secundario de la piel : Rojo-morado
Dist. Color secundario de la piel : En las cejas

Color predominante de la pulpa : Crema
Color secundario de la pulpa : Amarillo
Dist. Del color secundario de la pulpa : Ausente

Forma general del tubérculo : Redondo
Variante de la forma : Ausente
Profundidad de ojos : superficial

UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAVELICA

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

CATÁLOGO DE PAPA NATIVA **CCDRA – 7**

Nombre local : Suchi sinccho
Nombres científico : *Solanum* sp
Especie : *Solanum tuberosum* subesp andigena
Ploidia : 2n=4x=48

DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA
Habito de planta : Decumbente

BROTE
Color predominante : Violeta
Secundario : Blanco
Dist. Del color secundario: Pocas manchas a lo largo

TALLO Y BAYA
Color del tallo : Pigmentado abundante V
Forma de las alas del tallo : Ondulados
Color de la baya : 999
Forma de la baya : 999

FLOR
Color predomina : Morado
Intensidad del color predominante: Intenso
Color secundario : Blanco
Dist. Color secundario : Ausente

TUBÉRCULO
Color predominante de la piel : Negruzco
Int. Del color predominante de la piel : Intermedio
Color secundario de la piel : Blanco/Crema
Dist. Color secundario de la piel : Manchas salpicadas

Color predominante de la pulpa : Crema
Color secundario de la pulpa : Ausente
Dist. Del color secundario de la pulpa : Ausente

Forma general del tubérculo : Comprimido
Variante de la forma : Ausente
Profundidad de ojos : Profundos

UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAVELICA

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

CATÁLOGO DE PAPA NATIVA **CCDRA – 8**

Nombre local : Puka Ajo Suyto
Nombres científico : *Solanum* sp
Especie : Solanum chaucha
Ploidia : 2n=3x=36

DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA
Habito de planta : Decumbente

BROTE
Color predominante : Rosado
Secundario : Blanco
Dist. Del color secundario : En el ápice

TALLO Y BAYA
Color del tallo : Verde con pocas manchas
Forma de las alas del tallo : Ondulados
Color de la baya : Verde
Forma de la baya : Periforme

FLOR
Color predomina : Morado
Intensidad del color predominante: Intermedio
Color secundario : Rojo-morado
Dist. Color secundario : Acumen B-ambos

TUBÉRCULO
Color predominante de la piel : Rojo
Int. Del color predominante de la piel : Pálido/claro
Color secundario de la piel : Blanco-crema
Dist. Color secundario de la piel : Manchas salpicadas

Color predominante de la pulpa : Blanco
Color secundario de la pulpa : Ausente
Dist. Del color secundario de la pulpa : Ausente

Forma general del tubérculo : Oblongo-alargado
Variante de la forma : Fusiforme
Profundidad de ojos : Medio

UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAVELICA

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

CATÁLOGO DE PAPA NATIVA **CCDRA – 9**

Nombre local : Pumapa Makin
Nombres científico : *Solanum* sp
Especie : *Solanum tuberosum subesp. andigena*
Ploidia : 2n=4x=48

DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA
Habito de planta : Decumbente

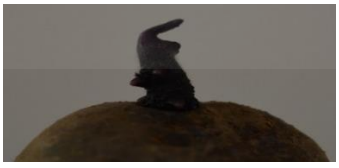
BROTE
Color predominante : Violeta
Secundario : Morado
Dist. Del color secundario : En el ápice

TALLO Y BAYA
Color del tallo : Pigmentado abundante V
Forma de las alas del tallo : Ondulado
Color de la baya : Verde
Forma de la baya : Globosa

FLOR
Color predomina : Rojo-rosado
Intensidad del color predominante : Pálido/intermedio
Color secundario : Blanco
Dist. Color secundario : Acumen B -envez

TUBÉRCULO
Color predominante de la piel : Negruzco
Int. Del color predominante de la piel : Intenso/Oscuro
Color secundario de la piel : Ausente
Dist. Color secundario de la piel : Ausente

Color predominante de la pulpa : Blanco
Color secundario de la pulpa : Violeta
Dist. Del color secundario de la pulpa: Anillado vascular y medula
Forma general del tubérculo : Oblongo-alargado
Variante de la forma : Digitado
Profundidad de ojos : Medio



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAVELICA

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

CATÁLOGO DE PAPA NATIVA **CCDRA – 10**

Nombre local : Wayru Macho Rojo
Nombres científico : *Solanum* sp
Especie : Solanum x chaucha
Ploidia : 2n=3x=36

DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA
Habito de planta : Decumbente

BROTE
Color predominante : Rojo
Secundario : Rosado
Dist. Del color secundario : Pocas manchas a lo largo

TALLO Y BAYA
Color del tallo : Verde con muchas manchas
Forma de las alas del tallo: Recto
Color de la baya : Verde con áreas pigmentadas
Forma de la baya : Ovoide

FLOR
Color predomina : Morado
Intensidad del color predominante : Pálido/claro
Color secundario : Blanco
Dist. Color secundario : Acumen(blanco)-envez

TUBÉRCULO
Color predominante de la piel : Rojo-morado
Int. Del color predominante de la piel : Intenso/oscuro
Color secundario de la piel : Ausente
Dist. Color secundario de la piel : Ausente
Color predominante de la pulpa : Crema
Color secundario de la pulpa : Morado
Dist. Del color secundario de la pulpa : Anillo vascular y medula
Forma general del tubérculo : Oblongo-alargado
Variante de la forma : Fusiforme
Profundidad de ojos : Medio

UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAVELICA

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

CATÁLOGO DE PAPA NATIVA **CCDRA – 11**

Nombre local : Qillu runtus (Amarillo ambo)
Nombres científico : *Solanum* sp
Especie : *Solanum goniocalyx* Juz. et Buk.
Ploidia : 2n=2x=24

DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA

Habito de planta : Decumbente

BROTE

Color predominante : Morado
Secundario : Blanco
Dist. Del color secundario : En el ápice

TALLO Y BAYA

Color del tallo : Verde
Forma de las alas del tallo : Recto
Color de la baya : V con pocos puntos -B
Forma de la baya : Cónica

FLOR

Color predomina : Blanco
Intensidad del color predominante : Intermedio
Color secundario : Ausente
Dist. Color secundario : Ausente

TUBÉRCULO

Color predominante de la piel : Amarillo
Int. Del color predominante de la piel : Intenso/oscuro
Color secundario de la piel : Ausente
Dist. Color secundario de la piel : Ausente
Color predominante de la pulpa : Amarillo intenso
Color secundario de la pulpa : Ausente
Dist. Del color secundario de la pulpa : Ausente
Forma general del tubérculo : Ausente

Variante de la forma : Comprimido
Variante de la forma : Ausente
Profundidad de ojos : Superficial

UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAVELICA

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

CATÁLOGO DE PAPA NATIVA **CCDRA – 12**

Nombre local : Chaulina
Nombres científico : *Solanum* sp
Especie : *Solanum goniocalyx* Juz. et Buk.
Ploidia : 2n=2x=24

DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA

Habito de planta : Semi-erecto

BROTE

Color predominante : Blanco
Secundario : Violeta
Dist. Del color secundario : Pocas manchas a lo largo

TALLO Y BAYA

Color del tallo : Verde con pocas machas
Forma de las alas del tallo : Ondulado
Color de la baya : Verde
Forma de la baya : Ovoide con mucrón terminal

FLOR

Color predomina : Blanco
Intensidad del color predominante : Pálido/claro
Color secundario : Ausente
Dist. Color secundario : Ausente

TUBÉRCULO

Color predominante de la piel : Amarillo
Int. Del color predominante de la piel : Intermedio
Color secundario de la piel : Ausente
Dist. Color secundario de la piel : Ausente

Color predominante de la pulpa : Amarillo
Color secundario de la pulpa : Ausente
Dist. Del color secundario de la pulpa : Ausente

Forma general del tubérculo : Oblongo-alargado
Variante de la forma : Fusiforme
Profundidad de ojos : Superficial

UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAVELICA

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

CATÁLOGO DE PAPA NATIVA **CCDRA – 13**

Nombre local : Wayru macho Morada
Nombres científico : *Solanum* sp
Especie : *Solanum x chaucha*
Ploidia : 2n=3x=36

DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA
Habito de planta : Decumbente

BROTE
Color predominante : Rojo
Secundario : Rosado
Dist. Del color secundario : Pocas manchas a lo largo

TALLO Y BAYA
Color del tallo :Verde con muchas manchas
Forma de las alas del tallo:Recto
Color de la baya :Verde con área pigmentadas
Forma de la baya :Ovoide

FLOR
Color predomina : Morado
Intensidad del color predominante : Pálido/claro
Color secundario : Blanco
Dist. Color secundario : Acumen B - envéz

TUBÉRCULO
Color predominante de la piel : Rojo-morado
Int. Del color predominante de la piel : Intenso/oscuro
Color secundario de la piel : Ausente
Dist. Color secundario de la piel : Ausente
Color predominante de la pulpa : Crema
Color secundario de la pulpa : Morado
Dist. Del color secundario de la pulpa: Anillo vascular y medula

Forma general del tubércul : Oblongo-Alargado
Variante de la forma : Fusiforme
Profundidad de ojos : Medio

UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAVELICA

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

CATÁLOGO DE PAPA NATIVA__CCDRA –14

Nombre local : Niños
Nombres científico : *Solanum* sp
Especie : *Solanum chaucha*
Ploidia : 2n=3x=36

DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA

Habito de planta : Decumbente

BROTE

Color predominante : Violeta
Secundario : Rosado
Dist. Del color secundario : Pocas manchas a lo largo

TALLO Y BAYA

Color del tallo : V - con muchas manchas
Forma de las alas del tallo: Recto
Color de la baya : V con abundante puntas - B.
Forma de baya : Ovoide

FLOR

Color predomina : Morado
Intensidad del color predominante : Pálido/claro
Color secundario : Blanco
Dist. Color secundario : Acumen (B) - envez

TUBÉRCULO

Color predominante de la piel : Rojo-morado
Int. Del color predominante de la piel : Intenso/oscuro
Color secundario de la piel : Ausente
Dist. Color secundario de la piel : Ausente

Color predominante de la pulpa : Crema
Color secundario de la pulpa : Ausente
Dist. Del color secundario de la pulpa : Ausente

Forma general del tubérculo : Ovalado
Variante de la forma : Ausente
Profundidad de ojos : Medio

UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAVELICA

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

CATÁLOGO DE PAPA NATIVA **CCDRA – 15**

Nombre local : Yana Winqu
Nombres científico : *Solanum* sp
Especie : *Solanum tuberosum* subesp andigena
Ploidia : 2n=4x=48

DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA
Habito de planta : Decumbente

BROTE
Color predominante : Violeta
Secundario : Morado
Dist. Del color secundario : En el ápice

TALLO Y BAYA
Color del tallo : Pigmentado abundante V
Forma de las alas del tallo : Ondulado
Color de la baya : Verde
Forma de la baya : Cónica

FLOR
Color predomina : Morado
Intensidad del color predominante : Intermedio
Color secundario : Blanco
Dist. Color secundario : Acumen B - envez

TUBÉRCULO
Color predominante de la piel : Negruzco
Int. Del color predominante de la piel : Intenso/oscuro
Color secundario de la piel : Ausente
Dist. Color secundario de la piel : Ausente

Color predominante de la pulpa : Blanco
Color secundario de la pulpa : Violeta
Dist. Del color secundario de la pulpa: Anillo vascular y medula
Forma general del tubérculo : Alargado
Variante de la forma : Ausente
Profundidad de ojos : Medio

UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAVELICA

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

CATÁLOGO DE PAPA NATIVA **CCDRA –16**

Nombre local : Ccanchillo
Nombres científico : *Solanum* sp
Especie : Solanum x Juzepczukii
Ploidia : 2n=3x=36

DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA
Habito de planta : Semi-arrosetado

BROTE
Color predominante : Violeta
Secundario : Ausente
Dist. Del color secundario : Ausente

TALLO Y BAYA
Color del tallo : Verde con muchas manchas
Forma de las alas del tallo: Ondulado
Color de la baya : 999
Forma de la baya : 999

FLOR
Color predomina : Violeta
Intensidad del color predominante : Intermedio
Color secundario : Azul-morado
Dist. Color secundario : Bandas en ambas

TUBÉRCULO
Color predominante de la piel : Morado
Int. Del color predominante de la piel : Intermedio
Color secundario de la piel : Blanco-crema
Dist. Color secundario de la piel : En los ojos
Color predominante de la pulpa : Blanco
Color secundario de la pulpa : Ausente
Dist. Del color secundario de la pulpa: Ausente

Forma general del tubérculo : Obovado
Variante de la forma : Ausente
Profundidad de ojos : Sobresaliente

UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAVELICA

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

CATÁLOGO DE PAPA NATIVA__CCDRA – 17

Nombre local : Ritipa sisan
Nombres científico : *Solanum* sp
Especie : Solanum x chaucha
Ploidia : 2n=3x=36

DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA
Habito de planta : Decumbente

BROTE
Color predominante : Violeta
Secundario : Blanco
Dist. Del color secundario: Pocas manchas a lo largo

TALLO Y BAYA
Color del tallo : Verde con muchas manchas
Forma de las alas del tallo: Recto
Color de la baya : verde
Forma de la baya : Cónica alargada

FLOR
Color predomina : Morado
Intensidad del color predominante : Intenso/Oscuro
Color secundario : Blanco
Dist. Color secundario : Acumen B - envez

TUBÉRCULO
Color predominante de la piel : Rojo
Int. Del color predominante de la piel : Intermedio
Color secundario de la piel : Rojo-morado
Dist. Color secundario de la piel : Como anteojos

Color predominante de la pulpa : Crema
Color secundario de la pulpa : Ausente
Dist. Del color secundario de la pulpa : Ausente

Forma general del tubérculo : Comprimido
Variante de la forma : Ausente
Profundidad de ojos : Profundo

UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAVELICA

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

CATÁLOGO DE PAPA NATIVA__CCDRA –18

Nombre local : Allqay Walas
Nombres científico : *Solanum* sp
Especie : *Solanum chaucha*
Ploidia : 2n=3x=36

DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA

Habito de planta : Decumbente

BROTE

Color predominante : Violeta
Secundario : Rojo
Dist. Del color secundario : Pocas manchas a lo largo

TALLO Y BAYA

Color del tallo : Verde con pocas manchas
Forma de las alas del tallo: Recto
Color de la baya : V con abundantes puntos - B.
Forma de la baya : Globosa

FLOR

Color predomina : Morado
Intensidad del color predominante : Pálido/claro
Color secundario : Ausente
Dist. Color secundario : Acumen B - envez

TUBÉRCULO

Color predominante de la piel : Rojo-morado
Int. Del color predominante de la piel : Intenso/Oscuro
Color secundario de la piel : Amarillo
Dist. Color secundario de la piel : Como anteojos
Color predominante de la pulpa : Amarillo claro
Color secundario de la pulpa : Ausente
Dist. Del color secundario de la pulpa : Ausente

Forma general del tubérculo : Oblongo
Variante de la forma : Fusiforme
Profundidad de ojos : Medio

UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAVELICA

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

CATÁLOGO DE PAPA NATIVA CCDRA – 19

Nombre local : Trajín waqachi
Nombres científico: *Solanum* sp
Especie : *Solanum tuberosum subesp.andigena*
Ploidia : 2n=4x=48

DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA

Habito de planta : Decumbente

BROTE

Color predominante : Violeta
Secundario : Ausente
Dist. Del color secundario : Ausente

TALLO Y BAYA

Color del tallo : Pigmentado con abundante V
Forma de las alas del tallo: Ondulado
Color de la baya : Verde
Forma de la baya : Periforme

FLOR

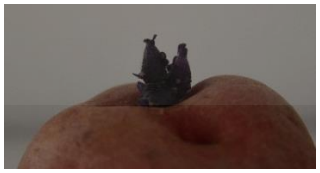
Color predomina : Morado
Intensidad del color predominante : Intenso/Oscuro
Color secundario : Ausente
Dist. Color secundario : Ausente

TUBÉRCULO

Color predominante de la piel : Rojo-morado
Int. Del color predominante de la piel : Intenso/Oscuro
Color secundario de la piel : Rosado
Dist. Color secundario de la piel : Ausente

Color predominante de la pulpa : Crema
Color secundario de la pulpa : Blanco
Dist. Del color secundario de la pulpa : Ausente

Forma general del tubérculo : Comprimido
Variante de la forma : Ausente
Profundidad de ojos : Muy profundos



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAVELICA

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

CATÁLOGO DE PAPA NATIVA **CCDRA – 20**

Nombre local : Camotillo rosada
Nombres científico : *Solanum* sp
Especie : *Solanum goniocalyx*
Ploidia : 2n=2x=24

DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA
Habito de planta : Semi-erecto

BROTE
Color predominante : Violeta
Secundario : Blanco
Dist. Del color secundario : Pocas manchas a lo largo

TALLO Y BAYA
Color del tallo : Verde con pocas manchas
Forma de las alas del tallo : Ausente
Color de la baya : V - con áreas pigmentadas
Forma de la baya : Ovoide

FLOR
Color predomina : Morado
Intensidad del color predominante : Intermedio
Color secundario : Blanco
Dist. Color secundario : Acumen B - ambos

TUBÉRCULO
Color predominante de la piel : Rosado
Int. Del color predominante de la piel : Intermedio
Color secundario de la piel : Amarillo
Dist. Color secundario de la piel : Manchas dispersas

Color predominante de la pulpa : Amarillo
Color secundario de la pulpa : Ausente
Dist. Del color secundario de la pulpa: Ausente

Forma general del tubérculo : Oblongo-alargado
Variante de la forma : Fusiforme
Profundidad de ojos : Superficial

UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAVELICA

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

CATÁLOGO DE PAPA NATIVA **CCDRA – 21**

Nombre local : yana tarmeña
Nombres científico : *Solanum* sp
Especie : *Solanum tuberosum subesp. andigena*
Ploidia : 2n=4x=48

DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA
Habito de planta : Decumbente

BROTE
Color predominante : Violeta
Secundario : Blanco
Dist. Del color secundario : Pocas manchas a lo largo

TALLO Y BAYA
Color del tallo : Pigmentada con abundante V
Forma de las alas del tallo: Ondulado
Color de la baya : Verde
Forma de la baya : Globosa

FLOR
Color predomina : Morado
Intensidad del color predominante : Intenso/Oscuro
Color secundario : Ausente
Dist. Color secundario : Ausente

TUBÉRCULO
Color predominante de la piel : Negruzco
Int. Del color predominante de la piel : Intermedio
Color secundario de la piel : Rojo-morado
Dist. Color secundario de la piel : Como anteojos

Color predominante de la pulpa : Crema
Color secundario de la pulpa : Morado
Dist. Del color secundario de la pulpa : Otro (salpicado)
Forma general del tubérculo : Oblongo
Variante de la forma : Ausente
Profundidad de ojos : Muy profundos

UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAVELICA

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

CATÁLOGO DE PAPA NATIVA **CCDRA –22**

Nombre loca : Puka chiqchi pasña
Nombres científico : *Solanum* sp
Especie : *Solanum goniocalyx*
Ploidia : 2n=2x=24

DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA
Habito de planta : Decumbente

BROTE
Color predominante : Morado
Secundario : Blanco
Dist. Del color secundario: En el ápice

TALLO Y BAYA
Color del tallo : Verde con pocas manchas
Forma de las alas del tallo : Ondulado
Color de la baya : V con bandas pigmentadas
Forma de la baya : Ovoide

FLOR
Color predomina : Morado
Intensidad del color predominante : Pálido/Claro
Color secundario : Blanco
Dist. Color secundario : Acumen B - envez

TUBÉRCULO
Color predominante de la piel : Rojo
Int. Del color predominante de la piel: Intermedio
Color secundario de la piel : Blanco-crema
Dist. Color secundario de la piel : Manchas dispersas

Color predominante de la pulpa : Crema
Color secundario de la pulpa : Blanco
Dist. Del color secundario de la pulpa : Ausente

Forma general del tubérculo : Comprimido
Variante de la forma : Ausente
Profundidad de ojos : Muy profundo

UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAVELICA

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

CATÁLOGO DE PAPA NATIVA__CCDRA - 23

Nombre local : Yana llunchuy waqachi
Nombres científico : *Solanum* sp
Especie : *Solanum tuberosum subesp. andigena*
Ploidia : 2n=4x=48

DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA
Habito de planta : Decumbente

BROTE
Color predominante : Violeta
Secundario : Ausente
Dist. Del color secundario: Ausente

TALLO Y BAYA
Color del tallo : Pigmentado con abundante V
Forma de las alas del tallo: Ondulado
Color de la baya : Verde con pocos puntos B
Forma de la baya : Globosa

FLOR
Color predomina : Morado
Intensidad del color predominante : Intenso/oscuro
Color secundario : Ausente
Dist. Color secundario : Ausente

TUBÉRCULO
Color predominante de la piel : Negruzco
Int. Del color predominante de la piel : Intenso/oscuro
Color secundario de la piel : Ausente
Dist. Color secundario de la piel : Ausente

Color predominante de la pulpa : Blanco
Color secundario de la pulpa : Ausente
Dist. Del color secundario de la pulpa : Ausente

Forma general del tubérculo : Comprimido
Variante de la forma : Tuberosado
Profundidad de ojos : Muy profundo

UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAVELICA

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

CATÁLOGO DE PAPA NATIVA__CCDRA –24

Nombre local : Peruanita
Nombres científico : *Solanum* sp
Especie : *Solanum goniocalyx*
Ploidia : 2n=2x=24

DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA
Habito de planta : Decumbente

BROTE
Color predominante : Rojo
Secundario : Blanco
Dist. Del color secundario : En el ápice

TALLO Y BAYA
Color del tallo : Verde con pocas manchas
Forma de las alas del tallo : Recto
Color de la baya : Verde
Forma de la baya : Ovoide

FLOR
Color predomina : Morado
Intensidad del color predominante : Pálido/claro
Color secundario : Blanco
Dist. Color secundario : Acumen B - envez

TUBÉRCULO
Color predominante de la piel : Rojo
Int. Del color predominante de la piel : Pálido/Claro
Color secundario de la piel : Amarillo
Dist. Color secundario de la piel : Como anteojos

Color predominante de la pulpa : Amarillo
Color secundario de la pulpa : Ausente
Dist. Del color secundario de la pulpa : Ausente

Forma general del tubérculo : Oblongo
Variante de la forma : Ausente
Profundidad de ojos : Superficial

UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAVELICA

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

CATÁLOGO DE PAPA NATIVA__CCDRA –25

Nombre local : Puka camotillo
Nombres científico : *Solanum* sp
Especie : *Solanum goniocalyx*
Ploidia : 2n=2x=24

DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA
Habito de planta : Semi-erecto

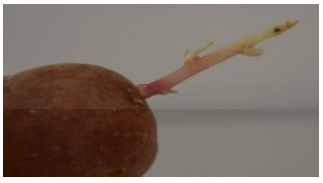
BROTE
Color predominante : Violeta
Secundario : Blanco
Dist. Del color secundario : Pocas manchas a lo largo

TALLO Y BAYA
Color del tallo : Verde con pocas manchas
Forma de las alas del tallo : Ausente
Color de la baya : Verde
Forma de la baya : Ovoide

FLOR
Color predomina : Morado
Intensidad del color predominante : Intermedio
Color secundario : Blanco
Dist. Color secundario : Acumen B - ambos

TUBÉRCULO
Color predominante de la piel : Rosado rojo
Int. Del color predominante de la piel : Intermedio
Color secundario de la piel : Amarillo
Dist. Color secundario de la piel : Mancha dispersas
Color predominante de la pulpa : Amarillo
Color secundario de la pulpa : Ausente
Dist. Del color secundario de la pulpa: Ausente

Forma general del tubérculo : Oblongo-alargado
Variante de la forma : Fusiforme
Profundidad de ojos : Superficial



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAVELICA

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

CATÁLOGO DE PAPA NATIVA__CCDRA – 26

Nombre local : Puka Wakapa Qallun
Nombres científico : *Solanum* sp
Especie : *Solanum tuberosum subesp. andigena*
Ploidia : 2n=4x=48

DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA
Habito de planta : Semi-erecto

BROTE
Color predominante : Blanco Morado
Secundario : Rojo Blanco
Dist. Del color secundario : Pocas manchas a lo largo

TALLO Y BAYA
Color del tallo : Verde con pocas manchas
Forma de las alas del tallo : Ondulado
Color de la baya : V con abundante puntos B
Forma de la baya : Globosa

FLOR
Color predomina : Morado
Intensidad del color predominante : Pálido/claro
Color secundario : Blanco
Dist. Color secundario : Acumen B envez

TUBÉRCULO
Color predominante de la piel : Rojo
Int. Del color predominante de la piel : Intermedio
Color secundario de la piel : Ausente
Dist. Color secundario de la piel : Ausente

Color predominante de la pulpa : Crema
Color secundario de la pulpa : Rojo
Dist. Del color secundario de la pulpa : Pocas manchas

Forma general del tubérculo : Obovado
Variante de la forma : Clavado
Profundidad de ojos : Superficial

UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAVELICA

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

CATÁLOGO DE PAPA NATIVA__CCDRA –27

Nombre local : Waña
Nombres científico : *Solanum* sp
Especie : *Solanum cutilobum*
Ploidia : 2n=4x=48

DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA
Habito de planta : Semi-arrosetado

BROTE
Color predominante : Violeta
Secundario : Ausente
Dist. Del color secundario: en el ápice

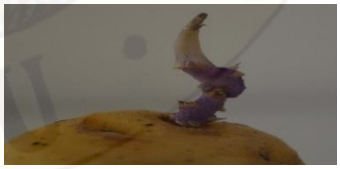
TALLO Y BAYA
Color del tallo : Verde con muchas manchas
Forma de las alas del tallo: Ondulado
Color de la baya : V con áreas pigmentadas
Forma de la baya : Globosa

FLOR
Color predomina : Morado
Intensidad del color predominante: Intermedio
Color secundario : Azul-morado
Dist. Color secundario : Bandas en ambas

TUBÉRCULO
Color predominante de la piel : Blanco-crema
Int. Del color predominante de la piel : Intermedio
Color secundario de la piel : Blanco-crema
Dist. Color secundario de la piel : en los ojos

Color predominante de la pulpa : Blanco
Color secundario de la pulpa : Ausente
Dist. Del color secundario de la pulpa : Ausente

Forma general del tubérculo : Comprimido
Variante de la forma : Ausente
Profundidad de ojos : Sobresaliente



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAVELICA

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

CATÁLOGO DE PAPA NATIVA__CCDRA –28

Nombre local : Larga morado
Nombres científico : *Solanum* sp
Especie : *Solanum chaucha*
Ploidia : 2n=3x=36

DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA

Habito de planta : Decumbente

BROTE

Color predominante : Morado
Secundario : Blanco
Dist. Del color secundario : En el ápice

TALLO Y BAYA

Color del tallo : Verde con pocas manchas
Forma de las alas del tallo : Ondulado
Color de la baya : Verde
Forma de la baya : Globosa

FLOR

Color predomina : Morado
Intensidad del color predominante : Pálido/claro
Color secundario : Ausente
Dist. Color secundario : Ausente

TUBÉRCULO

Color predominante de la piel : Morado
Int. Del color predominante de la piel : Intenso/oscuro
Color secundario de la piel : Amarillo
Dist. Color secundario de la piel : Manchas salpicadas

Color predominante de la pulpa : Blanco
Color secundario de la pulpa : Ausente
Dist. Del color secundario de la pulpa: Ausente

Forma general del tubérculo : Oblongo-alargado
Variante de la forma : Fusiforme
Profundidad de ojos : Medio

UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAVELICA

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

CATÁLOGO DE PAPA NATIVA__CCDRA – 29

Nombre local : Puka Wayru
Nombres científico : *Solanum* sp
Especie : *Solanum chaucha*
Ploidia : 2n=3x=36

DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA

Habito de planta : Decumbente

BROTE

Color predominante : Rojo
Secundario : Rosado
Dist. Del color secundario: Pocas manchas a lo largo

TALLO Y BAYA

Color del tallo : Verde con muchas manchas
Forma de las alas del tallo: Recto
Color de la baya : V con abundantes puntos B
Forma de la baya : Ovoide

FLOR

Color predomina : Morado
Intensidad del color predominante : Pálido/claro
Color secundario : Blanco
Dist. Color secundario : Acumen B - envez

TUBÉRCULO

Color predominante de la piel : Rojo-morado
Int. Del color predominante de la piel : Intenso/oscuro
Color secundario de la piel : Ausente
Dist. Color secundario de la piel : Ausente

Color predominante de la pulpa : Crema
Color secundario de la pulpa : Ausente
Dist. Del color secundario de la pulpa: Ausente

Forma general del tubérculo : Oblongo alargado
Variante de la forma : Fusiforme
Profundidad de ojos : Medio

UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAVELICA

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

CATÁLOGO DE PAPA NATIVA__CCDRA –30

Nombre local : Runtos antiguo
Nombres científico : *Solanum* sp
Especie : *Solanum goniocalyx*
Ploidia : 2n=2x=24

DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA
Habito de planta : Decumbente

BROTE
Color predominante : Morado
Secundario : Blanco
Dist. Del color secundario: En el ápice

TALLO Y BAYA
Color del tallo : Verde
Forma de las alas del tallo : Ondulado
Color de la baya : verde

FLOR
Color predomina : Blanco
Intensidad del color predominante : Intermedio
Color secundario : Ausente
Dist. Color secundario : Ausente

TUBÉRCULO
Color predominante de la piel : Amarillo
Int. Del color predominante de la piel : Intenso/oscuro
Color secundario de la piel :Ausente
Dist. Color secundario de la piel : Ausente

Color predominante de la pulpa : Amarillo intenso
Color secundario de la pulpa : Ausente
Dist. Del color secundario de la pulpa : Ausente

Forma general del tubérculo : Oblongo
Variante de la forma : Ausente
Profundidad de ojos : Superficial