

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LOS ANDES

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



**CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA Y AGRONÓMICA DE
ECOTIPOS DE PAPA NATIVA (*Solanum spp.*) SAN JOSÉ DE
CHONTAYA – PAMPACHIRI – ANDAHUAYLAS –APURÍMAC- 2018**

**Tesis para optar al Título Profesional de Ingeniera Agrónoma, presentado
por la Bachiller en Ciencias Agrarias:**

Sharmely OJEDA VEGA

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Agricultura y Ambiente

ASESOR: Dr. Francisco MEDINA RAYA.

ABANCAY- APURÍMAC

2019

DEDICATORIA

A mi madre Rosa Vega Barretón y mi padre Benigno Ojeda Flores por darme todo su amor incondicional, por sus consejos, su comprensión e inculcarme valores para ser una persona de bien y a mis hermanos por estar siempre presentes acompañándome y fortaleciendo mi espíritu con voces de ánimo y entusiasmo para poderme realizar.

SHARMELY

AGRADECIMIENTO

Mi gratitud a mi asesor Dr. Francisco Medina Raya, quien me brindó su apoyo para que se hiciera posible esta investigación, a quien debo muchas horas de su amable dedicación y confianza.

A mis docentes de la Escuela Profesional de Agronomía, por haber contribuido en mi formación profesional, por permitirme concluir con una etapa de mi vida, por la paciencia, orientación y guiarme en todo el proceso de formación académica.

Y por supuesto a todos los que lograron aportar en esta investigación en especial a los productores de papa nativa de la Comunidad de Apu Chontaya - Pampachiri quienes unen fuerzas para continuar con la conservación y rescate de nuestra preciada papa nativa, gracias por compartir sus experiencias en el desarrollo de la investigación.

SHARMELY

RESUMEN

La presente tesis titulado “**Caracterización morfológica y agronómica de ecotipos de papa nativa (*Solanum spp.*) San José de Chontaya – Pampachiri – Andahuaylas – Apurímac- 2018**”, se realizó durante la campaña agrícola del 2017-2018 en condiciones de 3364 m.s.n.m.; con el objetivo principal de caracterizar morfológica y agronómicamente los ecotipos de papa nativa.

La investigación que se ha desarrollado fue del tipo básico con investigación de análisis cualitativo en aspectos de caracterización morfológica y cuantitativa en los aspectos de evaluación agronómica, el nivel de investigación fue descriptivo no experimental, se utilizó instrumentos como fichas de descriptores mínimos de papa (*solanum spp.*) y la tabla de colores para la descripción de flores y tubérculo.

Se tuvo que realizar la caracterización morfológica considerando 26 descriptores cualitativos que fueron establecidos en 03 fases: La primera fase se realizó la descripción vegetativa se consideró 13 descriptores, en la segunda fase se realizó la descripción del tubérculo se consideró 10 descriptores y en la tercera fase se realizó la descripción del brote del se consideró 03 descriptores y para la caracterización agronómica de 04 descriptores cuantitativas que fueron establecidos durante la fase de la madurez del tubérculo para evaluar el tamaño del tubérculo, número de tubérculos por planta, rendimiento tomando como muestra promedio las plantas representativas de cada variedad.

Finalmente como resultado se realizó la caracterización morfológica y agronómica de 80 muestras de ecotipos de papa nativa que servirá para descubrir si existe variabilidad entre los ecotipos de papa nativa y disponer con un inventariado adecuado que sirva de base para evaluaciones futuras de monitoreo de la diversidad genética de los ecotipos de papa nativa de la comunidad de San José de Chontaya - distrito de Pampachiri -Andahuaylas.

Palabras clave: ecotipos, papa nativa, caracterización morfológica, caracterización agronómica

ABSTRACT

This thesis entitled "Morphological and agronomic characterization of native potato ecotypes (*Solanum* spp.) San José de Chontaya - Pampachiri - Andahuaylas –Apurímac- 2018", was carried out during the 2017-2018 agricultural campaign under conditions of 3364 m.a.s.l. with the main objective of morphologically and agronomically characterizing the native potato ecotypes.

The research that has been developed was of the basic type with qualitative analysis research in aspects of morphological and quantitative characterization in the aspects of agronomic evaluation, the level of research was non-experimental descriptive, instruments were used as minimum potato descriptor files (*solanum* spp.) and the color chart for the description of flowers and tuber.

The morphological characterization had to be carried out considering 26 qualitative descriptors that were established in 03 phases: The first phase was carried out the vegetative description was considered 13 descriptors, in the second phase the tuber description was made it was considered 10 descriptors and in the third phase The description of the outbreak was made and 03 descriptors were considered and for the agronomic characterization of 04 quantitative descriptors that were established during the tuber maturity phase to evaluate the tuber size, number of tubers per plant, yield taking as an average sample the representative plants of each variety.

Finally, as a result, the morphological and agronomic characterization of 80 samples of native potato ecotypes was performed, which will be used to discover if there is variability between the native potato ecotypes and have an adequate inventory that will serve as a basis for future assessments of genetic diversity monitoring of the native potato ecotypes of the community of San José de Chontaya – Pampachiri - Andahuaylas.

Keywords: ecotypes, native potato, morphological characterization, agronomic characterization.

INDICE

DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTO	ii
RESUMEN	iii
ABSTRACT	iv
INTRODUCCIÓN	xi
CAPÍTULO I	1
PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	1
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.2 OBJETIVOS	2
1.2.1 Objetivo general	2
1.2.2 Objetivos específicos.....	2
1.3 JUSTIFICACIÓN	2
CAPITULO II	4
MARCO TEÓRICO	4
2.1 ANTECEDENTES	4
2.1.1 A nivel Internacional.....	4
2.1.2 A nivel Nacional.....	5
2.1.3 A nivel Regional.....	5
2.2 BASES TEÓRICAS	6
2.2.1 Origen y Evolución	6
2.2.2 Zona de conservación de Agrobiodiversidad	6
2.2.3 Importancia de la diversidad genética de especies.....	7
2.2.4 La papa Nativa en el Perú	7

2.2.5	Clasificación taxonómica de la papa cultivada	8
2.2.6	Variabilidad de especies.....	8
2.3	CLASIFICACIÓN CITOLÓGICA DE LA PAPA.....	9
2.3.1	Especies Diploides	9
2.3.2	Especies Triploides	11
2.3.3	Especies Tetraploides.....	12
2.3.4	Especie Pentaploide.....	14
2.4	DESCRIPCIÓN BOTÁNICA.....	14
2.4.1	El brote	14
2.4.2	El tallo	15
2.4.3	Raíces	15
2.4.4	La hoja.....	15
2.4.5	Flor	15
2.4.6	El fruto.....	15
2.4.7	Estolones	16
2.4.8	Tubérculos.....	16
2.5	DESCRIPTOR	16
2.6	CARACTERIZACIÓN DE PAPAS NATIVAS	17
CAPÍTULO III.....		18
MATERIALES Y METODO.....		18
3.1	UBICACIÓN	18
3.1.1	Ubicación política	18

3.1.2	Ubicación geográfica.....	18
3.1.3	Ubicación hidrográfica.....	18
3.1.4	Mapa de Ubicación.....	19
3.1.5	Aspectos Climáticos.....	20
3.2	MATERIALES Y EQUIPOS	20
3.2.1	Materiales de campo.....	20
3.2.2	Materiales de gabinete.....	21
3.2.3	Material Genético.....	21
3.3	CARACTERÍSTICAS DEL CAMPO DE INVESTIGACIÓN.....	24
b.	Medias del campo de investigación.....	24
3.4	CROQUIS DEL CAMPO DE INVESTIGACIÓN.....	25
3.5	MÉTODO	108
3.5.1	Tipo de la investigación	108
3.5.2	Nivel de la investigación	108
3.5.3	Diseño de la investigación.....	108
3.5.4	Población y muestra	108
3.5.5	Técnicas e instrumentos de investigación	109
3.5.6	Variables de Estudio.....	109
3.6	CONDUCCIÓN DEL CAMPO DE INVESTIGACIÓN	110
3.6.1	Labores Agronómicas	110
3.6.2	Procedimientos para la Caracterización morfológica y agronómica.....	110

3.6.3 Consideraciones durante el proceso de caracterización morfológica y agronómica.....	111
CAPÍTULO IV	112
RESULTADOS Y DISCUSIONES.....	112
4.1 DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	112
4.1.1 Especies cultivadas de papa nativa	112
4.1.2 Nivel de ploidia de las especies cultivadas de papa nativa	113
4.1.3 Descriptores vegetativos de la planta.....	114
4.1.4 Descriptores de la flor.....	122
5.1.1 Descriptores del tubérculo	127
5.1.2 Descriptores del brote	137
5.1.3 Descriptor agronómico relativo	140
CAPÍTULO V	150
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	150
5.1 CONCLUSIONES	150
5.2 RECOMENDACIONES	154
BIBLIOGRAFÍA.....	155
ANEXOS	157

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Especies de papa cultivada.....	9
Tabla 2: Material Genético utilizados para el trabajo de investigación	21
Tabla 3: Especies Cultivadas de papa nativa	112
Tabla 4: Nivel de ploidia de las especies cultivadas	113
Tabla 5: Hábito de la planta	114
Tabla 6: Color del tallo	115
Tabla 7: Forma alas del tallo	116
Tabla 8: Tipo de disección de la hoja.....	117
Tabla 9: Número de folíolos laterales	118
Tabla 10: Número de interhojuelas entre folíolos laterales.....	119
Tabla 11: Número de interhojuelas sobre los peciolulos:	120
Tabla 12: Forma del folíolo terminal	121
Tabla 13: Forma de la corola de la flor	122
Tabla 14: Color predominante de la flor	123
Tabla 15: Intensidad del color predominante de la flor	124
Tabla 16: Color secundario de la flor.....	125
Tabla 17: Distribución del color secundario en la flor.....	126
Tabla 18: Color predominate de la piel.....	127
Tabla 19: Intensidad del color predominante en la piel	128
Tabla 20: Color secundario de la piel	129
Tabla 21: Distribución del color secundario de la piel	130
Tabla 22: Color predominante de la pulpa.....	131
Tabla 23: Color secundario de la pulpa.....	132
Tabla 24: Distribución del color secundario de la pulpa.....	133
Tabla 25: Forma general del tubérculo	134

Tabla 26: Variante forma general del tubérculo.....	135
Tabla 27: Profundidad de ojos	136
Tabla 28: Color predominante del brote	137
Tabla 29: Color secundario del brote	138
Tabla 30: Distribución del color secundario del brote	139
Tabla 31: Madurez de la planta	140
Tabla 32: Tamaño de tubérculo (gr).....	141
Tabla 33: Número de tubérculos	144
Tabla 34: Rendimiento relativo.....	147

INDICE DE GRAFICOS

Grafico 1: Diagrama de especies Cultivadas de papa nativa	112
Grafico 2: Diagrama del nivel de ploidia de las especies cultivadas:	113
Grafico 3: Diagrama hábito de planta	114
Grafico 4: Diagrama color de tallo.....	115
Grafico 5: Diagrama forma alas del tallo	116
Grafico 6: Diagrama tipo de disección de la hoja	117
Grafico 7: Diagrama número de foliolos laterales	118
Grafico 8: Diagrama número de interhojuelas entre foliolos laterales.....	119
Grafico 9: Diagrama número de interhojuelas sobre los peciolulos	120
Grafico 10: Diagrama forma del foliolo terminal	121
Grafico 11: Diagrama forma de la corola de la flor	122
Grafico 12: Diagrama color predominante de la flor	123
Grafico 13: Diagrama intensidad del color predominante de la flor.....	124
Grafico 14: Diagrama del color secundario de la flor	125
Grafico 15: Diagrama de la distribución del color secundario en la flor	126
Grafico 16: Diagrama color predominate de la piel	127

Grafico 17: Diagrama intensidad del color predominante en la piel	128
Grafico 18: Diagrama color secundario de la piel.....	129
Grafico 19: Diagrama distribución del color secundario de la piel	130
Grafico 20: Diagrama color predominante de la pulpa.....	131
Grafico 21: Diagrama color secundario de la pulpa.....	132
Grafico 22: Diagrama distribución del color secundario de la pulpa.....	133
Grafico 23: Diagrama forma general del tubérculo	134
Grafico 24: Diagrama variante forma general del tubérculo.....	135
Grafico 25: Diagrama profundidad de ojos.....	136
Grafico 26: Diagrama color predominante del brote	137
Grafico 27: Diagrama color secundario del brote	138
Grafico 28: Diagrama distribución del color secundario del brote	139
Grafico 29: Diagrama madurez de la planta	140
Grafico 30: Diagrama tamaño de tubérculo (gr)	142
Grafico 31: Diagrama variable tamaño de tubérculo por indicadores	142
Grafico 32: Diagrama número de tubérculos	145
Grafico 33: Diagrama número de tubérculos por indicadores	145
Grafico 34: Diagrama rendimiento relativo (Kg).....	148
Grafico 35: Diagrama rendimiento relativo por variedades.....	148

INTRODUCCIÓN

El Perú centro de origen y de mayor diversidad de especies de papa se encuentra ubicado en la región de los Andes Centrales, siendo un país con una biodiversidad innumerable debido a que presenta la mayor cantidad de zonas de vida que hacen posible esta biodiversidad, la cual es una de las características más resaltantes de nuestro país para poder constituir una de las reservas genéticas de especies nativas cultivables y silvestres.

En la actualidad el cultivo de papa tiene una gran consideración a nivel mundial ya que ocupa el quinto lugar entre los cultivos alimenticios, nuestro país es el segundo en producción y en la región de Apurímac es el cultivo de mayor importancia para el agricultor andino ya que contamos con una gran variabilidad de estos cultivos andinos, que pueden ser aprovechados eficientemente en el futuro por su valor genético.

Por ello, la caracterización se realizará mediante un proceso de metodologías y herramientas que permitirá describir, identificar y evaluar los ecotipos de papas nativas existentes, con la finalidad de poder conservar y mantener la diversidad de forma sostenible, articulando a las familias conservacionistas para que continúen con la preservación de estos conocimientos y evitar la pérdida y erosión genética de estos ecotipos.

En tal sentido, el presente trabajo contiene la evaluación de la caracterización morfológica y agronómica de ecotipos de papa nativa (*Solanum spp.*) San José de Chontaya - Pampachiri - Andahuaylas – Apurímac.

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los productores de papa de papa nativa desconocen las metodologías y herramientas para la caracterización morfológica de los ecotipos de papa nativa ya que tienen un uso limitado de estas metodologías.

Por otro lado, la débil caracterización morfológica e ineficiente caracterización agronómica de los 80 ecotipos de papas nativas conlleva a una insuficiente y escasa información de trabajos de investigación.

La presente investigación permitirá caracterizar morfológica y agronómicamente la diversidad de ecotipos de papa nativa, con la finalidad de disponer un inventariado adecuado que sirva de base para evaluaciones futuras de monitoreo y contribuya al conocimiento de conservación que podrán ser aprovechados por las futuras generaciones para contribuir a la preservación de la diversidad genética de los ecotipos de papa nativa de la comunidad de San José de Chontaya - distrito de Pampachiri ya que es de suma importancia por ser considerados como Zona de Agrobiodiversidad.

Por lo cual se plantea la siguiente interrogante:

¿Cuáles son las características morfológicas y agronómicas de ecotipos de papas nativas (*Solanum spp.*) bajo condiciones de campo de la comunidad de San José de Chontaya - Pampachiri - Andahuaylas – Apurímac?

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo general

Caracterizar morfológica y agronómicamente de los ecotipos de papa nativa (*Solanum spp.*) en la comunidad de San José de Chontaya - Pampachiri - Andahuaylas – Apurímac.

1.2.2 Objetivos específicos

- Describir las características morfológicas de los 80 ecotipos de papa nativa (*Solanum spp.*) utilizando los ("Descriptoros mínimos de papa (solanun sp) para el Registro Nacional de la Papa Nativa Peruana- RNPNP") en la comunidad de San José de Chontaya.
- Evaluar las características agronómicas de los 80 ecotipos de papa nativa (*Solanum spp.*) utilizando los ("Descriptoros mínimos de papa (solanun sp) para el Registro Nacional de la Papa Nativa Peruana- RNPNP") en la comunidad de San José de Chontaya.

1.3 JUSTIFICACIÓN

El presente estudio se realizó en la comunidad de San José de Chontaya distrito de Pampachiri el cual es reconocido como zona de conservación de Agrobiodiversidad por el Ministerio de Agricultura y Riego - MINAGRI ya que existe una alta variabilidad de papas nativas que se conservan en distintos sectores de la comunidad, los que requieren ser caracterizados detalladamente para poner en conocimiento dentro de las ciencias agronómicas ya que forman parte de la Agrobiodiversidad.

El presente trabajo nos permitirá conocer la caracterización morfológica y agronómica de estos ecotipos a través del uso de los descriptoros mínimos de papa (*Solanum spp.*) para el Registro de la Papa Nativa Peruana y la tabla de colores para la descripción de flores y tubérculo puestos a disposición por el Instituto Nacional de Innovación Agraria – INIA y el Centro Internacional de la papa.

Por lo tanto la presente tesis de investigación se justifica en:

a. Socioeconómico

La identificación de ecotipos de nativas de papas con características demandables permitirá mejorar la situación socioeconómica de la población, ya que las familias de la comunidad de San José de Chontaya, registran la actividad agrícola como su mayor actividad económica, que incluye al sistema de producción de papa como componente de mayor importancia por formar en parte en su alimentación diaria con la apertura de nuevas oportunidades económicas y por ende mejoraría su condición de vida de los miembros familiares, garantizando una mejor condición social en lo educativo, alimentación y salud.

b. Ambiental

La caracterización morfológica y agronómica de la diversidad de ecotipos de papa nativa en la zona de conservación de agrobiodiversidad, permitirá precisar la riqueza natural y la implementación de programas de conservación de la biodiversidad, a través de germoplasmas in situ; generando mayor conciencia en la conservación de la biodiversidad y el ambiente natural y contribuyendo al desarrollo sostenible.

c. Científico – Tecnológico

El informe final del trabajo aportará conocimientos científicos a la ciencia biológica, desde el punto de vista ecológico, taxonómico botánico.

Asimismo, impulsar el surgimiento de nuevos trabajos de investigación que propongan formas de mejora, garantizando la seguridad alimentaria mediante la aplicación de tecnología y el uso racional de los recursos naturales para su uso por la generación humana actual y las futuras.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES

La presente tesis de investigación contiene los siguientes antecedentes que se describen a continuación:

2.1.1 A nivel Internacional

MARTÍNEZ (2009), según los autores en la tesis caracterización morfológica e inventario de conocimientos colectivos de variedades de papas nativas (*Solatum tuberosum*. L) en la provincia de Chimborazo, Ecuador, las variables evaluadas fueron la caracterización morfológica, evaluación agronómica, pruebas de calidad de procesamiento y descripción etnobotánica de cuarenta y seis accesiones de papas nativas, determinando ocho caracteres discriminantes como: color predominante de piel del tubérculo, color secundario de piel del tubérculo, color predominante del brote, color del tallo, días a la madurez y distribución del color secundario de brotes, producción y calidad de los tuberculos con el objetivo de caracterizar morfológicamente la diversidad genética para realizar un inventario de la nomenclatura vernacular, conocer sus usos y propiedades, cuentos o historias de cada una de las variedades e identificar necesidades de investigación acerca de este cultivo. Concluye que las variedades norte roja, coneja, leona negra y cacho presentaron buenos rendimientos y las variedades de menor rendimiento fueron: loro papa, uchú rumi, cacho negro y pera.

El mismo autor manifiesta que la mayor parte de producción de estas variedades los agricultores lo utilizan para su autoconsumo, intercambio e ellos, solamente la chaucha y mañuela sacan al mercado en cantidad minima. Y para realizar la próxima siembra utilizan sus propias semillas o guardan las papas producto de intercambio o regalo. Las prácticas de almacenamiento tanto para consumo como para semilla es colocando los tubérculos en recipientes contruidos de pajas y envueltos con soguilla a su alrededor.

2.1.2 A nivel Nacional

YUCRA (2017), el presente trabajo de investigación caracterización agrobotánica de 136 entradas de papas nativas (*Solanum spp.*) en la comunidad campesina de Lauramarca, Ocongate, Quispicanchi, Cusco, para la caracterización morfológica se evaluarón el hábito de crecimiento decumbente, hojas disectadas, 4 pares de foliolos laterales, 2 pares de interhojuelas entre foliolos, sin interhojuelas entre peciolulos, tallo verde con pocas manchas, tallo con alas dentadas, floración moderada; corola rotada, violeta como color dominante de flor, blanco como color secundario, sin color secundario en tubérculos, color dominante de pulpa blanco, tubérculos redondos y ojos de tubérculo superficiales. El color de piel del tubérculo es variable y para la evaluación agronómica se evaluarón el peso de tubérculo por planta, número de tuberculos por planta y peso promedio por tubérculo. Con el objetivo general planteado fue evaluar las características agrobotánicas de 136 entradas de papas nativas.

2.1.3 A nivel Regional

SILVERA (2018), el presente trabajo de investigación caracterización morfológica de papas nativas (*Solanum spp.*) de la provincia de Andahuaylas, Apurímac, tuvo como objetivo general evaluar la variabilidad morfológica de cultivares de papas nativas (*Solanum spp.*) para promover su conservación y uso sostenible. Para ello se identificaron 11 comunidades campesinas de reconocido prestigio en la producción y conservación de papas nativas cultivadas; donde se realizó la caracterización morfológica del tubérculo en 240 cultivares, empleando diez descriptores morfológicos de tubérculos de papas. Luego se realizó análisis estadístico univariado y multivariado con la finalidad de estimar la variabilidad morfológica en las muestras estudiadas. Se registró alta variabilidad en color de la piel, forma general y variantes del tubérculo, color de la pulpa principal, secundaria y distribución.

2.2 BASES TEÓRICAS

2.2.1 Origen y Evolución

CIP (2019), afirma que se cultivan más de 4,000 variedades de papas nativas que se ubican en lugares planos y altos del Perú, Bolivia y Ecuador escogidos desde hace muchos años por su por su textura, forma y color, esta diversidad fue adaptada a fuertes condiciones que se perciben en las alturas de los andes que oscilan entre los 3,500 a los 4,200 metros.

Egusquiza (2000), menciona que se descubrieron por primera vez hace unos 8,000 a 10,000 años los tubérculos silvestres por agricultores de los andes peruanos, a través de los años los agricultores aprendieron a seleccionar tubérculos grandes, con sabor amargo y bien adaptados a distintas condiciones de suelos y climas.

2.2.2 Zona de conservación de Agrobiodiversidad

BENGOA (2014), menciona que “la diversidad biológica fue la primera norma ambiental en proteger la biodiversidad de forma integral. Marcando un inicio de un proceso de desarrollo y adopción de instrumentos internacionales, regionales y nacionales para la conservación y uso sostenible de biodiversidad”.

TAPIA (1993), manifiesta que es importante tomar en cuenta para que exista una declaración de reconocimiento de los recursos genéticos que a la fecha corren el riesgo de extinguirse a pesar de los esfuerzos que se realizan. Para evitar este peligro se tienen diferentes formas y técnicas, que se deben tomar en cuenta para aquellas especies vegetales que fueron cultivados y para aquellos que son silvestres.

IT-CCTA (2005), menciona que la conservación de las distintas especies y diversos genes, se deben poner en práctica estrategias pertinentes que sean efectivas para el establecimiento en agricultores pobres que se dedican a una agricultura con bajos insumos en ambientes marginales.

2.2.3 Importancia de la diversidad genética de especies

TAPIA (1993); señala que las diferentes condiciones permiten seleccionar nuevas variedades de plantas cultivadas. A pesar de ello cuando se pierde un ecotipo nativo constituye un proceso de erosión genética.

Hoy en día los investigadores y los mejoradores de plantas buscan cada vez más, mediante los procesos rápidos, la mejora, renovación y rejuvenecimiento genético de las plantas cultivadas para ello recurren a los cultivares locales y los progenitores silvestres respectivamente.

2.2.4 La papa Nativa en el Perú

Durand (2012), menciona que las variedades de papas nativas existentes dentro de las comunidades campesinas de la sierra del Perú forman parte de su tradición y cultura agrícola y es considerada como parte del patrimonio que se transmite de padres a hijos. Por otro lado, se precisa que en los andes peruanos la diversidad genética de la papa nativa es cultivada bajo dos sistemas; las primeras variedades nativas cultivadas con fines comerciales. El otro grupo más numeroso y diverso es sembrado por los productores en forma de mezclas o “chagro”, en la que cada familia se siembra entre 10 y 260 cultivares, esta forma de producción se realiza con el fin de garantizar la producción y contrarrestar factores adversos como sequías, heladas, enfermedades, plagas asegurando así su cosecha.

Vavilov (1992), 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”.

Velásquez (2011), menciona que “la conservación de las papas nativas por parte de las comunidades campesinas de la sierra del Perú ha sido posible por el impulso de la tradición de la cosmovisión del campesino, por la vigencia de mecanismos tradicionales de intercambio, rituales y usos específicos que, a través del tiempo, se han desarrollado con armonía entre el campesino, su entorno y el conjunto de variedades nativas”.

2.2.5 Clasificación taxonómica de la papa cultivada

Arthur Cronquist (1979); cita la propuesta de la clasificación taxonómica indicando lo siguiente:

REINO: Vegetal

SUB REINO: Embriobionta.

DIVISIÓN: Magnoliophyta.

CLASE: Magnoliopsida.

SUB CLASE: Solanaceae

ORDEN: Solanacea

FAMILIA: Solanaceae

GENERO: *Solanum*

ESPECIE: *Solanum sp.*

2.2.6 Variabilidad de especies

IT-CCTA (2005), afirma que la “población de las variedades tradicionales consiste en mezclas de líneas genéticas que se encuentran en la región en la cual han evolucionado, pero difieren en los mecanismos en los cuales expresan sus características, tales como la resistencia a plagas: algunas líneas son tolerantes o resistentes a ciertas razas de patógenos mientras que algunas lo son a otras”.

CIP (2019), menciona que se tiene “1450 variedades de 19 especies de papas silvestres para tener en cuenta en sus programas de mejoramiento, es importante tomar en cuenta lo sorprendente de la diversidad de las variedades de papa que se utilizan en las distintas actividades agrícolas tradicionales andinos.

Tabla 1: Especies de papa cultivada

Especies	Numero de cromosomas	Nivel de Ploidia	Distribución
<i>S. x ajanhuri</i> <i>S. goniocalyx</i> <i>S. phureja</i> <i>S. stenotomum</i>	2n=2x=24	Diploide	Perú y Bolivia. Perú y Bolivia. Colombia, Venezuela, Ecuador, Perú y Bolivia. Perú y Bolivia.
<i>S. x chaucha</i> <i>S. x juzepczsukii</i>	2n=3x=36	Triploide	Colombia, Ecuador, Perú y Bolivia. Perú y Bolivia.
<i>S. tuberosum</i> L. <i>spp. andigena</i> <i>spp. tuberosum</i>	2n=4x=48	Tetraploide	Sur de Chile. Países andinos.
<i>S. x curtiobum</i>	2n=5x=60	Pentaploide	Perú y Bolivia.

Fuente: J.G. Hawkes (1978), *Origen de las especies cultivadas de la papa*

* La x en el nombre de una especie indica que tal especie es un híbrido natural.

**spp=subespecie

2.3 CLASIFICACIÓN CITOLÓGICA DE LA PAPA

2.3.1 Especies Diploides

a. (*Solanum phureja*)

Ochoa (2003), manifiesta que “la planta mide de 30-60 cm con tallo simple o ramificado de 6.8 a 12 mm de diámetro, habito de la planta erecto a semi decumbentes, sin alas o ligeramente alados generalmente pigmentados de purpura. Tubérculos ampliamente oblongo, ovalados alargados hasta subcilindricos largos, de ojos profundos con brote azul violeta oscura.. Hojas usualmente anchas y acortadas de 15-23 cm de largo x 8-10 cm de ancho, de 5-6 pares de foliolos y variados número de interhojuelas de diferentes tamaños. Foliolo terminal mas o menos de 6 a 7.5 cm de largo por unos de 2.5 a 3 cm de ancho. Cáliz de 7-8 mm de largo, casi siempre fuertemente pigmentados, asimétrico con 1-2 pares de lóbulos soldados, a veces simétrico, lóbulos angostamente lanceolados; corola rotada a rotácea pentagonal usualmente plegada,; lóbulos de la corola generalmente cortos y conspicuamente anchos con acúmenes cortos anchamente triangulares.

b. (*Solanum Stenotomum*)

Ochoa (2003), manifiesta que “las plantas son erectas de 50-70 cm de alto, tallo simple o ramificado, verdes claro o pigmentado. Tuberculos de diferente color y forma, largos, falcados o en forma de arco con ápice alargado, obtuso o angosto, ojos semiprofundos, brotes morados rosados, pulpa blanca a amarillo clara. Hojas fuertemente disectas, de 5-7 pares de foliolos y hasta 20 o más interhojuelas de diferente tamaño, foliolo terminal frecuentemente del mismo tamaño o un poco más pequeño que los foliolos laterales del segundo y tercer par superior que casi siempre son los más grandes, peciolulo de 3-7 mm de largo; pedúnculo de 4-5 cm de largo con 4-9 flores; pedicelos de 17-28 mm de largo con la articulación desde levemente encima del centro hasta cerca del tercio superior. Cáliz cónico ligeramente aristado, de 8-10 mm de largo, lóbulos frecuentemente asimétricos, angostamente elípticos lanceolados, atenuados hacia el ápice en acúmenes de hasta 2.5-3.5 mm de largo. Corola lila o violeta con acúmenes blanco, rotácea pentagonal de 2.0-2.5 cm de diámetro, a veces ligeramente plegadas lóbulos fuertemente divididos, anteras de 4.5-5.0 mm de largo y 1.8 mm de ancho”.

c. (*Solanum Goniocalyx*)

Ochoa (2003), manifiestan que comúnmente llamada “papa amarilla o yema de huevo”, porque se caracteriza por el color intenso de la pulpa del tubérculo añadiendo a esto los caracteres de otros órganos vegetativos y de los reproductores; siendo el color de la corola blanco a crema pálida.

d. (*Solanum x ajanhuiri*)

Ochoa (2003), manifiesta que tiene plantas ligeramente arrosada, en estado de desarrollo mide de 40-50 cm de alto, maso menos pilosas cuando está madura, pelos cortos. Tallos verdes claros sin pigmentos o ligeramente pigmentado, angostamente alado, alas rectas. Tubérculos fusiformes rectos o subfalcado, de periderma azul violáceo oscuro, ojos profundos, brotes azules vilaceos. Hojas de 5-6 pares de foliolos y hasta 11 a más pares de interhojuelas, raquis

verde claro o pigmentado especialmente cerca de los peciolulos. Foliolos esparcidamente pilosos, elípticos lanceolados, subsesiles o cortamente peciolulados, ápice agudo o subagudo, base oblicuamente redondeada.

2.3.2 Especies Triploides

a. (*Solanum chaucha*)

Ochoa (2003), manifiesta que son tallos usualmente vigoroso, erectos, ramificados, verdes claro a subpigmentado o rara vez totalmente pigmentado, alados, alas angostas o anchas, de 1.0-2.5 mm de ancho. Tubérculos usualmente monticulosos, redondos, oblongos, largos subcilíndricos o cilíndricos, ovalados o largos compresos, ananiformes (forma de piña), periderma y brotes de los tubérculos de variados colores, desde azules oscuros casi negros o azules rojizos a violetas rojizas. Hojas esparcidamente pubescente, pelos muy cortos, más o menos diseccionada, de 4-5 pares de foliolos y 5-8 interhojuelas. Foliolos ovados o anchamente elípticos a elípticos lanceolados, ápice obtuso, base asimétricamente redondeada. Cáliz bien definido del pedicelo, usualmente asimétrico y pigmentado, profundamente lobulados; corola de 3 cm. de diámetro, rotácea pentagonal, a veces plegada, lóbulos con frecuencia conspicuamente anchos, comúnmente violeta oscura.

b. (*Solanum x juzepczukii*)

Ochoa (2001), manifiesta que las plantas son pequeñas, arrosetadas cuando estan jóvenes. Tallos de 30-40 cm de alto a la floración, verdes claro o irregularmente pigmentado, estoloníferas, frecuentemente formando otros brotes o renuevos. Tuberculos oblongos a largos compresos o largos subcilíndricos de extremo obtuso, o largos compresos subespatulados, periderma blanco o pigmentado de morado oscuro o menos frecuente rosado a rojizo, ojos superficiales o semiprofundos, carne muy blanca. Hojas verdes a verdes oscuras, usualmente angostas y largas, de 14-28 cm de largo x 6-10 cm y 7-9 interhojuelas. Foliolos ovados a elípticos lanceolados, rugosos, base redondeada, sésil o subsesil, foliolo terminal algo más

anchamente elíptico. Inflorescencia cimosa paniculada con 5-10 flores, pedúnculos cortos de 2-3 mm de largo, pedicelo superior delgados, verdes claros o subpigmentado, de 4-6 cm de largo, pedicelo superior de 4-7 mm de largo. Cáliz pequeño, de 5-6 mm de largo, a veces asimétrico, lóbulos triangulares lanceolados o angostamente elípticos lanceolados atenuándose en acúmenes agudos muy cortos. Corola rotácea, típica, pequeña, de 1.5-2.0 cm de diámetro azul oscura o azul violácea oscura, con pigmentos más intensamente.

2.3.3 Especies Tetraploides

a. (*Solanum tuberosum ssp andígena*)

Ochoa (2003), manifiesta que las plantas son vigorosas, desde 40-120 cm de alto, ramosas, ramas abiertas algo extendidas. Tallos gruesos y carnosos de 8-20 mm, entrenudos alargados; tallos a veces decumbente, verdes claros, subpigmentado o fuertemente pigmentado, angosta o anchamente alados, alas rectas o sinuosas. Estolones de 10-150 cm de largo, carnosos, blancos o pigmentados. Tuberculos variando enormemente de forma, color y tamaño, desde redondos isodiametricos a redondos algo compresos hasta oblongos, largos cilíndricos rectos o falcados de extremos obtuso a largos fusiformes o largos compresos a ovalados compresos, piriforme a ofidiformes o veriforme hasta palmatiforme, periderma variando de colores puros uniformes blancos, amarillo, marrón, rojo, rosado, moteado, violeta, azul violáceo o negro hasta periderma bicolor con áreas bien definidas o con halos alrededor de los ojos o con jaspes pigmentados irregularmente, ojos superficiales, semiprofundos o profundos, redondos, ovalados o muy alargados; carne blanca, blanca grisácea, blanca marfil o amarilla pura, a veces estos mismo colores acompañados de pigmentos moteado, azul violáceo o rosado en el anillo vascular o en la medula o en ambos; brotes variando grandemente de color como el periderma del tubérculos, usualmente cilíndricos hacia la base y plegados en el ápice; periodo de reposo usualmente largo y bien marcados, raras veces clones sin periodo de reposo. Hojas ampliamente esparcidas dispuestas en ángulo agudo sobre el tallo, erectas o suberectas,

imparipinnadas, usualmente muy diseccionadas, de 4-6 pares de foliolos, interhojuelas desde pocas a generalmente múltiples interhojuelas 5-12 de diferentes tamaños, pero siempre más pequeñas que los foliolos laterales superiores, sésiles o totalmente pecioluladas, situadas principalmente en el raquis y también frecuentemente en los peciolulos. Foliolo terminal generalmente algo más grande que los laterales, anchamente elíptico o anchamente ovadoticos, abovados o hasta suborbicular a subcordado. Foliolos laterales decreciendo de tamaño usualmente desde el primer o segundo par superior hacia la base, ocasionalmente el primer par superior puede ser algo más pequeño que el segundo par, ovados lanceolados, ovados o a veces obovados y elíptico o elípticos lanceolados, el largo casi siempre algo más de dos veces que el ancho, ápice usualmente acuminado, base oblicua o simétricamente redondead a subcordada y a veces cuneada, peciolada, peciolulos de 2-5 mm hasta 30 mmm o más de largo. Foliolos generalmente verdes o verdes oscuro y opacos por encima verdes pálidos por debajo; rara vez verdes claros o algo brillantes, provistos con pelos pluricelulares mezclados con pelos unicelulares más cortos, más o menos esparcidos. Hojas siempre presentes de 8-25 mm de largos x 5-12 mm de ancho; inflorescencia lateral o terminal, generalmente muy florífera, hasta con 25 o más flores; pedúnculo vigoroso, de 5-20 cm de largo x 2.5-4.0mm;. Cáliz usualmente simétrico de 5-9 mm de largo, lóbulos bien delimitados anchamente ovados a ovados elípticos o elípticos rectangulares hasta subcuadrados, acuminados, acúmenes de 1-3 mm de largo. Corola rotácea o rotácea pentagonal de 3-4 cm de diámetro, variando de violeta clara a violeta oscura, rosada pálida, morada, lila, azul o blanca, estrella interna verde amarillenta, blanca grisácea a violeta oscura brillante casi negra. Columna de anteras usualmente compactadas simétricas o asimétricas, subcilíndricas, cilíndricas o tronco cónicas, anteras bien formadas, anchas o angostamente lanceoladas; estilo delgado, recto, densamente papiloso hacia los 2/3 inferiores, estigma grande y más grueso que el ápice del estilo, capitados, ovalado, subconico o claviforme, entero o hendido.

2.3.4 Especie Pentaploide

a. (*Solanum x curtilobum*)

Ochoa (2003), manifiesta que son plantas vigorosas, arrosietadas o subarrosietada cuando jóvenes. Tallos de 30-40 cm de alto, gruesos, subpigmentados o pigmentados hacia la base, entrenudos cortos conspicuamente alados, alas rectas y sinuosas. Tuberculos ovalados compresos, periderma blanco o pigmentado de azul violáceo a morado oscuro, ojos superficiales con cejas muy largas y brotes azul violáceo oscuros en el tercio basal y ápice, el resto blanco, cuello verde, carne blanca o blanca moteada de pigmentos morados. Hojas ovalados a elípticos, el terminal ligeramente más grande que los laterales y a veces suborbiculares, base redondeada simétrica o asimétricamente con peciolulos de 2-3 mm de largo. Hojas pseudoestipulares, obsoletas o usualmente ausentes. Inflorescencia cimosa con 8-12 flores, Articulación del pedicelo cerca del cáliz, pedicelo de 4-5 mm de largo, articulación del pedicelo cerca del cáliz; cáliz de 5.5-6.5 mm de largo, simétrico, lóbulos elípticos lanceolados de ápice súbitamente angostados en acúmenes agudos muy cortos; corola rotácea típica de lóbulos muy cortos, azul violácea oscura, de 3.0-3.5 cm de diámetro, acúmenes cortos y pubescentes.

2.4 DESCRIPCIÓN BOTÁNICA

2.4.1 El brote

(Egusquiza, 2000), expresa es el vástago o estructura desarrollada a partir de una yema deo tubérculo semilla. Las características y naturaleza que adoptan sus elementos son dependientes del genotipo de la luminosidad durante el almacenamiento y de las condiciones sanitarias del tubérculo semilla. El color de los brotes está asociado con el color de los tubérculos cuando se desarrolla bajo iluminación se hace vigorosa la pigmentación más intensa, el número de brotes por tubérculo es dependiente de los genotipos que muestran grados variables de dominancia apical del tamaño del tubérculo y de tratamientos físicos o químicos que se realicen.

2.4.2 El tallo

Huaman (1994), afirma que: el sistema de tallos de la papa está compuesto por tallos, estolones y tubérculos. Las plantas que vienen de semillas verdaderas tienen un solo tallo principal, pero los que vienen de tubérculo-semilla son los que producen varios tallos. Las alas pueden ser rectas onduladas o dentadas.

2.4.3 Raíces

Egúsqiza (2000), menciona que las raíces de la planta son de naturaleza adventicia al inicio “se generan de los nudos basales de los brotes del tubérculo semilla y después de los nudos subterráneos del tallo y aun de los estolones”.

2.4.4 La hoja

Egúsqiza R, (2011), afirma que “las hojas están distribuidas en espiral sobre el tallo, que son generalmente compuestas e imparipinnadas, las hojas sirven para asimilar y transformar la energía lumínica en energía alimenticia”.

2.4.5 Flor

Egúsqiza (2000) , manifiesta que las características de la flor son las más importantes para el propósito de reconocimiento de cultivares porque son constantes (poco afectadas por las condiciones medio ambientales), lo intenso de la floración se modifica según las condiciones de crecimiento de la planta, pero, principalmente como característica de la floración se dice que son constantes, en algunos cultivos no florecen por aborto temprano de sus botones florales, en otros si florecen por periodos cortos y otras variedades florecen por largo tiempo y producen muchas flores.

2.4.6 El fruto

Christiansen (1967), el fruto de la papa es una baya; se llama “Cambul”, “Pepino” o “Bellota”, de formas más o menos redondeado de color verde amarillo y color púrpureo. En algunas especies silvestres, hay algunos que tienen la forma “elíptica, elipsoide, esférica, cónica y

acorazonada”, con puntos blancos en ciertas ocasiones, conforme termina el periodo vegetativo va madurando el fruto el color va de violáceo a crema y luego de marrón oscuro.

2.4.7 Estolones

Egusquiza (2000), menciona que el estolón son tallos subterráneos de crecimiento vegetativo, con hojas no expandidas o rudimentarias y en su extremos muestran un gancho en cuya porción sub apical se inicia la tuberización.

Las condiciones del desarrollo y número de estolones dependerán de la variedad, de los números de tallo subterráneo, fertilidad del suelo, duración del crecimiento y otros aspectos ambientales que podrían afectar el crecimiento de la planta.

2.4.8 Tubérculos

Egusquiza (2000), menciona que los tubérculos son tallos subterráneos especializado en la función de almacenamiento de reservas alimentarias y con capacidad de regenerar nuevas plantas Es un fruto de elementos externos e interno.

Los cultivares presentan tubérculos de formas y colores diversos de formas redondas, achatada y alargada son frecuentemente, pero muchos cultivares nativos presentan formas caprichosas, los colores amarillentos y rojizos son los pigmentos que se presentan con diferente intensidad y localización creando gran variabilidad.

2.5 DESCRIPTOR

René (2000); menciona que los “descriptores, codificadores o marcadores son características que se expresan más o menos estables bajo la influencia de diferentes condiciones medio ambientales, permitiendo identificar individuos, estos descriptores fueron considerados como claves para facilitar el rápido agrupamiento de entradas en la colección con alto porcentaje de características morfológicas similares con la finalidad de identificar duplicados, para estudios de diversidad y variabilidad, para verificar la identidad de los cultivares nativos y observar algunas variantes”.

2.6 CARACTERIZACIÓN DE PAPAS NATIVAS

Ortiz (1997), manifiesta que la “caracterización es la toma de datos cualitativos y cuantitativos útiles en una descripción y con ello diferencias accesiones de un misma especie” para así permitir identificar vinculo de parentesco de las muestras y encontrar duplicados.

Consideraciones para la caracterización morfológica de papas nativas:

René (2000) menciona lo siguiente:

- a) La caracterización se debe realizar durante las etapas fenológicas: floración, tubérculos a la cosecha y brotamiento de tubérculos.
- b) Respetar sus prácticas y saberes que contribuyan prioritariamente a la conservación.
- c) Para la toma de datos cada planta usar etiquetas plastificadas y la evaluación se registra con datos numéricos en formatos de fichas para evitar probables errores de transcripción.
- d) Aplicar la técnica de selección positiva de las 03 muestras representativas de cada ecotipo para lograr consistencia en las evaluaciones.
- e) Las plantas más representativas deben expresar todas sus características de forma similar y no considerar plantas enfermas.
- f) Para la caracterización vegetativa se inicia en cuando las plantas tengan más del 50% de floración.
- g) Para la caracterización de floración se inicia cuando alcancen más del 75% de floración.
- h) Para la caracterización de los tubérculos se inicia después de la cosecha, se recolecta 5 tubérculos representativos por cada planta marcada y evaluar dentro de la semana de cosecha.
- i) Para la caracterización del brote se inicia en cuando los brotes alcanzaron 1.5 cm de longitud de las variedades de las muestras tomadas.
- j) Es indispensable una cámara fotográfica para las muestras fotográficas que deben ser tomados en días soleados y despejados para mejor calidad y resolución.

CAPÍTULO III

MATERIALES Y METODO

3.1 UBICACIÓN

3.1.1 Ubicación política

Región : Apurímac.
Provincia : Andahuaylas.
Distrito : Pampachiri.
Comunidad : San José de Chontaya.

El área en estudio es accesible, se realiza el viaje vía terrestre desde Abancay – Sañayca – Pampachiri situada a 289 km de la provincia de Abancay, 3 horas 30 minutos.

3.1.2 Ubicación geográfica

El lugar de estudio se encuentra en la comunidad de San José de Chontaya distrito de Pampachiri, de la provincia de Andahuaylas, cuyas coordenadas geográficas son las siguientes:

Coordenadas UTM: 8436425 N

: 660104 E

Altitud : 3817 m.s.n.m.

Superficie : 602.5 km²

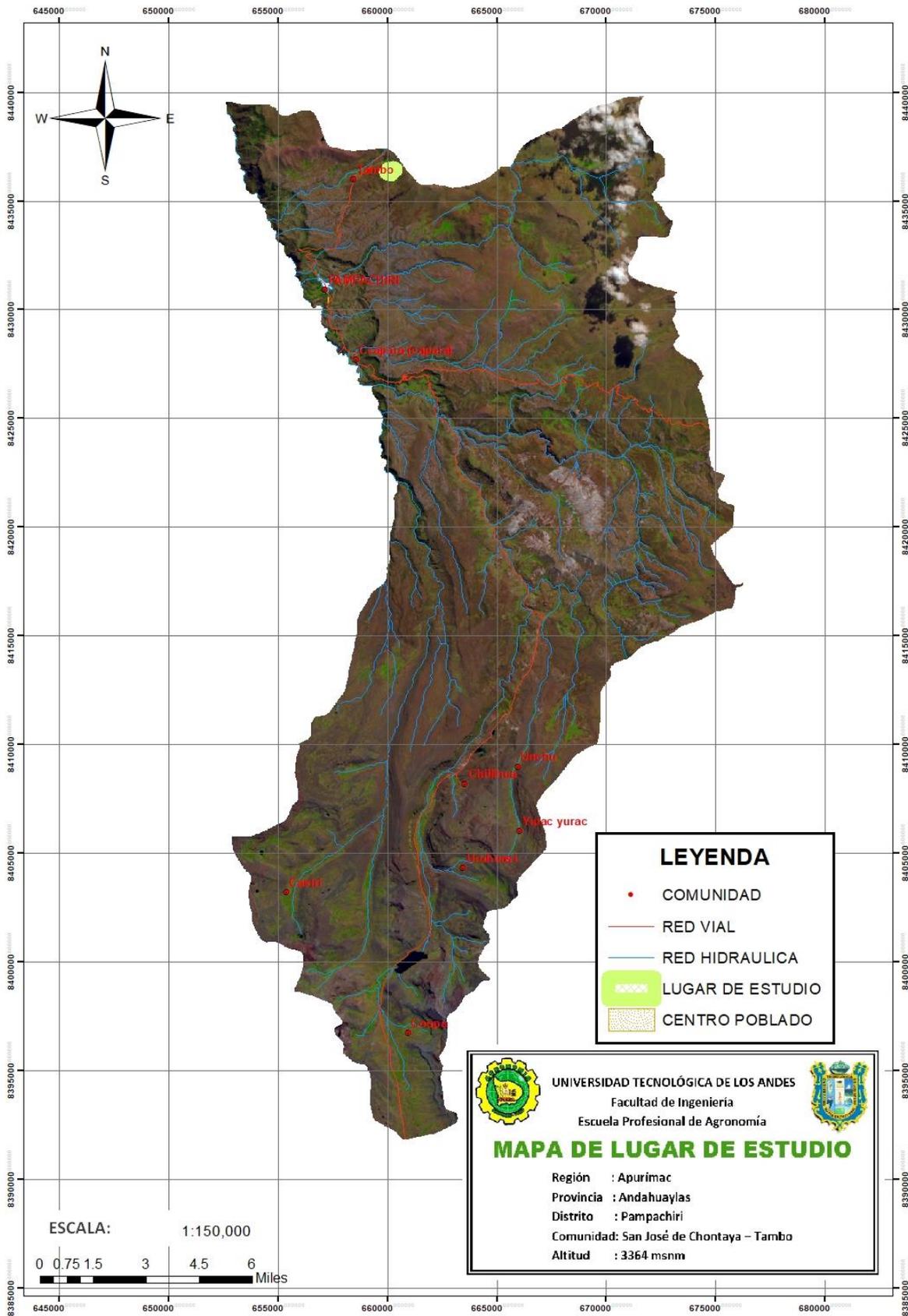
3.1.3 Ubicación hidrográfica

Cuenca hidrográfica: Rio Pampas

Sub cuenca : Chicha

Unidad hidrográfica: Rio Yanamayo

3.1.4 Mapa de Ubicación



3.1.5 Aspectos Climáticos

En el distrito de Pampachiri el promedio de temperatura anual es de 3°C a 15°C y rara vez baja a menos 0°C o sube a más de 25°C, los veranos son cortos, fríos y parcialmente nublados y secos durante todo el año.

La humedad es variable según las estaciones del año, presentándose mayor humedad entre los meses de diciembre a marzo época de las lluvias con un promedio del 72% y entre los meses de junio a setiembre baja hasta 50% de humedad.

Las precipitaciones fluviales en la provincia se dan con bastante intensidad durante los meses de diciembre y marzo, llegando a descargas fluviales media anual de 900 mm/seg promedio, las precipitaciones en menor proporción se dan entre los meses de junio, julio y agosto.

3.2 MATERIALES Y EQUIPOS

3.2.1 Materiales de campo

- Manual de descriptores mínimos de papa (*solanum spp.*) para la caracterización, conceptos y procedimientos estandarizados.
- Tabla de colores para la descripción de flores y tubérculo, preparado por Rene Gomez.
- Calibrador Vernier.
- Fichas de evaluación.
- Libreta de campo, plumones, lapiceros y lápiz.
- GPS.
- Wincha.
- Etiquetas para identificar variedades.
- Estacas.
- Cámara fotografía.
- Mallitas (bolsa).

3.2.2 Materiales de gabinete

- USB.
- Computadora.
- Impresora.
- Programas informáticos Excel y SPSS10.

3.2.3 Material Genético

Para la investigación se utilizó semillas in situ de 80 variedades de ecotipos papa nativa que se colectaron de la Comunidad de San José de Chontaya, Distrito de Pampachiri, por lo que se muestra a continuación:

Tabla 2: Material Genético utilizados para el trabajo de investigación

Nro.	Material Genético (In-Situ)	Procedencia		Altitud
		Sector	Comunidad	
1	Allccayso	Chicllacancha	S.J de Chontaya	3817
2	Alleca Huali	Chicllacancha	S.J de Chontaya	3817
3	Allceca Huiñay	Chicllacancha	S.J de Chontaya	3817
4	Alleca Yuraq Sisa	Chicllacancha	S.J de Chontaya	3817
5	Amarillo Tumbay	Chicllacancha	S.J de Chontaya	3817
6	Andina	Chicllacancha	S.J de Chontaya	3817
7	Añil Papa	Chicllacancha	S.J de Chontaya	3817
8	Arcca Juan	Chicllacancha	S.J de Chontaya	3817
9	Atuq Papa(papa silvestre)	Chicllacancha	S.J de Chontaya	3817
10	Auki	Chicllacancha	S.J de Chontaya	3817
11	Azul murunqui	Chicllacancha	S.J de Chontaya	3817
12	Azul Ñahui Pichki	Chicllacancha	S.J de Chontaya	3817
13	Camotillo	Chicllacancha	S.J de Chontaya	3817
14	Casihua	Chicllacancha	S.J de Chontaya	3817
15	Ccucha cagas	Chicllacancha	S.J de Chontaya	3817
16	Centuve	Chicllacancha	S.J de Chontaya	3817
17	Chipay Warmi	Chicllacancha	S.J de Chontaya	3817
18	Cholo Huayro	Chicllacancha	S.J de Chontaya	3817

Continuación

19	<i>Chuclluyma</i>	<i>Chicllacancha</i>	<i>S.J de Chontaya</i>	3817
20	<i>Chucuta</i>	<i>Chicllacancha</i>	<i>S.J de Chontaya</i>	3817
21	<i>Condurpa Runtun</i>	<i>Chicllacancha</i>	<i>S.J de Chontaya</i>	3817
22	<i>Cowipa Suyun</i>	<i>Chicllacancha</i>	<i>S.J de Chontaya</i>	3817
23	<i>Cuchi Pelo</i>	<i>Chicllacancha</i>	<i>S.J de Chontaya</i>	3817
24	<i>Cuchillo Paqui</i>	<i>Chicllacancha</i>	<i>S.J de Chontaya</i>	3817
25	<i>Cuchipa Acan</i>	<i>Chicllacancha</i>	<i>S.J de Chontaya</i>	3817
26	<i>Duraznilla</i>	<i>Chicllacancha</i>	<i>S.J de Chontaya</i>	3817
27	<i>Gaspar</i>	<i>Chicllacancha</i>	<i>S.J de Chontaya</i>	3817
28	<i>Harina Costal</i>	<i>Chicllacancha</i>	<i>S.J de Chontaya</i>	3817
29	<i>Huamanpa Uman</i>	<i>Chicllacancha</i>	<i>S.J de Chontaya</i>	3817
30	<i>Huamantanga</i>	<i>Chicllacancha</i>	<i>S.J de Chontaya</i>	3817
31	<i>Huanhua</i>	<i>Chicllacancha</i>	<i>S.J de Chontaya</i>	3817
32	<i>Imilla</i>	<i>Chicllacancha</i>	<i>S.J de Chontaya</i>	3817
33	<i>Jarpi</i>	<i>Chicllacancha</i>	<i>S.J de Chontaya</i>	3817
34	<i>Josefina</i>	<i>Chicllacancha</i>	<i>S.J de Chontaya</i>	3817
35	<i>Kunkantullo</i>	<i>Chicllacancha</i>	<i>S.J de Chontaya</i>	3817
36	<i>Llama Sencca</i>	<i>Chicllacancha</i>	<i>S.J de Chontaya</i>	3817
37	<i>Moro Pepino</i>	<i>Chicllacancha</i>	<i>S.J de Chontaya</i>	3817
38	<i>Occe Ccanchi</i>	<i>Chicllacancha</i>	<i>S.J de Chontaya</i>	3817
39	<i>Papa Yuca</i>	<i>Chicllacancha</i>	<i>S.J de Chontaya</i>	3817
40	<i>Payapa Quiron Paquiq</i>	<i>Chicllacancha</i>	<i>S.J de Chontaya</i>	3817
41	<i>Puca Llunchuy Waccachiq</i>	<i>Chicllacancha</i>	<i>S.J de Chontaya</i>	3817
42	<i>Puca Murunqui</i>	<i>Chicllacancha</i>	<i>S.J de Chontaya</i>	3817
43	<i>Puca Ñahui Pichki</i>	<i>Chicllacancha</i>	<i>S.J de Chontaya</i>	3817
44	<i>Puca Pepino</i>	<i>Chicllacancha</i>	<i>S.J de Chontaya</i>	3817
45	<i>Puca Soncco</i>	<i>Chicllacancha</i>	<i>S.J de Chontaya</i>	3817
46	<i>Puca Suytu</i>	<i>Chicllacancha</i>	<i>S.J de Chontaya</i>	3817
47	<i>Puca Warmi</i>	<i>Chicllacancha</i>	<i>S.J de Chontaya</i>	3817
48	<i>Pucruyma</i>	<i>Chicllacancha</i>	<i>S.J de Chontaya</i>	3817
49	<i>Pumapa Maquin</i>	<i>Chicllacancha</i>	<i>S.J de Chontaya</i>	3817
50	<i>Putis</i>	<i>Chicllacancha</i>	<i>S.J de Chontaya</i>	3817

Continuación

51	<i>Puyuhuani</i>	<i>Chicllacancha</i>	<i>S.J de Chontaya</i>	3817
52	<i>Qala Putis</i>	<i>Chicllacancha</i>	<i>S.J de Chontaya</i>	3817
53	<i>Queccorani</i>	<i>Chicllacancha</i>	<i>S.J de Chontaya</i>	3817
54	<i>Qello Runtus</i>	<i>Chicllacancha</i>	<i>S.J de Chontaya</i>	3817
55	<i>Ritipa Sisa</i>	<i>Chicllacancha</i>	<i>S.J de Chontaya</i>	3817
56	<i>Runapa Maquin</i>	<i>Chicllacancha</i>	<i>S.J de Chontaya</i>	3817
57	<i>Runtusma</i>	<i>Chicllacancha</i>	<i>S.J de Chontaya</i>	3817
58	<i>Ruyaq Lliklla</i>	<i>Chicllacancha</i>	<i>S.J de Chontaya</i>	3817
59	<i>Ruyaq Uya</i>	<i>Chicllacancha</i>	<i>S.J de Chontaya</i>	3817
60	<i>Sani Imilla</i>	<i>Chicllacancha</i>	<i>S.J de Chontaya</i>	3817
61	<i>Siempre Viva</i>	<i>Chicllacancha</i>	<i>S.J de Chontaya</i>	3817
62	<i>Suncho</i>	<i>Chicllacancha</i>	<i>S.J de Chontaya</i>	3817
63	<i>Uchu Cuta</i>	<i>Chicllacancha</i>	<i>S.J de Chontaya</i>	3817
64	<i>Waña Azul Hila</i>	<i>Chicllacancha</i>	<i>S.J de Chontaya</i>	3817
65	<i>Waña Palta</i>	<i>Chicllacancha</i>	<i>S.J de Chontaya</i>	3817
66	<i>Waña Yuraq Rocce</i>	<i>Chicllacancha</i>	<i>S.J de Chontaya</i>	3817
67	<i>Waña Yuraq Hila</i>	<i>Chicllacancha</i>	<i>S.J de Chontaya</i>	3817
68	<i>Waña Yutupa Runtun</i>	<i>Chicllacancha</i>	<i>S.J de Chontaya</i>	3817
69	<i>Yana Llunchuy Waccachiq</i>	<i>Chicllacancha</i>	<i>S.J de Chontaya</i>	3817
70	<i>Yana Maqtillo</i>	<i>Chicllacancha</i>	<i>S.J de Chontaya</i>	3817
71	<i>Yana Milcco</i>	<i>Chicllacancha</i>	<i>S.J de Chontaya</i>	3817
72	<i>Yana Warmi</i>	<i>Chicllacancha</i>	<i>S.J de Chontaya</i>	3817
73	<i>Yana Winqos</i>	<i>Chicllacancha</i>	<i>S.J de Chontaya</i>	3817
74	<i>Yawar Huayco</i>	<i>Chicllacancha</i>	<i>S.J de Chontaya</i>	3817
75	<i>Yuraq Ccompis</i>	<i>Chicllacancha</i>	<i>S.J de Chontaya</i>	3817
76	<i>Yuraq Huancaína</i>	<i>Chicllacancha</i>	<i>S.J de Chontaya</i>	3817
77	<i>Yuraq Maqtillo</i>	<i>Chicllacancha</i>	<i>S.J de Chontaya</i>	3817
78	<i>Yuraq Pepino</i>	<i>Chicllacancha</i>	<i>S.J de Chontaya</i>	3817
79	<i>Yuraq Sisa</i>	<i>Chicllacancha</i>	<i>S.J de Chontaya</i>	3817
80	<i>Yuraq Winqos</i>	<i>Chicllacancha</i>	<i>S.J de Chontaya</i>	3817

Fuente: Elaboración propia

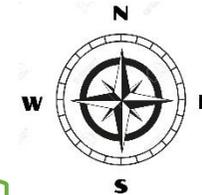
3.3 CARACTERÍSTICAS DEL CAMPO DE INVESTIGACIÓN

a. Características del terreno

La parcela de investigación tiene un área de 86.4 m² se encuentra dentro de un área donde nunca se realizó ningún tipo de siembra ya que se aplica prácticas ancestrales denominadas LAYMES.

b. Medias del campo de investigación

Largo del campo	: 11.6 m
Ancho del campo	: 11 m
Ancho de la calle	: 1.0 m
Área Total	: 127.6 m²
Área Útil	: 86.4 m²
Distribución de semilla	
Largo del surco	: 9.60 m
Distancia entre planta	: 0.40 m
Distancia entre surco	: 0.90 m
Área que ocupa una planta:	0.36 m²
Número de surcos	: 10



3.4 CROQUIS DEL CAMPO DE INVESTIGACIÓN

CALLE																										
Allcayso			Allcca Yuraq Sisa			Chipay Warmi			Duraznilla			Puca Warmi			Siempre Viva			Yana Milcco			Yana Warmi					
P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3
Yawar Huayco			Yuraq Pepino			Yuraq Sisa			Yuraq Winqos			Allcca Huaili			Amarillo Tumbay			Añil Papa			Ccucha cagas					
P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3
Condurpa Runtun			Huamantanga			Moro Pepino			Puca Pepino			Pucruyuma			Qello Runtus			Ruyaq Lliklla			Sani Imilla					
P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3
Yana Maqtillo			Allccca Huiñay			Andina			Arcca Juan			Atuq Papa (papa silvestre)			Auki			Azul murunqui			Azul Ñahui Pichki					
P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3
Camotillo			Centuve			Chuclluyma			Chucuta			Cowipa Suyun			Cuchi Pelo			Cuchillo Paqui			Cuchipa Acan					
P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3
Gaspar			Harina Costal			Huamanpa Uman			Huanhua			Imilla			Jarpi			Josefina			Kunkantullo					
P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3
Llama Sencca			Payapa Quiron Paquiq			Puca Murunqui			Puca Ñahui Pichki			Puca Soncco			Putis			Puyuhuaní			Qala Putis					
P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3
Queccorani			Ritipa Sisa			Ruyaq Uya			Suncho			Uchu Cuta			Waña Palta			Waña Yuraq Rocce			Waña Yuraq Hila					
P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3
Waña Yutupa Runtun			Waña Azul Hila			Yuraq Ccompis			Yuraq Maqtillo			Casihua			Cholo Huayro			Occe Ccanchi			Papa Yuca					
P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3
Puca Llunchuy Waccachiq			Puca Suytu			Pumapa Maquin			Runapa Maquin			Runtusma			Yana Llunchuy Waccachiq			Yana Winqos			Yuraq Huancaína					
P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3
CALLE																										

CALLE

CALLE

11.00 m

11.60 m

3.5 MÉTODO

3.5.1 Tipo de la investigación

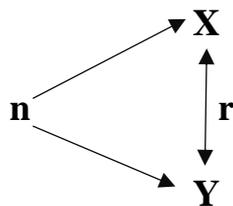
Tipo basico con investigación de análisis cualitativo en aspectos de caracterización morfológica y cuantitativa en los aspectos de evaluación agronómica.

3.5.2 Nivel de la investigación

Descriptivo sobre las características de la diversidad de ecotipos de papas nativas cultivadas.

3.5.3 Diseño de la investigación

No experimental con investigación basica o sustantiva, esquema del diseño:



Donde:

n= Es la muestra de la investigación.

X= Es la variable 1 de la investigación: Caracterización morfológica

Y: Es la variable 2 de la investigación: Caracterización agronómica

r: Es la relación entre las variables

3.5.4 Población y muestra

Población: 100 los ecotipos de papa nativa de la comunidad de San Jose de Chontaya.

Muestra: 80 muestras de ecotipos de papa nativo con 03 repeticiones de la comunidad de San Jose de Chontaya.

El tamaño de la muestra debe ser:

$$n = \frac{z^2 * p * q * N}{(N - 1) * e^2 + z^2 * p * q}$$
$$n = \frac{1.96^2 * (0.50 * 0.50) * 100}{(100 - 1) * 0.05^2 + 1.96^2 * (0.50 * 0.50)}$$

$$n = 80$$

Donde el Nivel de Confianza del 95% z: 1,96

p: probabilidad de que el evento ocurra

q: probabilidad de que el evento no ocurra

N: Población Meta

e: margen de error 5% (95% confiabilidad)

n: tamaño de la muestra

3.5.5 Técnicas e instrumentos de investigación

Para la caracterización morfológica y agronómica se realizó la evaluación utilizando instrumentos como fichas de descriptores mínimos de papa (*solanum spp.*) y la tabla de colores para la descripción de flores y tubérculo para luego luego procesar los datos recolectados se utilizo el programa de Statistical Package for Social Science (SPSS 22).

3.5.6 Variables de Estudio

VARIALE 1: CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA

- a) **Descriptores Vegetativos:** Habito de la planta, color de tallo, forma de alas del tallo, tipo de disección de la hoja, numero de foliolos laterales, número de interhojuelas entre foliolos laterales, número de interhojuelas sobre los peciolulos, forma del foliolo terminal. (anexo 3).
- b) **Descriptores de la flor:** forma de la corola de la flor, color predominante de la flor, intensidad del color predominante de la flor, color secundario de la flor, distribución del color secundario de la flor. (ver anexo 3).
- c) **Descriptores del tubérculo:** Color predominate de la piel, intensidad del color predominante de la piel, color secundario de la piel, distribución del color secundario de la piel, 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 del tubérculo, profundidad de los ojos. (ver anexo 3).
- d) **Descriptores del brote de los tubérculos:** color predominate del brote, color secundario del brote, distribución del color secundario del brote. (ver anexo 3).

a) **VARIALE 2: CARACTERIZACIÓN AGRONÓMICA:**

- a) **Descriptor de evaluación agronómica relativa:** Madurez, tamaño del tubérculo, número de tubérculos por planta, rendimiento. (Ver anexo 4).

3.6 CONDUCCIÓN DEL CAMPO DE INVESTIGACIÓN

3.6.1 Labores Agronómicas

- a. **Recolección y preparación de semilla:** En etapa se recolecto material genético in situ previa reunión de coordinación con la autoridad y los productores de la de la comunidad y se realizó la selección de semillas sanas y de tamaño adecuado para su posterior siembra.
- b. **Siembra:** Se sembró de forma manual con labranza cero, el 30 de noviembre del 2017, trazando surcos de 0.90m y se colocó 01 tubérculo de semilla a una distancia de 35 cm entre golpe.
- c. **Aporque:** Se realizó el 22 de diciembre del 2017 cuando las plantas alcanzaron 25 cm, el segundo aporque se realizó el 22 de febrero del 2018, esta labor se efectuó tomando en cuenta la importancia de facilitar la formación de los tubérculos.
- d. **Control de plagas y enfermedades:** Durante la conducción del cultivo solo controles etológicos y aplicación de biocidas orgánicos extraídas principalmente de las plantas amargas de la zona, que sirven como repelente plagas como el piqui piqui o (*Epitrix sp.*)
- e. **Cosecha:** La cosecha se realizó en 04 fechas: la primera cosecha se realizó el 20 de abril del 2018, la segunda cosecha se realizó el 05 de mayo del 2018, la tercera cosecha se realizó el 15 de mayo del 2018, la cuarta cosecha se realizó el 05 de junio del 2018.

3.6.2 Procedimientos para la Caracterización morfológica y agronómica

- La caracterización de los descriptores vegetativos de los 80 ecotipos de papa nativa se desarrolló durante los meses de marzo- abril del 2018, se utilizó instrumentos de descripción y evaluación, manual de descriptores mínimos de papa (*Solanum spp.*) y la tabla de colores para la descripción de flores.

- La caracterización de los descriptores del tubérculo de los 80 ecotipos de papa nativa se desarrolló durante los meses de mayo-junio del 2018, se utilizó instrumentos de descripción y evaluación, manual de descriptores mínimos de papa (*Solanum spp.*) y la tabla de colores para la descripción del tubérculo.
- La caracterización agronómica de los 80 ecotipos se desarrollaron en cuatro fechas: la primera evaluación se realizó el 20 de abril del 2018 de 12 ecotipos, la segunda evaluación se realizó el 05 de mayo del 2018 de 13 ecotipos, la tercera evaluación el 15 de mayo del 2018 de 43 ecotipos, la cuarta evaluación el 05 de junio del 2018 de 12 ecotipos.
- La caracterización de los descriptores del brote de los 80 ecotipos de papa nativa se desarrolló los meses de setiembre-octubre del 2018.

3.6.3 Consideraciones durante el proceso de caracterización morfológica y agronómica

- Para la toma de datos cada planta se usó etiquetas plastificadas y la evaluación se registró con datos numéricos en formatos de fichas para evitar probables errores de transcripción. y se caracterizó las plantas bajo condiciones de campo in situ y se aplicó la técnica de selección positiva de las 03 muestras representativas de cada ecotipo para lograr consistencia en las evaluaciones.
- Es indispensable una cámara fotográfica para las muestras fotográficas que deben ser tomados en días soleados y despejados para mejor calidad y resolución.
- Para la descripción vegetativa se inició la caracterización en cuando las plantas tuvieron más del 50% de floración.
- Para la descripción de los tubérculos se inició la caracterización después de la cosecha, se realizó la recolección de 5 tubérculos representativos por cada planta marcada y se evaluó dentro de la semana de cosechado.
- Para la descripción del brote se inició la evaluación de las características en cuando los brotes alcanzaron 1.5 cm de longitud de las variedades de las muestras tomadas.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1 DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

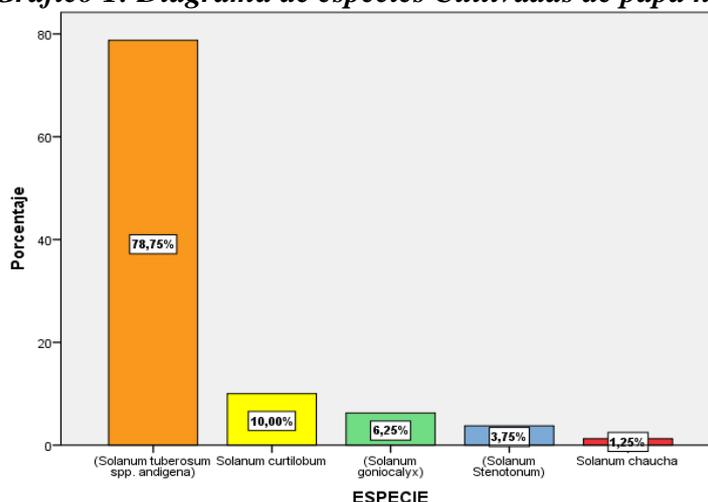
4.1.1 Especies cultivadas de papa nativa

Tabla 3: Especies Cultivadas de papa nativa

Especie	Frecuencia	Porcentaje
<i>(Solanum tuberosum spp. andigena)</i>	63	78,8%
<i>Solanum curtilobum</i>	8	10,0%
<i>(Solanum goniocalyx)</i>	5	6,3%
<i>(Solanum Stenotonum)</i>	3	3,8%
<i>Solanum chaucha</i>	1	1,3%
Total	80	100%

Fuente: Elaboración Propia

Gráfico 1: Diagrama de especies Cultivadas de papa nativa



Fuente: Elaboración Propia

Interpretación:

De los 80 ecotipos de papa nativa caracterizados se muestra que la mayor población estuvo compuesta por la especie (*Solanum tuberosum spp. andigena*) con 63 variedades que representa el 78,8% de la población, seguido de la especie de (*Solanum curtilobum*) con 08 variedades que representa el 10,0% de la población, (*Solanum goniocalyx*) con 05 variedades que representa el 6,3% de la población, (*Solanum Stenotonum*) con 03 variedades que representa el 3,8% de la población, (*Solanum chaucha*) con 01 variedad que representa el 1,3% de la población.

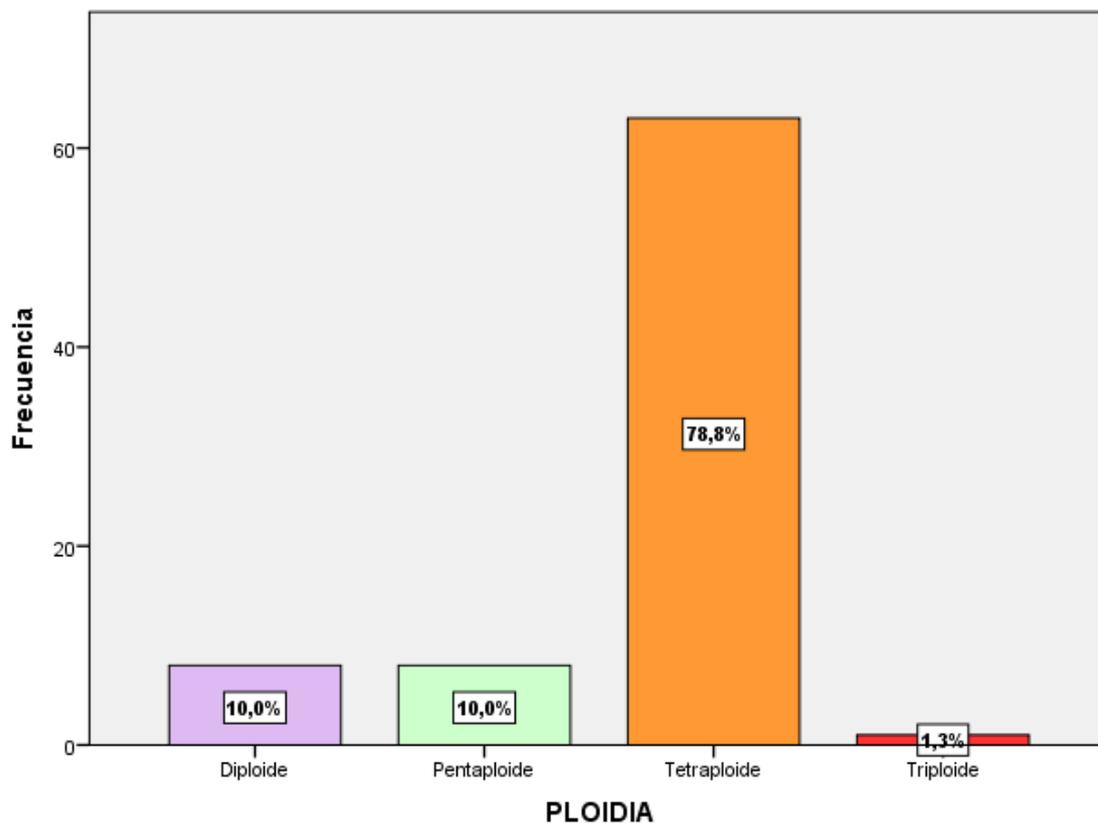
4.1.2 Nivel de ploidia de las especies cultivadas de papa nativa

Tabla 4: Nivel de ploidia de las especies cultivadas

Ploidia	Numero de cromosomas	Frecuencia	Porcentaje
Tetraploide	$2n=4x=48$	63	78,8%
Diploide	$2n=2x=24$	8	10,0%
Pentaploide	$2n=3x=36$	8	10,0%
Triploide	$2n=5x=60$	1	1,3%
Total		80	100%

Fuente: Elaboración Propia

Grafico 2: Diagrama del nivel de ploidia de las especies cultivadas:



Fuente: Elaboración Propia

Interpretación:

De los 80 ecotipos de papa nativa caracterizados se registró que el 78,8% es Tetraploide con $2n=4x=48$ número de cromosomas, 10 % es Triploide con $2n=5x=60$ número de cromosomas, el 10% es diploide con $2n=2x=24$ número de cromosomas, 1.3 % es pentaploide con $2n=3x=36$ número de cromosomas.

4.1.3 Descriptores vegetativos de la planta

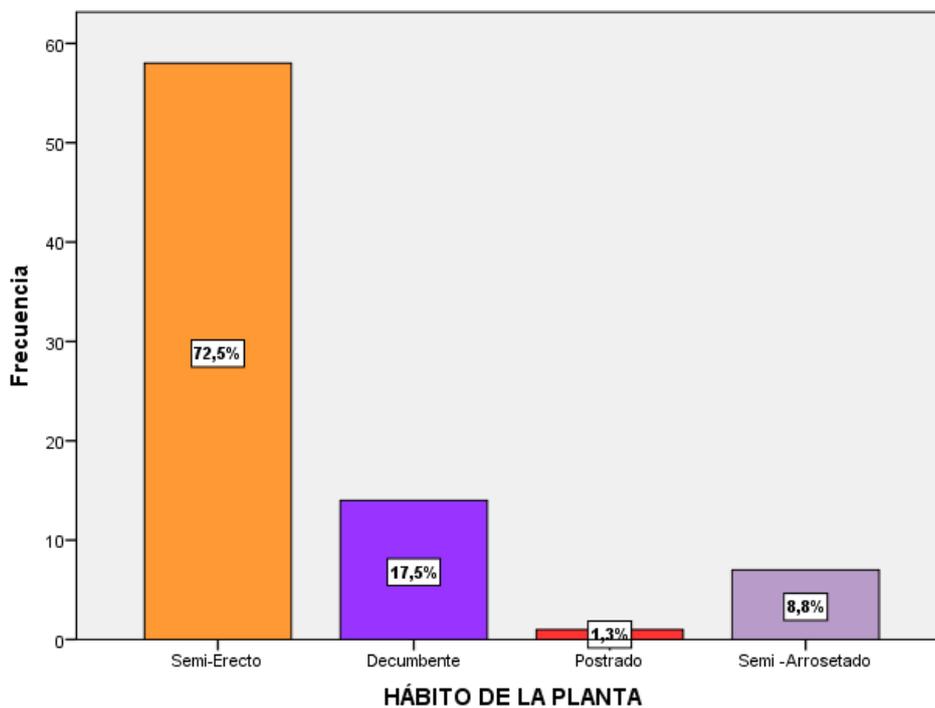
4.1.3.1 Hábito de la planta

Tabla 5: Hábito de la planta

Indicadores	Frecuencia	Porcentaje
Semi-Erecto	58	72,5%
Decumbente	14	17,5%
Semi -Arrosetado	7	8,8%
Postrado	1	1,3%
Total	80	100%

Fuente: Elaboración Propia

Grafico 3: Diagrama hábito de planta



Fuente: Elaboración Propia

Interpretación:

En la descripción de la caracterización vegetativa de 80 ecotipos de papa nativa se registró que 72.5% es de hábito semi-erecto que representa la mayor parte de la población, seguido del 17.5% es de hábito decumbente, el 8.8% es de hábito semi-arrosetado y el 1.3% es de hábito postrado.

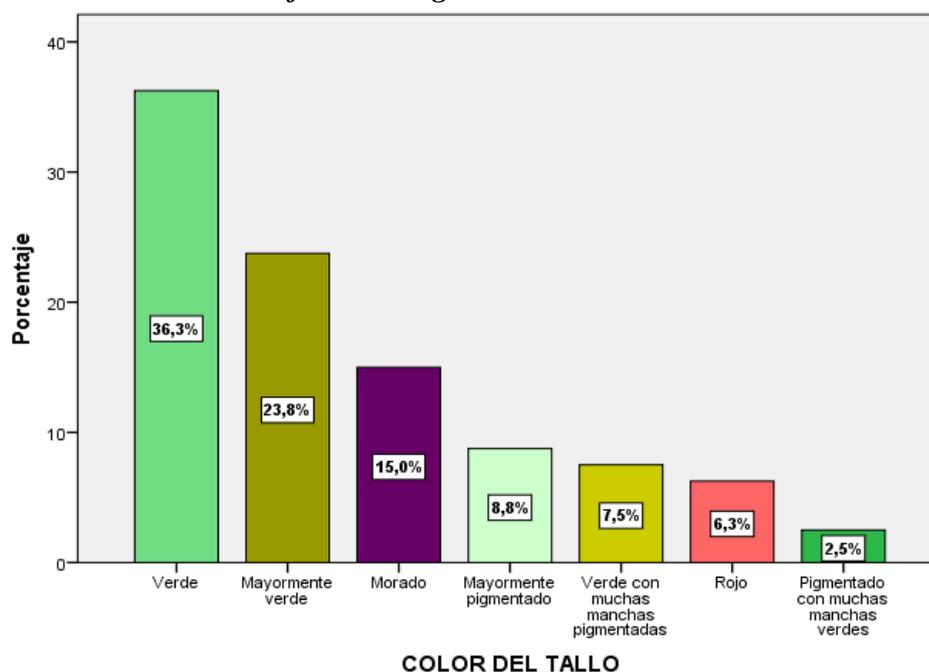
4.1.3.2 Color del tallo

Tabla 6: Color del tallo

Indicadores	Frecuencia	Porcentaje
Verde	29	36,3%
Mayormente verde	19	23,8%
Morado	12	15,0%
Mayormente pigmentado	7	8,8%
Verde con muchas manchas pigmentadas	6	7,5%
Rojo	5	6,3%
Pigmentado con muchas manchas verdes	2	2,5%
Total	80	100%

Fuente: Elaboración Propia

Grafico 4: Diagrama color de tallo



Fuente: Elaboración Propia

Interpretación:

En la descripción de la caracterización vegetativa de 80 ecotipos de papa nativa se registró que 36.3 % presentan tallos de color verde, el 23.8% presenta tallos mayormente verdes, el 15% presenta tallos de color morado, el 8.8% presenta tallos mayormente pigmentados, el 7.5% presenta tallos verdes con muchas manchas pigmentadas, el 6.3% presenta tallos rojos y el 2.5% presenta tallos con pigmento con muchas manchas verdes.

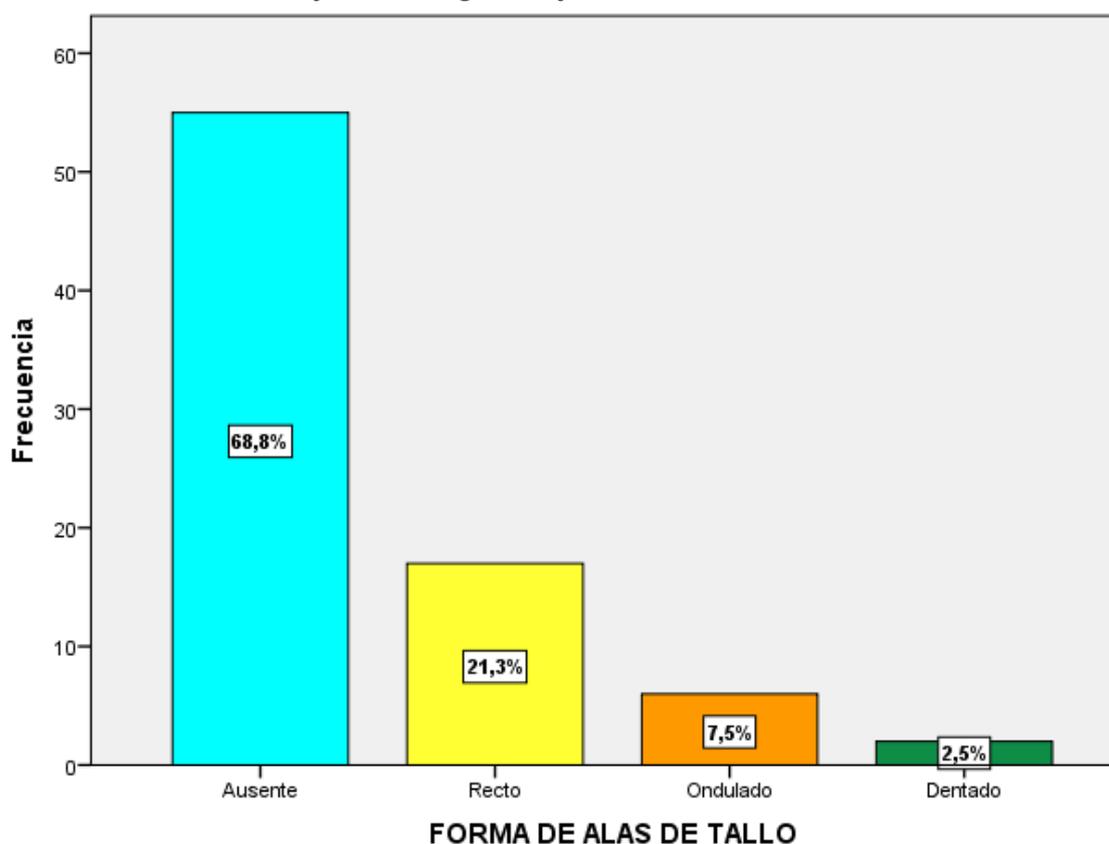
4.1.3.3 Forma alas del tallo

Tabla 7: Forma alas del tallo

Indicadores	Frecuencia	Porcentaje
Ausente	55	68,8%
Recto	17	21,3%
Ondulado	6	7,5%
Dentado	2	2,5%
Total	80	100%

Fuente: Elaboración Propia

Grafico 5: Diagrama forma alas del tallo



Fuente: Elaboración Propia

Interpretación:

En la descripción de la caracterización vegetativa de 80 ecotipos de papa nativa se registró que el 68.8% no presenta forma en las alas de tallo, el 21.3% presenta forma recta en las alas de tallo, el 7.5 % presenta forma ondulado en las alas de tallo, 2.5% presenta forma dentado en las alas de tallo.

4.1.3.4 Tipo de disección de la hoja

Tabla 8: Tipo de disección de la hoja

Indicadores	Frecuencia	Porcentaje
Disectada	80	100,0%
Total	80	100%

Fuente: Elaboración Propia

Grafico 6: Diagrama tipo de disección de la hoja



Fuente: Elaboración Propia

Interpretación:

En la descripción de la caracterización vegetativa de 80 ecotipos de papa nativa se registró que el 100% presentan hojas de forma diseccionada, por lo que no se registraron hojas de tipo entero o lobulado.

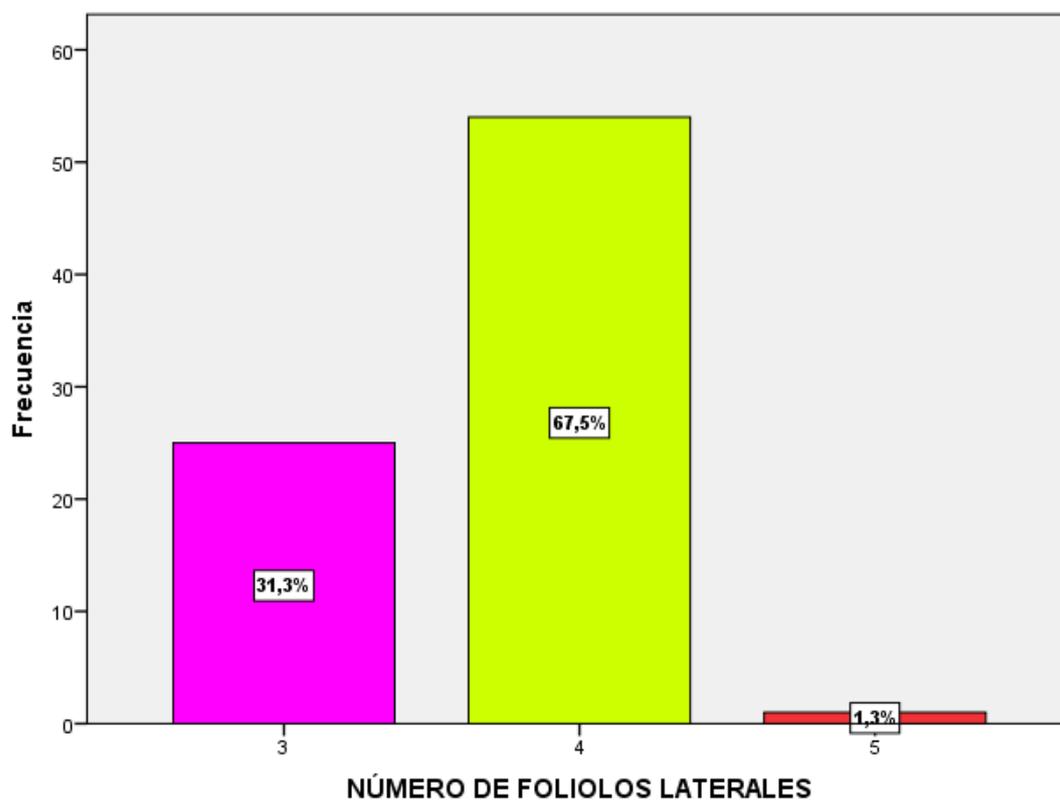
4.1.3.5 Número de folíolos laterales

Tabla 9: Número de folíolos laterales

Indicadores	Frecuencia	Porcentaje
3 pares	25	31,3%
4 pares	54	67,5%
5 pares	1	1,3%
Total	80	100%

Fuente: Elaboración Propia

Grafico 7: Diagrama número de folíolos laterales



Fuente: Elaboración Propia

Interpretación:

En la descripción de la caracterización vegetativa de 80 ecotipos de papa nativa se registró que el 1.3% presentan hojas con 05 pares de folíolos laterales ,67.5% presentan hojas con 04 pares de folíolos laterales, el 31.3% presentan hojas con 03 pares de folíolos laterales.

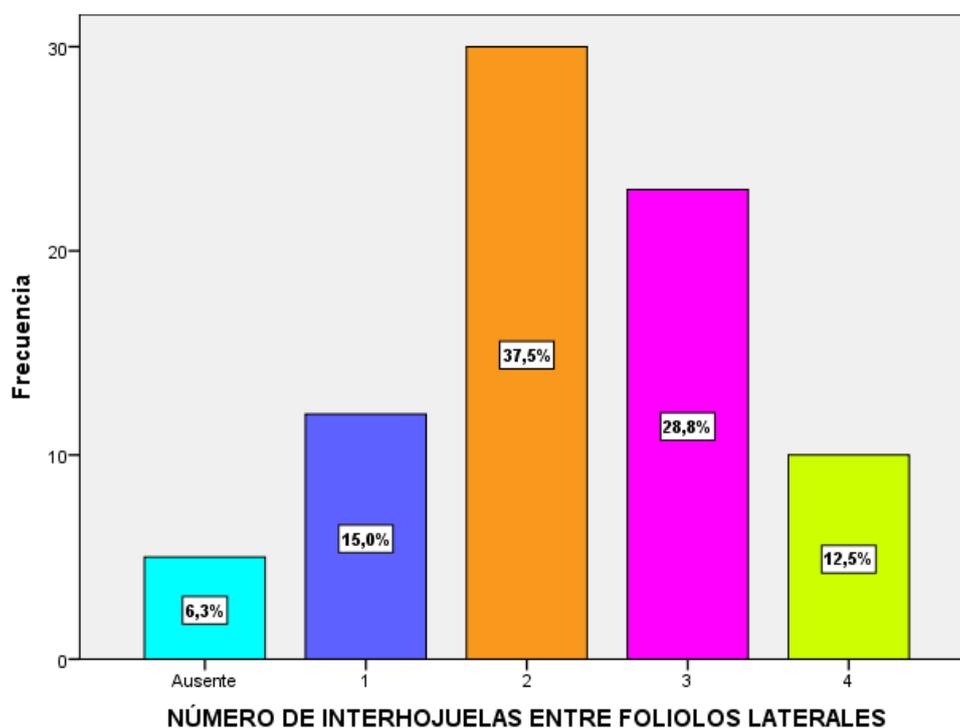
4.1.3.6 Número de interhojuelas entre folíolos laterales

Tabla 10: Número de interhojuelas entre folíolos laterales

Indicadores	Frecuencia	Porcentaje
Ausente	5	6,3%
1 par	12	15,0%
2 pares	30	37,5%
3 pares	23	28,8%
4 pares	10	12,5%
Total	80	100%

Fuente: Elaboración Propia

Grafico 8: Diagrama número de interhojuelas entre folíolos laterales



Fuente: Elaboración Propia

Interpretación:

En la descripción de la caracterización vegetativa de 80 ecotipos de papa nativa se registró que el 6.3% no presentan interhojuelas entre los folíolos laterales, el 15% presentan 01 par de interhojuelas entre los folíolos laterales, el 37.5% presentan 02 pares de interhojuelas entre los folíolos laterales, el 28.8% presentan 03 pares de interhojuelas entre los folíolos laterales, el 12.5% presentan 04 pares de interhojuelas entre los folíolos laterales.

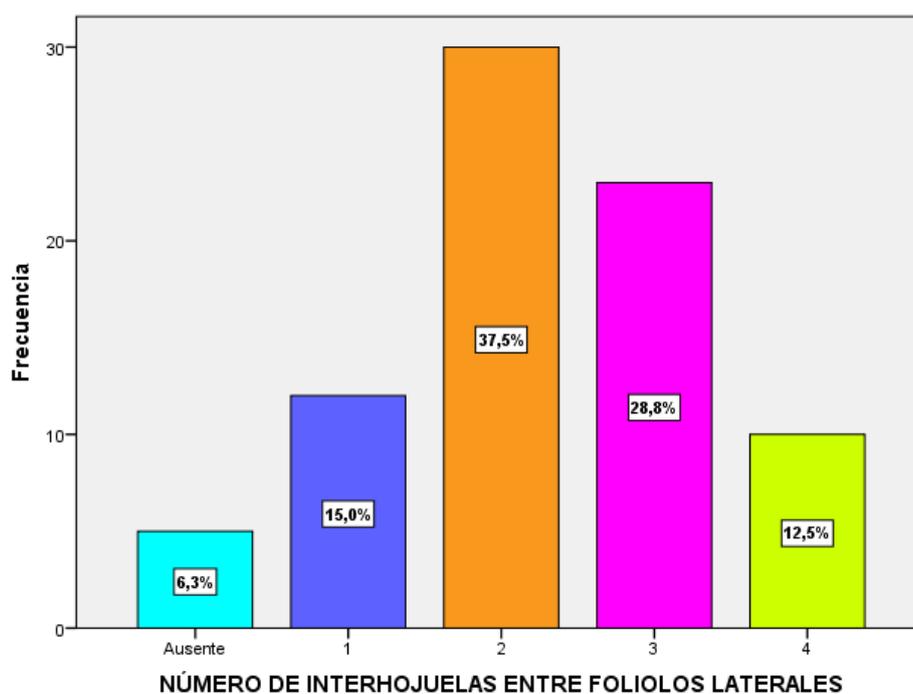
4.1.3.7 Número de interhojuelas sobre los peciolulos

Tabla 11: Número de interhojuelas sobre los peciolulos:

Indicadores	Frecuencia	Porcentaje
Ausente	52	65,0%
1 par	20	25,0%
2 pares	7	8,8%
4 pares	1	1,3%
Total	80	100%

Fuente: Elaboración Propia

Grafico 9: Diagrama número de interhojuelas sobre los peciolulos



Fuente: Elaboración Propia

Interpretación:

En la descripción de la caracterización vegetativa de 80 ecotipos de papa nativa se registró que el 65% no presentan interhojuelas sobre los peciolulos, el 25% presentan 01 par de interhojuelas sobre los peciolulos, el 8.8% presentan 02 pares de interhojuelas sobre los peciolulos, el 1.3% presentan 04 pares de interhojuelas sobre los peciolulos.

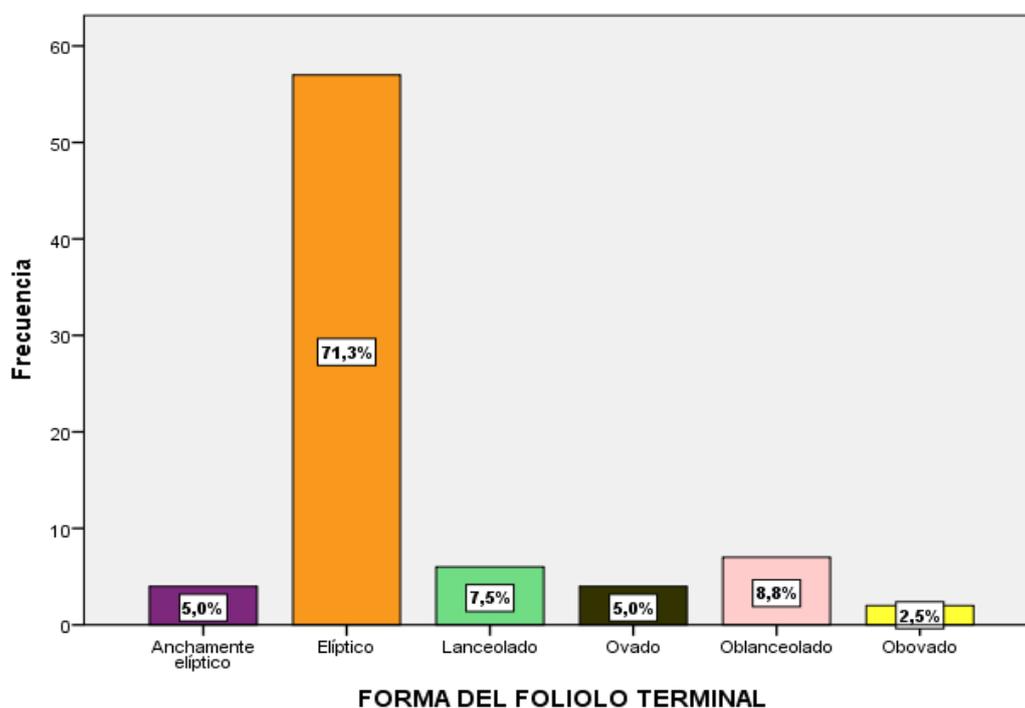
4.1.3.8 Forma del foliolo terminal

Tabla 12: Forma del foliolo terminal

Indicadores	Frecuencia	Porcentaje
Anchamente elíptico	4	5,0%
Elíptico	57	71,3%
Lanceolado	6	7,5%
Ovado	4	5,0%
Oblanceolado	7	8,8%
Obovado	2	2,5%
Total	80	100%

Fuente: Elaboración Propia

Grafico 10: Diagrama forma del foliolo terminal



Fuente: Elaboración Propia

Interpretación:

En la descripción de la caracterización vegetativa de 80 ecotipos de papa nativa se registró que el 5% presenta la forma del foliolo terminal anchamente elíptico, 71.3 % forma del foliolo terminal elíptico, el 7.5% foliolo terminal lanceolado, el 5% el 8.8% presenta la forma del foliolo terminal ovado, el 8.8% presenta la forma del foliolo terminal oblanceolado, el 2.5% presenta la forma del foliolo terminal ovado.

4.1.4 Descriptores de la flor

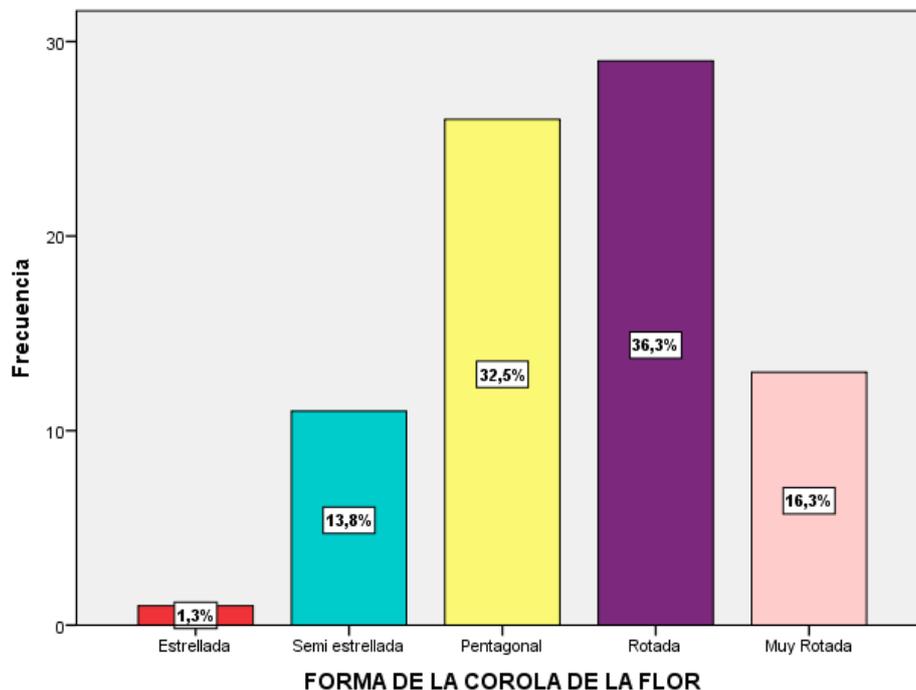
4.1.4.1 Forma de la corola de la flor

Tabla 13: Forma de la corola de la flor

Indicadores	Frecuencia	Porcentaje
Estrellada	1	1,3%
Semi estrellada	11	13,8%
Pentagonal	26	32,5%
Rotada	29	36,3%
Muy Rotada	13	16,3%
Total	80	100%

Fuente: Elaboración Propia

Grafico 11: Diagrama forma de la corola de la flor



Fuente: Elaboración Propia

Interpretación:

En la descripción de la caracterización de las flores de los 80 ecotipos de papa nativa se registró que el 1.3% presenta la corola de la flor en forma estrellada, el 13.8% presenta la corola de la flor en forma semi estrellada, el 32.5% presenta la corola de la flor en forma pentagonal, el 36.3% presenta la corola de la flor en forma rotada, el 16.3% presenta la corola de la flor de forma muy rotada.

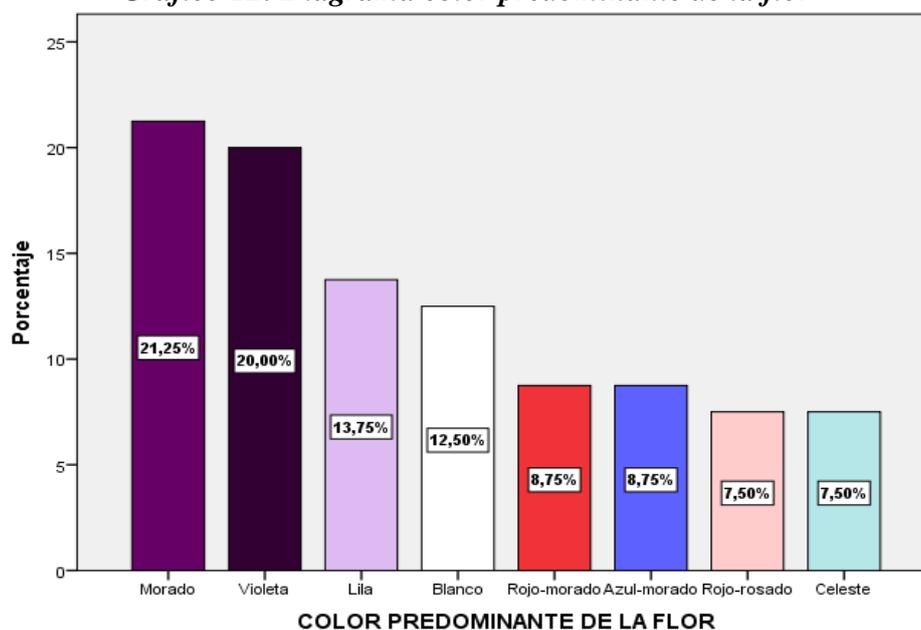
4.1.4.2 Color predominante de la flor

Tabla 14: Color predominante de la flor

Indicadores	Frecuencia	Porcentaje
Blanco	10	12,5%
Rojo-rosado	6	7,5%
Rojo-morado	7	8,8%
Celeste	6	7,5%
Azul-morado	7	8,8%
Lila	11	13,8%
Morado	17	21,3%
Violeta	16	20,0%
Total	80	100%

Fuente: Elaboración Propia

Grafico 12: Diagrama color predominante de la flor



Fuente: Elaboración Propia

Interpretación:

Según la descripción de flores de la tabla de colores se registró que el 12.5% tiene como color predominante el color blanco, el 7.5% tiene como color predominante el color rojo-rosado, el 8.8% tiene como color predominante el color rojo-morado, el 7.5% tiene como color predominante el color celeste, el 8.8% tiene como color predominante el color azul-morado, el 13.8% tiene como color predominante el color lila, el 21.3% tiene como color predominante el color morado, el 20% tiene como color predominante el color violeta.

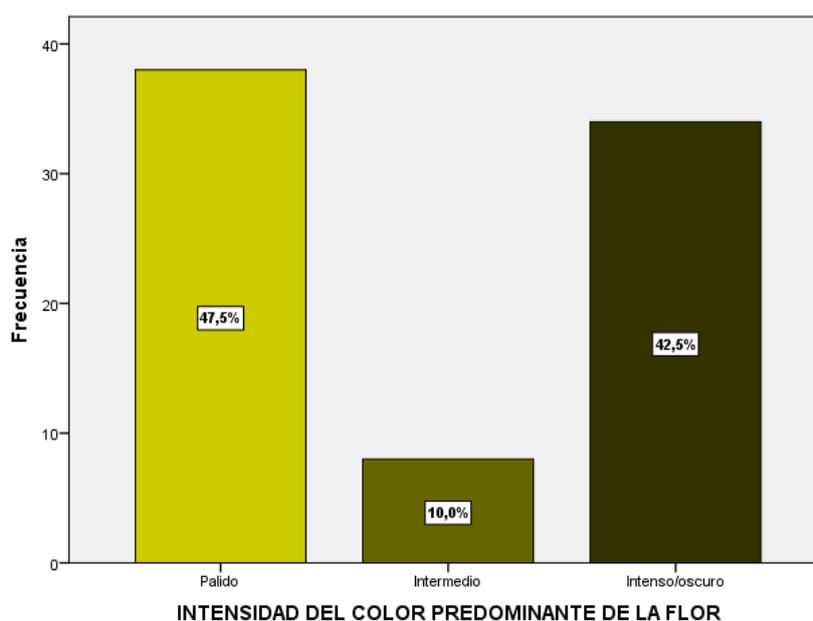
4.1.4.3 Intensidad del color predominante de la flor

Tabla 15: Intensidad del color predominante de la flor

Indicadores	Frecuencia	Porcentaje
Pálido	38	47,5%
Intermedio	8	10,0%
Intenso/oscurο	34	42,5%
Total	80	100%

Fuente: Elaboración Propia

Grafico 13: Diagrama intensidad del color predominante de la flor



Fuente: Elaboración Propia

Interpretación:

En la descripción de la caracterización de según la tabla de colores se registró que el 47.5% muestran una intensidad pálido, el 10% muestran una intensidad Intermedio, 42.5% muestran una intensidad Intenso/oscurο.

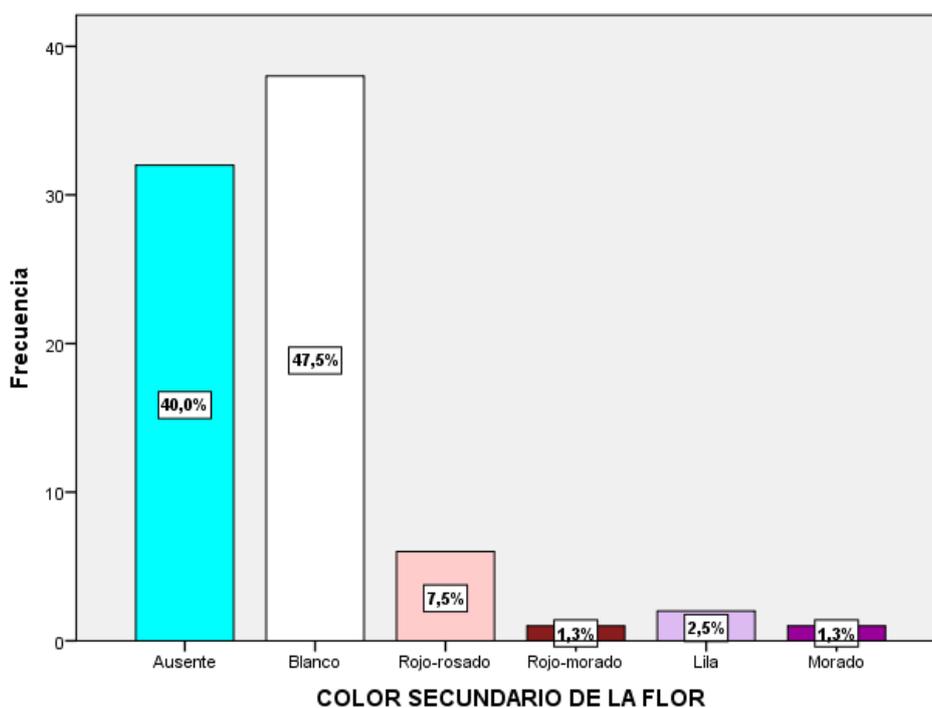
4.1.4.4 Color secundario de la flor

Tabla 16: Color secundario de la flor

Indicadores	Frecuencia	Porcentaje
Ausente	32	40,0%
Blanco	38	47,5%
Rojo-rosado	6	7,5%
Rojo-morado	1	1,3%
Lila	2	2,5%
Morado	1	1,3%
Total	80	100%

Fuente: Elaboración Propia

Grafico 14: Diagrama del color secundario de la flor



Fuente: Elaboración Propia

Interpretación:

En la caracterización se registró que el 40% de las flores no tiene color secundario, el 47.5% tiene como color secundario el color blanco, el 7.5% tiene como color secundario el color rojo-rosado, el 1.3% el “color rojo morado”, el 2.5% tiene como color secundario el color lila, el 1.3% tiene como color secundario el color morado.

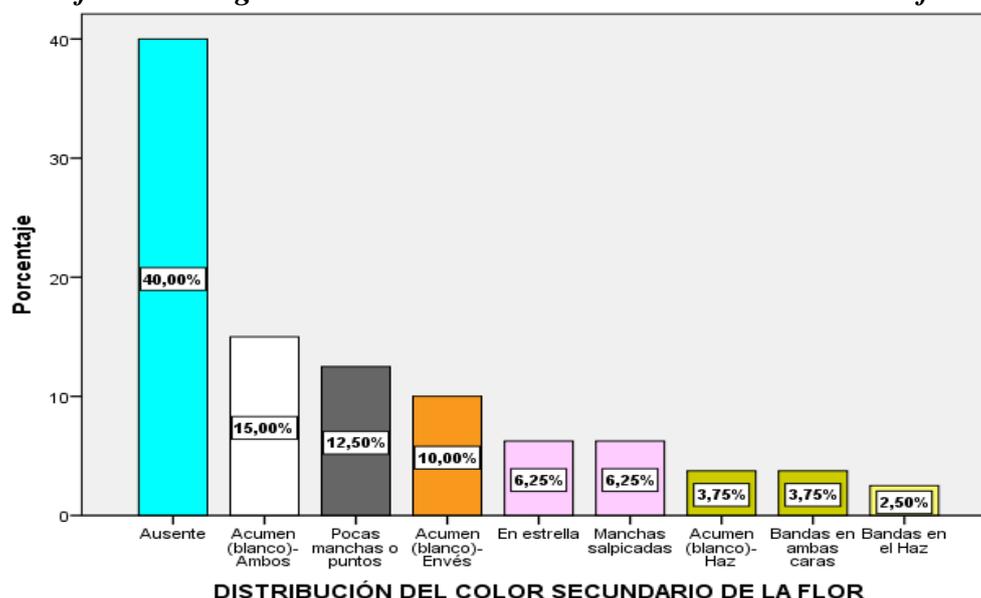
4.1.4.5 Distribución del color secundario de la flor

Tabla 17: Distribución del color secundario en la flor

Indicadores	Frecuencia	Porcentaje
Ausente	32	40,0%
Acumen(blanco)-Ambos	12	15,0%
Pocas manchas o puntos	10	12,5%
Acumen(blanco)-Envés	8	10,0%
En estrella	5	6,3%
Manchas salpicadas	5	6,3%
Acumen(blanco)-Haz	3	3,8%
Bandas en ambas caras	3	3,8%
Bandas en el Haz	2	2,5%
Total	80	100%

Fuente: Elaboración Propia

Gráfico 15: Diagrama de la distribución del color secundario en la flor



Fuente: Elaboración Propia

Interpretación:

- 5 En la descripción de la caracterización se registró que el 40% no presenta distribución del color secundario, el 15% se presentó en el acumen blanco en ambos, el 12.5% se presentó con pocas manchas y puntos, el 10% se presentó en el acumen blanco en el envés, el 6.3% se presentó en manchas salpicadas y en forma de estrella, el 3.8% se presentó en el acumen blanco en el haz y en bandas en ambas caras, el 2.5% se presentó en bandas en el haz.

5.1.1 Descriptores del tubérculo

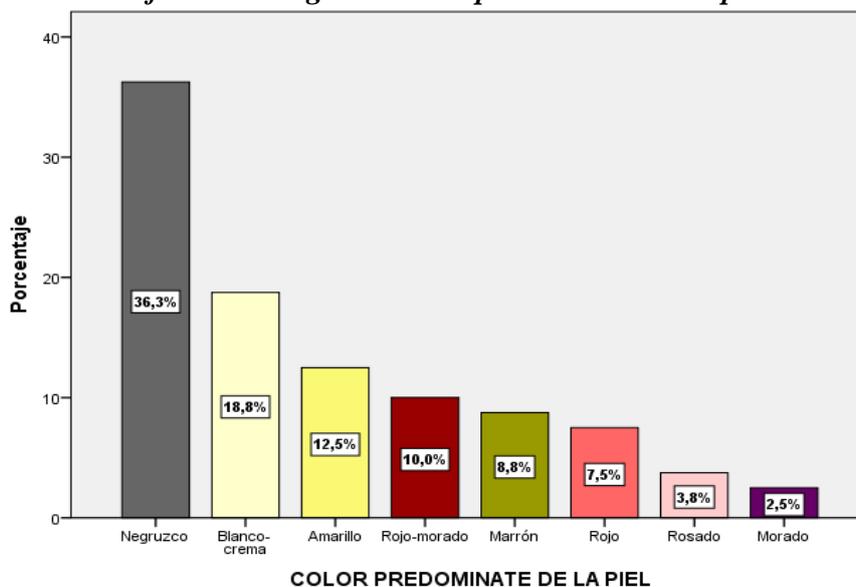
5.1.1.1 Color predominante de la piel

Tabla 18: Color predominante de la piel

Indicadores	Frecuencia	Porcentaje
Negrusco	29	36,3%
Blanco-crema	15	18,8%
Amarillo	10	12,5%
Rojo-morado	8	10,0%
Marrón	7	8,8%
Rojo	6	7,5%
Rosado	3	3,8%
Morado	2	2,5%
Total	80	100%

Fuente: Elaboración Propia

Grafico 16: Diagrama color predominante de la piel



Fuente: Elaboración Propia

Interpretación:

Según la descripción de la tabla de colores se tubérculos de papa se registró que el 36,3% tiene piel negrusca, 18,8% tiene como color predominante el color blanco-crema, el 12,5% tiene como color predominante en la piel el color amarillo, el 10% tiene como color predominante en la piel el color rojo-morado, el 8,8% tiene como color predominante en la piel el color marrón, el 7,5% tiene como color predominante en la piel el color rojo, el 3,8% tiene como color predominante en la piel el color rosado, el 2,5% tiene como color predominante en la piel el color morado.

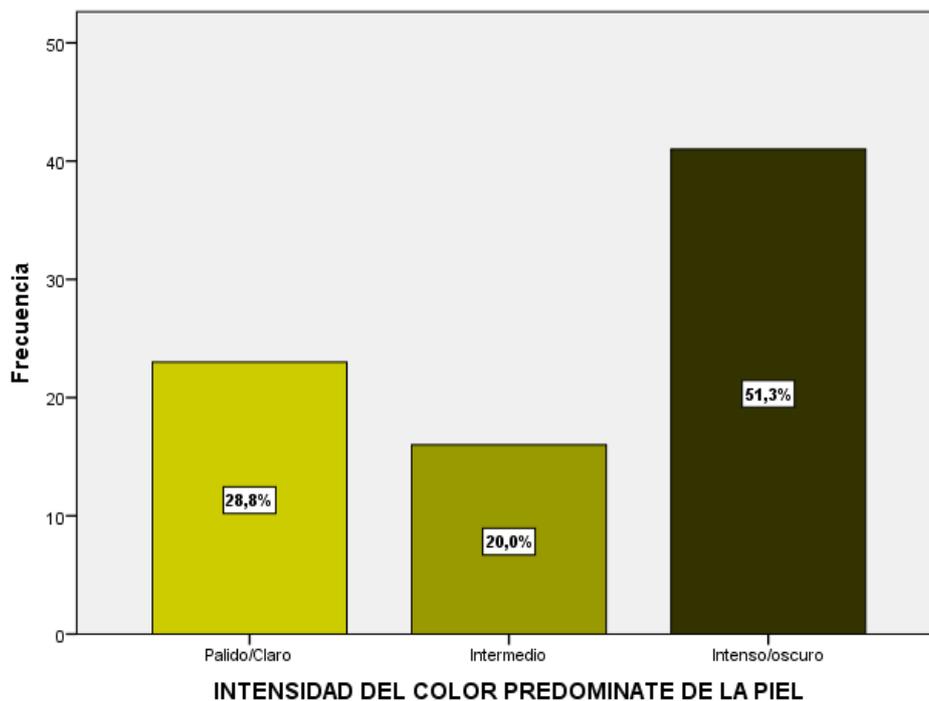
5.1.1.2 Intensidad del color predominante en la piel

Tabla 19: Intensidad del color predominante en la piel

Indicadores	Frecuencia	Porcentaje
Pálido/Claro	23	28,8
Intermedio	16	20,0
Intenso/oscurο	41	51,3
Total	80	100%

Fuente: Elaboración Propia

Grafico 17: Diagrama intensidad del color predominante en la piel



Fuente: Elaboración Propia

Interpretación:

Según la descripción de tubérculos de papa de la tabla de colores se registró que la intensidad predominante en la piel es pálido/claro en un 28.8%, la intensidad predominante en la piel es intermedio en un 20.0%, la intensidad predominante en la piel es intenso/oscurο en un 51.3%.

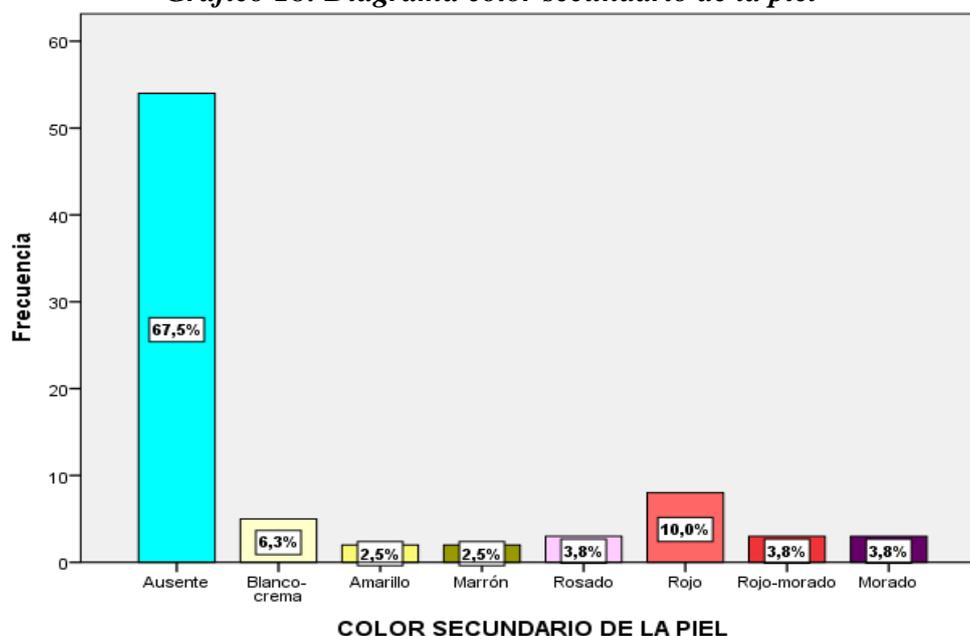
5.1.1.3 Color secundario de la piel

Tabla 20: Color secundario de la piel

Indicadores	Frecuencia	Porcentaje
Ausente	54	67,5%
Rojo	8	10,0%
Blanco-crema	5	6,3%
Rosado	3	3,8%
Rojo-morado	3	3,8%
Morado	3	3,8%
Amarillo	2	2,5%
Marrón	2	2,5%
Total	80	100%

Fuente: Elaboración Propia

Gráfico 18: Diagrama color secundario de la piel



Fuente: Elaboración Propia

Interpretación:

Se registró que el 67.5% no presenta ningún color secundario de la piel, el 6.3% tiene como color secundario de la piel el color blanco-crema, el 2.5% tiene como color secundario de la piel el color amarillo, el 2.5% tiene como color secundario de la piel el marrón, el 3.8% tiene como color secundario de la piel el color rosado, el 10% tiene como color secundario de la piel el color rojo, el 3.8% tiene como color secundario de la piel el color rojo-morado, el 3.8% tiene como color secundario de la piel el color morado.

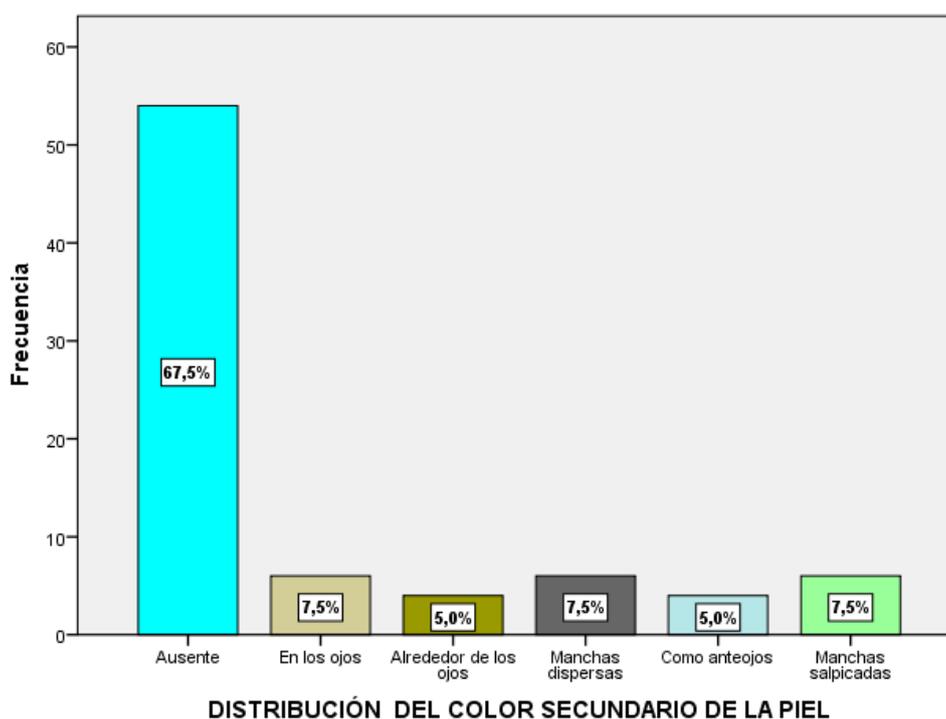
5.1.1.4 Distribución del color secundario de la piel

Tabla 21: Distribución del color secundario de la piel

Indicadores	Frecuencia	Porcentaje
Ausente	54	67,5%
En los ojos	6	7,5%
Manchas dispersas	6	7,5%
Manchas salpicadas	6	7,5%
Alrededor de los ojos	4	5,0%
Como anteojos	4	5,0%
Total	80	100%

Fuente: Elaboración Propia

Grafico 19: Diagrama distribución del color secundario de la piel



Fuente: Elaboración Propia

Interpretación:

Se registró que el 67.5% no presenta ninguna color secundario en la piel, el 7.5% presenta color secundario en los ojos, 5% color secundario en el alrededor de los ojos, 7.5% presenta color secundario en la piel como manchas dispersas, 5% color secundario en la piel como anteojos, 7.5% color secundario en la piel como manchas salpicadas.

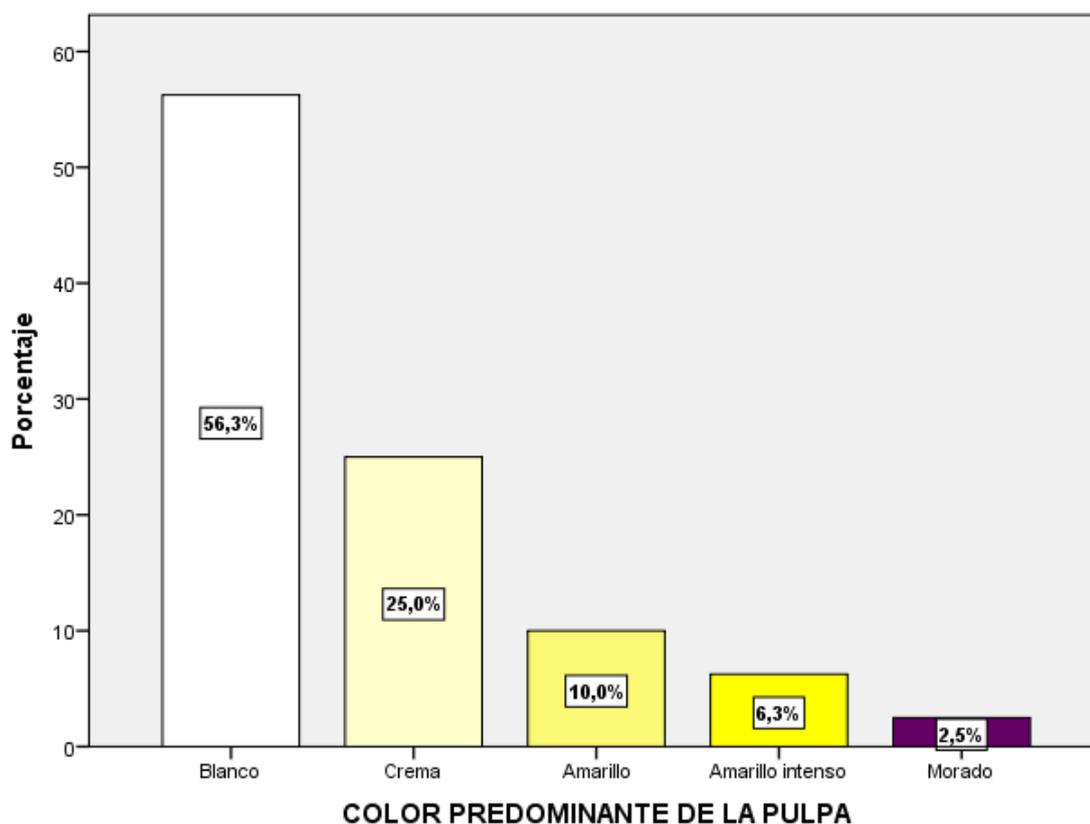
5.1.1.5 Color predominante de la pulpa

Tabla 22: Color predominante de la pulpa

Indicadores	Frecuencia	Porcentaje
Blanco	45	56,3%
Crema	20	25,0%
Amarillo	8	10,0%
Amarillo intenso	5	6,3%
Morado	2	2,5%
Total	80	100%

Fuente: Elaboración Propia

Grafico 20: Diagrama color predominante de la pulpa



Fuente: Elaboración Propia

Interpretación:

Se registró que el 56% tiene como color predominante de la pulpa el color blanco, el 25% tiene como color predominante de la pulpa el color crema, el 10% tiene como color predominante de la pulpa el color amarillo, el 6.3% tiene como color predominante de la pulpa el color amarillo intenso, el 2.5% tiene como color predominante de la pulpa el color morado.

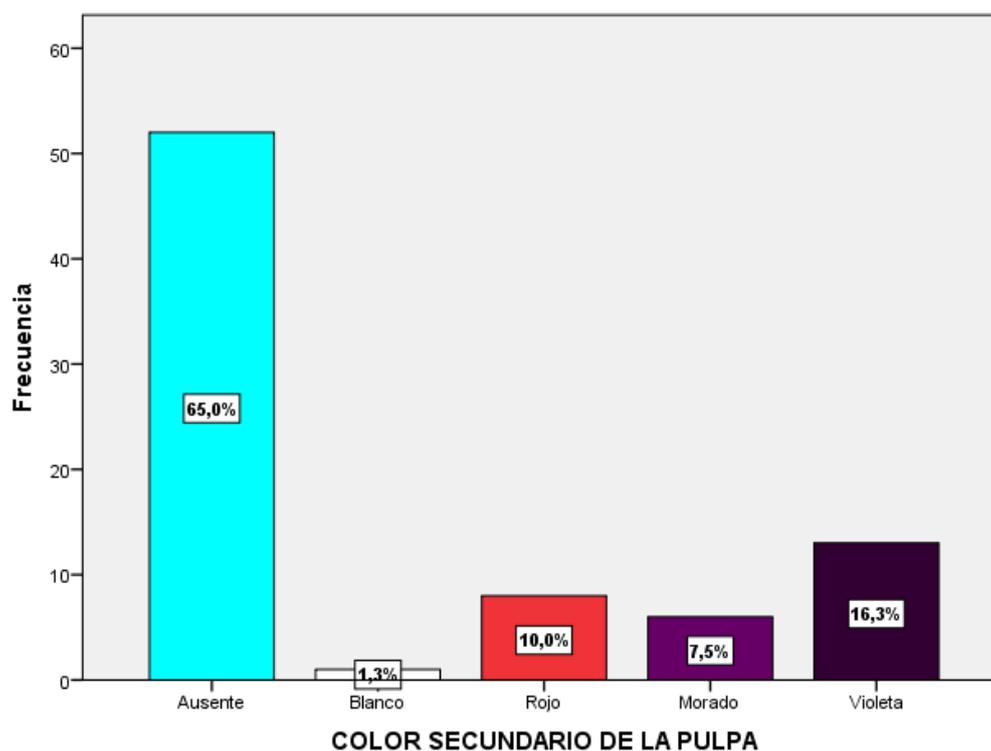
5.1.1.6 Color secundario de la pulpa

Tabla 23: Color secundario de la pulpa

Indicadores	Frecuencia	Porcentaje
Ausente	52	65,0%
Blanco	1	1,3%
Rojo	8	10,0%
Morado	6	7,5%
Violeta	13	16,3%
Total	80	100%

Fuente: Elaboración Propia

Gráfico 21: Diagrama color secundario de la pulpa



Fuente: Elaboración Propia

Interpretación:

Se registró que el 65% no presenta ningún color secundario de la pulpa, el 1.3% tiene como color secundario de la pulpa el color blanco, el 10% tiene como color secundario de la pulpa el color rojo, el 7.5%, pulpa el color morado, el 16.3% tiene como color secundario de la pulpa el color violeta.

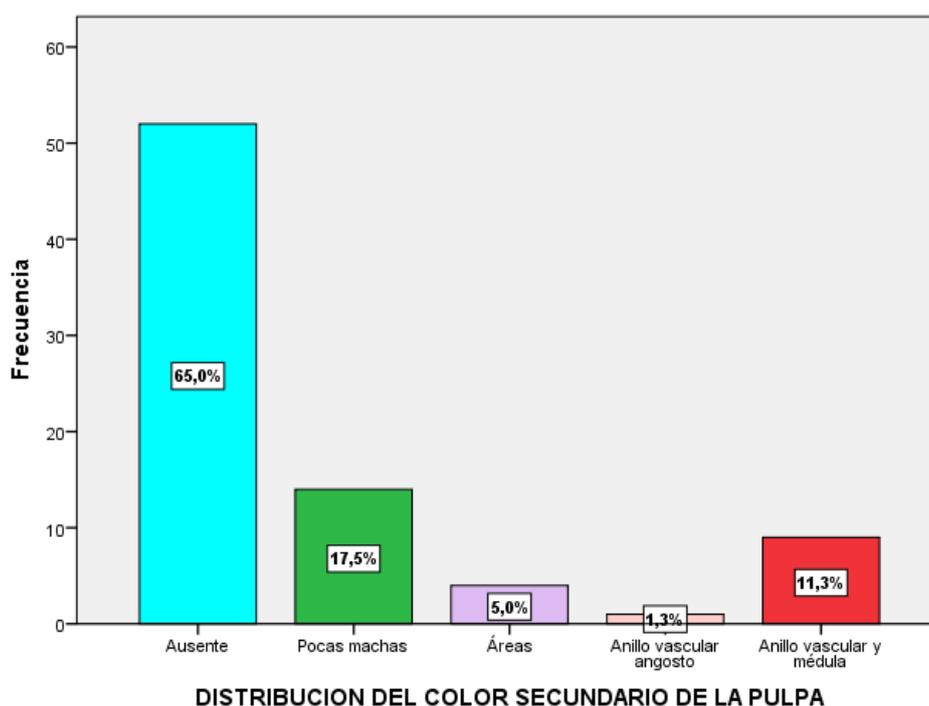
5.1.1.7 Distribución del color secundario de la pulpa

Tabla 24: Distribución del color secundario de la pulpa

Indicadores	Frecuencia	Porcentaje
Ausente	52	65,0%
Pocas machas	14	17,5%
Áreas	4	5,0%
Anillo vascular angosto	1	1,3%
Anillo vascular y médula	9	11,3%
Total	80	100%

Fuente: Elaboración Propia

Grafico 22: Diagrama distribución del color secundario de la pulpa



Fuente: Elaboración Propia

Interpretación:

Se registró que el 65% no presenta distribución del color secundario de la pulpa del tubérculo, el 17.5% presenta distribución del color secundario de la pulpa pocas machas, el 5% presenta distribución del color secundario de la pulpa por áreas, el 1.3% color secundario de la pulpa en el anillo vascular angosto, el 11.3% color secundario de la pulpa en el anillo vascular y medula.

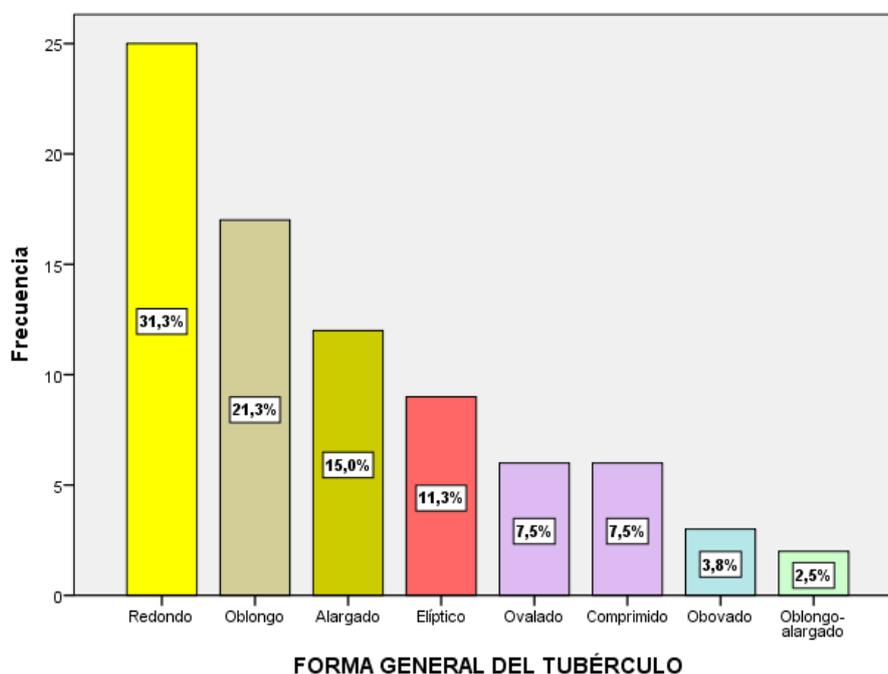
5.1.1.8 Forma general del tubérculo

Tabla 25: Forma general del tubérculo

Indicadores	Frecuencia	Porcentaje
Comprimido	6	7,5%
Redondo	25	31,3%
Ovalado	6	7,5%
Obovado	3	3,8%
Elíptico	9	11,3%
Oblongo	17	21,3%
Oblongo-alargado	2	2,5%
Alargado	12	15,0%
Total	80	100%

Fuente: Elaboración Propia

Gráfico 23: Diagrama forma general del tubérculo



Fuente: Elaboración Propia

Interpretación:

Se registró que el 7.5% presenta tubérculos en forma comprimida, el 31.3% presenta tubérculos en forma redonda, el 7.5% presenta tubérculos en forma ovalado, el 3.8% presenta tubérculos en forma obovado, el 11.3% presenta tubérculos en forma elíptico, el 21,3% presenta tubérculos en forma oblongo, el 2.5% presenta tubérculos en forma oblongo-alargado, el 15% presenta tubérculos en forma alargado.

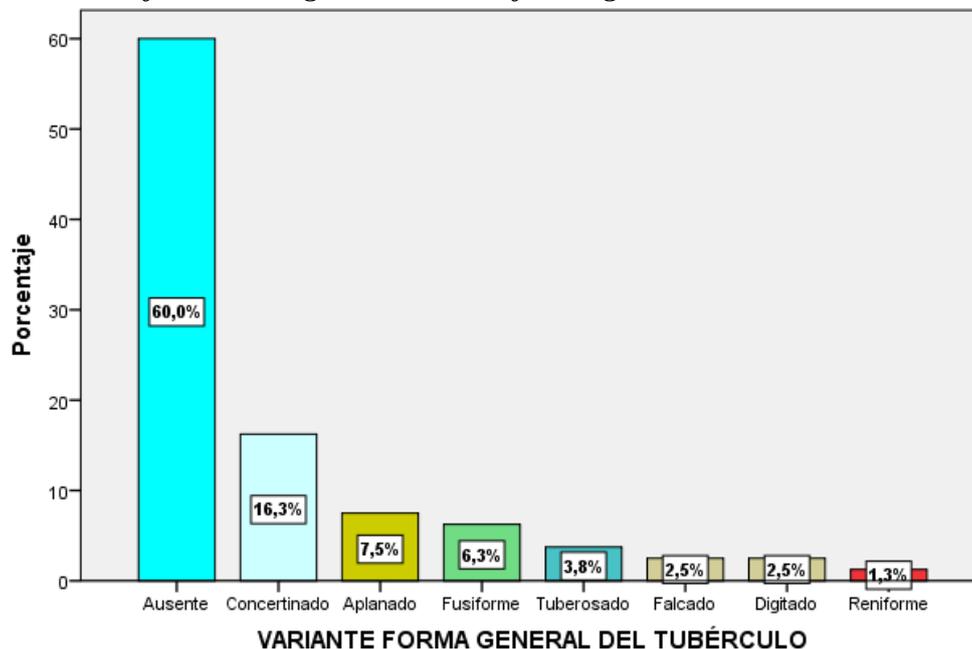
5.1.1.9 Variante forma general del tubérculo

Tabla 26: Variante forma general del tubérculo

Indicadores	Frecuencia	Porcentaje
Ausente	48	60,0%
Concertinado	13	16,3%
Aplanado	6	7,5%
Fusiforme	5	6,3%
Tuberosado	3	3,8%
Falcado	2	2,5%
Digitado	2	2,5%
Reniforme	1	1,3%
Total	80	100%

Fuente: Elaboración Propia

Grafico 24: Diagrama variante forma general del tubérculo



Fuente: Elaboración Propia

Interpretación:

Se registró que el 60% no presenta tubérculos con forma variante, 16.3% presenta tubérculos con forma variante concertinado, 7.5% presenta tubérculos con forma variante aplanado, 6.3% presenta tubérculos con forma variante fusiforme, 3.8% presenta tubérculos con forma variante tuberosado, el 2.5% presenta tubérculos con forma variante falcado y digitado, 1.3% presenta tubérculos con forma variante reniforme.

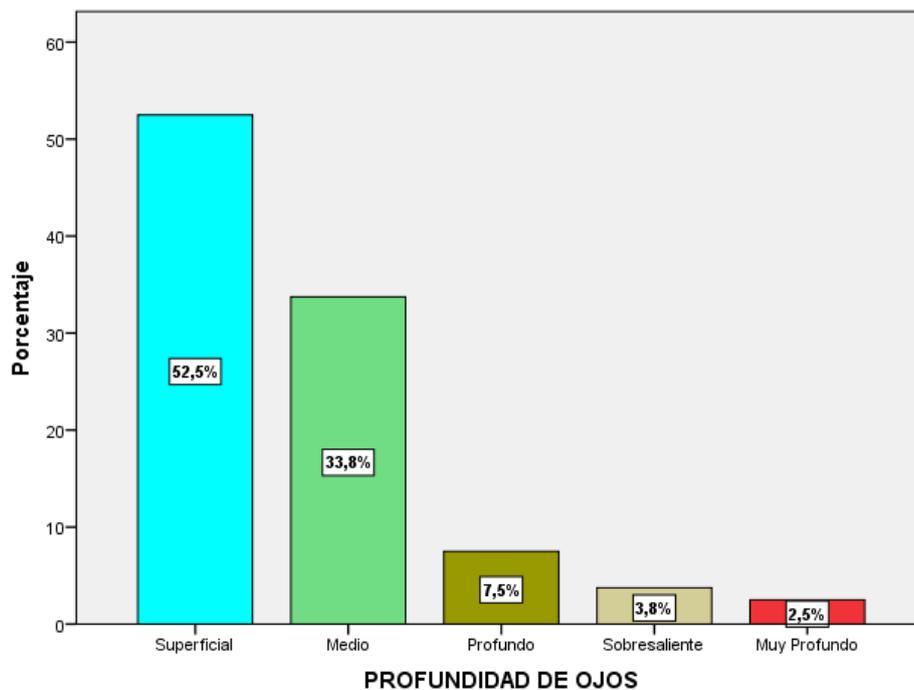
5.1.1.10 Profundidad de ojos

Tabla 27: Profundidad de ojos

Indicadores	Frecuencia	Porcentaje
Sobresaliente	3	3,8%
Superficial	42	52,5%
Medio	27	33,8%
Profundo	6	7,5%
Muy Profundo	2	2,5%
Total	80	100%

Fuente: Elaboración Propia

Grafico 25: Diagrama profundidad de ojos



Fuente: Elaboración Propia

Interpretación:

Se registró que el 3.8% presenta tubérculos con ojos sobresaliente, el 52.5% presenta tubérculos con ojos superficial, el 33.8% presenta tubérculos con ojos de profundidad medio, el 7.5% presenta tubérculos con ojos profundos, el 2.5% presenta tubérculos con ojos muy profundos.

5.1.2 Descriptores del brote

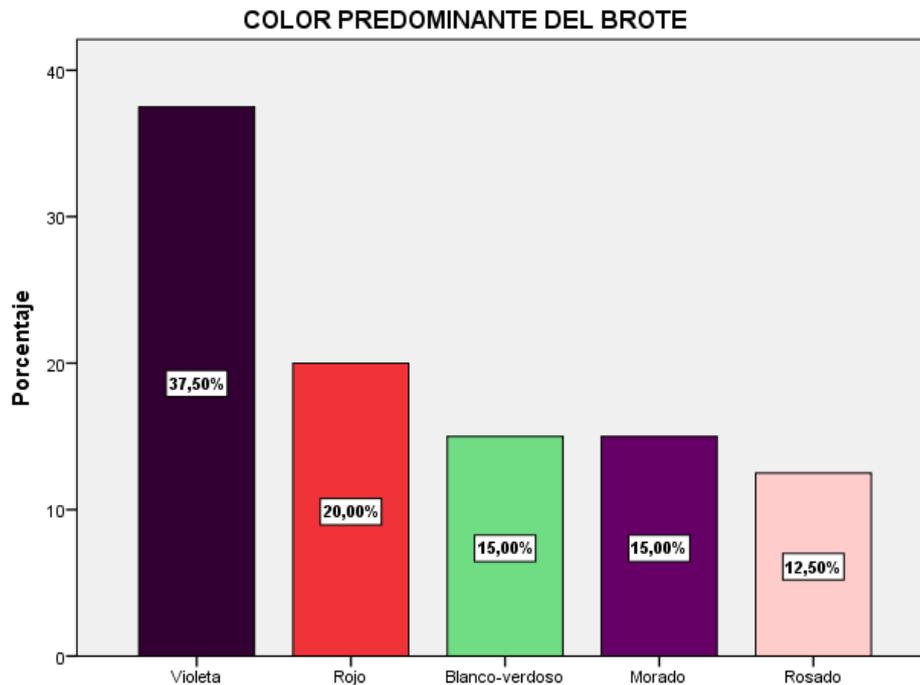
5.1.2.1 Color predominante del brote

Tabla 28: Color predominante del brote

Indicadores	Frecuencia	Porcentaje
Violeta	30	37,5%
Rojo	16	20,0%
Morado	12	15,0%
Blanco-verdoso	12	15,0%
Rosado	10	12,5%
Total	80	100,0

Fuente: Elaboración Propia

Grafico 26: Diagrama color predominante del brote



Fuente: Elaboración Propia

Interpretación:

Se registró que el 15% presenta blanco-verdoso como color predominante del brote, 12.5% presenta rosado como color predominante del brote, 20% presenta rojo como color predominante del brote, 15% color predominante del brote morado, 37.5% como color predominante del brote violeta.

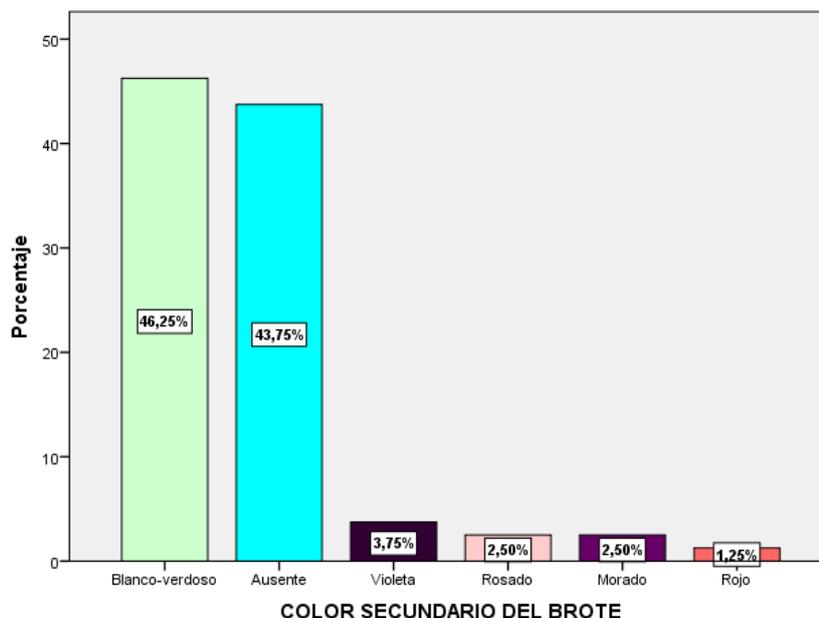
5.1.2.2 Color secundario del brote

Tabla 29: Color secundario del brote

Indicadores	Frecuencia	Porcentaje
Ausente	35	43,8%
Blanco-verdoso	37	46,3%
Rosado	2	2,5%
Rojo	1	1,3%
Morado	2	2,5%
Violeta	3	3,8%
Total	80	100,0%

Fuente: Elaboración Propia

Grafico 27: Diagrama color secundario del brote



Fuente: Elaboración Propia

Interpretación:

Se registró que el 43.8% no presenta ningún color secundario del brote, el 46.3% presenta blanco-verdoso como color secundario del brote, el 2.5% presenta rosado como color secundario del brote, el 1.3% presenta rojo como color secundario del brote, el 2.5% presenta morado como color secundario del brote, el 3.8% presenta violeta como color secundario del brote.

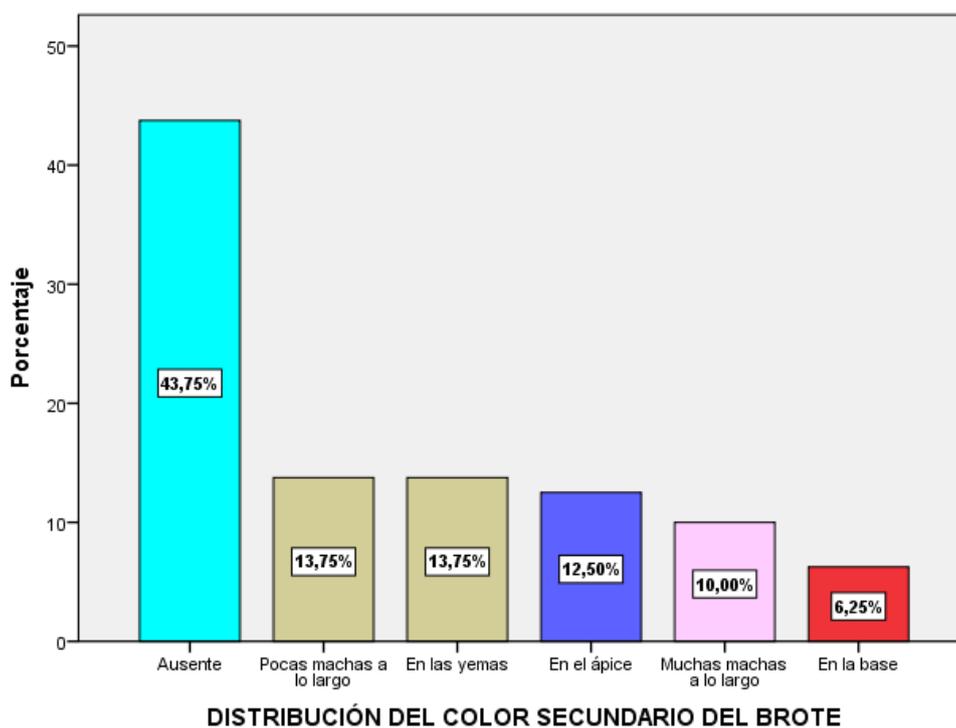
5.1.2.3 Distribución del color secundario del brote

Tabla 30: Distribución del color secundario del brote

Indicadores	Frecuencia	Frecuencia
Ausente	35	43,8%
En la base	5	6,3%
En el ápice	10	12,5%
Pocas manchas a lo largo	11	13,8%
Muchas manchas a lo largo	8	10,0%
En las yemas	11	13,8%
Total	80	100%

Fuente: Elaboración Propia

Gráfico 28: Diagrama distribución del color secundario del brote



Fuente: Elaboración Propia

Interpretación:

Se registró que el 43.8% no presenta ninguna distribución, 6.3% color secundario en la base del brote, 12.5% color secundario en el ápice del brote, 13.8% color secundario como pocas manchas a lo largo del brote, 10% color secundario como muchas manchas a lo largo del brote, 13.8% color secundario en las yemas del brote.

5.1.3 Descriptor agronómico relativo

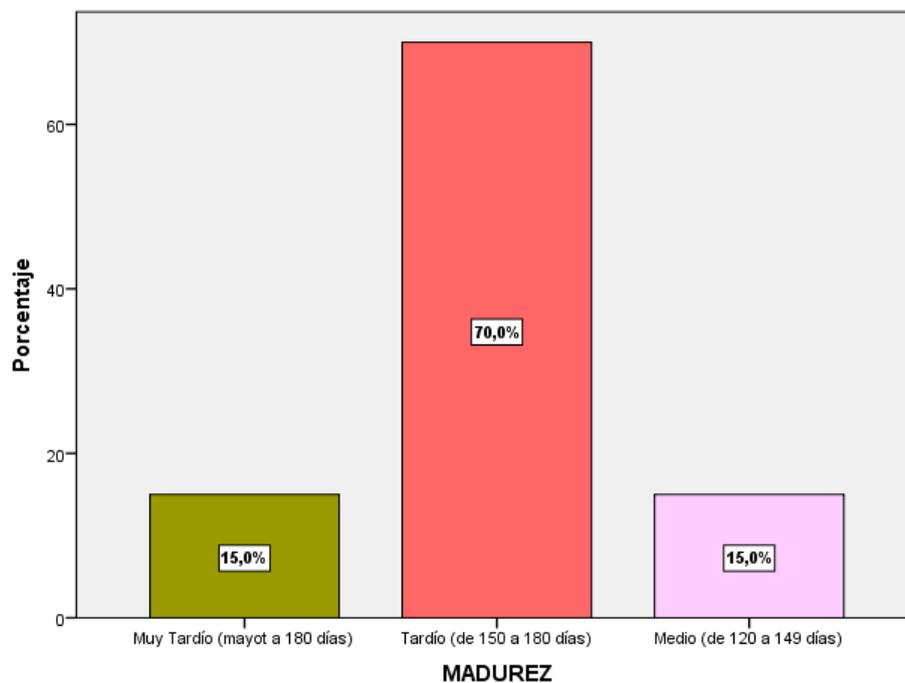
5.1.3.1 Madurez

Tabla 31: Madurez de la planta

Indicadores	Madurez (días)	Frecuencia	Porcentaje
Medio (de 120 a 149 días)	165	12	15,0%
Tardío (de 150 a 180 días)	155	56	70,0%
Muy Tardío (mayor a 180 días)	135	12	15,0%
Total		80	100,0

Fuente: Elaboración Propia

Grafico 29: Diagrama madurez de la planta



Fuente: Elaboración Propia

Interpretación:

Se registró el 12 % presenta una madurez media que comprende 135 días de madurez entre (4-5 meses), el 70% presenta una madurez tardía que comprende 155 y 165 días (5-6 meses), el 15% presenta una madurez muy tardía que comprende a más de 185 días (6 meses).

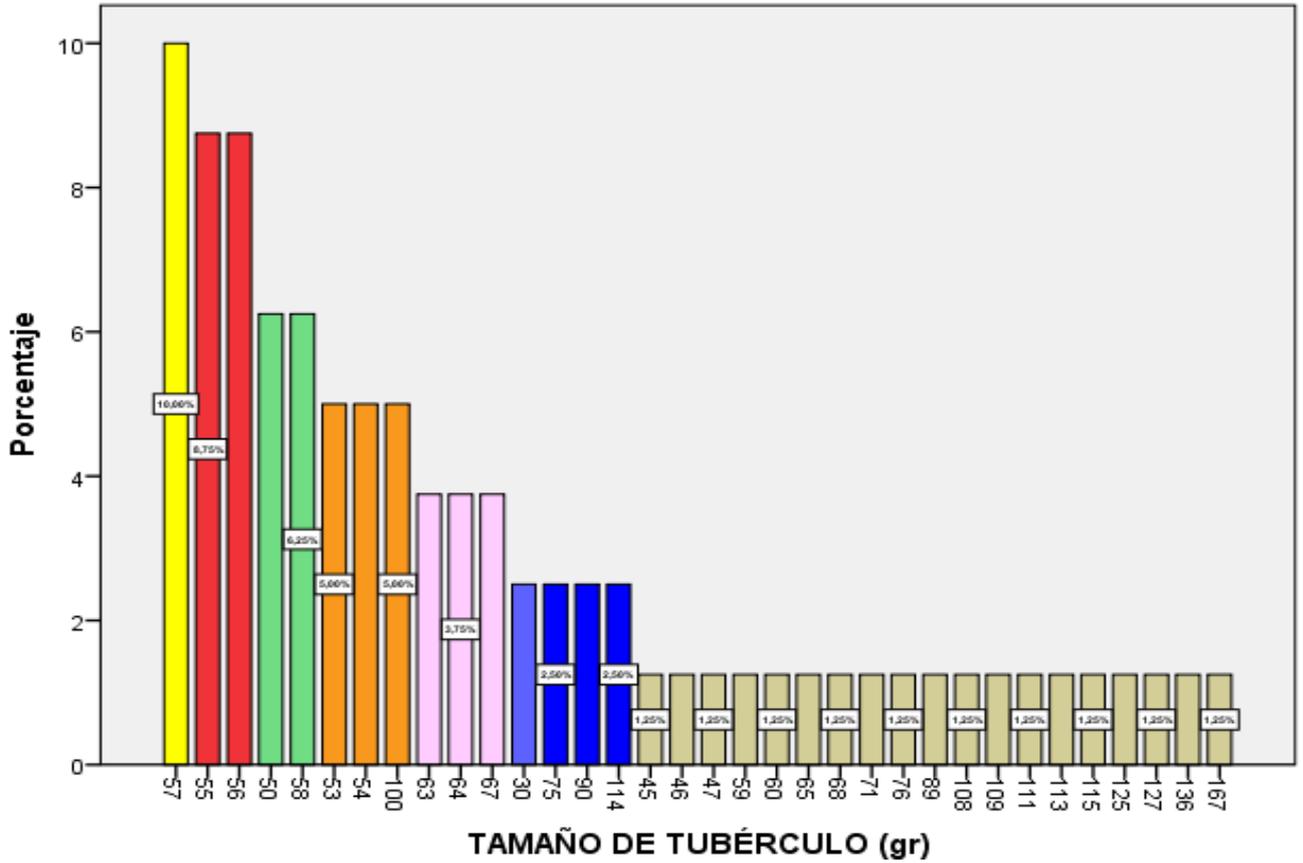
5.1.3.2 Tamaño de tubérculo

Tabla 32: Tamaño de tubérculo (gr)

Indicadores	Nombres de los ecotipos	Frecuencia	Tubérculo (gr)	Porcentaje	Porcentaje total
Pequeño	Azul Ñahui Pichki, Puca Ñahui Pichki	2	30	2.5%	12.7%
	Azul murunqui	1	45	1.3%	
	Chipay Warmi	1	46	1.3%	
	Yana Warmi	1	47	1.3%	
	Duraznilla, Ccucha cagas, Condurpa Runtun, Auki, Puyuhuani	5	50	6.3%	
Mediano	Allcca Yuraq Sisa, Puca Warmi, Quello Runtus, Waña Yutupa Runtun	4	53	5%	65,0%
	Puca Soncco, Puca Llunchuy Waccachiq, Waña Azul Hila, Yana Llunchuy Waccachiq	4	54	5%	
	Amarillo Tumbay, Sani Imilla, Camotillo, Imilla, Suncho, Uchu Cuta, Waña Yuraq Hila	7	55	8.8%	
	Yuraq Sisa, Andina, Chucuta, Cuchi Pelo, Puca Murunqui, Casihua, Yuraq Huancaina	7	56	8.8%	
	Siempre Viva, Allcca Huali, Llama Sencca, Josefina, Payapa Quiron Paquiq, Yuraq Ccompis, Waña Palta, Cholo Huayro	8	57	9.0%	
	Yawar Huayco, Añil Papa, Cuchillo paqui, Jarpi, Ruyaq Uya	5	58	6.3%	
	Puca Suytu	1	59	1.3%	
	Ruyaq Lliklla	1	60	1.3%	
	Pucruyma, Cuchipa Acan, Harina Costal	3	63	3.8%	
	Queccorani, Yuraq Maqtillo, Runtusma	3	64	3.8%	
	Chuclluyma	1	65	1.3%	
	Huamantanga, Yana Maqtillo, Centuve	3	67	3.8%	
	Putis	1	68	1.3%	
	Runapa Maquin	1	71	1.3%	
	Cowipa Suyun, Occe Ccanchi	2	75	2.5%	
Allccayso	1	76	1.3%		
Grande	Waña Yuraq Rocce	1	89	1,3%	22.5%
	Kunkantullo, Allccca Huiñay	2	90	2,5%	
	Yuraq Pepino, Atuq Papa, Ritipa Sisa, Huanhua	4	100	5,0%	
	Papa Yuca	1	108	1,3%	
	Yuraq Winqos	1	109	1,3%	
	Qala Putis	1	111	1,3%	
	Gaspar	1	113	1,3%	
	Huamanpa Uman, Yana Milcco	2	114	2,5%	
	Moro Pepino	1	115	1,3%	
	Pumapa Maquin	1	125	1,3%	
	Puca pepino	1	127	1,3%	
	Arcca Juan	1	136	1,3%	
	Yana Winqos	1	167	1,3%	
Total		80		100%	100%

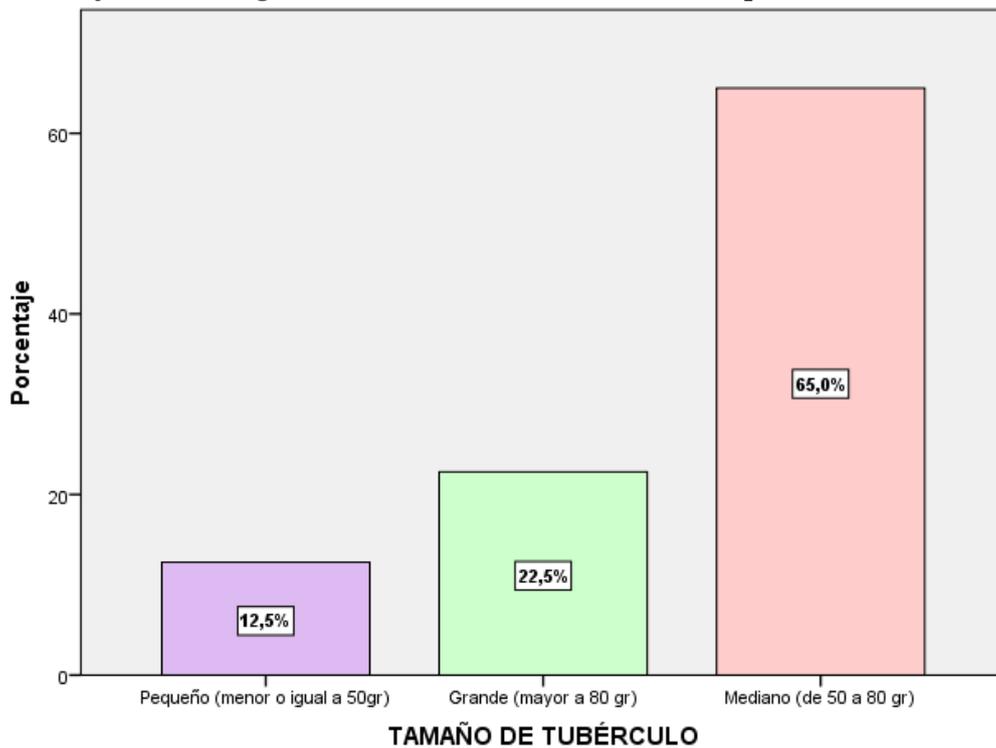
Fuente: Elaboración Propia

Grafico 30: Diagrama tamaño de tubérculo (gr)



Fuente: Elaboración Propia

Grafico 31: Diagrama variable tamaño de tubérculo por indicadores



Fuente: Elaboración Propia

Interpretación:

El 12.5% de los ecotipos de papa nativa tienen un promedio de menor a 50g por tubérculo por lo tanto se consideran como tubérculos pequeños, el 65.0% de ecotipos de papa nativa tienen un promedio de peso entre 50 a 80gr por tubérculo por lo tanto se consideran como se consideran como tubérculos medianos, 22.5% de ecotipos de papa nativa tienen un promedio de peso mayor a 80gr por tubérculo por lo tanto se consideran como tubérculos grandes.

Clasificación de ecotipos según tamaño:

Tubérculos pequeños: Azul Ñahui Pichki, Puca Ñahui Pichki (30 gr/tubérculo), Azul murunqui (45 gr/tubérculo), Chipay Warmi (46 gr/tubérculo), Yana Warmi (47 gr/tubérculo), Duraznilla, Ccucha cagas, Condurpa Runtun, Auki, Puyuhuani (50 gr/tubérculo)

Tubérculos medianos: Allcca Yuraq Sisa, Puca Warmi, Quello Runtus, Waña Yutupa Runtun (53 gr/tubérculo), Puca Soncco, Puca Llunchuy Waccachiq, Waña Azul Hila, Yana Llunchuy Waccachiq (54 gr/tubérculo), Yuraq Sisa, Andina, Chucuta, Cuchi Pelo, Puca Murunqui, Casihua, Yuraq Huancaína (55 gr/tubérculo), Siempre Viva, Allcca Huali, Llama Sencca, Josefina, Payapa Quiron Paquiq, Yuraq Ccompis, Waña Palta, Cholo Huayro (57gr/tubérculo), Yawar Huayco, Añil Papa, Cuchillo paqui, Jarpi, Ruyaq Uya (58 gr/tubérculo), Ruyaq Lliklla (60 gr/tubérculo), Pucruyma, Cuchipa Acan, Harina Costal (63 gr/tubérculo), Queccorani, Yuraq Maqtillo, Runtusma (64 gr/tubérculo), Chucluyma (65gr/tubérculo), Huamantanga, Yana Maqtillo, Centuve (67 gr/tubérculo), Putis (68gr/tubérculo), Cowipa Suyun, Occe Ccanchi (75 gr/tubérculo), Runapa Maquin (71 gr/tubérculo), Allccayso (76 gr/tubérculo)

Tubérculos grandes: Waña Yuraq Rocce (89 gr/tubérculo), Yuraq Pepino, Allcca Huiñay, Kunkantullo (90 gr/tubérculo), Atuq Papa-papa silvestre, Ritipa Sisa, Huanhua (100 gr/tubérculo), Papa Yuca (108 gr/tubérculo), Yuraq Winqos (109 gr/tubérculo), Qala Putis (111 gr/tubérculo), Gaspar (113 gr/tubérculo), Huamanpa Uman, Yana Milcco (114 gr/tubérculo), Moro Pepino (115 gr/tubérculo), Pumapa Maquin (125 gr/tubérculo), Puca pepino (127 gr/tubérculo), Arcca Juan (136 gr/tubérculo), Yana Winqos (167 gr/tubérculo).

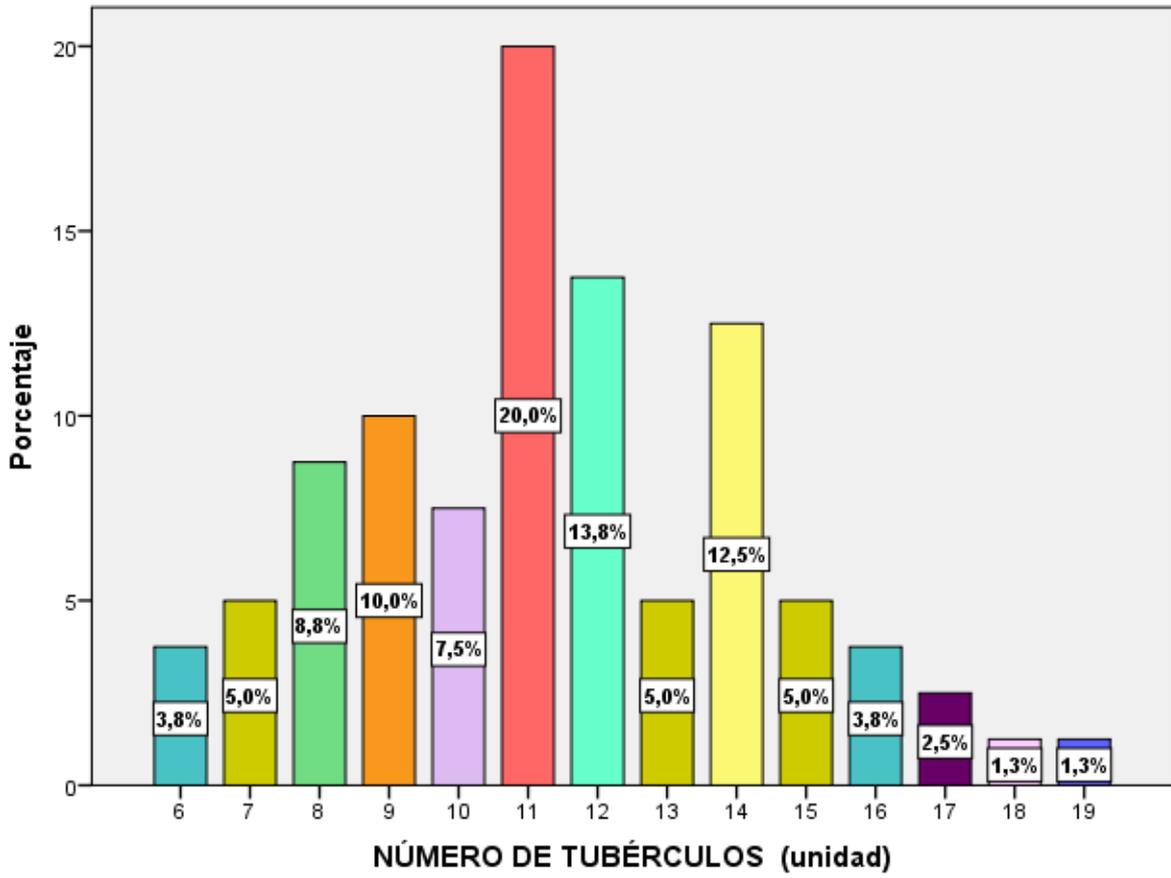
5.1.3.3 Número de tubérculos

Tabla 33: Número de tubérculos

Indicadores	Nombres de los ecotipos	Frecuencia	Tubérculo (unidad)	Porcentaje	Porcentaje total
Escaso	Huamantanga, Yana Winqos, Ritipa Sisa.	3	6	3,8%	35.0%
	Yana Milcco, Huamanpa Uman, Payapa Quiron Paquiq, Runapa Maquin.	4	7	5,0%	
	Pucruyma, Arcca Juan, Cowipa Suyun, Cuchipa Acan, Gaspar, Pumapa Maquin, Harina Costal, Huanhua.	7	8	8,8%	
	Yana Maqtillo, Andina, Centuve, Chucuta, Puca Murunqui, Qala Putis, Waña Yuraq Rocce, Casihua.	8	9	10,0%	
	Ruyaq Lliklla, Allecca Huiñay, Azul Ñahui Pichki, Chuclluyma, Puca Ñahui Pichki Kunkantullo.	6	10	7,5%	
Mediano	Yuraq Winqos, Amarillo Tumbay, Imilla, Puca Pepino, Sani Imilla, Waña Yuraq Hila Azul murunqui, Camotillo, Suncho, Putis, Queccorani, Uchu Cuta, Yuraq Maqtillo, Puca Suytu, Runtusma.	16	11	20,0%	65.0%
	Yawar Huayco, Yuraq Pepino, Jarpi, Cuchillo paqui, Atuq Papa (papa silvestre), Añil Papa, Condurpa Runtun, Puyuhuani, Ruyaq Uya, Occe Ccanchi, Papa Yuca.	11	12	13,5%	
	Chipay Warmi, Moro Pepino, Puca Soncco, Waña Azul Hila	4	13	5,0%	
	Duraznilla, Puca Llunchuy Waccachiq, Siempre Viva, Ccucha cagas, Llama Sencca, Josefina, Yuraq Ccompis, Cholo Huayro, Yana Llunchuy Waccachiq.	10	14	12,5%	
	Puca Warmi, Waña Yutupa Runtun, Allecca Huali, Quello Runtus, Waña palta.	4	15	5,0%	
	Allecca Yuraq Sisa, Yuraq Sisa, Yuraq Huancaína.	3	16	3,8%	
	Yana Warmi, Auki.	2	17	2,5%	
	Cuchi Pelo	1	18	1,3%	
	Allcayso	1	19	1,3%	
		80	Total	100%	100%

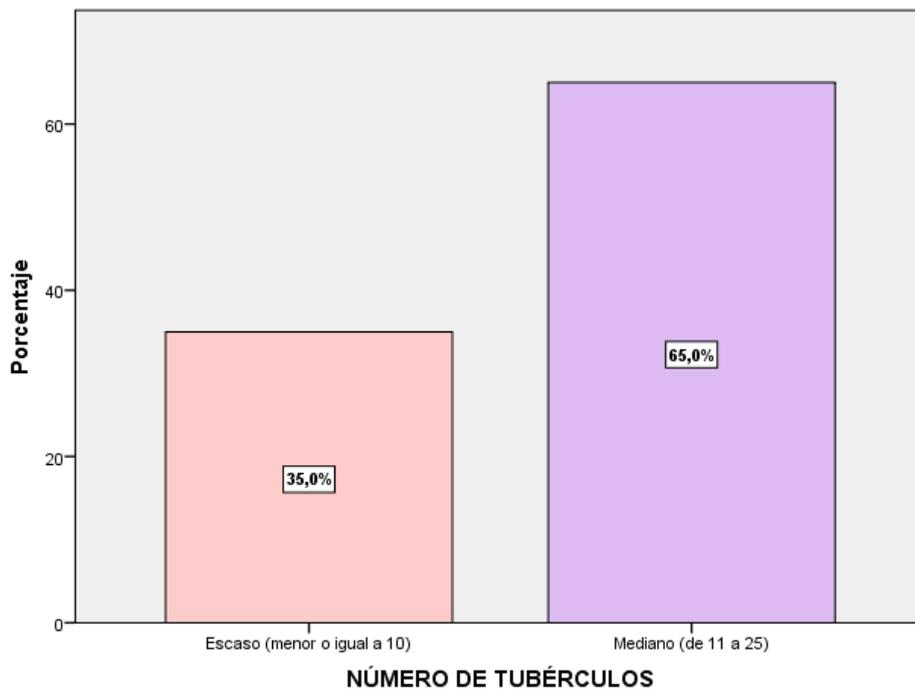
Fuente: Elaboración Propia

Grafico 32: Diagrama número de tubérculos



Fuente: Elaboración Propia

Grafico 33: Diagrama número de tubérculos por indicadores



Fuente: Elaboración Propia

Interpretación:

El 35.0 % de los ecotipos de papa nativa tienen un promedio de número de tubérculos entre 06 a 10 unidades de tubérculo por lo tanto se consideran como escaso, Se registró que el 65.0% de ecotipos de papa nativa tienen un promedio de número de tubérculos entre 11 a 19 unidades de tubérculo por lo tanto se consideran como mediano.

Clasificación de número de tubérculos por planta:

Escaso: Huamantanga, Yana Winqos, Ritipa Sisa. (06 unidades/planta), Yana Milcco, Huamanpa Uman, Payapa Quiron Paquiq, Runapa Maquin (07 unidades/planta), Pucruyma, Arcca Juan, Cowipa Suyun, Cuchipa Acan, Gaspar, Pumapa Maquin, Harina Costal, Huanhua (08 unidades/planta), Yana Maqtillo, Andina, Centuve, Chucuta, Puca Murunqui, Qala Putis, Waña Yuraq Rocce, Casihua, (09 unidades/planta), Ruyaq Lliklla, Allccca Huiñay, Azul Ñahui Pichki, Chuclluyma, Puca Ñahui Pichki Kunkantullo (10 unidades/planta).

Medianos: Yuraq Winqos, Amarillo Tumbay, Imilla, Puca Pepino, Sani Imilla, Waña Yuraq Hila Azul murunqui, Camotillo, Suncho, Putis, Queccorani, Uchu Cuta, Yuraq Maqtillo, Puca Suytu, Runtusma (11 unidades/planta), Yawar Huayco, Yuraq Pepino, Jarpi, Cuchillo paqui, Atuq Papa (papa silvestre), Añil Papa, Condurpa Runtun, Puyuhuani, Ruyaq Uya, Occe Ccanchi, Papa Yuca (12 unidades/planta), Chipay Warmi, Moro Pepino, Puca Soncco, Waña Azul Hila (13 unidades/planta), Duraznilla, Puca Llunchuy Waccachiq, Siempre Viva, Ccucha cagas, Llama Sencca, Josefina, Yuraq Ccompis, Cholo Huayro, Yana Llunchuy Waccachiq (14 unidades/planta), Puca Warmi, Waña Yutupa Runtun, Allecca Huali, Quello Runtus (15 unidades/planta), Allecca Yuraq Sisa, Yuraq Sisa, Yuraq Huancaina. (16 unidades/planta), Yana Warmi, Auki (17 unidades/planta), Cuchi Pelo (18 unidades/planta), Allcayso (19 unidades/planta).

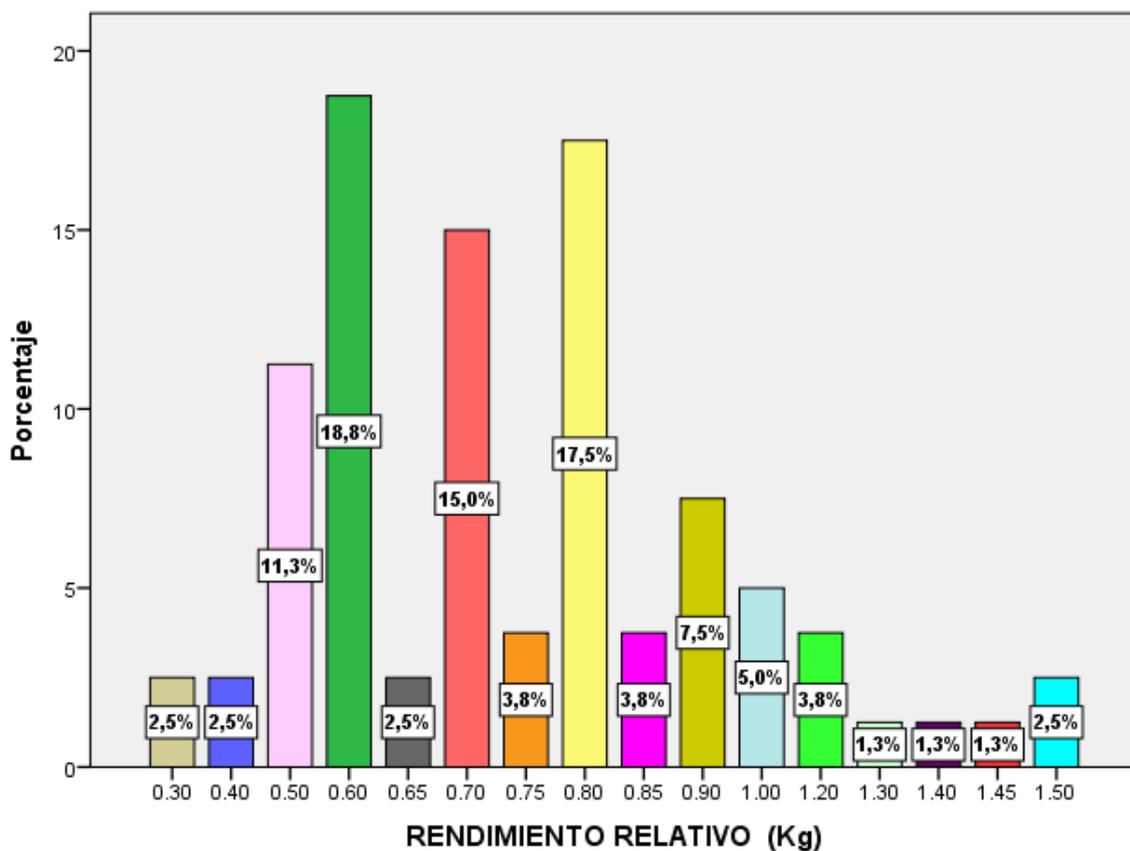
5.1.3.4 Rendimiento relativo (kg/planta)

Tabla 34: Rendimiento relativo

Nombres de los ecotipos	Frecuencia	Peso Kg/planta	Porcentaje
Azul Ñahui Pichki, Puca Ñahui Pichki	2	0.30	2,5%
Huamantanga, Payapa Quiron Paquiq	2	0.40	2,5%
Pucruyma, Andina, Azul murunqui, Chucuta, Cuchipa Acan, Harina Costal, Puca Murunqui, Casihua, Runapa Maquin	9	0.50	11,3%
Chipay Warmi, Amarillo Tumbay, Condurpa Runtun, Ruyaq Lliklla, Sani Imilla, Yana Maqtillo, Camotillo, Centuve, Cowipa Suyun, Imilla, Puyuhuani, Ritipa Sisa, Suncho, Uchu Cuta, Waña Yuraq Hila.	15	0.60	18,8%
Chucluyma, Puca Suytu	2	0.65	2,5%
Duraznilla, Yawar Huayco, Añil Papa, Ccucha cagas, Cuchillo paqui, Jarpi, Puca Soncco, Queccorani, Ruyaq Uya, Waña Azul Hila, Yuraq Maqtillo, Runtusma	12	0.70	15,0%
Putis, Puca Llunchuy Waccachiq, Yana Llunchuy Waccachiq.	3	0.75	3,8%
Puca Warmi, Siempre Viva, Yana Warmi, Quello Runtus, Josefina, Huamanpa Uman, Llama Sencca, Waña Palta, Waña Yutupa Runtun, Yuraq Ccompis, Cholo Huayro, Huanhua.	14	0.80	17,5%
Allcca Yuraq Sisa, Allcca Huali, Auki	3	0.85	3,8%
Allecca Huiñay, Yuraq Sisa, Kunkantullo, Occe Ccanchi, Yuraq Huancaina, Gaspar.	6	0.90	7,5%
Cuchi Pelo, Qala Putis, Pumapa Maquin, Yana Winqos	4	1.00	5,0%
Yuraq Pepino, Atuq Papa (papa silvestre), Yuraq Winqos	3	1.20	3,8%
Papa Yuca	1	1.30	1,35
Puca Pepino	1	1.40	1,3%
Allcayso	1	1.45	1,3%
Moro Pepino, Arcca Juan	2	1.50	2,5%
Total	80		100,0%

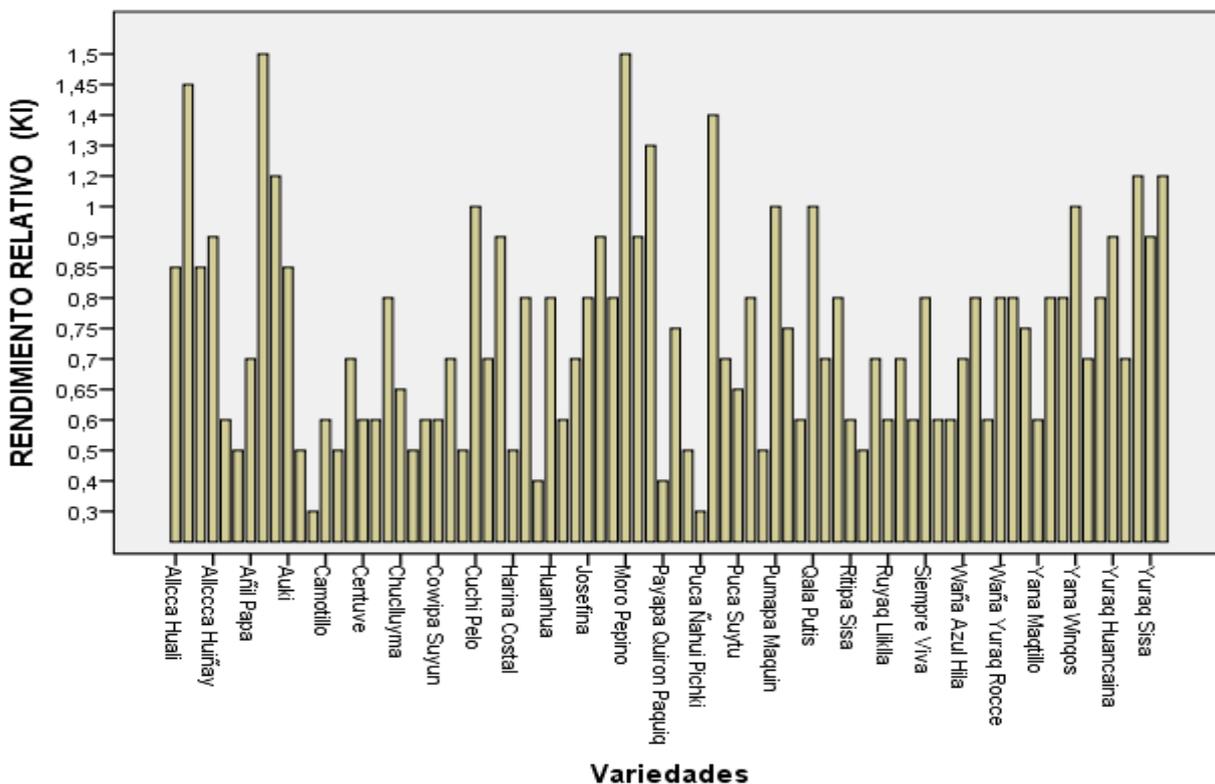
Fuente: Elaboración Propia

Grafico 34: Diagrama rendimiento relativo (Kg)



Fuente: Elaboración Propia

Grafico 35: Diagrama rendimiento relativo por variedades



Fuente: Elaboración Propia

Interpretación:

Se registró que el 2.5% expresa una producción de 0.30 kg/ planta, 2.5% expresa una producción de 0.40 kg/ planta, 11,3% expresa una producción de 0.50 kg/ planta, 18.8% expresa una producción de 0.60 kg/ planta, 2.5% expresa una producción de 0.65 kg/ planta, 17.5% expresa una producción de 0.70 kg/ planta, 3.8% expresa una producción de 0.75 kg/ planta, 17.5 % expresa una producción de 0.80 kg/ planta, , 3.8 % expresa una producción de 0.85 kg/ planta, 7.5% expresa una producción de 0.90 kg/ planta, 5% expresa una producción de 1 kg/ planta, 3.8% expresa una producción de 1.20 kg/ planta, 1.3% expresa una producción de 1.30 kg/ planta, 1.3% expresa una producción de 1.40 kg/ planta, 1.3% expresa una producción de 1.45 kg/ planta, 1.3% expresa una producción de 1.50 kg/ planta..

El resultado de la evaluación de los 80 ecotipos de papa nativa fue el siguiente:

Azul Ñahui Pichki, Puca Ñahui Pichki (0.30 kg/planta), Huamantanga, Payapa Quiron Paquiq (0.40 kg/planta), Pucruyma, Andina, Azul murunqui, Chucuta, Cuchipa Acan, Harina Costal, Puca Murunqui, Casihua, Runapa Maquin (0.50 kg/planta), Chipay Warmi, Amarillo Tumbay, Condurpa Runtun, Ruyaq Lliklla, Sani Imilla, Yana Maqtillo, Camotillo, Centuve, Cowipa Suyun, Imilla, Puyuhuani, Ritipa Sisa, Suncho, Uchu Cuta, Waña Yuraq Hila, (0.60 kg/planta), Chucluyma, Puca Suytu (0.65 kg/planta), Duraznilla, Yawar Huayco, Añil Papa, Ccucha cagas, Cuchillo paqui, Jarpi, Puca Soncco, Queccorani, Ruyaq Uya, Waña Azul Hila, Yuraq Maqtillo, Runtusma (0.70 kg/planta), Putis, Puca Llunchuy Waccachiq, Yana Llunchuy Waccachiq (0.75 kg/planta), Puca Warmi, Siempre Viva, Yana Warmi, Quello Runtus, Josefina, Huamanpa Uman, Llama Sencca, Waña Palta, Waña Yutupa Runtun, Yuraq Ccompis, Cholo Huayro, Huanhua (0.80 kg/planta), Allcca Yuraq Sisa, Allcca Huali, Auki (0.85 kg/planta), Allccca Huiñay, Yuraq Sisa, Kunkantullo, Occe Ccanchi, Yuraq Huancaina, Gaspar (0.90 kg/planta), (kg/planta), Puca Pepino (0.95 kg/planta), Cuchi Pelo, Qala Putis, Pumapa Maquin, Yana Winqos (1 kg/planta), Yuraq Pepino, Atuq Papa (papa silvestre), Yuraq Winqos (1.20 kg/planta), Papa Yuca(1.30 kg/planta), Puca Pepino (1.40 kg/planta), Allccayso (1.45 kg/planta), Moro Pepino, Arcca Juan(1.50 kg/planta).

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

De los 80 ecotipos de papa nativa caracterizados se muestra que la mayor muestra estuvo compuesta por la especie (*Solanum tuberosum spp. andigena*) con 63 variedades que representa el 78,8%, seguido de la especie de (*Solanum curtilobum*) con 08 variedades que representa el 10,0%, (*Solanum goniocalyx*) con 05 variedades que representa el 6,3%, (*Solanum Stenotonum*) con 03 variedades que representa el 3,8%, (*Solanum chaucha*) con 01 variedad que representa el 1,3%.

De los 80 ecotipos de papa nativa caracterizados se registró que el 78,8% es **Tetraploide** con $2n=4x=48$ número de cromosomas, 10 % es **Triploide** con $2n=5x=60$ número de cromosomas, el 10% es **diploide** con $2n=2x=24$ número de cromosomas, 1.3 % es **Pentaploide** con $2n=3x=36$ número de cromosomas.

a. Caracterización morfológica de los 80 ecotipos de papa nativa:

Se consideraron variables cualitativas más discriminantes y con mayor porcentaje en orden de importancia que son:

Habito de planta: 72.5% Semi-Erecto, 17.5% Decumbente, 8.8% Semi –Arrosetado, 1.3% Postrado.

Color de tallo: 36.3% Verde, 23.8% Mayormente verde, 15% Morado, 8.8% Mayormente pigmentado, 7.5% Verde con muchas manchas pigmentadas, 6.3% Rojo, 2.5% Pigmentado con muchas manchas verdes.

Forma de las alas del tallo: 68.8% Ausente, 21.3% Recto, 7.5% Ondulado, 2.5% Dentado.

Foliolos laterales: 67.5% 04 pares, 31.3% 03 pares, 1.3% 05 pares.

Interhojuelas entre los foliolos laterales: 37.5% 02 pares, 28.8% 03 pares, 15% 01 par, 12.5% 04 pares, 6.3% ausente.

Interhojuelas sobre los peciolulos: 65% ausente, 25% 01 par, 02 pares 8.8%, 1.3% 04 pares

Forma del foliolo terminal: 71.3 % elíptico, 8.8% oblanceolado, 7.5% lanceolado, 5% anchamente elíptico, 5% ovado, 2.5% obovado.

Forma de la corola de la flor: 36.3% Rotada, 32.5% Pentagonal, 16.3% Muy Rotada, 13.8% Semi estrellada, 1.3% estrellada.

Color predominante de la flor: 21.3% color morado, 20% color violeta, 13.8% color lila, 12.5% color blanco, 8.8% color rojo-morado, 8.8% color azul-morado, 7.5% color rojo-rosado, 7.5% color celeste.

Intensidad del color predominante de la flor: 47.5% pálido, 42.5% Intenso/oscurito, 10% Intermedio.

Color secundario de la flor: 47.5% blanco, 40% color secundario ausente, 7.5% color rojo-rosado, 2.5% color lila, 1.3% color rojo morado, 1.3% color morado.

Distribución del color secundario de la flor: 40% color secundario ausente, 15% acumen blanco en ambos, 12.5% pocas manchas y puntos, 10% acumen blanco en el envés, 6.3% estrella, el 6.3% manchas salpicadas, 3.8% acumen blanco en el haz, 3.8% bandas en ambas caras, 2.5% bandas en el haz.

Color predominante en la piel del tubérculo: 36.3% color negruzco, 18.8 % color Blanco-crema, 12.5% color amarillo, 10% color rojo-morado, 8.8 % color marrón, 7.5% color rojo, 3.8% color rosado, 2.5% color morado.

Intensidad predominante en la piel: 51.3% intenso/oscurito, 28.8% pálido/claro, 20.0% intermedio.

Color secundario en la piel: 67.5% color secundario en la piel ausente, 10% color rojo, 6.3% color blanco-crema, 3.8% color rosado, 3.8% color rojo-morado, 3.8% morado, 2.5% color amarillo, 2.5% color marrón.

Distribución del color secundario de la piel: 67.5% ausente, 7.5% en los ojos, 7.5% manchas dispersas, 7.5% manchas salpicadas, 5% el alrededor de los ojos, 5% como anteojos.

Color predominante de la pulpa: 56% color blanco, 25% color crema, 10% color amarillo, el 6.3% color amarillo intenso, 2.5% color morado.

Color secundario en la pulpa: 65% ausente, 16.3% color violeta, 10% color rojo, 7.5% color morado, 1.3% color blanco.

Distribución del color secundario de la pulpa: 65% ausente, 17.5% pocas machas, 11.3% anillo vascular y medula, 5% por áreas, 1.3% anillo vascular angosto.

Forma general del tubérculo: 31.3% redonda, 21,3% oblongo, 15% alargado, 11.3% elíptico, 7.5% comprimida, 7.5% ovalado, 3.8% obovado, 2.5% oblongo-alargado.

Variante forma general del tubérculo: 60% ausente, 16.3% concertinado, 7.5% aplanado, 6.3% fusiforme, 3.8% tuberosado, 2.5% falcado, 2.5% digitado, 1.3% reniforme.

Profundidad de ojos del tubérculo: 52.5% superficial, 33.8% medio, 7.5% profundos, 3.8% sobresaliente, 2.5% profundos.

Color predominante del brote: 37.5% violeta, 20% rojo, 15% morado, 15% blanco-verdoso, 12.5% rosado.

Color secundario del brote: 46.3% blanco-verdoso, 43.8% ausente, 3.8% violeta, 2.5% rosado, 2.5% morado, 1.3% rojo.

Distribución del color secundario del brote: 43.8% ausente, 13.8% pocas manchas a lo largo, 13.8% en las yemas, 12.5% en el ápice, 10% muchas manchas a lo largo, 6.3% en la base.

b. Caracterización Agronómica de los 80 ecotipos de papa nativa:

Madurez: 15 % con 135 días entre (4-5 meses) madurez media, 70% con 155 y 165 días entre (5-6 meses) madurez tardía, 15% con 185 días (6 meses) madurez muy tardía.

Tamaño de tubérculo: 12.5% tubérculos pequeños con un promedio de 30 a 50 gr/ tubérculo, 65.5% tubérculos medianos con un promedio de 53 a 76 gr/tubérculo, 22.5% tubérculos grandes con un promedio de 83 a 167 gr/ tubérculo.

Número de tubérculos por planta: 35% escaso tienen un promedio entre 06 a 10 unidades, 65 % mediano tienen un promedio entre 11 a 19 unidades.

Rendimiento relativo:

Existe una similitud de 10 ecotipos de papa nativa entre el peso promedio entre (0.30 a 0.50 kg/ planta) y número de tubérculos promedio entre (10 a 17 unidades por planta), estos ecotipos se clasificaron como tubérculos pequeño ya que cada tubérculo tiene un promedio de (30 a 50 gr/tubérculo).

Existe una similitud de 52 ecotipos de papa nativa entre el peso promedio entre (0.40 a 1.45 kg/ planta) y número de tubérculos promedio entre (06 a 19 unidades por planta), estos ecotipos se clasificaron como tubérculos medianos ya que tienen un peso promedio entre (53 a 76 gr/tubérculo).

Existe una similitud de 18 ecotipos de papa nativa entre el peso promedio entre (0.60 a 1.50 kg/ planta) y número de tubérculos promedio entre (06 a 13 unidades por planta), estos ecotipos se clasificaron como tubérculos grandes ya que tienen un peso promedio entre (89 a 167 gr/tubérculo).

5.2 RECOMENDACIONES

- Se recomienda con la caracterización morfológica de cultivares de papas nativas en diferentes campañas agrícolas para la identificación de duplicados y homologación.
- Se recomienda continuar realizando este tipo de trabajos en diferentes lugares, donde se tenga una gran variabilidad de papa nativas, ya que hoy en día se vienen perdiendo una gran cantidad de variedades.
- Es necesario realizar nuevas investigaciones de caracterización morfológica y agronómica de más ecotipos de papa nativas para mejorar los conocimientos en la sistematización de la información.
- Se recomienda realizar trabajos sobre el mejoramiento, cambios climáticos, plagas y enfermedades y otros factores que puedan afectar los rendimientos de la papa nativa en las zonas alto andinas.
- Propiciar puntos de coincidencia entre los productores que vienen conservando la papa nativa, para poder recuperar los saberes y conocimientos ancestrales.
- Realizar trabajos sobre el manejo de refrescamiento de las semillas de papas nativas en las zonas alto andinas.

BIBLIOGRAFÍA

- Martínez Reinoso, F. A. (21 de junio de 2009). *Repositorio Institucional de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo*. Obtenido de Repositorio Institucional de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/337>
- BENGUA, C. (2014). *"Protegiendo agrobiodiversidad"*. Obtenido de leocadiocaccya.blogspot.com: leocadiocaccya.blogspot.com
- CIP. (2019). *"Investigación cultivo de papa"* Centro Internacional de la papa CIP. Obtenido de <https://cipotato.org/es/potato/>
- Durand, M. (2012). *"Descripción morfológica y fisio-agronómica de cultivares de papa nativa"*. Obtenido de repositorio.lamolina.edu.pe: repositorio.lamolina.edu.pe
- Egúsqüiza R, C. W. (2011). *Guía técnica. Curso – Taller Manejo integrado de papa*. Cusco-Perú: UNALM-Agrobanco.
- Egúsqüiza, B. (2000). *"La papa, producción, transformación y comercialización"*. Lima Perú.
- Egúsqüiza, R. (2014). *La papa en el Perú*. Lima-Perú: Universidad Nacional Agraria La Molina 2da Edición.
- Esquinas, J. (1981). *"Los Recursos Fitogenéticos una inversión segura para el futuro"*. Madrid : Instituto Nacional de Innovación Agraria.
- G.J., C. (1967). *El cultivo de la papa en el Perú*. Lima - Perú: Jurudidica S.A Primera Edición.
- Hettterscheid, S. (2008). *La papa: Botánica, Producción y Usos*. CABI, 2014.
- Huaman, Z. (1994). *"Descriptores de papa, Centro Internacional de la papa"*. CIP LIMA-Perú.

- INIA. (2016). *"Descriptores minimos de papa (solanun sp) para el Registro Nacional de la Papa Nativa Peruana- RNPNP"*. Lima- Peú: Instituto Nacional de Innovación Agraria- INIA.
- IT-CCTA. (2005). *Coordinadora de Ciencia y Tecnología en los Andes CCTA*. Lima-Perú.
- Ochoa, C. (2003). *"Las Papas del Perú - Centro Internacional de la Papa (CIP)"*. Lima, Perú: Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM), Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (COSUDE).
- Ortiz, W. (1997). *"CaracterizaciónAgrobotanica de 87 entrads de tarwi (Lupinus mutabilis sweet)"*. Cusco-Perú: Biblioteca Facultad de Agronomía UNSAAC.
- PRODERN. (01 de 06 de 2016). <http://prodern.minam.gob.pe/documentos>. Obtenido de <http://prodern.minam.gob.pe/documentos>
- René, G. (2000). *"Guia para caracterización morfologica basica en colección de papas nativas"*. Lima_Perú: Centro Internacional de la papa.
- SILVERA RIVERA , W. (2018). *REPOSITORIO LA MOLINA*. Obtenido de REPOSITORIO LA MOLINA: <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/UNALM/3360>
- TAPIA, E. (1993). *"Semillas Andinas el banco de oro"*. Lima-Perú: Consejo Nacional de Crianza y tecnología. Obtenido de tesis.pucp.edu.pe: tesis.pucp.edu.pe
- Vavilov, V. (1992). *"Origen y geografía de las plantas cultivadas"*. Obtenido de repositorio.lamolina.edu.pe: repositorio.lamolina.edu.pe
- Velásquez, D. A. (2011). *"Ecológico y Factores socioculturales que influyen en la conservación in situ de la diversidad de cultivos por Hogares andinos tradicionales en el Perú"*. Obtenido de [repositorio la molina: repositorio.lamolina.edu.pe](http://repositorio.lamolina.edu.pe)
- Yucra Ccorimanya, D. (2017). *REPOSITORIO UNSAAC*. Obtenido de REPOSITORIO UNSAAC: <http://repositorio.unsaac.edu.pe/handle/UNSAAC/1742>

Los anexos, panel fotográfico y otros documentos se encuentran resguardados en la Biblioteca Central de la UTEA