UNIVERSIDAD PARA EL DESARROLLO ANDINO

Anti hatun yachay wasi, iskay simi yachachiypi umalliq

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERIA

ESCUELA PROFESIONAL DE CIENCIAS AGRARIAS

TESIS

Identificación de Híbridos Promisorios de Pulpa Coloreada en Rendimiento de Papa Nativa Variedad Caramelo (*Solanum stenotomum)*, UDEA-Lircay

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO AGRÓNOMO

Presentado por

ROSA ANGELICA MARCAS ORDOÑEZ

Asesor

Dr. DEMETRIO FACTOR LÓPEZ PORTILLA

Lircay - Angaraes – Huancavelica- Perú

2021

IDENTIFICACIÓN DE HÍBRIDOS PROMISORIOS DE PULPA COLOREADA EN RENDIMIENTO DE PAPA NATIVA VARIEDAD CARAMELO (*Solanum stenotomum)*, UDEA-LIRCAY

Autor

ROSA ANGELICA MARCAS ORDOÑEZ Presentado para

optar Título Profesional de Ingeniero Agrónomo Asesor

Dr. DEMETRIO FACTOR LÓPEZ PORTILLA

UNIVERSIDAD PARA EL DESARROLLO ANDINO

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE CIENCIAS AGRARIAS

Lircay - Angaraes – Huancavelica- Perú

2021

IDENTIFICACIÓN DE HÍBRIDOS PROMISORIOS DE PULPA COLOREADA EN RENDIMIENTO DE PAPA NATIVA VARIEDAD CARAMELO (*Solanum stenotomum)*, UDEA-LIRCAY

Identificación de Híbridos Promisorios de Pulpa Coloreada en Rendimiento de Papa Nativa Variedad Caramelo (*Solanum stenotomum)*, UDEA-Lircay

Rosa Angelica Marcas Ordoñez

Universidad para el Desarrollo Andino

Facultad de Ciencias e Ingeniería

Escuela Profesional de Ciencias Agrarias

Lircay – Angaraes – Huancavelica

Nota del autor

Rosa Angelica Marcas Ordoñez DNI N° 70316499, Dr. Demetrio Factor López Portilla DNI N°01333031, Código ORCID 0000-0002-6896-643X, Facultad de Ciencias e Ingeniería, Universidad para el Desarrollo Andino, Av. Ricardo Fernández Nª 103, E-mail: angelicamarcas1996@gmail.com

CONSTANCIA DE APROBACIÓN DE ASESOR

En condición de asesor de tesis titulado **"Identificación de híbridos promisorios de pulpa coloreada en rendimiento de papa nativa variedad caramelo (*Solanum Stenotomum)*, UDEA-Lircay"** presentado por **Rosa Angelica Marcas Ordoñez**, para optar el título profesional de Ingeniero Agrónomo, una vez revisado el contenido de tesis doy fe que dicho trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometidos a presentación y evaluación por parte del jurado examinador que se designe. La elaboración de tesis esta culminada en su plenitud, en tal sentido, declaro **APROBADO**.

Atentamente,

Dr. Demetrio Factor López Portilla

UNIVERSIDAD PARA EL DESARROLLO ANDINO

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA ESCUELA PROFESIONAL DE CIENCIAS AGRARIAS

TESIS

"**IDENTIFICACIÓN DE HÍBRIDOS PROMISORIOS DE PULPA COLOREADA EN RENDIMIENTO DE PAPA NATIVA VARIEDAD CARAMELO (*Solanum stenotomum)*, UDEA-LIRCAY**"

PRESENTADA A LA DIRECCIÓN DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE CIENCIAS AGRARIAS COMO REQUISITO PARCIAL PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO AGRÓNOMO

APROBADO POR:

PRESIDENTE : _____

Mg. Roberto Rodolfo Mamani Tisnado

SECRETARIO : _____

Mg. Karla Ines Zuñiga Chambilla

VOCAL : _____

Mg. Agripino Quispe Ramos

ASESOR : _____

DEMETRIO FACTOR LÓPEZ PORTILLA
Signer:
CN=DEMETRIO FACTOR LÓPEZ PORTILLA
O=UNIVERSIDAD PARA EL DESARROLLO ANDINO
Public key:
RSA2048 bits

Universidad para el Desarrollo Andino

Dr. Demetrio Factor López Portilla

DEDICATORIA

- Primero a Dios por iluminar mi vida y darme salud para seguir adelante.
- A mis padres y hermanos por su apoyo y confianza en todo lo necesario para cumplir mis objetivos como persona y estudiante dedico este proyecto de tesis a ustedes porque son personas maravillosas que me ofrecen su amor y bienestar día a día.

- Muchas gracias por su constante motivación y ayudarme a concluir mi proyecto de tesis.

AGRADECIMIENTOS

- En especial al Dr. Demetrio Factor López Portilla por su valiosa colaboración en el desarrollo de mi proyecto de tesis.
- A mis queridos padres por hacer posible la culminación de mis estudios superiores con el apoyo moral y económico que me brindaron para lograr lo que más anhelo en mi vida, ser profesional.
- A todos los docentes de la Escuela Profesional de Ciencias Agrarias por haberme brindado sus conocimientos contribuyendo a mi buena formación profesional.
- A la Universidad Para el Desarrollo Andino, Facultad de Ciencias e Ingeniería, Escuela profesional de Ciencias Agrarias.

ÍNDICE

DEDICATORIA vi

AGRADECIMIENTOS vii

RESUMEN xv

ABSTRACT xvi

CHINTIY xvii

CAPÍTULO I 1

INTRODUCCIÓN 1

1.1 Situación del problema 2

1.2 Formulación del problema 2

1. 2. 1 Problema general 3

1. 2. 2 Problemas específicos 3

1.3 Fundamentación teórica 3

1.4 Objetivos de la investigación 4

1. 4. 1 Objetivo general 4

1. 4. 2 Objetivos específicos 4

1.4 Hipótesis General 4

1.5 Hipótesis Específicas 4

CAPÍTULO II 6

MARCO TEÓRICO 6

2.1 Bases Teóricas 6

2. 1. 1 Origen y evolución 6

2. 1. 2 Agrupación de papas nativas cultivadas 7

2. 1. 3 Papas nativas en el Perú 7

2. 1. 4 Clasificación taxonómica 8

2. 1. 5 Descripción botánica 8

2. 1. 6 Fenología del tubérculo – semilla de papa 11

2. 1. 7 Importancia de la papa 12

2. 1. 8 Selección Recurrente 13

2. 1. 9 Objetivo de Mejoramiento 13

2. 2 Material genético 14

2. 2. 1 Variedad Cacho de Toro 14

2. 2. 2 Variedad Caramelo 16

2. 2. 3 Variedad Cceccorani. 18

2. 2. 4 Variedad Chaucha 20

2. 2. 5 Variedad Yana Dusis 21

2. 2. 6 Variedad Sangre de Toro. 23

CAPÍTULO III 25

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN 25

3. 1 Tipo de Investigación 25

3.2 Matriz de consistencia 25

3.2.1 Matriz de consistencia 25

3.2.2 Operacionalización de variables 27

3. 3 Nivel de Investigación 28

3. 4 Diseño de la Investigación 28

3. 5 Población y muestra 29

3. 5. 1 Cruzamientos que dieron origen a los híbridos. 29

3. 5. 2 Croquis de distribución de los tratamientos en el campo experimental 30

3. 5. 3 Descripción de la Población 30

3. 5. 4 Selección de la muestra 30

3. 6 Recolección de datos 31

3. 6. 1 Aplicación de instrumentos de evaluación, tabulación y procesamiento 31

3. 6. 1. 1 Obtención del material genético 31

3. 6. 1. 2 Preparación del sustrato para almacigo 31

3. 6. 1. 3 Embolsado del sustrato 31

3. 6. 1. 4 Fertilización 31

3. 6. 1. 5 Trasplante 32

3. 6. 1. 6 Riego 32

3. 6. 1. 7 Aporques 32

3. 6. 1. 8 Tutorado 32

3. 6. 1. 9 Plagas 32

3. 6. 1. 10 Enfermedades 32

3. 6. 1. 11 Codificado. 33

3. 6. 1. 12 Cosecha 33

3. 6. 1. 13 Evaluación. 33

CAPÍTULO IV 34

ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS 34

4.1 Análisis de los resultados 34

4.1.1 Promedio de selección positiva, negativa e incompatibilidad para el número de tubérculos por planta 34

4.1. 2 Promedio de selección positiva, para el número de tubérculos por planta 35

4.1.3 Promedio de selección negativa para el número de tubérculos por planta 39

4.1.4 Incompatibilidad para el número de tubérculos por planta. 39

4.1.5 Promedio de selección positiva y negativa para el peso de tubérculos por planta .. 43

4.1.6 Selección negativa por el peso de tubérculos por planta 47

CAPÍTULO V 49

CONCLUSIONES 49

CAPÍTULO VI 51

RECOMENDACIONES 51

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 52

ANEXOS 55

ANEXO A: NÚMERO DE TUBÉRCULOS POR PLANTA 56

ANEXO B: PESO DE TUBÉRCULOS POR PLANTA 60

ANEXO C: FITOTOLDO DEL PROYECTO FONDECYT.UDEA 65

ANEXO D: OBTENCIÓN DE SEMILLA BOTÁNICA HIBRIDA DE LOS PADRES..... 66

ANEXO E: SUSTRATO PARA ALMÁCIGOS 67

ANEXO F: LLENADO DE SUSTRATO EN LAS BANDEJAS DE ALMACIGO 68

ANEXO G: EMERGENCIA DE PLÁNTULAS 69

ANEXO H: REPIQUES EN BOLSAS 70

ANEXO I: IDENTIFICACIÓN DE HÍBRIDOS 71

ANEXO J: PLANTAS EN CRECIMIENTO 72

ANEXO K: TUTORADO DE LAS PLANTAS (HÍBRIDOS) 73

ANEXO L: APORQUE A LOS HÍBRIDOS 74

ANEXO N: ESTIÉRCOL CONTRA LAS HELADAS 76

ANEXO Ñ: PLANTAS EN FLORACIÓN..... 77

ANEXO O: TUBÉRCULOS COSECHADOS 78

ANEXO P: TUBÉRCULO CORTADO CON PULPA 79

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. *Matriz de consistencia* 25

Tabla 2. *Operacionalizacion de variable*..... 27

Tabla 3. *Híbridos de selección positiva por el número de tubérculos por planta.* 35

Tabla 4. *Híbridos que han mostrado incompatibilidad de los padres cruzados para el número de tubérculos por planta* *39*

Tabla 5. *Resumen sobre la selección positiva, negativa y compatibilidad entre variedades, para número de tubérculos por planta, en las cruzas con la variedad Caramelo…*.....42

Tabla 6. *Híbridos de selección positiva por el peso de tubérculos por planta… 43*

Tabla 7. *Resumen sobre la selección positiva e incompatibilidad entre variedades, para peso de tubérculos por planta, en las cruzas con la variedad Caramelo*.....47

Tabla 8. *Numero de tubérculos por planta* 55

Tabla 9. *Peso de tubérculos por planta* 60

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Características morfológicas de cacho de toro.....14

Figura 2. Características morfológicas de caramelo 16

Figura 3. Características morfológicas de Cceccorani 18

Figura 4. Características morfológicas de Chaucha 20

Figura 5. Características morfológicas de Yana dusis 21

Figura 6. Características morfológicas Sangre de Toro 23

Figura 7. Croquis de tratamientos en el campo experimental 30

RESUMEN

La investigación ha sido realizada en la ciudad de Lircay – Angaraes - Huancavelica, en el campo experimental de la Universidad para el Desarrollo Andino, durante la campaña 2016-2017 con el objetivo de Identificar híbridos promisorios de pulpa coloreada en rendimiento de papa nativa variedad Caramelo, para lo cual se obtuvo híbridos de las cruzas entre las variedades caramelo (♂), chaucha, sangre de toro, cacho de toro, ccecorani y yana dusis (♀), la metodología usada corresponde al tipo de investigación cuantitativa, arribando a las siguientes conclusiones: El número de híbridos seleccionado por cruzas de caramelo fue: Chaucha 50, Sangre de toro 17, Cacho de toro 15, Cceccorani 12 y Yana dusis 2, el promedio de selección fue de 14.048 tubérculos, fueron 96 híbridos seleccionados de un total de 750 híbridos y el mayor número de tubérculos/planta fue de 41. El número de híbridos seleccionado por peso de tubérculos de las cruzas de caramelo fue: Chaucha 50, Cacho de toro 20, Yana dusis 10, Cceccorani 09 y Sangre de toro 01, el promedio de selección fue de 122.22 gr. el número de híbridos seleccionados fue de 90 y el mayor peso de tubérculos por planta fue de 521 gr.

Palabras claves: Positivo, Negativo, Híbridos, Promisorios, rendimiento

ABSTRACT

The research has been carried out in the city of Lircay - Angaraes - Huancavelica, in the experimental field of the University for Andean Development, during the 2016-2017 campaign with the aim to identify promising hybrids of colored pulp in yield of native potato variety caramel, for which hybrids were obtained from the crosses between the varieties caramel (♂), chaucha, sanguine de toro, cacho de toro, ccecorani and yana dusis (♀), the methodology used corresponding to the type of quantitative research, reaching the following conclusions: The number of hybrids selected for caramel crosses was: Chaucha 50, Sangre de toro 17, Cacho de toro 15, Cceccorani 12 and Yana dusis 2, the average selection was 14,048 tubers were 96 hybrids selected from a total of 750 hybrids and the highest number of tubers / plant was 41. The number of hybrids selected by weight of tubers of l The caramel c ruzas were: Chaucha 50, Cacho de toro 20, Yana dusis 10, Cceccorani 09 and Sangre de toro 01, the average selection was 122.22 gr. the number of hybrids selected was 90 and the highest weight of tubers per plant was 521 gr.

Keywords: Positive, negative, hybrids, promising, performance

CHINTIY

Kay maskaymi, ruwasqa karqa wankawillka – Lircay llactapi, kay purun experimental yachaq wasi Universidad para el Desarrollo Andino, hatiq watapi 2016-2017 chayna riqsinapaq hibridukunata promisorioswan pulpapa colorninta rendimientuwan papa nativawan variedamanta karamelowan, chaykunapaq kananpaq hibridukunawan tinkuchinapaq variedakunawan karamelowan (♂), chawchawan, turupa yawar, turupa waqra, qeqorani, chaymanta yana dusis (♀), metodologia ruwasqa kara cuantitativa, tukuyninman karqa: kay hibrido nisqanmi tinkuchinapaq karamiluwan karqa: chawchawan 50 (pichqa chunka), hatiqniman turupa yawarniwan 17 (chunka qanchisniyuq), turupa waqra 15 (chunka pichqayuq), qeqorani 12 (chunka iskayniyuq), chaymanta yana dusis 2 (iskay), akllasqakunan chayarqa 14,048 papakunaman, karqaku 96 hibridos akllasqakuna, halaymanta 750 hibridosmanta, chaymanta papapa kuraq yupayninmanta/ yurañataq kaq 41(tawa chunka ukniyuq). Akllasqa yupaynin hibrido nisqanpi papapa llasayninwan Karameluwan tinkuchiqa karqa: chawcha 50, hatiqninman turupa waqran 20, yana dusis 10 qiqurani 09 chaymanta turupa yawarnin 01, chawpikunaman akllarisqam karqa 122.22 gr. Upaypi akllasqa hibridos nisqanmi karqa 90 chaymanta ancha llasaq papakunan huk sachamanta karqa 521 gr.

Kamas rimay: chiqa, mana chiqa, hibrido, promisorio, atikuynin

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

La papa, ha sido considerada como uno de los principales cultivos agrícolas a nivel mundial en cuanto a superficie cultivada, ubicada detrás de los cereales y algunos cultivos destinados a la agroindustria, como la soya y la caña de azúcar. La papa conjuntamente con el maíz, el trigo y el arroz, representan los cuatro rubros alimenticios básicos de la seguridad y soberanía alimentaria en variadas formas de consumo por los diferentes segmentos del mercado, ocupa un lugar importante en la agricultura, economía y seguridad alimentaria de la población alto andina, por ser la mayor fuente nutritiva y de ingreso económico, situándose como el tercer cultivo de mayor consumo en el mundo. (Egusquiza, 2000)

Sus diversidades en formas, colores y tamaños de los tubérculos en las papas nativas cultivadas, son muestras de diseños vistosos y originales, que ningún otro cultivo nos puede ofrecer, con sabores y texturas muy variadas dentro de la seguridad alimentaria.

Esta diversidad genética de papas silvestres y cultivadas, se encuentra en las zonas alto andinas en situaciones de abandono, tanto por el lado de la oferta como de la demanda. Su presencia comercial en los mercados es limitada, su conocimiento y hábito de consumo ha disminuido de manera considerable en la población, siendo necesario desarrollar de manera participativa acciones orientadas a recuperar los espacios perdidos.

Los cultivares de papas nativas (*Solanum sp*) han sido mantenidos y conservados por muchas generaciones, a la fecha se encuentran en peligro de extinción, debido a: la falta de oportunidades de mercado, falta de semilla libre de enfermedades, fáciles de ser sustituidos por nuevas variedades mejoradas y de mayor rendimiento, mayor registro de presencia de enfermedades y plagas

causadas por la cercanía a campos con variedades mejoradas altamente susceptibles a la infección de virus. (Andrade y Cuesta, 1996)

1.1 Situación del problema

A lo largo de la historia y de la evolución del hombre, la alimentación siempre ha sido la primera necesidad, por lo cual el hombre ha recurrido la forma efectiva de lograr una verdadera manera de alimentarse, de esta forma el cultivo se ha convertido en el sistema inmediato para que el hombre obtenga sus alimentos. De esta manera, es importante exponer como la papa (*Solanum tuberosum*) es el principal cultivo del país en superficie sembrada y es la base de la alimentación en la zona andina, la papa es el cuarto cultivo de importancia de la alimentación a escala mundial después del trigo, arroz y maíz. En la región de Huancavelica, existen diversas variedades de papas nativas que presentan diversidad de formas, colores y tamaños, por lo que existen papas de formas aplanadas, redondas, comprimidas, alargadas, con yemas profundos; de colores de piel amarilla, roja, rosada o morada, que en algunos casos se combinan con diseños vistosos y originales, que tiene propiedades nutraceúticas, proteínas y vitamina C. Hoy en día la producción de papas nativas de pulpa coloreada ha tomado gran importancia debido al desarrollado de un mercado de hojuelas de estas variedades, siendo necesario desarrollar un producto con características diferentes a los que ya existen en el mercado. Sin embargo, existe una limitada disponibilidad de variedades de papas nativas que cumplen con los requisitos de calidad que exige este mercado y aquellos pocos identificados no son recomendables por sus bajos rendimientos, formas inapropiadas del tubérculo y periodos vegetativos largos.

1.2 Formulación del problema

1. 2. 1 Problema general

- ¿Cuántos híbridos promisorios de pulpa coloreada en rendimiento de papa nativa variedad Caramelo serán identificados, UDEA - Lircay?

1. 2. 2 Problemas específicos

- ¿Cuántos híbridos promisorios de pulpa coloreada de papa nativa variedad Caramelo en número de tubérculos por planta serán identificados, UDEA - Lircay?
- ¿Cuántos híbridos promisorios de pulpa coloreada de papa nativa variedad Caramelo en peso de tubérculos por planta serán identificados, UDEA - Lircay?

1.3 Fundamentación teórica

Las condiciones de Angaraes son adecuadas para el cultivo de papa y la biodiversidad genética que se tiene de estas variedades, que va contribuir en la producción y el buen rendimiento de este cultivo.

El cultivo de papa se caracteriza por su rusticidad y capacidad de adaptación a condiciones climáticas desfavorables que son propias de esta parte del hemisferio, desde tiempos inmemoriales se ha constituido en uno de los rubros más importantes en la alimentación de los pobladores andinos. Otra de las propiedades es el alto valor biológico, por contener un elevado porcentaje de proteínas que están expresadas por un adecuado balance de aminoácidos esenciales. De esta manera estaríamos generando alternativas de desarrollo de la comunidad y crecimiento económico de los pobladores de dicho distrito.

Científica: Permitirá conocer la transmisión hereditaria en las progenies limitantes en la producción de papas nativas de pulpa coloreada de buena calidad para la industria del chip en la provincia de Angaraes y servirá como fuente de información para incrementar la productividad de papas nativas de pulpa coloreada.

Social: A medida que se amplían los conocimientos sobre la producción de la papa nativa de pulpa coloreada, existe la posibilidad de generar mayor rendimiento de los cultivos y ampliar las áreas de producción favoreciendo el empleo de mano de obra familiar.

Económico: Al obtener mayor información sobre factores limitantes de la producción, con ello se espera mejorar la productividad en calidad y cantidad del cultivo de papas nativas de pulpa coloreada; beneficiando directamente a cada familia productora en su ingreso económico y mejorando de esta manera la calidad de vida de la familia.

1.4 Objetivos de la investigación

1. 4. 1 Objetivo general

- Identificar híbridos promisorios de pulpa coloreada en rendimiento de papa nativa variedad Caramelo, UDEA - Lircay.

1. 4. 2 Objetivos específicos

- Identificar híbridos promisorios de pulpa coloreada de papa nativa variedad Caramelo en número de tubérculos por planta, UDEA - Lircay.
- Identificar híbridos promisorios de pulpa coloreada de papa nativa variedad Caramelo en peso de tubérculos por planta, UDEA - Lircay.

1.4 Hipótesis General

- Se tendrá híbridos promisorios de pulpa coloreada en rendimiento de papa nativavariedad Caramelo identificados, UDEA - Lircay.

1.5 Hipótesis Específicas

- Se tendrá híbridos promisorios de pulpa coloreada de papa nativa variedad Caramelo en número de tubérculos por planta identificados, UDEA - Lircay.

- Se tendrá híbridos promisorios de pulpa coloreada de papa nativa variedad Caramelo en peso de tubérculos por planta identificados, UDEA - Lircay.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Bases Teóricas

2. 1. 1 Origen y evolución

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

Quiñones (1994), afirma la variabilidad genética de los cultivos es producto de la mutación, migración, recombinación, selección y diversidad genética. De ellos, los tres primeros factores aumentan la variabilidad, mientras que los dos últimos pueden reducirla.

"la evolución de especies de papa cultivada se originó a partir de una especie diploide y que la diversificación y desarrollo de las especies de papa ocurrió por la hibridación intra e interespecífica, mutaciones, etc." (Huamán, 1983)

Esquinas (1982), menciona que la propagación vegetativa por medio de los tubérculos permitió la perpetuación de poliploides impares, así como de los cultivares con mayor rendimiento, buen sabor, estolones cortos, resistencia a plagas, enfermedades y heladas. Las papas nativas son cultivares que han evolucionado a lo largo del tiempo en los que han influido

procesos de selección natural y artificial. Existe una gran diversidad entre genotipos; están adaptados a condiciones desfavorables lo que provoca producciones bajas pero constantes.

2. 1. 2 Agrupación de papas nativas cultivadas

Mendoza (2008), mencionan que, se agrupan por niveles de ploidía:

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

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

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

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

2. 1. 3 Papas nativas en el Perú

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

producción y contrarrestar factores adversos como sequias prolongadas, heladas, enfermedades. (Durand, 2012)

"Las comunidades campesinas forman parte de su tradición agrícola y son consideradas como parte del patrimonio que se transmite de padres a hijos, forma parte de la cultura de las comunidades". El mantenimiento de la biodiversidad por parte de los campesinos es una manifestación de su forma de vida antes que su medio de vida, ha sido posible por la fuerza de la tradición enraizada en la visión holística del campesino, por la vigencia de mecanismos tradicionales de intercambio, rituales y usos específicos que, a través del tiempo, se han desarrollado en íntima armonía entre su entorno, y el conjunto de variedades nativas. (Velásquez, 2012)

2. 1. 4 Clasificación taxonómica

Orteaga (1989), define Taxonómicamente a la papa, pertenece a las siguientes categorías taxonómicas:

Familia : Solanaceae

Género : Solanum

Subgénero : Potatoe

Sección : Petota

Serie : Tuberosa

2. 1. 5 Descripción botánica

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

Ríos (2007), afirma que la planta, es dicotiledónea, con hábitos de crecimiento vegetativo, suculento, herbáceo y anual por su parte aérea y perenne por sus tubérculos (tallos subterráneos) que se desarrollan al final de los estolones que nacen del tallo 25 principal, y a veces de varios tallos, según el número de yemas que hayan brotado del tubérculo.

a) Brote

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

b) Tallo:

Manifiesta Iniap (2011), que la planta es vigorosa, tiene un desarrollo bastante rápido, cubre bien el terreno. Tamaño medio, tallos en número de cuatro, color morado con pigmentación verde, presencia de alas dentadas, entrenudos largos y manifiestos, ramificación basal.

b) **Raíz:**

según Ríos (2007), indica que las raíces, se desarrollan principalmente en el verticilo en los nudos del tallo principal su crecimiento es primero vertical dentro de la capa de suelo arable, luego horizontal de 25 a 50 cm, la planta de papa posee un sistema radicular fibroso y muy ramificado.

d) Hojas:

Según el Iniap (2011), las hojas son compuestas, imparipinadas, color verde intenso, abiertas, débilmente diseccionadas, con tricomas en haz y envés, tamaño medio, cuatro

pares de folíolos primarios unidos por un peciolo, que se alternan con un par de hojuelas entre ellos.

El mismo autor menciona que las hojas carecen de hojuelas entre peciolos, el folíolo terminal es mediano, asimétrico, ovado con el ápice agudo y seudo estípulas medianas. Folíolos secundarios pequeños, asimétricos, peciolados y un pequeño par de folíolos terciarios peciolados también. El raquis es pigmentado en la parte inferior y en la parte superior presenta dos canales en los cuales el pigmento se acentúa en el ángulo de inserción del peciolo con el raquis.

e) Flor

Iniap (2011), dice que las flores son abundantes a moderadas, inflorescencia cimosa con pedúnculo, presencia de hoja en formación en la base del ramillete floral. Cáliz: cinco sépalos morados con pigmentación verde, acuminado y pubescente. Corola: cinco pétalos, rotada, morada y tamaño medio. Estambres: anteras amarillas y largas. Pistilo: verde, con estigma más largo que las anteras. Con alta fertilidad como hembra o macho.

f) Fruto y semilla

Egúsquiza (2000), dice que el fruto o baya de la papa se origina por el desarrollo del ovario. La semilla conocida también como semilla sexual, es el ovulo fecundado, desarrollado y maduro. El número de semillas por fruto puede variar desde cero (nada) hasta 400.

g) Estolón

Es el que da origen a los tubérculos, que son los tallos carnosos. El tejido vascular de los tallos y estolones toma inicialmente la forma de haces bicolaterales, con grupo de

células floemáticas de pared delgada en la parte externa de la xilema y hacia el centro en la parte interna. (Egusquiza, 2000)

h) Tubérculo:

según Cuesta (2006), manifiesta que los tubérculos son de forma oblonga, piel de color rosado intenso, sin color secundario, pulpa amarilla. Ojos superficiales y bien distribuidos. La dormancia de la semilla es de 120 días. La formación del tubérculo es consecuencia de la proliferación del tejido de reserva que estimula el aumento de células hasta un factor de 64 veces; el tubérculo de papa es el tallo subterráneo especializado para el almacenamiento de los excedentes de energía (almidón).

2. 1. 6 Fenología del tubérculo – semilla de papa

"El desarrollo del tubérculo de papa atraviesa por diferentes etapas fenológicas bien definidas. Las dos primeras se denominan vegetativas; las tres siguientes son reproductivas y la última es de maduración." (Cuesta, 2006)

a) Dormancia

"La dormancia, se refiere a todo el periodo durante el cual las yemas no pueden brotar por causas endógenas y exógenas." (Cuesta, 2006)

b) Propagación

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

c) Emergencia y desarrollo

Es el tiempo comprendido desde el momento de la siembra y cuando la planta alcanza unos 10 a 15 cm de altura, la etapa de emergencia se considera entre 16 a 30 días y el

desarrollo va entre 50 y 90 días. Durante estas etapas se realiza y monitorio de estado fisiológico y sanitario. (Huamán, 1994)

d) Inicio floración e inicio tuberización

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

e) Final floración y final tuberización

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

f) Senescencia, madurez completa y cosecha

Consiste en el fin del cultivo, las plantas se amarillan e inicia la caída de las hojas de la planta, se secan y mueren. Este periodo va desde los 127 hasta los 200 días después de la siembra. El tubérculo está maduro cuando la cutícula se presiona ligeramente y no se desprende. (Huamán, 1994)

2. 1. 7 Importancia de la papa

"La papa es un producto que se constituye como un elemento primordial en la dieta de los peruanos, especialmente en la sierra, donde la papa ocupa el tercer lugar mundial en importancia alimenticia, superando al maíz y el trigo." (Faostat, 2013)

Es una herbácea, tuberosa, perenne de tallo erecto y semidecumbente. La papa produce tubérculos los cuales son alimentos nutritivos, que contienen significativos contenidos de carbohidratos, aminoácidos y vitaminas importantes para la dieta humana. la especie en las actuales actividades de mejoramiento de papa están destinadas a desarrollar nuevas variedades de alto rendimiento con resistencia a plagas y enfermedades, al mismo tiempo, el cumplimiento de los requisitos de calidad cada vez mayores de los consumidores y la industria de procesamiento de papa. (FAO, 2009)

2. 1. 8 Selección Recurrente

Selección recurrente es cualquier sistema designado para aumentar gradualmente la frecuencia de alelos deseables o genes favorables de la población para características cuantitativas que se lleva a cabo por medio de repetidos ciclos de selección y cruzamientos de las mejores plantas entre sí sin reducir la variabilidad genética de la población obtener las mejores combinaciones génicas. (Ramírez, 2006)

2. 1. 9 Objetivo de Mejoramiento

El mejoramiento genético de la papa está dirigido principalmente a la obtención de materiales resistentes a diversas enfermedades del cultivo, ya que éstas son las que ocasionan las mayores pérdidas en la producción. Por lo cual se pretende aumentar los rendimientos de este cultivo, mediante la siembra y cultivo de genotipos. Otros de los objetivos del mejoramiento de la papa son el rendimiento y la adaptación a factores adversos. Consecuentemente, estos materiales constituyen valiosos recursos en el mejoramiento genético de la papa, que pueden permitir la solución a problemas presentes y futuros que afecten la producción en peso y numero de tubérculos por planta. La gran cantidad de energía que proporciona las papas nativas, debido a su alto contenido en carbohidratos; así como también contienen carotenos y antocianinas para

el buen funcionamiento del sistema inmunológico, son razones importantes para que se lleve a cabo su mejoramiento, y mediante este mejoramiento obtener plantas de papa que den buenos rendimientos y de mayor calidad nutricional. (Chávez,1991)

2. 2 Material genético.

2. 2. 1 Variedad Cacho de Toro

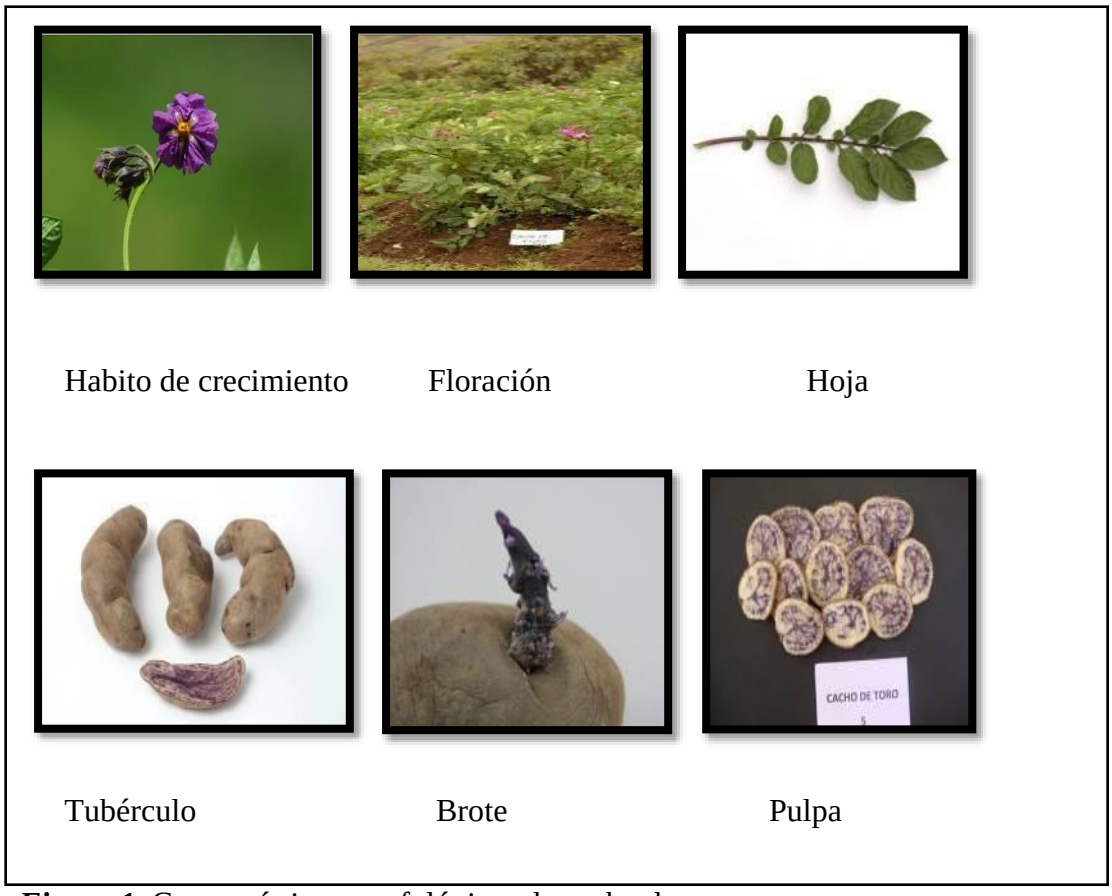


Figura 1. Características morfológicas de cacho de toro.

Fuente: (Elaboración propia, 2017)

Descripción morfológica.

- Hábito de crecimiento : Semi erecto
- Color del tallo : Verde oscuro
- Forma de las alas : Recto
- Disección de la hoja : Disectada
- Número de foliolos laterales : 4 pares

- Color primario de la flor : Morado oscuro
- Color secundario de la flor : Ausente
- Distribución del color secundario : Ausente
- Grado de floración : Abundante
- Forma del tubérculo : Falcado
- Color primario de la cáscara : Negro oscuro
- Color secundario de la cáscara : Ausente
- Distribución de color secundario : Ausente
- Profundidad de los ojos : superficiales
- Color primario de la pulpa : Morado
- Color secundario de la pulpa : Crema
- Color predominante de los brotes : Morado oscuro

Caracteres agronómicos.

- Rendimiento (kg por planta) : 0.5 a 0.8 kg
- Número de tubérculos por planta : 30 a 35
- Período vegetativo : 150 a 160 días
- Rango de adaptación : 3300 - 4000 msnm.

Comportamiento frente a plagas y enfermedades.

- Rancha : Resistente
- Heladas : Resistente

Información Etnobotánica.

- Nombre común : Cacho de toro
- Sinónimos: Significado : la forma es semejante a los cuernos del buey
- Calidad industrial : Bueno papa hojuelas
- Contenido de materia seca: 37%. (CIP, 2006)

2. 2. 2 Variedad Caramelo.

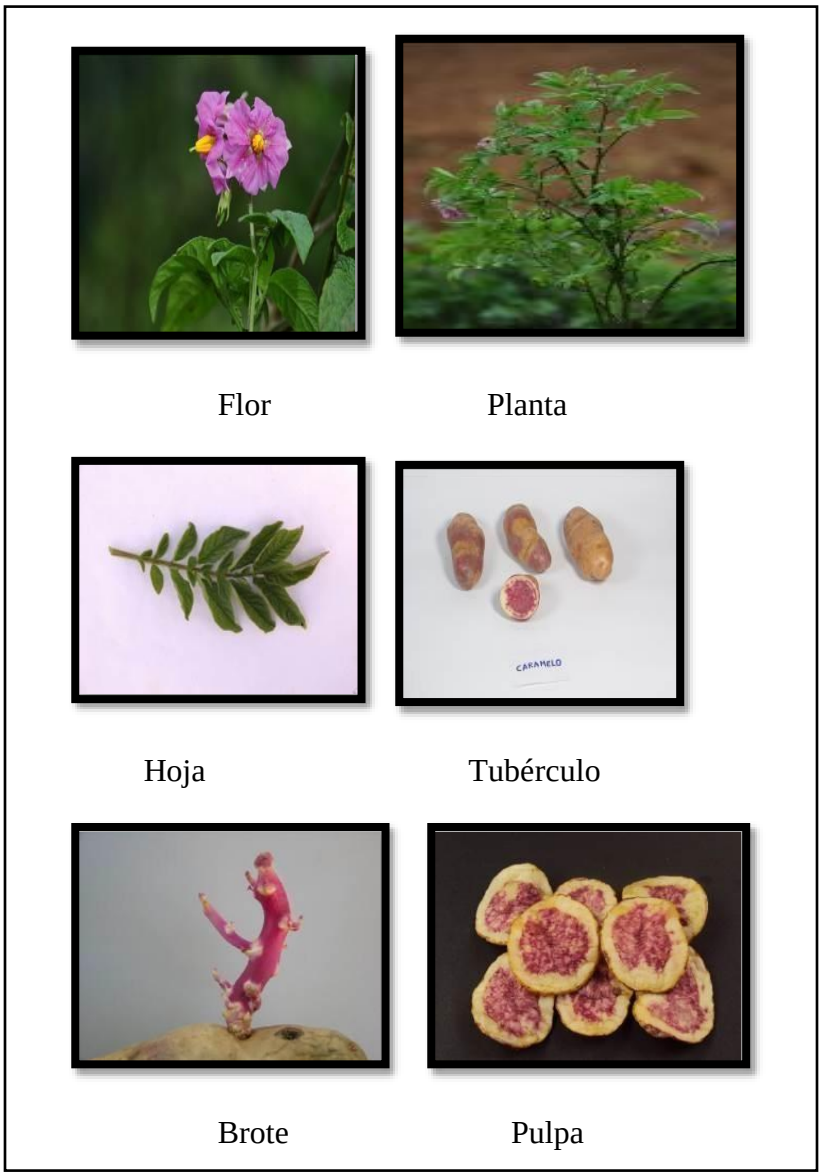


Figura 2. Características morfológicas de caramelo.

Fuente: (Elaboración propia, 2017)

Descripción morfológica.

- Hábito de crecimiento : Erecto
- Color del tallo : Verde con pocas manchas marrones claros
- Forma de las alas : Recto
- Disección de la hoja : Disectada

- Número de foliolos laterales : 4 pares
- Color primario de la flor : Rojo morado claro
- Color secundario de la flor : Blanco
- Grado de floración : Abundante
- Forma del tubérculo : Oblongo alargado
- Color primario de la cáscara : Crema amarillento
- Color secundario de la cáscara : Rojo morado
- Distribución de color secundario : Franjas
- Profundidad de los ojos : Superficiales
- Color primario de la pulpa : Amarillo
- Color secundario de la pulpa : Rojo morado
- Color predominante de los brotes : Rojo intenso

Caracteres agronómicos.

- Rendimiento (kg por planta) : 0.5 a 0.7 kg
- Número de tubérculos por planta : 15 a 25
- Período vegetativo : 160 días
- Rango de adaptación : 3300 - 3900 msnm.

Comportamiento frente a plagas y enfermedades.

- Rancha : Tolerante.
- Heladas : Tolerante.

Información etnobotánica.

- Nombre común : Acashpa shullon.
- Sinónimos : Caramelo, Suytu peruan.
- Significado : Matriz (órgano del sistema reproductor femenino) del Cuy hembra. Papa de la forma y color de un caramelo
- Formas de consumo : Sancochado, al horno, textura harinosa. Papa no amarga.
- Calidad industrial : Bueno para hojuelas.
- Contenido de materia seca : 29%. (CIP, 2006)

2. 2. 3 Variedad Cceccorani.

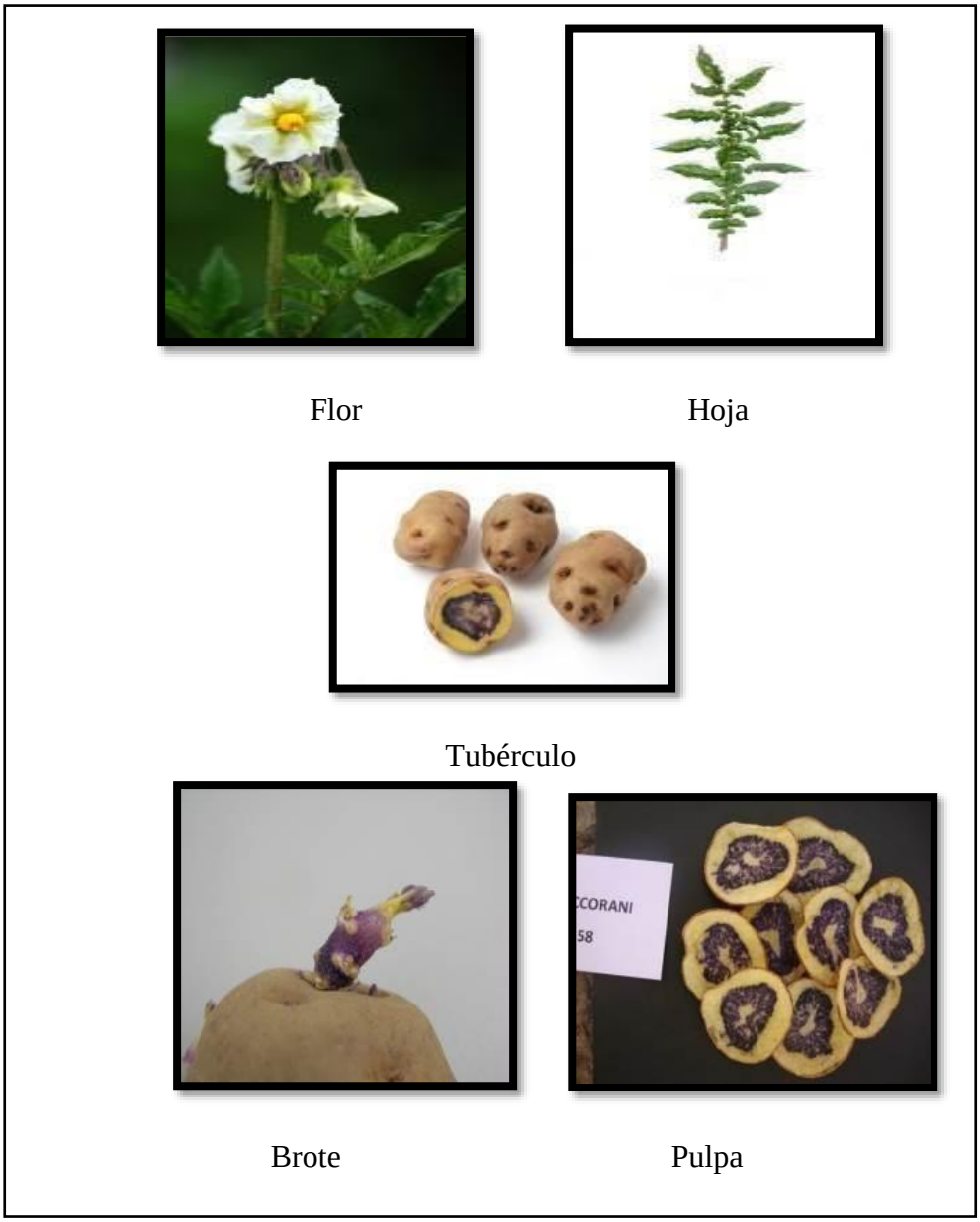


Figura 3. Características morfológicas de Cceccorani.

Fuente: (Elaboración propia, 2017)

Descripción morfológica.

- Hábito de crecimiento : Semi arrosetado
- Color del tallo : Verde con muy pocas manchas de marrón claro

- Forma de las alas : Recto
- Disección de la hoja : Disectada
- Número de foliolos laterales : 4 pares
- Color primario de la flor : Blanco
- Color secundario de la flor : Ausente
- Distribución del color secundario : Ausente
- Grado de floración : Abundante
- Forma del tubérculo : Oblongo
- Color primario de la cáscara : Crema
- Color secundario de la cáscara : Ausente
- Distribución de color secundario : Ausente
- Profundidad de los ojos : Semi superficiales
- Color primario de la pulpa : Amarillo pálido
- Color secundario de la pulpa : Morado
- Color predominante de los brotes : Morado oscuro, yemas de color crema

Caracteres agronómicos.

- Rendimiento (kg por planta) : 0.7 a 0.9 kg
- Número de tubérculos por planta : 25 a 40
- Período vegetativo : 150 a 160 días
- Rango de adaptación : 3300 - 4000 msnm.

Comportamiento frente a plagas y enfermedades.

- Rancha : Muy tolerante
- Helada : Muy tolerante

Información etnobotánica.

- Nombre común : Cceccorani
- Formas de consumo : Excelente en sancochado, al horno, de buena calidad culinaria, de textura harinosa. Papa no amarga (papa dulce).
- Calidad industrial : Muy buena para la preparación de hojuelas.
- Contenido de materia seca : 32.2%. (CIP, 2006)

2. 2. 4 Variedad Chaucha

Flor

Hoja

Tubérculo.

Figura 4. Características morfológicas de Chaucha.

Fuente: (Elaboración propia, 2017)

Descripción morfológica.

- Forma de tubérculo : alargada
- Presencia de ojos : poco ojosa
- Color de la cascara : amarillo crema
- Color de pulpa : amarillo fuerte

- Color del tallo y hojas : verde
- Color de la flor : morado. (CIP, 2006)

2. 2. 5 Variedad Yana Dusis

flor

Hoja

Tubérculos

Figura 5. Características morfológicas de Yana dusis.

Fuente: (Elaboración propia, 2017)

Descripción morfológica.

- Hábito de crecimiento : Decumbente
- Color primario de la flor : Morado (pálido)
- Color secundario de la flor : Ausente

- Distribución color secundario de la flor : Ausente
- Grado de floración : Moderado
- Color del tallo : Verde con muchas manchas
- Forma del tubérculo : Comprimido
- Color primario de la piel del tubérculo : Negruzco (intermedio)
- Color secundario de la piel del tubérculo : Ausente
- Color primario de la carne del tubérculo : Violeta
- Color secundario de la carne del tubérculo : Crema (salpicado)
- Color predominante del brote : Violeta

Caracteres agronómicos.

- Rendimiento (Kg por planta) : 0.7 - 0.9
- No. tubérculos por planta : 25 – 29
- Almacenamiento : Mayor a 5 meses
- Rango de adaptación : 3.300 - 4.100 msnm

Comportamiento frente a plagas y enfermedades.

- Rancha : Medianamente susceptible
- Helada : Tolerante

Información general.

- Especie : *Solanum goniocalyx*
- Abundancia : Intermedia
- Ploidía : 2n=2x=24. (CIP, 2006)

2. 2. 6 Variedad Sangre de Toro.

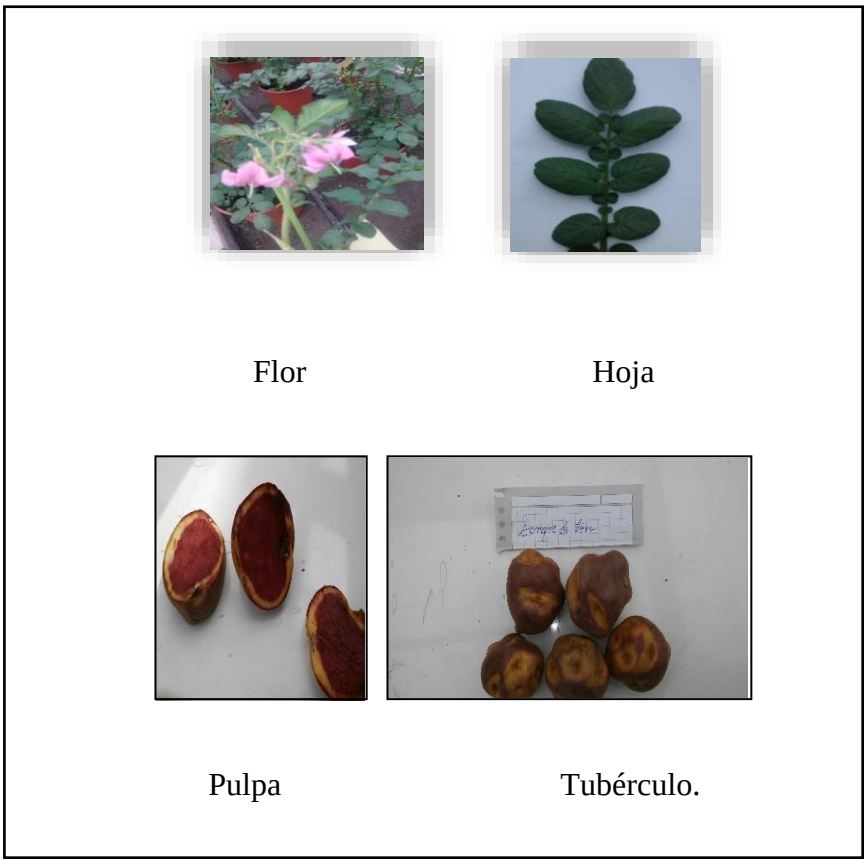


Figura 6. Características morfológicas Sangre de Toro.

Fuente: (Elaboración propia, 2017)

Descripción morfológica.

- Color predominante de la piel : Rojo morado.
- Intensidad del color predominante de la piel : intenso.
- Color secundario de la piel : amarilla.
- distribución del color secundario de la piel : En los ojos.
- Color predominante de la pulpa : crema
- Color secundario de la pulpa : morado
- Distribución del color secundario de la pulpa: Anillo vascular y medula

- Forma del tubérculo : Oblongo.
- Variante de la forma del tubérculo : Ausente
- Profundidad de ojos : Media.
- Color de la base del ojo del tubérculo : Amarilla.
- Color predominante del brote : Rosado.
- Color secundario de brote : Rojo.
- Distribución del color secundario del brote : Pocas manchas a lo largo. (CIP, 2006)

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3. 1 Tipo de Investigación

Corresponde a la investigación cuantitativa, los logros de los resultados de la presente investigación serán empleados para seguir seleccionando los híbridos que presenten el mayor número de tubérculos por planta, así como el mayor peso de tubérculos por planta.

3.2 Matriz de consistencia

3.2.1 Matriz de consistencia

Tabla 1

Matriz de consistencia

PLANTEAMIENTO DE PROBLEMA	OBJETIVOS	VARIABLES	POBLACIÓN / MUESTRA	TECNICA / INSTRUMENTO
Problema general ¿Cuántos híbridos promisorios de pulpa coloreada en rendimiento de papa nativa variedad Caramelo serán identificados, UDEA - Lircay? **Problema específico** ¿Cuántos híbridos promisorios de pulpa coloreada de papa nativa variedad Caramelo en número de tuberculo por planta serán identificados, UDEA - Lircay? **Problema específico** ¿Cuántos híbridos promisorios de pulpa coloreada de papa nativa variedad Caramelo en número de tuberculo por planta serán identificados, UDEA - Lircay?	**Objetivo general** Identificar híbridos promisorios de pulpa coloreada en rendimiento de papa nativa variedad Carmelo, UDEA – Lircay. **Objetivo específico** Identificar híbridos promisorios de pulpa coloreada de papa nativa variedad Caramelo en número de tubérculos por planta, UDEA - Lircay. **Objetivo específico** Identificar híbridos promisorios de pulpa coloreada de papa nativa variedad Caramelo en peso de tubérculos por planta, UDEA - Lircay.	Número promedio de tubérculo por planta. Peso promedio de tubérculo por planta.	La población y muestra está constituida por los 750 híbridos de papa nativa	las técnicas utilizadas en la investigación fueron: **Formula del promedio de selección positiva:** **Ps =pp + ∂** **Formula de la selección negativa:** **Ps =pp - ∂** **tipo de investigación** - Cuantitativa **nivel de investigación** - Explicativo Experimental **Diseño de investigación** No se utilizó un diseño experimental

Fuente: (Elaboración propia, 2017)

3.2.2 Operacionalización de variables

Tabla 2

Operacionalizacion de variables

Variable	Dimensión	Indicadores	Ítems
V (1) Número promedio de tubérculos por planta	Variabilidad genética que presentan los diferentes híbridos, debido a que la producción es una característica poligénica	Número de híbridos seleccionados por número de tubérculos por planta	Número de híbridos por cruza que han sido seleccionados por número de tubérculos por planta.
		Número de híbridos que son descartados por número de tubérculos por planta	Número de híbridos por cruza que han sido descartados por número de tubérculos por planta
V (2) Peso promedio de tubérculos por planta	Respuesta de las plantas de los híbridos en la producción de tubérculos por planta	Número de híbridos que son seleccionados por peso de tubérculos por planta.	Número híbridos por cruza que han sido seleccionados por peso de tubérculos por planta.
		Número de híbridos que son descartados por peso de tubérculos por planta	Número de híbridos descartados por peso de tubérculos por planta
V (3) Incompatibilidad	Incapacidad de los padres de generar nuevas progenies al cruzarse con otros progenitores	Número de híbridos que no han producido tubérculos y serán eliminados de la población	Número de híbridos por cruza que han mostrado incompatibilidad al tener como padre masculino a la variedad caramelo

Fuente: (Elaboración propia, 2017)

3. 3 Nivel de Investigación

El nivel de investigación es explicativo – experimental, explicativo por la relación de una causa y un efecto considerando que las causas han sido los cruzamientos realizados entre la variedad caramelo con otras cinco variedades de papa nativa lo cual genera amplia variabilidad genética sobre los cuales se aplicara la selección por el número y peso de tubérculos por planta. en base a los cuales se establecerá un promedio de selección y un promedio de descarte de híbridos quedando solo los híbridos seleccionados para continuar el proceso de la selección recurrente.

3. 4 Diseño de la Investigación

La investigación no se ha conducido bajo un diseño experimental dado que no se tenía repeticiones ya que cada semilla botánica representaba un nuevo hibrido con características propias de cada uno, por esta razón se han empleado las fórmulas de la selección recurrente positiva y negativa.

$$\bar{Y}s = \bar{Y}p + \sigma$$

$$\bar{Y}d = \bar{Y}p - \sigma$$

Donde:

$\bar{Y}s$ = promedio de selección

$\bar{Y}p$ = promedio poblacional σ

= desviación estándar

$\bar{Y}d$ = promedio de descarte

3. 5 Población y muestra

El material experimental probado en la investigación consistió en cinco variedades de papas nativas, cuatro de ellas de la especie *S. stenotomum* (Caramelo, Cacho de toro, Cceccorani y Sangre de toro, una variedad de la especie *S. goniocalix* (Yana dusis) y una variedad de la especie *S. phureja* (Chaucha), todas procedentes de la región de Huancavelica

De las cruzas dialélicos realizadas se obtuvo los nuevos híbridos que han sido el objeto de estudio en el presente trabajo de investigación teniéndose como padre masculino la variedad caramelo y como padres femeninos al resto de variedades.

3. 5. 1 Cruzamientos que dieron origen a los híbridos.

La variedad Caramelo fue empleado como padre masculino y el resto de variedades como padres femeninos con las cruzas se obtuvo las siguientes cinco familias a ser estudiadas.

- Caramelo ♂ x Chaucha ♀
- Caramelo ♂ x Sangre de Toro ♀
- Caramelo ♂ x Cacho de toro ♀
- Caramelo ♂ x Cceccorani ♀
- Caramelo ♂ x Yana Dusis ♀

3. 5. 2 Croquis de distribución de los tratamientos en el campo experimental

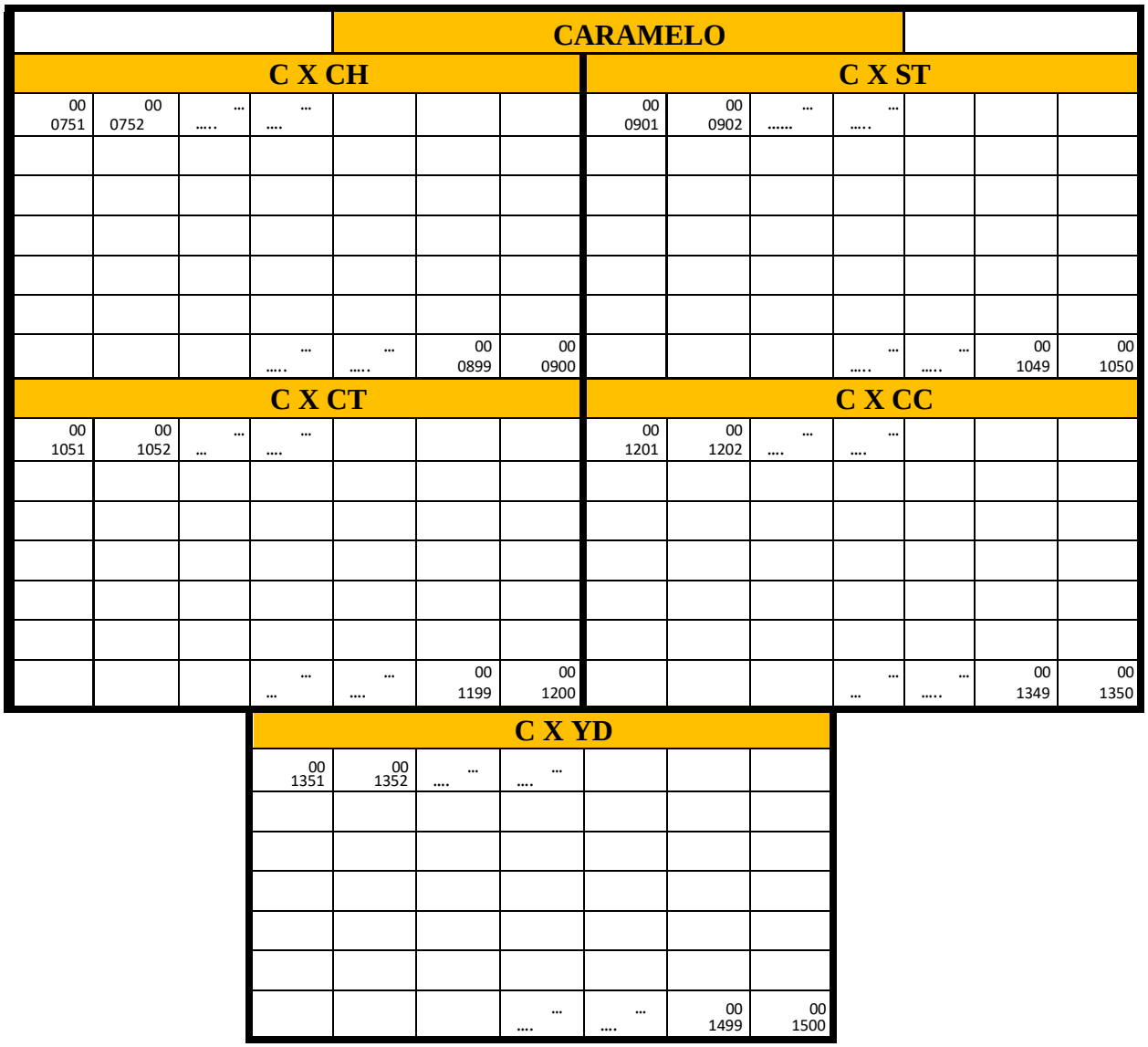


Figura 7. Croquis de tratamientos en el campo experimental.

Fuente: (Elaboración propia, 2017)

3. 5. 3 Descripción de la Población

Se trabajó con los 750 híbridos es decir con toda la población.

3. 5. 4 Selección de la muestra

No se aplicó muestreo.

3. 6 Recolección de datos

Al momento de la cosecha se procedió a contar y registrar el número y peso de tubérculos por planta.

3. 6. 1 Aplicación de instrumentos de evaluación, tabulación y procesamiento

3. 6. 1. 1 Obtención del material genético

El material genético empleado han sido las semillas botánicas hibridas obtenidas de las cruzas realizadas entre la variedad caramelo como padre masculino y las variedades Sangre de toro, Chaucha, Cacho de toro, Yana dusis y Ccecorani que han sido consideradas como padres femeninos, luego de la fertilización y la fecundación dieron lugar a la formación, crecimiento y desarrollo de las bayas, las mismas que a la maduración fueron cosechadas, para su posterior lavado, previo a la siembra se les dio un tratamiento térmico para romper la latencia y lograr una rápida germinación de las mismas.

3. 6. 1. 2 Preparación del sustrato para almacigo.

Por el tamaño pequeño que tiene la semilla botánica requiere un sustrato suelto, bien mullido y con alto contenido de materia orgánica.

3. 6. 1. 3 Embolsado del sustrato

Las bolsas se llenaron a ¾ de altura y se aplicó riego a capacidad de campo, asimismo se realizó la distribución por cada familia de 150 bolsas.

3. 6. 1. 4 Fertilización.

En la fertilización se empleó la formulación de 100 – 90 – 90 de NPK, el fosforo y potasio se aplicó el 100% a la siembra mientras que el nitrógeno se fracciono 50% a la siembra y 50% al aporque.

3. 6. 1. 5 Trasplante

Previo a la extracción de las plantas de la bandeja germinadora se dejó de regar por tres días para que las plántulas se endurezcan en la base del tallo y que no sufran estrés alguno al momento del trasplante, la altura de las plántulas para su trasplante fue de 5 cm, cuando presentan de 5 a 6 hojas.

3. 6. 1. 6 Riego

Los riegos fueron con una frecuencia de tres días hasta su establecimiento, la cantidad de agua empleada en cada riego fue 500 ml por bolsa dejando el suelo a capacidad de campo.

3. 6. 1. 7 Aporques

Primer y segundo aporque se realizó con la incorporación de sustrato a las bolsas con previa aplicación de urea y estiércol.

3. 6. 1. 8 Tutorado

Se ha tutorado para mantener las plantas erectas ya que estas alcanzaron alturas de más de 1.5 m y evitar así que las plantas se doblen y queden sobre el suelo

3. 6. 1. 9 Plagas

Durante la fase de crecimiento se ha tenido la presencia de:

- Babosas (*Philumycus togatus*): Para su control se ha aplicado cal viva alrededor del fitotoldo.
- Pulgón (*Myzus persicae*): se ha bajado su población con la aplicación de un insecticida a la dosis de 15 ml/bomba de mochila, teniéndose un buen resultado.

3. 6. 1. 10 Enfermedades

Se ha tenido la presencia de las siguientes enfermedades fungosas:

- Rancha (*Phytophthera infestans*): para su control se ha aplicado el fungicida Attack a la dosis de 15 ml/bomba de mochila, teniéndose un buen resultado.
- Oídium (*Erysiphe polygoni*) y se aplicó kumulus en una dosis 15 ml / bomba de mochila.
- Mildiu (*Peronospora parasitica*): Se ha realizado aplicaciones de kumulus para su control a una dosis de 15ml/bomba de mochila.

3. 6. 1. 11 Codificado.

Cada hibrido fue codificado con un código que iba del UDEA-A-C-751 al UDEA-A-C-1500 y se colocó una tarjeta de identificación en cada planta, esta codificación ha permitido tener a todos los híbridos identificados al momento de las evaluaciones.

3. 6. 1. 12 Cosecha.

La cosecha se realizó a los 150 días, previamente se realizó el corte de los tallos para lograr una suberización más rápida de la piel de los tubérculos; después de 10 días del corte de los tallos se procedió a realizar la cosecha.

3. 6. 1. 13 Evaluación.

Se han evaluado el número y peso de tubérculos por planta.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

4.1 Análisis de los resultados

4.1.1 Promedio de selección positiva, negativa e incompatibilidad para el número de tubérculos por planta.

Los resultados obtenidos se relacionan a la variedad de papa nativa Caramelo, el cual fue usado como padre masculino y se ha tenido como femeninas a las variedades, Chaucha, Sangre de toro, Cacho de toro, Cceccorani y Yana dusis, en la selección positiva se ha determinado el promedio de población y se le ha sumado el valor de la desviación estándar para obtener el promedio de selección mientras que para la selección negativa se ha restado del promedio poblacional el valor de la desviación estándar, los códigos completos de los híbridos es UDEA (Universidad para el Desarrollo Andino), por ser el primer cultivo con el que se organizó el primer banco de germoplasma en la Universidad y C por ser clon ya que se les continuara propagando como semilla vegetativa la numeración correlativa corresponde a los híbridos evaluados en las diferentes cruzas realizadas.

¿Porque evaluamos el número y peso de tubérculos por planta?, porque el número de tubérculo por planta es más un factor genético que fisiológico, mientras que el peso de tubérculos por planta es más un factor fisiológico que genético, pero ambos nos sirven para poder llevar a cabo la selección positiva y negativa sobre ambas características.

Como resultados de las evaluaciones realizadas y el procesamiento de los datos sobre el número de tubérculos por planta se tiene la siguiente información:

- 750 híbridos en estudio: UDEA-A-C-751 al UDEA-A-C-1500
- Promedio de la población : 7.344 tubérculos por planta
- Desviación estándar : 6.704
- Promedio de selección positiva : 14.048
- Promedio de selección negativa : 0.64

4.1. 2 Promedio de selección positiva, para el número de tubérculos por planta.

Tabla 3

Híbridos de selección positiva por el número de tubérculos por planta.

N°	Chaucha		Sangre de toro		Cacho de toro		Cceccorani		Yana Dusis	
1	838	37	976	41	1052	27	1280	34	1431	15
2	830	32	1027	40	1200	23	1331	31	1494	15
3	793	30	1040	32	1145	22	1299	27	15	30
4	860	29	985	30	1197	22	1297	24		
5	814	28	1012	30	1126	21	1295	18		
6	752	25	986	29	1186	18	1311	17		
7	849	24	901	25	1188	18	1201	16		
8	851	24	1034	25	1092	17	1278	16		
9	795	23	1044	25	1131	17	1286	16		
10	842	23	1005	24	1153	17	1285	15		
11	896	23	1026	22	1189	17	1290	15		
12	839	22	989	19	1196	17	1348	15		
13	858	22	1013	17	1106	16	20.33	244		
14	766	21	1004	16	1170	16				
15	810	21	1038	16	1123	15				
16	861	21	997	15	18.87	283				
17	862	21	1011	15						
18	833	20	24.76	421						

19	**852**	20
20	**888**	20
21	**753**	19
22	**773**	19
23	**786**	19
24	**816**	19
25	**825**	19
26	**826**	19
27	**787**	18
28	**866**	18
29	**759**	17
30	**765**	17
31	**803**	17
32	**819**	17
33	**832**	17
34	**859**	17
35	**885**	17
36	**900**	17
37	**771**	16
38	**788**	16
39	**808**	16
40	**850**	16
41	**853**	16
42	**887**	16
43	**890**	16
44	**775**	15
45	**797**	15
46	**812**	15
47	**844**	15

48	**867**	15
49	**877**	15
50	**772**	15
	19.76*	988**

Nota. * Promedio de tubérculos/planta. ** Total de tubérculos
Fuente: (Elaboración propia, 2017)

La **tabla 3**. Sobre híbridos seleccionados por el número de tubérculos por planta nos muestra que los híbridos seleccionados de la cruza de la variedad Caramelo con Chaucha son 50 siendo estos padres los que permiten obtener el mayor número de híbridos seleccionados y se tiene un número de tubérculos por planta desde 15 hasta 37, según CIP (2006) y Curay (2015), caramelo produce entre 15 a 25 tubérculos y Chaucha un promedio de 18, lo que nos indica que se ha obtenido un numero de tubérculos por planta mayor a los padres, pudiendo existir sobredominancia o superdominancia para esta característica, en segundo lugar se encuentra la cruza de Caramelo con la variedad Sangre de toro donde se tienen 17 híbridos seleccionados y se tiene de 15 hasta 41 tubérculos por planta, según CIP (2006), y Curay (2015), caramelo produce entre 15 a 25 tubérculos y no especifica el número de Sangre de toro, lo que nos indica que se ha obtenido un numero de tubérculos por planta mayor a los padres, pudiendo existir sobredominancia o superdominancia para esta característica, en tercer lugar se ubica la cruza entre Caramelo y la variedad Cacho de toro donde se tienen 15 híbridos seleccionados y se tiene de 15 hasta 27 tubérculos por planta, según CIP (2006) y Curay (2015), caramelo produce entre 15 a 25 tubérculos y Cacho de toro de 30 a 35, lo que nos indica que se ha obtenido un numero de tubérculos por planta mayor al padre caramelo y menor al padre femenino, lo que significaría que la característica de numero de tubérculos por planta es dominante en la caramelo, cuarto lugar se encuentra la cruza de Caramelo con Cceccorani donde se tienen 12 híbridos seleccionados y se tiene de 15 hasta 34

tubérculos por planta, mostrando un comportamiento similar al de caramelo por cacho de toro y en último lugar se ubica la cruza entre Caramelo y la variedad Yana dusis donde se tienen solo 2 híbridos seleccionados y se tiene ambos con 15 tubérculos por planta.

La variedad Caramelo que ha actuado como padre masculino tiene una producción de 15 a 25 tubérculos por planta. CIP (2006), lo que nos indica que es una característica poligénica gobernada por diferentes pares de genes.

Dentro de los híbridos seleccionados se tiene que, los que presentaron un numero de tubérculos por planta igual o superiores a 30, son los híbridos de Caramelo por Chaucha 838, 830 y 793 con 37, 32 y 30 tubérculos por planta respectivamente, cuatro híbridos entre Caramelo y Sangre de toro, 976, 1027, 1040 y 985 con 41, 40, 32 y 30 respectivamente y dos híbridos de Caramelo con Cceccorani, 1280 y 1331 con 34 y 31 mientras que entre Caramelo con Cacho de toro y Yana dusis no se tiene ninguno. lo que nos indica que si deseamos generar una nueva variedad con un buen número de tubérculos podríamos realizar cruzas entre Caramelo y las variedades Chaucha, Sangre de toro y Cceccorani donde la variedad Caramelo actué como padre masculino.

De las cruzas realizadas se tiene que, de los híbridos seleccionados, entre la progenie de Caramelo y Sangre de toro se tiene un numero de tubérculos promedio con 24.76 tubérculos por planta, mientras que con otros padres se tiene; con Cceccorani 20.33, Chaucha 19.76, Cacho de toro 18.87 y Yana dusis 15, lo que nos indica que la cruza de Caramelo con Sangre de toro tiene una producción de numero de tubérculos por planta más estable que con el resto de variedades trabajadas.

4.1.3 Promedio de selección negativa para el número de tubérculos por planta.

El valor del promedio de descarte es inferior a uno (0.64) por lo que no se tiene ningún híbrido dentro de este promedio de descarte

4.1.4 Incompatibilidad para el número de tubérculos por planta.

Tabla 4

Híbridos que han mostrado incompatibilidad de los padres cruzados para el número de tubérculos por planta

N°	Sangre de Toro		Yana Dusis		Cceccorani		Cacho de Toro		Chaucha	
1	903	0	1355	0	1212	0	1057	0	774	0
2	904	0	1356	0	1221	0	1105	0	802	0
3	905	0	1357	0	1228	0	1124	0	841	0
4	907	0	1358	0	1231	0	1141	0	868	0
5	908	0	1370	0	1239	0	1146	0	882	0
6	909	0	1374	0	1271	0	1147	0		
7	911	0	1378	0	1273	0	1156	0		
8	913	0	1379	0	1279	0	1161	0		
9	914	0	1389	0	1284	0	1167	0		
10	915	0	1394	0	1293	0				
11	916	0	1396	0	1298	0				
12	917	0	1398	0	1303	0				
13	918	0	1401	0	1315	0				
14	919	0	1402	0	1321	0				
15	920	0	1404	0	1323	0				
16	924	0	1406	0	1324	0				
17	925	0	1410	0	1326	0				
18	927	0	1416	0	1327	0				
19	930	0	1417	0	1330	0				

20	932	0	1418	0	1335	0
21	934	0	1419	0	1337	0
22	943	0	1421	0		
23	945	0	1422	0		
24	953	0	1423	0		
25	954	0	1428	0		
26	956	0	1445	0		
27	965	0	1463	0		
28	977	0	1466	0		
29	978	0	1484	0		
30	988	0	1487	0		
31	990	0	1488	0		
32	993	0	1491	0		
33	994	0	1497	0		
34	996	0	1498	0		
35	998	0	1499	0		
36	1001	0	1500	0		
37	1002	0				
38	1006	0				
39	1007	0				
40	1008	0				
41	1009	0				
42	1010	0				
43	1014	0				
44	1015	0				
45	1017	0				
46	1018	0				
47	1021	0				
48	1022	0				

49	1024	0
50	1029	0
51	1030	0
52	1032	0
53	1033	0
54	1036	0
55	1037	0
56	1041	0
57	1045	0
58	1046	0
59	1048	0
60	1049	0
61	1050	0

Fuente: (Elaboración propia, 2017)

La **tabla 04** sobre híbridos que no presentaron tubérculos por planta nos muestra que los híbridos de la cruza de Caramelo con Sangre de toro constituyen el mayor número de híbridos sin producción de tubérculos, 61, con la variedad Yana dusis son 36, con Cceccorani 21, con Cacho de toro 9 y Chaucha solo 5, estos resultados nos indican que entre las variedades Caramelo y Sangre de toro no existe mucha compatibilidad a pesar de ser ambas variedades nativas que tienen el color de pulpa roja y son diploides.

Descontando los híbridos seleccionados (96) y los que muestran incompatibilidad (132) del total de 750 híbridos, el resto (522) son los que serán eliminados juntamente con los de incompatibilidad.

Tabla 5

Resumen sobre la selección positiva, negativa y compatibilidad entre variedades, para número de tubérculos por planta, en las cruzas con la variedad Caramelo

Variedad	N° híbridos seleccionados	N° híbridos descartados	N° híbridos incompatibles
Chaucha	50	0	61
Sangre de toro	17	0	36
Cacho de toro	15	0	21
Cceccorani	12	0	9
Yana dusis	2	0	5
Total	96	0	132

Fuente: (Elaboración propia, 2017)

La **tabla 5**. sobre resumen de la selección positiva, negativa e incompatibilidad entre variedades, para número de tubérculos por planta, en las cruzas con la variedad Caramelo, nos muestra que la mayor cantidad de progenie seleccionada se alcanzó con la variedad chaucha mientras que el menor número fue con la variedad Yana dusis, lo que nos indica que la mejor progenie para el numero de tubérculos por planta se puede lograr en la cruza de Caramelo con Chaucha, para los descartados observamos que todos los progenitores no presentan híbridos descartados debido a que el promedio de descarte es menor de uno, el cual se debe a la amplitud de los rangos existentes ya que se tiene desde 1 hasta 41 tubérculos por planta, además de tener un buen número de híbridos con cero tubérculos. Lo cual también muestra la gran variabilidad existente en la población generada por la cruza entre la variedad Caramelo y el resto de variedades, en cuanto a la incompatibilidad entre los padres, nos muestra que la mayor incompatibilidad se muestra con la variedad Sangre de toro con 61, Yana dusis con 36, Cceccorani con 21, Cacho de toro 9 y Chaucha 5, lo que nos indica que la totalidad de los padres presentan en algún grado la

incompatibilidad entre ellos, debido posiblemente a la aparición de genes recesivos y que alguno de estos padres han podido tener en sus progenitores, individuos que no forman tubérculos.

4.1.5 Promedio de selección positiva y negativa para el peso de tubérculos por planta

Como resultados de las evaluaciones realizadas y el procesamiento de los datos sobre el peso de tubérculos por planta para la variedad Caramelo con el resto de variedades nativas, se tiene la siguiente información:

- 750 híbridos en estudio: UDEA-A-C-751 al UDEA-A-C-1500
- Promedio de la población : 60.73
- Desviación estándar : 61.48
- Promedio de selección positiva : 122.21
- Promedio de selección negativa : -0.75

Tabla 6

Híbridos de selección positiva por el peso de tubérculos por planta

	Chaucha		Cacho de Toro		Yana dusis		Cceccorani		Sangre de Toro	
1	820	304	1066	521	1354	336	1348	249	973	123
2	795	296	1092	436	1427	224	1201	203		**123**
3	764	282	1063	342	1439	176	1216	161		
4	786	264	1093	271	1425	175	1204	157		
5	793	248	1116	246	1464	138	1222	150		
6	813	247	1069	242	1452	132	1218	143		
7	801	243	1058	200	1492	132	1266	139		
8	773	237	1101	192	1493	132	1339	137		
9	775	230	1055	184	1443	131	1285	132		

10	803	222	1088	184	1376	129	**63.44**
11	778	221	1098	167		**170.5**	
12	818	221	1114	161			
13	805	204	1112	145			
14	824	204	1106	140			
15	812	200	1052	135			
16	791	199	1095	133			
17	810	199	1054	132			
18	815	198	1077	129			
19	821	198	1064	125			
20	770	194	1115	123			
21	790	181		**210.4**			
22	807	179					
23	809	177					
24	760	175					
25	816	172					
26	780	170					
27	788	167					
28	752	161					
29	884	158					
30	771	152					
31	814	152					
32	751	151					
33	806	146					
34	822	146					
35	831	146					

36	789	142
37	763	141
38	858	140
39	804	139
40	876	139
41	851	138
42	799	137
43	830	133
44	873	129
45	800	128
46	808	126
47	758	125
48	823	124
49	859	124
50	885	122
		180.62

Fuente: (Elaboración propia, 2017)

La **tabla 6.** sobre híbridos seleccionados por el peso de tubérculos por planta nos muestra que los híbridos seleccionados de la cruza de la variedad Caramelo con Chaucha son 50 siendo estos padres los que permiten obtener el mayor peso de tubérculos por planta de híbridos seleccionados y se tiene un peso de tubérculos por planta desde 122 hasta 304 gr por planta, en segundo lugar se encuentra la cruza de Caramelo con la variedad Cacho de toro donde se tienen 20 híbridos seleccionados y se tiene de 123 hasta 521 gr por planta, en tercer lugar se ubica la cruza entre Caramelo y la variedad Yana dusis donde se tienen 10 híbridos seleccionados y se tiene de 129 hasta 336 gr por planta, en cuarto lugar se encuentra la cruza de Caramelo con Cceccorani donde

se tiene 09 híbridos seleccionados los cuales presentan un peso de 132 hasta 249 gr por planta y en último lugar se ubica la cruza entre Caramelo y la variedad Sangre de toro donde se tienen solo un híbrido seleccionado el cual presenta un peso de 123 gr por planta.

La variedad Caramelo que ha actuado como padre masculino tiene una producción de 0.5 a 0.7 kg por planta CIP (2006), pero a nivel de campo y empleando tubérculos semilla, en nuestro caso se ha empleado semilla botánica, lo que nos indica que en futuras campañas esta producción debe incrementarse.

Dentro de los híbridos seleccionados se tiene que los que presentaron un peso de tubérculos por planta igual o superiores a 300 gr se tiene un hibrido en Caramelo por Chaucha 820, con 304 gr por planta, tres híbridos entre Caramelo y Cacho de toro, 1066, 1092 y 1063 con 521, 436 y 342 gr respectivamente y un híbrido de Caramelo con Yana dusis, 1354 con 336 gr mientras que entre Caramelo con Cceccorani y con Sangre de toro no se tiene ninguno, lo que nos indica que si deseamos generar una nueva variedad con un buen peso de tubérculos por planta podríamos realizar cruzas entre Caramelo y las variedades Chaucha, Sangre de toro y Yana dusis donde la variedad Caramelo actué como padre masculino.

De las cruzas realizadas se tiene que, de los híbridos seleccionados, entre la progenie de Caramelo y Cacho de toro se tiene un peso promedio de tubérculos por planta con 210.40 gr por planta, mientras que con otros padres se tiene; con Chaucha 180.62, Yana dusis 170.50, Cceccorani 163.44 y Sangre de toro 123gr, lo que nos indica que la cruza de Caramelo con Cacho de toro tiene una producción de peso de tubérculos por planta mayor con respecto al resto de variedades trabajadas.

4.1.6 Selección negativa por el peso de tubérculos por planta

No se tiene híbridos de descarte en razón de que el promedio de descarte es de -0.75, por lo tanto, todos los híbridos que han producido, aunque sea un tubérculo quedan en la población no seleccionada, la desviación estándar tiene un valor bajo debido al rango existente entre los datos obtenidos en la evaluación de peso los cuales van desde cero con un total de 132 híbridos; hasta 521 gr que presenta el hibrido con mayor peso.

Tabla 7

Resumen sobre la selección positiva e incompatibilidad entre variedades, para peso de tubérculos por planta, en las cruzas con la variedad Caramelo.

Variedad	N° híbridos seleccionados		N° híbridos descartados		N° híbridos incompatibles	
	Número	Peso	Número	Peso	Número	Peso
Chaucha	50	50	0	0	61	61
Cacho de toro	17	20	0	0	36	36
Yana dusis	15	10	0	0	21	21
Cceccorani	12	09	0	0	09	09
Sangre de toro	02	01	0	0	05	05
Total	96	90	0	0	132	132

Fuente: (Elaboración propia, 2017)

La **tabla 7.** Sobre resumen de la selección positiva, negativa e incompatibilidad entre variedades, para número y peso de tubérculos por planta nos muestra que en lo que varían el número con relación al peso es solamente en el número de seleccionados por numero o peso de tubérculos por planta, donde se observa que la diferencia entre los híbridos seleccionados por

numero o peso presentan pequeñas diferencias, así mismo ambos tienen 0 número de descartados e igual número de híbridos en la incompatibilidad. También se observa que el total de seleccionados para número y para peso son de 96 y 90 respetivamente mientras que los incompatibles son en mayor numero 132 quedando en la población no seleccionada 519 híbridos para número de tubérculos y 529 para peso de tubérculos, lo que quiere decir que se ha seleccionado entre el 12 y 13 % de híbridos para ambos casos, mientras que el 18 % han resultado ser incompatibles.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES

- Los híbridos de las cruzas de Caramelo (padre masculino) con las variedades, sangre de toro con 41, 40, 32 y 30 tubérculos, Chaucha con 37, 32 y 30 tubérculos y Cceccorani con 34 y 31 tubérculos son los que han presentado el mayor número de tubérculos por planta.
- El mayor número de híbridos seleccionado por número de tubérculos se encuentran en la cruza entre Caramelo y Chaucha con 50, seguido de Sangre de toro con 17, Cacho de toro con 15, Cceccorani con 12 y con Yana dusis fueron solo 2 híbridos los seleccionados, el promedio de selección fue de 14.048, el número de híbridos seleccionados fue de 96 y el mayor número de tubérculos por planta fue de 41.
- No habido híbridos en descarte.
- La mayor incompatibilidad entre las variedades cruzadas con la variedad Caramelo se tiene a Sangre de toro con 61, Yana dusis con 36, Cceccorani con 21, Cacho de toro con 9 y Chaucha con 5 híbridos, los cuales no han formado tubérculos.
- Los híbridos de las cruzas de Caramelo (padre masculino) con las variedades, Cacho de toro con 521,44 y 342 gr, Yana dusis con 336.0gr y Chaucha con 304.0gr, son las que han presentado el mayor peso de tubérculos por planta.
- El mayor número de híbridos seleccionado por peso de tubérculos se encuentra en la cruza entre Caramelo y Chaucha con 50, seguido de Cacho de toro con 20, Yana dusis con 10, Cceccorani con 09 y Sangre de toro con 01 híbrido seleccionado, el promedio de selección fue de 122.2 gr, el número de híbridos seleccionados fue de 90 y el mayor peso de tubérculos por planta fue de 521 gr.

- Los pesos de tubérculos por planta obtenidos por cruza, han variado entre las siguientes cantidades: Caramelo con Cacho de toro de 123 a 521 gr, con Yana dusis de 129 a 336 gr, con Chaucha de 122 a 304 gr, con Cceccorani de 132 a 249 gr mientras que para Sangre de toro fue solo de 123 gr.

CAPÍTULO VI

RECOMENDACIONES

- Continuar con el proceso de selección recurrente de los híbridos seleccionados, orientado a la obtención de una nueva variedad de papa con mayor producción a las que poseen los agricultores en este momento.
- Buscar entre los híbridos seleccionados, los que tengan pulpa de color y poder obtener nuevas variedades por los colores Purpura, violeta, azul, rojo y /o amarillo.
- Continuar evaluando los híbridos obtenidos en las cruzas realizadas entre las diferentes variedades de papa nativa ya que por la diversidad generada se puede encontrar nuevos híbridos con muy buenas características para producción.
- En las nuevas evaluaciones considerar las características de resistencia y/o tolerancia a la rancha y/o al gorgojo de los andes.
- En los híbridos procedentes de la variedad Chaucha evaluar la precocidad ya que este padre es precoz, para poder afrontar el problema de los cambios climáticos.
- En las nuevas evaluaciones considerar la incompatibilidad en las cruzas realizadas de papa nativa.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Andrade B, Cuesta X. (1996.). El papel del usuario en la selección y liberación de variedades de papa en el Ecuador INIA/PNRT - PAPA/proyecto FORTIPAPA, editor. Quito.

Calle Díaz, Z. (1994). Diversidad biológica y dialogo de saberes. Cali – Colombia.

Centro Internacional de la Papa (agosto 2006). Catálogo de variedades de papa nativa de Huancavelica - Perú. Apartado 1558, Lima 12, Perú.

CIP. (Centro Internacional de la papa). (2000). Descriptores de papa para la caracterización básica de colecciones nacionales. Lima, Perú.

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

Curay, S. (2015). Cultivo de papa Chaucha (Solanum tuberosum L.) Universidad Técnica de Ambato. Cevallos – Ecuador).

Chávez, R. (1991) Avances en el mejoramiento de papa. Congreso Latino americano de la Papa. Lima, Perú.

Durand, M. (2012). Descripción morfológica y físico – agronómica de cultivares de papa nativa (Solanum spp.) colectadas en el centro poblado de Pomamanta, Coma, Junín. Tesis Magister Scientiae en Producción Agrícola. 131 p.

Egusquiza, B. R. (2000). La papa. Producción transformación y comercialización. Lima - Perú: Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM), Asociación de Exportadores (ADEX), Programa de Desarrollo Comunitario en Corredores Económicos (PRISMA) y Proyecto Papa Andina Cip-Cosude.

Esquinas, J. (1982). Los recursos fitogenéticos una inversión segura para el futuro. Instituto de Investigaciones Agrarias. Madrid, España.

Faostat (2013). Diálogo de estadísticas. Organización de Comida y Agricultura. http: // faostat. fao.org. Florida, EE. UU

FAO (food and agriculture organization). Consultado el 12 de Oct. del 2009. Disponible en: http://faostat.fao.org.

Huamán, Z. (1983). Botánica sistemática, Identificación, Distribución y Evolución de la papa cultivada. Centro Internacional de la Papa (CIP). Lima – Perú.

Huamán, Z. (1994). Botánica sistemática y Morfología de la papa en compendio de información técnica. Serie, manual (08). Centro Internacional de la Papa (CIP). Lima – Perú.

INIAP (Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias, Ec). 2011. Ficha técnica fripapa 99. Santa Catalina, Quito, Ecuador. 76 p.

Mendoza, H. (2008). Genética y Mejoramiento de la Papa en el Perú. Año Internacional de la Papa. CIP.

Orteaga (1989). La papa: alimento andino a preservar. Regional Sur Andina.

Quiñones (1994) variabilidad genética de los cultivos es producto de la mutación, migración, recombinación, selección y diversidad genética.

Ramírez, L. (2006). Mejora de plantas alógamas. Tesis. Catedrática de Producción vegetal, Genética y Mejora Vegetal. Universidad Pública de Navarra. Departamento de producción Agraria. Pamplona, España

Ríos, G. (2007). Distribución y Variabilidad de Ralstonia solanacearum ef Smith Agente causal de Marchitez Bacteriana en el Cultivo de Papa (Solanum tuberosum L), en tres Departamentos del norte de Nicaragua (Esteli, Matagalpa y Jinotega). Trabajo de Diploma. Facultad de Agronpmía, Universidad Nacional Agraria. Managua, Nicaragua.

Velásquez, R. H. (2012). Mejoramiento genético de plantas cultivadas. Facultad de Ciencias Agrarias de la UNA – Puno.

ANEXOS

ANEXO A: NÚMERO DE TUBÉRCULOS POR PLANTA

CARAMELO									
COD.	C X CH F08	COD.	C X ST F2	COD.	C X CT F27	COD.	C X CC F18	COD.	C X YD F23
751	7	901	25	1051	4	1201	16	1351	11
752	25	902	6	1052	27	1202	9	1352	7
753	19	903	0	1053	2	1203	1	1353	1
754	11	904	0	1054	13	1204	7	1354	1
755	13	905	0	1055	14	1205	10	1355	0
756	12	906	2	1056	8	1206	13	1356	0
757	7	907	0	1057	0	1207	1	1357	0
758	11	908	0	1058	9	1208	3	1358	0
759	17	909	0	1059	5	1209	4	1359	1
760	9	910	8	1060	1	1210	5	1360	3
761	4	911	0	1061	2	1211	7	1361	3
762	8	912	13	1062	3	1212	0	1362	9
763	10	913	0	1063	14	1213	3	1363	6
764	11	914	0	1064	10	1214	7	1364	3
765	17	915	0	1065	3	1215	3	1365	3
766	21	916	0	1066	6	1216	4	1366	1
767	11	917	0	1067	8	1217	5	1367	5
768	2	918	0	1068	2	1218	7	1368	3
769	6	919	0	1069	9	1219	7	1369	3
770	12	920	0	1070	4	1220	2	1370	0
771	16	921	7	1071	2	1221	1	1371	3
772	14	922	4	1072	6	1222	3	1372	6
773	19	923	5	1073	3	1223	4	1373	6
774	0	924	0	1074	2	1224	11	1374	0
775	15	925	0	1075	7	1225	12	1375	10
776	3	926	1	1076	4	1226	6	1376	4
777	11	927	0	1077	6	1227	4	1377	11
778	11	928	6	1078	9	1228	2	1378	7
779	10	929	4	1079	3	1229	2	1379	0
780	6	930	0	1080	9	1230	12	1380	5
781	12	931	3	1081	2	1231	0	1381	4
782	10	932	0	1082	12	1232	8	1382	4
783	6	933	5	1083	3	1233	8	1383	6
784	5	934	0	1084	4	1234	11	1384	9

785	12	935	6	1085	4	1235	5	1385	2
		936	4	1086	4	1236	4	1386	3
		937	2	1087	4	1237	7	1387	4
		938	5	1088	7	1238	1	1388	1
789	14	939	2	1089	3				
790	12	940	10	1090	1	1240	9	1390	1
791	11	941	1	1091	6	1241	3	1391	1
792	7	942	4			1242	3	1392	4
		943	1	1093	7	1243	4	1393	3
794	5	944	8	1094	2	1244	2	1394	1
795	23	945	0	1095	5	1245	3	1395	1
796	11	946	5	1096	4	1246	2	1396	0
797	15	947	1	1097	7	1247	3	1397	1
798	7	948	4	1098	8	1248	10	1398	0
799	7	949	2	1099	9	1249	4	1399	4
800	9	950	6	1100	8	1250	9	1400	1
801	9	951	10	1101	7	1251	7	1401	0
802	0	952	3	1102	9	1252	1	1402	0
803	17	953	0	1103	3	1253	4	1403	2
804	9	954	1	1104	1	1254	2	1404	0
805	6	955	1	1105	0	1255	9	1405	7
806	11	956	0	1106	16	1256	1	1406	0
807	8	957	1	1107	2	1257	11	1407	5
808	16	958	4	1108	3	1258	7	1408	2
809	13	959	6	1109	14	1259	3	1409	2
810	21	960	3	1110	11	1260	4	1410	0
811	12	961	8	1111	7	1261	2	1411	3
812	15	962	3	1112	12	1262	6	1412	5
813	10	963	2	1113	3	1263	7	1413	1
814	28	964	2	1114	13	1264	13	1414	2
815	14	965	0	1115	5	1265	10	1415	7
816	19	966	8	1116	9	1266	3	1416	0
817	9	967	2	1117	5	1267	2	1417	0
818	13	968	5	1118	5	1268	3	1418	0
819	17	969	13	1119	11	1269	11	1419	0
820	13	970	4	1120	8	1270	10	1420	2
821	8	971	7	1121	7	1271	1	1421	0
822	13	972	8	1122	11	1272	5	1422	0
823	10	973	5	1123	15	1273	0	1423	2
824	10	974	5	1124	0	1274	7	1424	3
825	19	975	7	1125	13	1275	2	1425	14
826	19	976	41	1126	21	1276	6	1426	11

827	6	977	0	1127	5	1277	5	1427	6
828	4	978	0	1128	10	1278	16	1428	0
829	10	979	9	1129	6	1279	0	1429	13
830	32	980	12	1130	5	1280	34	1430	2
831	10	981	10	1131	17	1281	12	1431	15
832	17	982	8	1132	11	1282	5	1432	8
833	20	983	18	1133	8	1283	2	1433	6
834	9	984	9	1134	4	1284	1	1434	7
835	10	985	30	1135	8	1285	15	1435	4
836	8	986	29	1136	3	1286	16	1436	6
837	14	987	5	1137	8	1287	9	1437	6
838	37	988	0	1138	8	1288	9	1438	2
839	22	989	19	1139	11	1289	13	1439	9
840	13	990	0	1140	12	1290	15	1440	4
841	0	991	2	1141	2	1291	10	1441	2
842	23	992	5	1142	5	1292	8	1442	5
843	12	993	0	1143	1	1293	0	1443	5
844	15	994	0	1144	2	1294	13	1444	3
845	12	995	0	1145	22	1295	18	1445	0
846	12	996	9	1146	0	1296	3	1446	13
847	8	997	15	1147	0	1297	24	1447	4
848	9	998	0	1148	8	1298	0	1448	5
849	24	999	8	1149	4	1299	27	1449	5
850	16	1000	6	1150	8	1300	13	1450	3
851	24	1001	0	1151	1	1301	3	1451	10
852	20	1002	0	1152	10	1302	5	1452	4
853	16	1003	2	1153	17	1303	5	1453	11
854	9	1004	16	1154	11	1304	12	1454	15
855	4	1005	24	1155	8	1305	2	1455	3
856	4	1006	0	1156	0	1306	12	1456	6
857	11	1007	2	1157	3	1307	6	1457	6
858	22	1008	2	1158	4	1308	6	1458	5
859	17	1009	0	1159	9	1309	3	1459	6
860	29	1010	0	1160	7	1310	10	1460	10
861	21	1011	15	1161	0	1311	17	1461	10
862	21	1012	30	1162	3	1312	6	1462	5
863	12	1013	17	1163	5	1313	5	1463	0
864	11	1014	1	1164	9	1314	10	1464	6
865	13	1015	0	1165	11	1315	0	1465	4
866	18	1016	7	1166	14	1316	5	1466	0
867	15	1017	0	1167	0	1317	4	1467	8
868	3	1018	0	1168	7	1318	8	1468	5

869	7	1019	12	1169	9	1319	6	1469	1
870	11	1020	13			1320	5	1470	10
871	13			1171	2			1471	5
872	12			1172	3	1322	5	1472	9
873	7	1023	11	1173	9			1473	8
874	3			1174	8			1474	5
875	3	1025	12	1175	9	1325	12	1475	3
876	12			1176	8			1476	14
				1177	7			1477	7
878	11	1028	7	1178	12	1328	4	1478	5
879	7	1029	0	1179	9	1329	6	1479	7
880	9	1030	0	1180	9	1330	0	1480	3
881	5	1031	4	1181	12	1331	31	1481	9
882	1	1032	0	1182	10	1332	9	1482	9
883	7	1033	0	1183	6	1333	8	1483	2
884	7	1034	25	1184	3	1334	8	1484	0
885	17	1035	13	1185	6	1335	0	1485	12
886	6	1036	0	1186	18	1336	3	1486	3
887	16	1037	0	1187	5	1337	0	1487	0
888	20	1038	16	1188	18	1338	11	1488	0
889	9	1039	4	1189	17	1339	10	1489	4
890	16	1040	32	1190	4	1340	2	1490	7
891	7	1041	0	1191	11	1341	1	1491	0
892	9	1042	9	1192	3	1342	7	1492	14
893	9	1043	3	1193	6	1343	4	1493	9
894	11	1044	25	1194	14	1344	9	1494	15
895	7	1045	0	1195	10	1345	6	1495	6
896	23	1046	4	1196	17	1346	10	1496	14
897	9	1047	3	1197	22	1347	6	1497	0
898	8	1048	0	1198	9	1348	15	1498	0
899	13	1049	0	1199	14	1349	5	1499	0
900	17	1050	0	1200	23	1350	7	1500	0

Seleccionados

Incompatibilidad

ANEXO B: PESO DE TUBÉRCULOS POR PLANTA

CARAMELO									
COD.	C X CH	COD.	C X ST	COD.	C X CT	COD.	C X F18	COD.	C X YD F23
751	151	901	85	1051	6	1201	203	1351	30
752	161	902	11	1052	135	1202	90	1352	81
753	100	903	0	1053	16	1203	5	1353	54
754	83	904	0	1054	132	1204	157	1354	336
755	115	905	0	1055	184	1205	115	1355	0
756	162	906	5	1056	42	1206	27	1356	0
757	109	907	0	1057	0	1207	6	1357	0
758	125	908	0	1058	200	1208	55	1358	0
759	30	909	0	1059	102	1209	38	1359	2
760	175	910	51	1060	13	1210	101	1360	33
761	87	911	0	1061	60	1211	6	1361	57
762	43	912	51	1062	31	1212	0	1362	72
763	141	913	0	1063	342	1213	29	1363	46
764	282	914	0	1064	125	1214	16	1364	25
765	36	915	0	1065	27	1215	44	1365	51
766	116	916	0	1066	521	1216	161	1366	7
767	113	917	0	1067	92	1217	97	1367	98
768	48	918	0	1068	20	1218	143	1368	6
769	86	919	0	1069	242	1219	73	1369	19
770	194	920	0	1070	116	1220	12	1370	0
771	152	921	56	1071	13	1221	0	1371	55
772	117	922	30	1072	35	1222	150	1372	75
773	237	923	75	1073	19	1223	58	1373	75
774	0	924	0	1074	103	1224	79	1374	0
775	230	925	0	1075	32	1225	70	1375	67
776	85	926	5	1076	33	1226	38	1376	129
777	110	927	0	1077	129	1227	6	1377	60
778	221	928	120	1078	62	1228	0	1378	0
779	110	929	6	1079	14	1229	102	1379	0
780	170	930	0	1080	100	1230	36	1380	58
781	107	931	23	1081	17	1231	0	1381	22
782	114	932	0	1082	75	1232	53	1382	97
783	88	933	20	1083	19	1233	25	1383	55
784	85	934	0	1084	30	1234	47	1384	68
785	87	935	29	1085	109	1235	39	1385	18

786	264	936	74	1086	69	1236	117	1386	115
787	105	937	12	1087	13	1237	19	1387	20
		938	74			1238	51	1388	29
		939	57	1089	29				
		940	53	1090	46	1240	75	1390	47
		941	3	1091	34	1241	16	1391	111
792	61	942	79			1242	88	1392	32
793	248					1243	78	1393	54
794	121	944	45	1094	56	1244	62		
795	296	945	0	1095	133	1245	81	1395	4
796	29	946	87	1096	108	1246	3	1396	0
797	64	947	10	1097	19	1247	4	1397	3
798	91	948	16	1098	167	1248	28	1398	0
799	137	949	84	1099	68	1249	58	1399	16
800	128	950	111	1100	9	1250	93	1400	34
801	243	951	58	1101	192	1251	83	1401	0
802	0	952	40	1102	89	1252	83	1402	0
803	222	953	0	1103	94	1253	36	1403	44
804	139	954	0	1104	4	1254	40	1404	0
805	204	955	11	1105	0	1255	52	1405	72
806	146	956	0	1106	140	1256	16	1406	0
807	179	957	3	1107	35	1257	24	1407	60
808	126	958	96	1108	7	1258	55	1408	19
809	177	959	54	1109	103	1259	13	1409	22
810	199	960	103	1110	117	1260	10	1410	0
811	62	961	90	1111	17	1261	49	1411	19
812	200	962	20	1112	145	1262	57	1412	58
813	247	963	12	1113	26	1263	9	1413	5
814	152	964	4	1114	161	1264	63	1414	60
815	198	965	0	1115	123	1265	92	1415	39
816	172	966	73	1116	246	1266	139	1416	0
817	100	967	23	1117	38	1267	48	1417	0
818	221	968	63	1118	25	1268	72	1418	0
819	56	969	91	1119	97	1269	121	1419	0
820	304	970	12	1120	76	1270	95	1420	4
821	198	971	111	1121	33	1271	0	1421	0
822	146	972	9	1122	104	1272	25	1422	0
823	124	973	123	1123	102	1273	0	1423	0
824	204	974	13	1124	0	1274	60	1424	5

825	102	975	30	1125	59	1275	49	1425	175
826	51	976	51	1126	58	1276	71	1426	55
827	50	977	0	1127	11	1277	21	1427	224
828	13	978	0	1128	28	1278	55	1428	0
829	81	979	46	1129	53	1279	0	1429	87
830	133	980	69	1130	50	1280	51	1430	28
831	146	981	21	1131	86	1281	17	1431	66
832	68	982	45	1132	92	1282	21	1432	63
833	72	983	59	1133	70	1283	4	1433	49
834	68	984	86	1134	45	1284	0	1434	26
835	74	985	89	1135	4	1285	132	1435	78
836	110	986	61	1136	45	1286	82	1436	93
837	102	987	71	1137	32	1287	59	1437	112
838	115	988	0	1138	35	1288	28	1438	91
839	81	989	88	1139	42	1289	18	1439	176
840	72	990	0	1140	55	1290	50	1440	55
841	0	991	9	1141	0	1291	113	1441	18
842	83	992	5	1142	107	1292	66	1442	19
843	70	993	0	1143	9	1293	0	1443	131
844	88	994	0	1144	31	1294	58	1444	6
845	111	995	27	1145	109	1295	67	1445	0
846	44	996	0	1146	0	1296	4	1446	75
847	54	997	77	1147	0	1297	61	1447	54
848	73	998	0	1148	76	1298	0	1448	85
849	107	999	75	1149	61	1299	59	1449	88
850	91	1000	71	1150	68	1300	35	1450	81
851	138	1001	0	1151	24	1301	9	1451	74
852	90	1002	0	1152	16	1302	5	1452	132
853	66	1003	50	1153	56	1303	0	1453	36
854	39	1004	57	1154	75	1304	89	1454	76
855	65	1005	117	1155	51	1305	28	1455	29
856	43	1006	0	1156	0	1306	9	1456	97
857	42	1007	0	1157	20	1307	78	1457	92
858	140	1008	0	1158	74	1308	42	1458	27
859	124	1009	0	1159	50	1309	6	1459	100

860	104	1010	0	1160	36	1310	70	1460	50
861	54	1011	32	1161	0	1311	70	1461	70
862	85	1012	103	1162	24	1312	9	1462	69
863	70	1013	80	1163	29	1313	79	1463	0
864	92	1014	0	1164	50	1314	54	1464	138
865	95	1015	0	1165	57	1315	0	1465	70
866	95	1016	14	1166	54	1316	20	1466	0
867	116	1017	0	1167	0	1317	40	1467	76
868	0	1018	0	1168	29	1318	65	1468	6
869	21	1019	88	1169	59	1319	65	1469	10
870	59	1020	56	1170	99	1320	27	1470	108
871	101	1021	0	1171	55	1321	0	1471	45
872	21	1022	0	1172	52	1322	45	1472	46
873	129	1023	100	1173	24	1323	0	1473	64
874	2	1024	0	1174	23	1324	0	1474	53
875	34	1025	63	1175	27	1325	56	1475	69
876	139	1026	53	1176	90	1326	0	1476	66
877	61	1027	68	1177	35	1327	0	1477	107
878	109	1028	78	1178	43	1328	8	1478	81
879	11	1029	0	1179	31	1329	60	1479	82
880	7	1030	0	1180	44	1330	0	1480	33
881	34	1031	4	1181	86	1331	45	1481	43
882	0	1032	0	1182	39	1332	44	1482	32
883	65	1033	0	1183	42	1333	36	1483	28
884	158	1034	68	1184	7	1334	11	1484	0

885	122	1035	28	1185	19	1335	0	1485	89
886	105	1036	0	1186	102	1336	3	1486	102
887	76	1037	0	1187	44	1337	0	1487	0
888	96	1038	21	1188	92	1338	66	1488	0
889	37	1039	21	1189	52	1339	137	1489	85
890	45	1040	35	1190	89	1340	25	1490	56
891	68	1041	0	1191	15	1341	11	1491	0
892	105	1042	15	1192	80	1342	46	1492	132
893	119	1043	48	1193	44	1343	21	1493	132
894	93	1044	36	1194	47	1344	51	1494	103
895	81	1045	0	1195	42	1345	55	1495	19
896	72	1046	0	1196	43	1346	39	1496	88
897	67	1047	13	1197	46	1347	80	1497	0
898	9	1048	0	1198	76	1348	249	1498	0
899	81	1049	0	1199	48	1349	24	1499	0
900	99	1050	0	1200	48	1350	38	1500	0

Seleccionados

Compatibilidad

ANEXO C: FITOTOLDO DEL PROYECTO FONDECYT.UDEA

ANEXO D: OBTENCIÓN DE SEMILLA BOTÁNICA HIBRIDA DE LOS PADRES

ANEXO E: SUSTRATO PARA ALMÁCIGOS

ANEXO F: LLENADO DE SUSTRATO EN LAS BANDEJAS DE ALMACIGO

ANEXO G: EMERGENCIA DE PLÁNTULAS

ANEXO H: REPIQUES EN BOLSAS

ANEXO I: IDENTIFICACIÓN DE HÍBRIDOS

ANEXO J: PLANTAS EN CRECIMIENTO

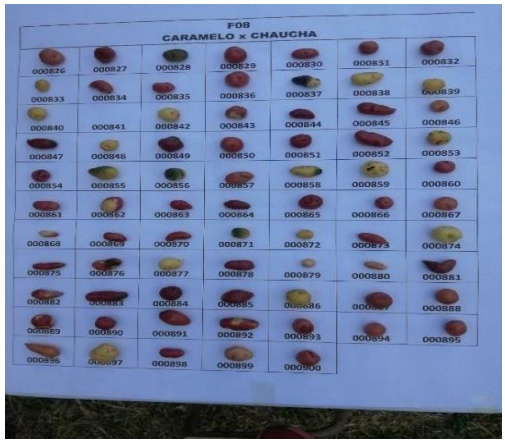
ANEXO K: TUTORADO DE LAS PLANTAS (HÍBRIDOS)

ANEXO L: APORQUE A LOS HÍBRIDOS

ANEXO M: PLANTAS DE HÍBRIDOS EN CRECIMIENTO

ANEXO N: ESTIÉRCOL CONTRA LAS HELADAS

ANEXO Ñ: PLANTAS EN FLORACIÓN

ANEXO O: TUBÉRCULOS COSECHADOS

ANEXO P: TUBÉRCULO CORTADO CON PULPA