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 DE LA VARIEDAD NATIVA SANGRE DE TORO (*Solanum Spp.)* PROMISORIOS EN RENDIMIENTO, UDEA-LIRCAY

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO AGRÓNOMO

Presentado por:

MELYNA RUBBY VILA PEÑA

Asesor:

Mg. GULIVER ALADIN ROJAS NAVARRO

LIRCAY-ANGARAES-HUANCAVELICA-PERÚ

2022

IDENTIFICACIÓN DE HÍBRIDOS DE LA VARIEDAD NATIVA SANGRE DE TORO (*Solanum Spp.)* PROMISORIOS EN RENDIMIENTO, UDEA-LIRCAY.

Autor

MELYNA RUBBY VILA PEÑA

Presentado para optar el título Profesional de Ingeniero Agrónomo

Asesor

Mg. GULIVER ALADIN ROJAS NAVARRO

UNIVERSIDAD PARA EL DESARROLLO ANDINO

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERIA

ESCUELA PROFESIONAL DE CIENCIAS AGRARIAS

Lircay

2022

IDENTIFICACIÓN DE HÍBRIDOS DE LA VARIEDAD NATIVA SANGRE DE TORO (*Solanum Spp.)* PROMISORIOS EN RENDIMIENTO, UDEA-LIRCAY.

Identificación de Híbridos de la Variedad Nativa Sangre de Toro (*Solanum Spp.)* Promisorios en Rendimiento, Udea-Lircay.

Melyna Rubby Vila Peña

Universidad para el Desarrollo Andino

Facultad de Ciencias e Ingeniería

Escuela Profesional de Ciencias Agrarias

Lircay – Angaraes - Huancavelica

Nota de Autor

Melyna Rubby Vila Peña con DNI N° 46684473, Mg. Guliver Aladin Rojas Navarro con DNI N° 40510746, con código ORCID 0000-0003-4529-7074, Facultad de Ciencias e Ingeniería, Universidad para el Desarrollo Andino, Av. Ricardo Fernández N° 103, E-mail: mel_stao@hotmail.com

CONSTANCIA DE APROBACIÓN DE ASESOR

En condición de asesor de tesis titulado **"Identificación de Híbridos de la Variedad Nativa Sangre de Toro (*Solanum Spp.)* Promisorios en Rendimiento, Udea-Lircay."** presentado por **Melyna Rubby Vila Peña**, 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,

Mg. Guliver Aladin Rojas Navarro

UNIVERSIDAD PARA EL DESARROLLO ANDINO

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INFORMÁTICA

TESIS

IDENTIFICACIÓN DE HÍBRIDOS DE LA VARIEDAD NATIVA SANGRE DE TORO (*Solanum spp.)* PROMISORIOS EN RENDIMIENTO, 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 : Carlos M. Orellana U.

Mg. Carlos Manuel Orellana Uzho

SECRETARIO :

Mg. Agripino Quispe Ramos

VOCAL :

Mg. Mario Chahuayo Quispe

ASESOR :

Mg. Guliver Aladin Rojas Navarro

DEDICATORIA

A mi hija LEONELA por ser mi motor y esmero de superación. A MIS FAMILIARES, por ayudarme en todo momento, por los valores que me inculcaron y dado la oportunidad de lograrmi objetivo.

AGRADECIMIENTO

A Dios y San Miguel Arcángel quienes iluminan y guían a lo largo de mi vida. Al Dr. Demetrio Factor López Portilla, por brindarme su apoyo para la elaboración de mi proyecto de tesis. A mi familia por brindarme su apoyo para lograr culminar mis estudios. A la Universidad para el Desarrollo Andino y a la Facultad de Ciencias e Ingeniería, por brindarme la oportunidad de optar el título de Ingeniero Agrónomo.

ÍNDICE

DEDICATORIA vi

AGRADECIMIENTO vii

ÍNDICE DE TABLAS xiii

ÍNDICE DE FIGURAS xiv

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 2

1.2.2. Problemas específicos 2

1.3. Fundamentación teórica 2

1.4. Fundamentación práctica 3

1.5. Objetivos 3

1.5.1. Objetivo general 3

1.5.2. Objetivos específicos 3

1.6. Hipótesis 3

1.6.1. Hipótesis general 3

1.6.2. Hipótesis específica 4

CAPÍTULO II 5

MARCO TEÓRICO 5

2.1. Marco teórico 5

2.1.1. Origen de la papa 5

2.1.2. Papas nativas en el Perú 6

2.1.3. Taxonomía de la papa 7

2.1.4. Morfología 9

2.1.4.1. El brote 9

2.1.4.2. El tallo. 9

2.1.4.3. La raíz 9

2.1.4.4. La hoja 9

2.1.4.5. La flor 10

2.1.4.6. El fruto y la semilla 10

2.1.4.7. Estolones 11

2.1.4.8. Tubérculos 11

2.1.5. Composición química 11

2.1.5.1. Carbohidratos 11

2.1.5.2. La fibra 12

2.1.5.3. Compuestos nitrogenados 12

2.1.5.4. Proteínas 12

2.1.5.5. Vitaminas 12

2.1.5.6. Minerales 13

2.1.6. Ciclo vegetativo 13

2.1.7. Fases fenológicas 14
2.1.8. Requerimientos climáticos 14
2.1.8.1. Condiciones del clima 15
2.1.8.2. Condiciones de suelo 15
2.1.8.3. Altura 15
2.1.9. Labores culturales 15
2.1.9.1. Deshierbo 15
2.1.9.2. Fertilización complementaria 16
2.1.10. Material genético 18
2.1.10.1. Variedad Cacho de toro 18
2.1.10.2. Variedad caramelo 19
2.1.10.3. Variedad Cceccorani 20
2.1.10.4. Variedad chaucha 21
2.1.10.5. Variedad Yana Dusis 22
2.1.10.6. Variedad sangre de toro. 23
2.2 Antecedentes de investigación 24
2.2.1. Antecedentes nacionales 24
CAPÍTULO III 26
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN 26
3.1. Nivel y tipos de investigación 26
3.2. Matriz de consistencia 27
3.2.1. Matriz de consistencia 27
3.2.2. Operacionalización de variables 28

3.3. Nivel de investigación 28
3.4. Diseño de investigación 29
3.5. Población 29
3.5.1. Descripción de la población 30
3.6. Preguntas de la investigación 30
3.7. Recolección de datos 30
3.8. Instalación, conducción, evaluación, tabulación y procesamiento 30
3.8.1. Obtención del material genético 30
3.8.2. Preparación del sustrato para almacigo 30
3.8.3. Embolsado del sustrato 31
3.8.4. Fertilización 31
3.8.5. Trasplante 31
3.8.6. Riego 31
3.8.7. Aporque 31
3.8.8. Tutorado 31
3.8.9. Plagas 31
3.8.10. Enfermedades 32
3.8.11. Codificado 32
3.8.12. Cosecha 32
3.8.13. Evaluación 32
3.9. Croquis de la distribución de los tratamientos en el campo experimental 33
CAPÍTULO IV 34
ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS 34

4.1. Análisis de los resultados 34

4.1.1. Promedio de selección positiva y negativa para el número de tubérculos por híbridos ……34

4.2. Promedio de selección positiva y negativa para el peso de tubérculos por hibrido ... 42

4.2. Selección negativa por el peso de tubérculos por hibrido 46

CAPÍTULO V 50

CONCLUSIONES 50

CAPÍTULO VI..... 52

RECOMENDACIONES 52

REFERENCIAS..... 53

ANEXOS 58

Evidencias fotográficas 59

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 *Matriz de consistencia.* *27*

Tabla 2 *Operacionalización de variable* *28*

Tabla 3 *Resultados de las evaluaciones realizadas y el procesamiento de los datos sobre el número de tubérculos por planta.* *35*

Tabla 4 *Híbridos seleccionados por el número de tubérculos por planta.* *35*

Tabla 5 *Híbridos de selección negativa por el número de tubérculos por planta.* *38*

Tabla 6 *Híbridos que han mostrado incompatibilidad de los padres cruzados, para el número de tubérculos por planta.* *41*

Tabla 7 *Resumen sobre la selección positiva, negativa e incompatibilidad entre variedades, para número de tubérculos por planta, en las cruzas con la variedad Sangre de toro.* *41*

Tabla 8 *Como resultados de las evaluaciones realizadas y el procesamiento de los datos sobre el peso de tubérculos por planta* *42*

Tabla 9 *Híbridos de selección positiva por el peso de tubérculos por planta para la variedad Sangre de toro.* *42*

Tabla 10 *Híbridos de selección negativa por el peso de tubérculos por planta para la variedad Sangre de toro.* *46*

Tabla 11 *Resumen sobre la selección positiva, negativa e incompatibilidad entre variedades, para peso de tubérculos por planta, en las cruzas con la variedad Sangre de toro.* *48*

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 *Características morfológicas de cacho de toro*..... *18*

Figura 2 *Características morfológicas de caramelo* 19

Figura 3 Características morfológicas de Cceccorani *20*

Figura 4 *Características morfológicas de Chaucha*..... 21

Figura 5 *Características morfológicas de Yana dusis*..... 22

Figura 6 *Características morfológicas Sangre de Toro* 23

Figura 7 *Elaboración del substrato para las bandejas de almacigo*..... 59

Figura 8 *Llenado del sustrato*..... 59

Figura 9 *Repique de plántulas* 60

Figura 10 *Aporque* 60

Figura 11 *Tutorado* 61

Figura 12 *Plagas (babosas)* 61

Figura 13 *Enfermedades: Rancha y Mildium* 62

Figura 14 *Codificado* 62

RESUMEN

La investigación ha sido realizada en la UDEA en la ciudad de Lircay – Angaraes - Huancavelica, durante la campaña 2018-2019 con el objetivo de identificar híbridos de la variedad nativa Sangre de toro promisorios en rendimiento, donde se obtuvo híbridos de las cruzas de las variedades Sangre de toro (padre masculino), Chaucha, Caramelo, Cacho de toro, Ccecorani y Yana dusis (padre femenino), la metodología utilizada concierne al tipo de investigación cuantitativa, arribando a las siguientes conclusiones: De las cruzas de Sangre de toro (padre masculino) con las variedades, Chaucha se identificó los híbridos 4806, 4785, 4797, 4503, 4535 y 4792 con 43, 37, 36, 32, 30 y 30 tubérculos por planta respectivamente, un híbrido entre Sangre de toro y Caramelo 5191 con 34 tubérculos. El número de híbridos identificados por número de tubérculos en las cruzas de Sangre de toro y Chaucha son 40, caramelo igual con 40, seguido de Cceccorani con 30, Yana Dusis con 29 y Cacho de toro con 14. El número de híbridos descartados por número de tubérculos por planta se encuentran entre las cruzas de Sangre de toro y Yana Dusis 70, luego Caramelo 61, Cceccorani 54, Chaucha 53 y cero con Cacho de toro. Los híbridos registrados con más de 300 gr. están en la cruza de Sangre de toro con Caramelo el 5191 con 313 gr y con Cceccorani el hibrido 5539 con 601 gr. el número de híbridos identificados por peso de tubérculos están en la cruza de Sangre de toro y Chaucha con 58, seguido de Yana dusis con 41, Caramelo con 37, Cacho de toro con 31 y Cceccorani con 11 híbridos.

Palabras clave: identificación, genotipos, promisorios, rendimiento

ABSTRACT

The research has been carried out at the UDEA in the city of Lircay - Angaraes - Huancavelica, during the 2018-2019 campaign with the aim of identifying hybrids of the native variety Sangre de toro Promising in yield, for which the obtained hybrids from the crosses between the varieties Sangre de toro (Male father), Chaucha, Caramelo, Cacho de toro, Ccecorani and Yana dusis (Female father), type of quantitative research, reaching the following conclusions: From the crosses of Sangre de toro (male father) with the varieties, Chaucha identified hybrids 4806, 4785, 4797, 4503, 4535 and 4792 with 43, 37, 36, 32, 30 and 30 tubers per plant respectively, a hybrid between Sangre de toro and Caramelo 5191 with 34. The number of hybrids identified by number of tubers in the crosses of Sangre de toro and Chaucha are 40, Caramelo iguan with 40, Cceccorani with 30, Yana Dusis with 29 Cacho de toro with 14. The number of hybrids discarded By number of tubers per plant they are found between the crosses of Sangre de toro and Yana Dusis with 70, Caramelo 61, Cceccorani 54,Chaucha 53 and zero with Cacho de toro. Hybrids identified with more than 300 gr. They are in the cross of Sangre de toro with Caramelo the 5191 with 313 gr and with Cceccorani the hybrid 5539 with 601 gr. The number of hybrids identified by weight of tubers are in the cross of Sangre de toro and Chaucha with 58, followed by Yana dusis with 41, Caramelo with 37, Cacho de toro with 31 and Cceccorani with 11 hybrids.

Keywords: identification, genotypes, promising, performance

CHINTIY

Kay yachay maskayqa ruwakurqa yachay wasi UDEA nisqanpi Lircay -Angaraes – Huancavelica suyupi, 2018-2019 suyana mitapi, patqay maskay riqsichinapaqmi llapan ñawpaq papakunamanta kaypaqmi taripanchik tinkuchisqa papata kaykunawan turupa yawarnin (♂) chawcha, karamiluwan, turupa waqran, qiqurani hinaspa yana dusis (♀), kay paway yachayqa karqan tinkuchisqa kay musuq maskay ruwasqamanchayaranchiq kayna tukunninman: kay chaqrusqakunam turupa yawarnin (tayta) wakin rikchaqkunawan, chaucha 4806, 4785, 4797, 4503, 4535 chaymanta 4792 chaymanta 43, 37, 36, 32, 30 hinaspa 30 llapa papakuna yuranmanta huk tinkuchisqa turupa yawarnin hinaspa caramelo 5191 chaymanta 34 papakunawan hinaspa**,** Achkampi kay chaqrusqa kaqkunam tarikunku tinkusqaman hina parischasqanpi turupa yawarnin hinaspa chawcha 40, qatiqninmanyana karamiluwan 40, qiquraniwan 30, Yana dusiswan 29 chaymanta turupa waqranwan 14. chuqanapaq akllasqa chaqrusqa papakunan tarikun turupa yawarnin hinaspa yana dusis 70, qatiqninman karamilu 61, qiqurani 54 hinaspa chawcha 53 hinaspa turupa waqran chikan. Papakunapa taikusqa 300 gr. masyanman. chaqrusqanpi tarikunku kaykunan turupa yawarni karamiluwan 5191 llasaqnin 313 gr. hinaspa qiqurani papakunawan 5539 gr. llasaqnin 601 gr. Papakunapa llasaqnin chaqrusqanpi turupa yawarnin hinaspa chawchawan 58, qatiqninman yana dusiswan 41, karamiluwan 37, qiquraniwan, turupa waqranwan 31hinaspa qiquraniwan 11 papakuna.

Simi Rimay kichana*:* riqsiy, sapinchay, llullu, allin kaqn

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

El actual trabajo "IDENTIFICACIÓN DE HIBRIDOS DE LA VARIEDAD NATIVA SANGRE DE TORO (*Solanum spp.)* PROMISORIOS EN RENDIMIENTO, UDEA-LIRCAY" es una tesis a través de la cual se busca tener nuevas papas nativas *(Solanum spp.)* con pulpa de color con buena producción.

La papa, considerada como principales cultivos a nivel internacional en cuanto superficie cultivada, está ubicada detrás de los cereales. La papa juntamente con el maíz, el arroz, representan los cuatro rubros alimenticios básicos de la seguridad y soberanía alimentaria en variadas formas de utilización por los diferentes segmentos del mercado, "ocupando 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" (Egúsquiza, 2014).

El actual trabajo de investigación se dividida en 6 capítulos, donde en el Capítulo I desarrollamos la formulación de problemas (general y específico) sus objetivos e hipótesis. En el Capítulo II se tiene el marco teórico y los antecedentes.

Seguido está el capítulo III, en ella se encuentra la metodología de la investigación, en el cual se menciona el tipo de investigación, obtención del material genético, tenemos también la matriz de consistencia, operacionalización de variable, nivel y esquema de investigación aplicado, también se muestra la población y herramientas para recaudación de datos.

En el Capítulo IV se tiene los estudio y disputa de las consecuencias de la cruza de sangre de toro como padre masculino con el resto de variedades: Cacho de Toro, Caramelo, Chaucha, Yana Dusis y Cceccorani como padres femeninos.

Las conclusiones la tenemos en el Capítulo V y en el Capítulo VI las recomendaciones, finalmente la bibliografía y anexos.

1.1. Situación del problema

En estos tiempos la producción de papas nativas ha tomado gran importancia debido al desarrollado de un mercado donde se vende como hojuelas o chips.

En Lircay, Angaraes-Huancavelica existen papas nativas que presentan diversidad de formas, tamaños y color, existen papas de formas aplanadas, alargadas, comprimidas, redondas, con tonos de piel amarilla, roja, rosada o morada. Aprovechando toda esta biodiversidad es necesario desarrollar un producto con características diferentes a los que ya existen en el mercado.

Con este trabajo lo que se busca es incrementar la producción de papa por planta en tubérculo y peso en UDEA-Lircay.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema general

¿Cuántos híbridos de la variedad nativa Sangre de toro, promisorios en rendimiento serán identificados?

1.2.2. Problemas específicos

- ¿Cuántos híbridos de la variedad nativa Sangre de toro, promisorios en número de tubérculos por planta serán identificados?
- ¿Cuántos híbridos de la variedad nativa Sangre de toro, promisorios en peso de tubérculos por planta serán identificados?

1.3. Fundamentación teórica

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 formado como uno de los cultivos más importantes en la alimentación de la población andinas. Otra de las propiedades es su valor nutritivo y por contener un adecuado balance de aminoácidos esenciales. “De esta manera se estaría generando opciones de desarrollo para las comunidades y el crecimiento financiero de los pobladores” (Egúsquiza, 2014, p. 55).

1.4. Fundamentación práctica

Alcanza su máximo crecimiento y desarrollo entre 15 a 18º C. “el desarrollo de estolones y tubérculos son más estricto y necesita de 8 a 12ºC” (MINAGRI, 2016).

Los ambientes de Angaraes son adecuadas para la siembra de papa y biodiversidad que se posee estas variedades, van a contribuir en la obtención y el buen rendimiento de este cultivo de papa nativa.

1.5. Objetivos

1.5.1. Objetivo general

Identificar híbridos de la variedad nativa Sangre de toro promisorios en rendimiento.

1.5.2. Objetivos específicos

- Identificar híbridos de la variedad nativa Sangre de toro promisorios en número de tubérculos por planta.
- Identificar híbridos de la variedad nativa Sangre de toro promisorios en peso de tubérculos por planta.

1.6. Hipótesis

1.6.1. Hipótesis general

Se tendrá híbridos de la variedad nativa Sangre de toro promisorios en rendimiento, identificados.

1.6.2. Hipótesis específica

- Se tendrá híbridos de la variedad nativa Sangre de toro promisorios en número de tubérculos por planta, identificados.
- Se tendrá híbridos de la variedad nativa Sangre de toro promisorios en peso de tubérculos por planta, identificados.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Marco teórico

2.1.1. Origen de la papa

Existe un consenso de inspeccionar el foco de inicio de la papa en la sierra sur de los andes, en el espacio localizado entre Cusco y la cuenca altiplánica del Titicaca. Las especies nativas sembradas derivarían del diploide silvestre *Solanum leptophyes*. Expuesto a selección, ese diploide primitivo habría constituido el origen de *S. stenotomum*, especie de la cual, por hibridación, mutación, y adaptación, se eligió la especie descrita como *S. phureja*. "A partir de *S. stenotomum* se habrían logrado otras especies domésticas, como *S. juzepczukii* (mediante cruce con la especie silvestre *S. acaule*); *S. tuberosum* spp. Andígena (por tetraploidización o doblamiento del número de cromosomas) y *S. chaucha* (por cruces de *S. phureja* o *S. stenotomum* con la subespecie andigena). Igualmente, del cruce entre *S. juzepczukii* y *S. tuberosum* spp. Andigena se originaría *S. curtilobum*; y *S. ajanhuiri*, surgida de una hibridación de *S. stenotomum* por *S. megistacrolobum"* (Rodriguez, 2009).

Actualmente Watanabe, Baigorria y Olcese (2008) indican que la "papa moderna, *Solanum tuberosum,* fue domesticada a partir del complicado *Solanum brevicaule*; este confuso es un conjunto de veinte géneros rústicos morfológicamente parientes, que se expanden en un vasto territorio desde la zona central del Perú llegando hasta el área septentrional de Argentina". Probablemente, la especie *Solanum bukasovii*, pertenece al grupo brevicaule, dio lugar al inicio de la papa sembrada, la *Solanum stenotomum*, en el lago Titicaca a la orilla norte, aproximadamente hace 7000 u 8000 años. Estas *Solanum stenotomum* eran papas diploides primitivas, con similar número de cromosomas al de sus ancestros silvestres.

Las papas nativas son fruto de los métodos de clasificación y cuidado, realizados por los antiguos habitantes andinos. Deben ser apreciadas como un cultivo diferente a las papas enmendadas ya que demuestran excelente propiedad culinaria por su valioso porcentaje de materia seca. Se despliegan en los andes, especialmente en Perú y Bolivia, en alturas que fluctúan entre 3000 a 4000 m.s.n.m.

Citado por Durand (2012) plantea "la existencia de una extensa variedad genética de especies de papa cultivada y silvestre en la zona andina de América del Sur; más aún, sostiene que la región de gran diversidad se encuentra entre las regiones centrales de Perú y Bolivia, donde cuantiosos cultivos nativos exhiben una gran variación de color de flor, tipo de hoja, y características de tubérculos".

Huamán (1984) indica que la "evolución de especies de papa sembrada se produjo con inicio de una especie diploide y que la diversificación y mejora de las especies de papa ocurrió por la hibridación intra e interespecífica, mutaciones, etc.".

La expansión vegetativa por medio de los tubérculos permitió la perpetuación de poliploides impares, justamente como de los cultivos con gran rendimiento, resistencia a enfermedades heladas y plagas, buen sabor, estolones cortos. Las papas nativas son cultivos que han progresado a lo prolongado del tiempo donde han influido procesos de selección artificial y natural. Consta una gran diversidad entre genotipos; son apropiados a circunstancias desfavorables lo que induce rendimientos bajos pero constantes.

2.1.2. Papas nativas en el Perú

La variedad genética de la papa es cultivada en dos sistemas en los andes peruanos; unas pocas variedades nativas (entre los cinco a ocho) las cuales son cultivadas con fines comerciales como lo son las conocidas "huamantanga", "huayro", "peruanita", "amarrilla tumbay",

"camotillo". El otro grupo de mayor cantidad y diverso es sembrado por los campesinos en forma de mezclas, esta forma de siembra es denominada "chagro", en la que cada familia siembra entre 10 y 100 cultivares, "esta forma de rendimiento se realiza con el fin de obtener una producción y contrarrestar factores adversos como sequias prolongadas, enfermedades, heladas en general (estrés abiótico o biótico), cerciorarse así su cosecha" (Durand, 2012).

Las diversidades de papas nativas existentes adentro de los grupos campesinas de la sierra del Perú crean parte de su costumbre agrícola y son consideradas como porción del patrimonio que se trasfiere de padres a hijos. "La variabilidad de las papas nativas figuran parte de la cultura del grupo campesinos" (Valladolid, 2005).

Velásquez (2006) menciona que "el mantenimiento de la biodiversidad por parte de los campesinos es una declaración de su forma de vida antes que su medio de vida". De manera que la supervivencia de las papas nativas en de las comunidades campesinas de la sierra del Perú ha sido viable por la fuerza de la costumbre enraizada en la visión holística del campesino, por la validez de componentes tradicionales de reciprocidad, rituales y usos concretos que, con el pasar del tiempo, se han desarrollado en interna armonía entre el campesino, su entorno y el conjunto de diversidades de papas nativas.

2.1.3. Taxonomía de la papa

Giannattasio y Spooner (1994) indica que "el género Solanum L. Es uno de las cinco especies más grandes de las matas con flor por ser alto en polimórfico y muy complicado. Se considera el más significativo de la familia Solanácea e incluye como uno de los cultivos más importantes del mundo, la papa (*Solanum tuberosum*) con sus progenies más inmediatas y más alejadas" (p. 125). Su repartición geográfica es mundial; se encuentra destacadamente en regiones tropicales y subtropicales con la mayor cantidad de número de variedades concentradas en América tropical y

en áreas templadas. La parte mayor de las variedades del género Solanum son arbustivas o herbáceas pequeño recubiertas de espinas. Hay quienes originan frutos comestibles, otros frutos tóxicos y otros tubérculos o tallos subterráneos.

Así mismo estos autores mencionan que *Solanum t.* tiene un rico pool de genes, compuesto por 190 especies silvestres que integran tubérculos, representan de una manera considerable la reserva de germoplasma única y amplia, en parte investigada y poco usada para la mejora genética, teniendo en cuenta que muchos de estos géneros se pueden manipular directamente en cruza compatibles con la papa nativa cultivada o con el del uso de gametos no reducidos 2n.

Mendoza y Mosquera (2011) nos dicen que las papas nativas cultivadas se agrupan en cuatro niveles de ploidía:

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

Triploíde (2n=3x=36 cromosomas) que agrupa a las variedades *Solanum juzepczukii y Solanum chaucha*; presentan poca variabilidad y su valor el mejoramiento es pobre o nulo.

Tetraploíde (2n=4x=48 cromosomas) representado por *S. tuberosum* L. spp. andigena y tuberosum.

Pentaploíde (2n=5x=60 cromosomas) con la especie *Solanum. curtilobum* que muestran muy poca variabilidad y además tiene algunas dificultades de fertilidad lo que hace que su valor para mejoramiento es menor.

Palencia (1989) nos dice que el cultivo de la papa es una planta herbácea, dicotiledónea, cada año, de clima frio, cuya categorización taxonómica es la siguiente:

Tipo : Spermatophyta
Clase : Angiospermas
S. Clase : Dicotiledónea
Orden : Tubbiflorae
Familia : Solanaceae
Género : Solanum
Sección : Potatoe
Serie : Tuberosa.

2.1.4. Morfología

2.1.4.1. El brote. Se origina en la yema del ojo del tubérculo, la mejor edad para realizar la siembra es cuando un tubérculo presenta una cantidad mayor de brote, además de tener brotes gruesos para obtener tallos vigorosos y en consecuencia un mayor rendimiento; "los números de brotes de cada tubérculo dependen de la variedad y su tamaño y a los ambientes en las que se almacenó" (Egúsquiza, 2014).

2.1.4.2. El tallo. La papa posee tallos aéreos y subterráneos. "Las plantas procedentes de la semilla sexual tienen un tallo principal mientras los que derivan la de semilla vegetativa (tubérculo) producen varios tallos" (Albornoz, 1974).

"Los tallos aéreos soportan flores y hojas que cumplen funciones de fotosíntesis y reproducción asexual; los tallos subterráneos están conformados por estolones y tubérculos" (Egúsquiza, 2014).

2.1.4.3. La raíz. "La raíz es una estructura subterránea que se encarga de la absorción del agua y nutrientes de la tierra y crece en sentido contrario al tallo. Comienza en el nudo del tallo subterráneo y en conjunto crean un sistema fibroso" (Egúsquiza, 2014).

2.1.4.4. La hoja. Están repartidas en caracol sobre el tallo. Habitualmente son compuestas e imparipinnadas, tienen foliolos primarios en un raquis central, secundarios y hasta terciarios. La parte del raquis que se localiza debajo del par inferior de foliolos primarios corresponde al peciolo;

generalmente cada foliolo está unido al raquis por el peciolo y en algunas hojas los foliolos son sésiles (sin peciolo). “Las hojas constituyen de tres a siete el par de foliolos primarios cuyo tamaño desarrolla conforme se van alejando de la axila” (Huamán, 1984).

En la base de cada peciolo se localizan dos hojuelas laterales llamadas seudo estipulas. “La forma y tamaño de esta, así como el ángulo de inserción del peciolo en el tallo, son caracteres varietales específicos muy útiles. Desde el punto de inclusión del peciolo, pueden extenderse hacia abajo, las alas o costillas del tallo” (Dale y Mackay, 1994).

2.1.4.5. La flor. La papa es completa, perfecta, hermafrodita y pentámera. Están agrupadas en inflorescencia de tipo cima sostenidas por el pedúnculo floral que se ramifica dando parte al pedicelo cuyo extremado se conecta la base del cáliz de la flor. Las flores constituyen 5 sépalos, cinco pétalos de la corola, unidos en la base creando un área plana de 5 lóbulos. “El androceo refleja 5 estambres (formado cada uno por filamento y anteras); el harén consigna de un pistilo (mezcla de ovario súpero, estigma, bilocular y estilo). El color y la cifra de flores depende de cada prototipo” (Palencia, 1989). A un punto de vista agrícola, la característica de la flor tiene jerarquía para la diferenciación y reconocimiento de variedades; por ello, el número de géneros y diversidades de papa brindan una gama de diferenciación, de características en la floración y en los elementos de la flor; las características son invariables, pero la floración, la fertilidad del óvulo y del polen puede ser variado por el ambiente.

2.1.4.6. El fruto y la semilla. La baya o el fruto de la papa se forma con el desarrollo del ovario. Para obtener el fruto consta de dos clases de semilla: semilla botánica y la semilla vegetativa. “el óvulo fecundado y maduro es la semilla sexual, su cifra puede alterar desde 0 hasta 400 adentro del fruto; la producción lucrativa de papa a partir de la semilla sexual es un método muy promisorio, aunque exhorta de mayor indagación y desarrollo” (Egúsquiza, 2014).

2.1.4.7. Estolones. Es el tallo subterráneo, se produce en la yema del tallo subterráneo. Es un tallo el cual transfiere las sustancias por lo subterráneo (azúcares) derivadas en las hojas y se recopilan en los tubérculos con la forma de almidones. El número y longitud de los estolones depende de la diversidad, la cifra de tallos subterráneos y de todos los ambientes que perturban el desarrollo de la planta; las variedades precoces presentan estolones cortos en cambio las variedades tardías presentan estolones más largos. “, en las papas rústicas son comunes los estolones largos y la perfección genética de la papa tiene como fin conseguir estolones cortos” (MINAGRI, 2016).

2.1.4.8. Tubérculos. Es un tallo oculto especialista en el acopio de la sustancia en reserva de valor nutricional. Es un tallo con entrenudo vigorosamente reducido por el esparcimiento lateral de la fracción sub apical del estolón. “Las formas más habituales son ovales, alargadas y cilíndricas, también hay diversidades con forma de manojos, cilíndrica reducida, digitadas, larga, elíptica, fusiformes, aplastadas, reniformes, clavas, envueltas, concertinoides y otras tuberosada” (Egúsquiza, 2014).

2.1.5. Composición química

Presenta algunas diferenciaciones dependiendo de la especie, la incorporación de fertilizantes, el suelo, la estación de cultivo, el almacenamiento y los métodos de análisis usados por el investigador” (Salunke, Kadan y Jadhav, 1991).

2.1.5.1. Carbohidratos. Los carbohidratos forman cerca de 65 al 80% de sólidos totales y se clasifican en almidones, polisacáridos no almidonosos y azúcares. “Cuando la papa se consume caliente, el almidón es ligeramente digerido por el cuerpo (organismo); si se consume fría, la digestión del almidón se reduce” (Salunke, Kadan y Jadhav, 1991).

Los azúcares en los bulbos se hallan desde pedazos hasta porcentajes elevados la cual depende mucho de la diversidad, grado de madurez, clima y el almacenamiento. “Se ha determinado que la

glucosa, fructosa y sacarosa son los azúcares más frecuentes que están en la papa" (Salunke et al., 1991).

2.1.5.2. La fibra. La "fibra alimentaria constituye 1-2% de la papa y se localiza en la piel" (Jimenez, 2008).

2.1.5.3. Compuestos nitrogenados. Los "compuestos nitrogenados establecen el segundo componente en la papa, con 3 al 15% de materia seca (estos se aumentan con la madurez del tubérculo" (Barrera, 1994).

2.1.5.4. Proteínas. El "contenido de proteína en la papa es parecido a otros cereales, pero es muy alto en igualación con otras raíces y tubérculos" (Salas, 2005).

Las proteínas en la papa muestran restrictivos en aminoácidos azufrados, pero contienen más lisina que los cereales principales; por tal motivo, alcanza ser usado como complemento como divisiones proteicas más cuantiosas se destacan las albúminas (49%) y globulinas (26%) seguidas de prolaminas (4.3%) y glutelinas (8.3%)

El total de la proteína no cambia elocuentemente al preparar la papa. "Las generalidades de la proteína se sitúan en el córtex (zona contigua debajo de la epidermis de la papa) y la médula (zona central de la papa). Asimismo, se ha instruido que la papa origina más proteína por unidad que cualquier otro cultivo, excepto soja" (Dale y Mackay, 1994).

2.1.5.5. Vitaminas. La papa tiene cantidades reveladoras de vitamina C, también vitaminas hidrosolubles, los cuales son la tiamina y vitamina B1, B3 y B6. "La vitamina C, asimismo juega un papel trascendente como un potenciador de la biodisponibilidad de micronutrientes en la dieta" (Pedreschi, 2009). "Por 100 g de papa, se consigue hallar 30 mg o más de ácido ascórbico cuando los bulbos están recién cosechados, consiguen proporcionar 11.4 mg o

20% de los niveles solicitados de ácido ascórbico (vitamina C), no obstante, los valores declinan cuando los bulbos son acopiados, cocidos o procesados" (Salunke et al., 1991).

"El tubérculo es una buena fuente de vitaminas hidrosolubles incluyendo algunas vitaminas del grupo B y ácido ascórbico (vitamina C)" (Woolfe, 1987).

2.1.5.6. Minerales. Las papas son una buena fuente magnesio, hierro y algunos elementos trazas carentes en la leche. "Regularmente, los bulbos de papa poseen un contenido de minerales de 1.1%, estando el potasio el más abundante, en seguida continua, cloruro, el fósforo, hierro, magnesio, azufre y zinc están disponible en cantidades moderadas" (Dale y Mackay, 1994).

En la papa el hierro muestra una superior disponibilidad con relación al hierro encontrado en otros alimentos vegetales, también cogen en menor cantidad calcio y sodio. La papa como humilde fuente de hierro en la dieta humana, y con sólo 150 g de fracción, puede suministrar 6 % de la cantidad diaria recomendada de hierro. "Las clases reportados de hierro y concentración de zinc muestran extensa diversidad genética que podría ser investigado en programas de mejora que buscan ampliar el nivel de estos minerales en la dieta humana" (Andre, Ghislain y Bertin, 2007).

2.1.6. Ciclo vegetativo

El periodo vegetativo de la siembra de la papa puede poseer una duración de siete a tres meses depende a la variedad. Según la permanencia del período vegetativo las siembras de las variedades de papa en unos casos pueden ser precoces, semitardías y también tardías. "La duración del ciclo vegetativo de una diversidad toma ser menor o mayor a su tiempo normal debido a ambientes climáticas desfavorables, conducción agronómico incorrecto en los trabajos de riego (la escases de agua retarda la emergencia de la plántula y origina una maduración precoz del cultivo), fertilización (alta fertilización nitrogenada retrasa el empiece de la tuberización)" (Salas, 2005).

2.1.7. Fases fenológicas

Egúsquiza (2000), Nos dice que las fases fenológicas más reveladoras de la siembra de la papa son:

A. Fase de emergencia: referente a la presencia de las hojas nacientes sobre la zona del suelo.

B. Fase de formación de estolones: comienza cuando los brotes de la parte furtiva de los tallos inician su crecimiento horizontal cuya forma es de ramificación lateral.

C. Fase de iniciación de floración: durante esta fase surgen los botones florales iniciales. El pedúnculo floral y la inflorescencia crecen cuando los tallos principales culminan su crecimiento y da inicio a la floración. En algunas diversidades la iniciación de la floración concuerda con la iniciación de la tuberización.

D. Fase de plena floración: Su inicio es con el comienzo de los primeros botones florales exponiendo flores. Existen variedades con cuantiosa floración, asimismo también existen material experimental

E. Fase de tuberización: Inicia con el engrosamiento de los tubérculos situados en el estolón. Se da debido al aprovechamiento de los azúcares en representación de almidón.

F. Fase se de maduración: Comienza cuando el follaje de la planta obtiene su máximo progreso. La planta es naturalmente madura cuando la mayor porción de las hojas muestra color ambarino, cuando se cae el total de hojas o cuando ya no muestra follaje verde. La papa está madura cuando frotas el tubérculo con la yema de los dedos y no derrocha su cáscara. La madurez podría ser agrupada con el fin de la floración.

2.1.8. Requerimientos climáticos

La planta de la papa es poco estricta a las situaciones edáficas, solo le afectan los terrenos compactos y pedregosos, ya los órganos subterráneos no logran desarrollarse libremente al hallar

un obstáculo mecánico en la tierra. “Es por ese motivo se prefiere los suelos ligeros o semiligeros, siliceo - arcillosos, ricos en humus y con un subsuelo profundo. Soporta el pH acido entre 5.5 - 6.0 este suceso suele dar más en los terrenos arenosos” (Sanchez, 2003).

2.1.8.1. Condiciones del clima. Del clima sus características son significativas para decidir la oportunidad de una siembra la que depende de:

A. Temperatura; Egúsquiza (2014) Nos “dice que para una apropiada obtención de papa el clima debe ser frío”. En el lugar en la que se quiere sembrar papa debe estar siquiera dos meses donde la temperatura promedio diario debe ser menor de 25 ºC.

B. Agua; no se debe sembrar en zonas donde exista insuficiencia de agua.

2.1.8.2. Condiciones de suelo. Dicho por Egúsquiza (2014) para el tiempo de siembra, debe estar apropiadamente preparado la tierra. En general, las prácticas principales en el preparado del suelo para el cultivo de papa son:

- Aradura, “barbecho”
- Cruzada.
- Mullimiento.
- Surcadura.

2.1.8.3. Altura. En “el suelo Andino (más de 3600 m.s.n.m.), las especies mejor acondicionadas y más difundidas son las raíces y tubérculos andinos, entre ellos la papa y siguiendo en importancia, las siembras de haba y cebada” (Andre, Ghislain y Bertin, 2007).

2.1.9. Labores culturales

2.1.9.1. Deshierbo. Esta tarea se efectúa entre treinta y cuarenta y cinco días, posteriormente de la siembra, con la intención de descartar los pastos malos que establecen contención con el cultivo. “Estos trabajos para eliminar las malas hierbas deben hacerse

únicamente con la menor frecuencia posible y sólo a la profundidad necesaria" (Andre, Ghislain y Bertin, 2007).

2.1.9.2. Fertilización complementaria.

A. Análisis químico del suelo: Entre los 2-3 meses previos a la siembra, deben tomarse muestras de suelo para sus estudios correspondientes para las zonas tradicionalmente paperas; "en cláusulas generales se requieren entre 682 – 910 kg/ha de 10-30-10; cuando no se dispone del análisis químico de la tierra en el laboratorio" (Muñoz y Cruz, 1984).

B. Fertilización orgánica: Se requiere para la papa fertilizante orgánica, esencialmente estiércol descompuesto, el importe de estiércol altera de acuerdo con la especie y la edad de los animales que han derivado. Pero el contenido próximo es de "5% de N, 2% de anhídrido Fosfórico, 5% óxido de potasio, también contiene Ca, Mg, Cu, Fe, Zn". "El estiércol puede corregir el suelo, facilitando lugar a un mayor aforo para detener el agua y reducir la erosión" (Parson, 1982).

Como abonos orgánicos se logra usar restos procedentes del fundo, como restos vegetales procedentes de cultivos, abonos verdes o desechos urbanos y subproductos de la agroindustria, estiércol de Animales. "Al ser aplicado al suelo, estos materiales se descomponen fácilmente, formando humus y liberando nutrientes para las plantas" (Perez y Velasquez, 1997).

Los nutrientes de los abonos orgánicos están aprovechables para las plantas, necesitan pasar por un proceso de mineralización. Esto ocurre mediante un proceso de descomposición por microorganismos. "la fermentación y prominencia de temperatura por trabajo de hongos, bacterias y otros organismos originan compuestos inorgánicos de los nutrientes, principalmente humus, un residuo orgánico estable" (Rodriguez, 2009).

A pesar de sus diversas contribuciones agronómicas, el uso intenso de abonos orgánicos es limitado. “En igualación con los fertilizantes químicos, tienen bajo contenido de nutrientes y los precios de colección, transporte y aplicación son respectivamente altos. También, los subproductos orgánicos de la industria pueden contener metales pesados que constituyen un peligro para el bienestar de la humanidad” (Barrera, 1994).

C. Aporque. Se acostumbra efectuar dos aporques durante el tiempo del cultivo, el inicial nombrado medio aporque se ejecuta en los 60 a 80 días y el segundo aporque propiamente dicho a los 90 días o a principio de la floración. Los objetivos de estos trabajos son dar mayor sostén a la planta y favorecer la formación de tubérculos, adentro del suelo, por ello se arrima una capa de suelo, con el propósito de cubrir estolones en forma apropiada, ayudando de este modo a crear un ambiente favorable para la tuberización (Andrade, 1991)

El aporque consiste en cubrir con suelo la base de la planta hasta una determinada altura del tallo aéreo con el propósito de:

- Impedir que los brotes en formación salgan a la superficie de la tierra y se cambien en tallos aéreos (perdida de rendimiento).
- Impedir que penetren la luz y se verdeen los tubérculos.
- Impedir que penetren los insectos, esporas de hongos y bacterias que estropean los tubérculos.
- Resguardar los fertilizantes o pesticidas que se hubieran aplicado.
- Descartar la maleza.
- Optimizar las situaciones físicas del suelo.

El “aporque es uno de las labores agregados más significativas en la labor de la papa por diferentes causas que se perpetra inmediatamente después del cultivo, valiendo que el terreno está

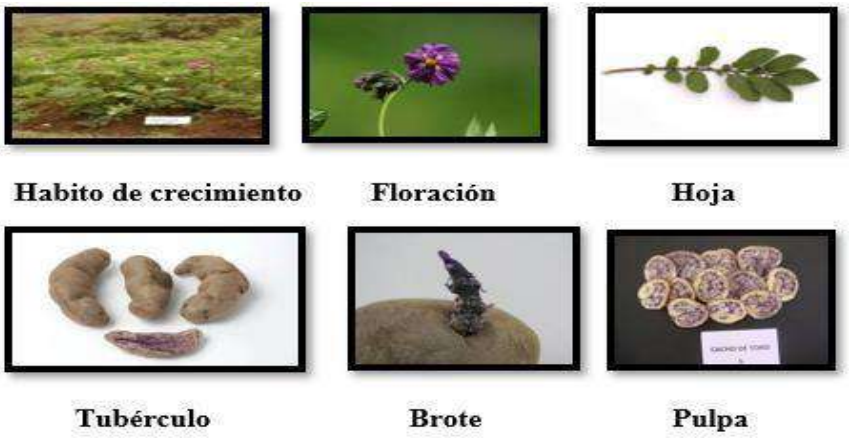
suficientemente suelto, sin malezas y el segundo abonamiento nitrogenado" (Villagómez y Rodríguez, 2006).

2.1.10. Material genético.

2.1.10.1. Variedad Cacho de toro.

Figura 1

Características morfológicas de cacho de toro



Nota. La figura nos muestra las características morfológicas de la variedad cacho de toro.

Fuente: (CIP, 2006)

- ✓ **Caracterización morfológica.**
  - De los brotes : Morado oscuro
- ✓ **Información general.**
  - 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.
  - Rancha : Resistente
  - Heladas : Resistente

- Contenido de materia seca 37%

2.1.10.2. Variedad caramelo.

Figura 2

Características morfológicas de caramelo

Nota. La figura nos muestra las características morfológicas de la variedad Caramelo. Fuente: (CIP, 2006)

✓ **Caracterización morfológica.**

- Hábito de crecimiento : Erecto.
- Color del tallo : Verde con pocas manchas marrones claros.
- Forma de las alas : Recto.
- Número de foliolos laterales : 4 pares.
- Color primario de la flor : Rojo morado claro.
- Color secundario de la flor : Blanco.
- Grado de floración : Abundante.
- Color primario de la cáscara : Crema amarillento.
- Color secundario de la cáscara : Rojo morado.

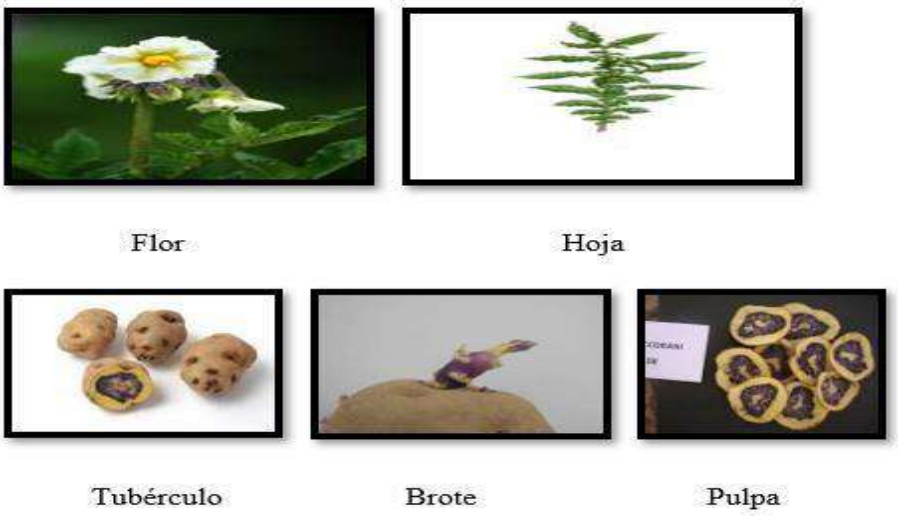
- Color primario de la pulpa : Amarillo.

✓ **Información general.**

- 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.
- Rancha : Tolerante.
- Heladas : Tolerante.
- Contenido de materia seca 29%.

2.1.10.3. Variedad Cceccorani.

Figura 3 *Características morfológicas de Cceccorani.*



Nota. La figura nos muestra las características morfológicas de la variedad Cceccorani Fuente: CIP (2006).

✓ **Caracterización morfológica.**

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

- Número de foliolos laterales : 4 pares.
- Color primario de la flor : Blanco.
- Grado de floración : Abundante.
- Color primario de la cáscara : Crema.
- Color primario de la pulpa : Amarillo pálido.
- Color secundario de la pulpa : Morado

✓ **Información general.**

- 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.
- Rancha : Muy tolerante.
- Helada : Muy tolerante.
- Contenido de materia seca 32.2%.

2.1.10.4. Variedad chaucha.

Figura 4

Características morfológicas de Chaucha

Nota. La figura nos muestra las características morfológicas de la variedad Chaucha.

Fuente: (CIP, 2006)

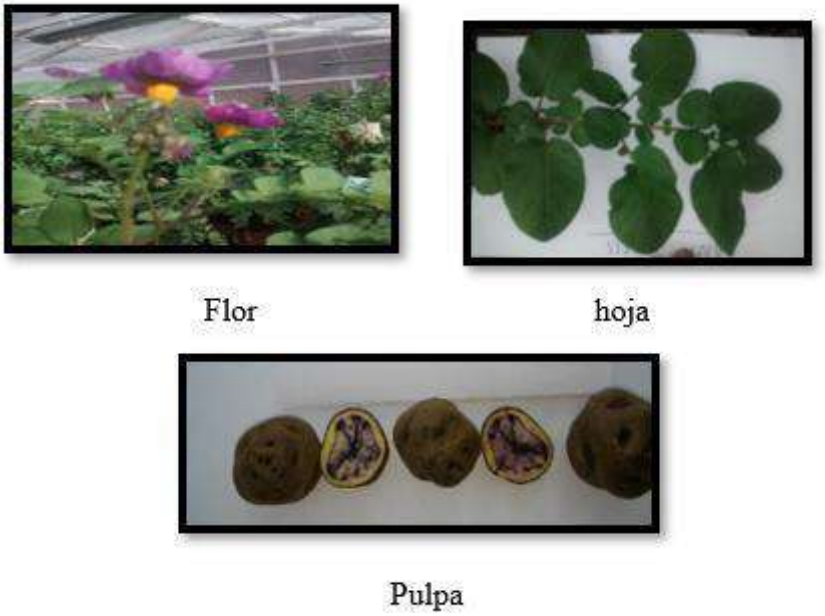
✓ **Caracterización morfológica.**

- 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.

2.1.10.5. Variedad Yana Dusis.

Figura *5*

Características morfológicas de Yana dusis.



Nota. La figura nos muestra las características morfológicas de la variedad Yana dusis. Fuente: (CIP, 2006)

✓ **Caracterización morfológica.**

- Hábito de crecimiento : Decumbente.
- Color primario de la flor : Morado (pálido).
- 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 primario de la carne del tubérculo : Violeta.

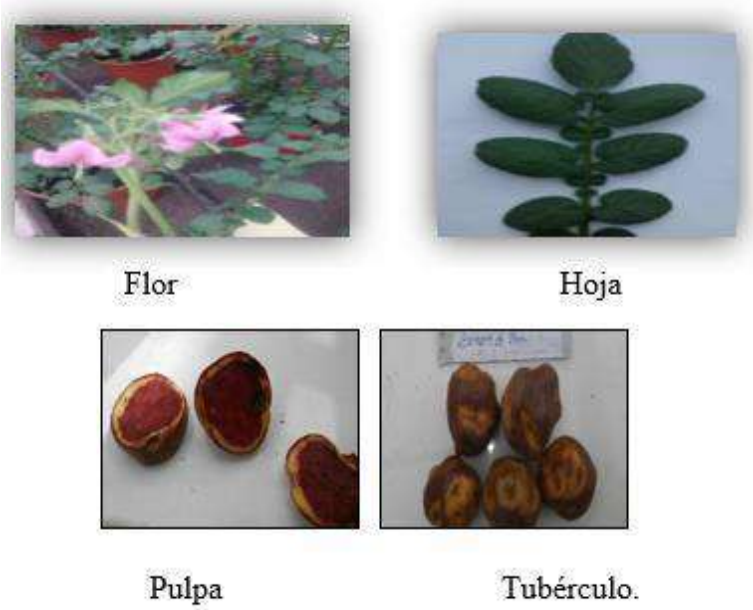
✓ **Información general.**

- Rendimiento (Kg por planta) : 0.7 - 0.9.
- N° tubérculos por planta : 25 – 29.
- Almacenamiento : Mayor a 5 meses.
- Rango de adaptación : 3.300 - 4.100 msnm
- Rancha : Medianamente susceptible.
- Helada : Tolerante.

2.1.10.6. Variedad sangre de toro.

Figura 6

Características morfológicas Sangre de Toro



Nota. La figura nos muestra las características morfológicas de la variedad sangre de toro.

Fuente: (CIP, 2006)

✓ **Caracterización morfológica.**

- Color predominante de la piel : Rojo morado.
- Color secundario de la piel : Amarilla.
- Color predominante de la pulpa : Crema.
- Forma del tubérculo : Oblongo.
- Color predominante del brote : Rosado.

2.2 Antecedentes de investigación

2.2.1. Antecedentes nacionales

Según Flores (2017) el trabajo de investigación de título "Análisis de los factores que inciden en la baja productividad de 5 variedades de Papa Nativa en la Provincia de Cotabambas, Región Apurímac". Teniendo como universo de investigación a productores agrícolas de los distritos de Tambobamba y Mara, pertenecientes a todos los estratos sociales. La investigación se realizó en los meses de noviembre del 2016 a marzo del 2017. Se utilizó el método de razonamiento deductivo, descriptivo, explicativo y aplicativo, mediante encuestas, seleccionando aleatoriamente a los productores de la zona se les entrevisto. Para tal efecto, se instituyó un tamaño muestreal acorde con el peso y distribución poblacional de las siete asociaciones en los dos distritos. El procedimiento de muestreo es probabilístico. El medio del estudio es cuantitativo, es decir que los resultados tienen valor estadístico. Hallando que los principales factores limitantes en la baja productividad de papa nativa en los distritos de Tambobamba y Mara es: el bajo nivel tecnológico de los productores, la baja calidad y aplicación de los abonos orgánicos utilizados en la preparación del suelo, la presencia de plagas y enfermedades desde la semilla hasta la cosecha, la baja calidad del tubérculo-semilla para la siembra, los bajos niveles de preparación en el manejo de la producción y uso de pesticidas no recomendados o contaminantes, los bajos niveles de almacenamiento del tubérculo-semilla, la pérdida de la variedad genética de la papa nativa, la producción en pequeña escala y de autoconsumos de los productores y las diferenciaciones climáticas por el cambio climático. Así mismo, los principales factores positivos de los productores agrícolas de papa nativa en los distritos de Tambobamba y Mara, son: sustento de las buenas prácticas agrícolas tradicionales, el empleo de abonos orgánicos, empleo de tecnologías tradicionales en la producción, uso de plantas aromáticas y medicinales en la prevención de plagas

y enfermedades, la diversidad de variedades de papa nativa y otras especies hortícolas sembradas en un área agrícola, el mantenimiento del trueque como intercambio de tubérculo-semilla entre agricultores, la buena calidad de la papa nativa para la alimentación y nutrición de las personas, el alto contenido de sólidos y antioxidantes en los tubérculos de papa nativa. 9 Por lo que se deberá trabajar en las siguientes propuestas a fin de optimar la productividad de la papa nativa en los distritos de Tambobamba y Mara, en estos puntos: Mejorar los niveles de selección del material genético y rescatar la diversidad genética de la papa nativa, a fin de reducir los niveles de erosión genética; Mejorar los niveles tecnológicos y tradicionales en la producción de la papa nativa, para realizas buenas experiencias de producción; Mejorar los sistemas de comercialización y acceso al mercado de los productores agrícolas de papa nativa; Mejorar las cadenas de valor o productivas, a fin de dominar los niveles de explotación, abusivas y/o ausentes en la producción de papa nativa. En favor de los productores agrícolas de papa nativa de las zonas alta andina; Las papas nativas es un producto peruano con gran potencial para el progreso económico y social de los agricultores alto andinos de pequeña escala y sus comunidades, así como para la conservación activa de la biodiversidad.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Nivel y tipos de investigación

La investigación Corresponde al nivel de investigación aplicada y tipos: cuantitativa, analítica y descriptiva. Las variables evaluadas son cuantitativas (número y peso de tubérculos por hibrido) los procesamientos de datos se han ejecutado bajo parámetro estadísticos y en los resultados se han descrito los procesos seguidos, así como las peculiaridades del material hereditario seleccionado.

Según Hernández, Fernández y Baptista (2014) el "tipo de investigación cuantitativo maneja la cosecha y el estudio de datos para contestar consultas de investigación y probar Hipótesis previamente hechas, copia en la meditación numérica, el conteo y frecuentemente en el uso de estadísticas para establecer con exactitud patrones de comportamiento en una población".

3.2. Matriz de consistencia

3.2.1. Matriz de consistencia

Tabla 1

Matriz de consistencia

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPOTESIS	VARIABLES	INDICADOR	POBLACION	TECNICA/ INSTRUMENTO
Problema general ¿Cuántos híbridos de la variedad nativa Sangre de toro, promisorios en rendimiento serán identificados?	**Objetivo genera** Identificar híbridos de la variedad nativa Sangre de toro promisorios en rendimiento.	**Hipótesis General** Se tendrá híbridos de la variedad nativa Sangre detoro promisorios en rendimiento, identificados	**Variable Dependiente** Rendimiento	Rendimiento de tubérculos (kg/ha)	La población está constituida por los 1500 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 - Analítica - Descriptiva **nivel de investigación** - Aplicada - Experimental **Diseño de investigación** - No se utilizó un diseño experimental **Instrumentos de investigación** Tabla de evaluación
Problema específico **1.** ¿Cuántos híbridos de la variedad nativa Sangre de toro, promisorios en número de tubérculos por planta serán identificados?	**Objetivo específico** **1.** Identificar híbridos de la variedad nativa Sangre de toro promisorios en número de tubérculos por planta.	**Hipótesis específico** **1.** Se tendrá híbridos de la variedad nativa Sangre detoro promisorios en número de tubérculos por planta, identificados.	**Variable Independiente** **Variable 1** Número de tubérculos por planta.	Número de tubérculos por planta		
Problema específico **2.** ¿Cuántos híbridos de la variedad nativa Sangre de toro, promisorios en peso de tubérculos por planta serán identificados?	**Objetivo específico** **2.** Identificar híbridos de la variedad nativa Sangre de toro promisorios en peso de tubérculos por planta.	**Hipótesis específicos** **2.** Se tendrá híbridos de la variedad nativa Sangre detoro promisorios en peso de tubérculos por planta, identificados.	**Variable 2** Peso de tubérculos por planta.	Peso de tubérculos por planta (kg).		

Fuente: (Elaboración propia, 2021)

3.2.2. Operacionalización de variables

Tabla 2

Variable de respuesta	Dimensión	Indicadores	Ítems
V (1) Número promedio de tubérculos por planta.	*Variabilidad genética que muestran los diferentes híbridos, debido a que la producción es una característica poligénica.	- Número de híbridos seleccionados por número de tubérculos por híbridos. - Número de híbridos que son descartados por número de tubérculos por hibrido.	- Número de plantas por familia que han sido seleccionados por número de tubérculos por hibrido. - Número de plantas por familia que han sido descartados por número de tubérculos por híbridos.
V (2) Peso promedio de tubérculos por hibrido.	*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 de híbridos que son descartados por peso de tubérculos por planta.	- Número híbridos por cruza que han sido seleccionados 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 familia que han mostrado incompatibilidad al tener como padre masculino a la variedad Sangre de toro.

Fuente: (Elaboración propia, 2021)

3.3.Nivel de investigación

Es aplicado, porque la instalación y conducción ha sido netamente empleando material genético con diferentes características.

Su "objetivo es el esclarecimiento de los fenómenos y el estudio de sus relaciones para saber su estructura y los aspectos que entran en la dinámica" (Sanchez y Reyes, 2006).

3.4.Diseño de investigación

Las variables evaluadas han mostrado un solo dato con el cual nos ha permitido determinar el promedio de la población y la desviación estándar y al no tener repeticiones no es posible el estudio con algún diseño experimental.

En el procesamiento de los datos se han trabajado con las fórmulas de la selección recurrente negativa (Pd) y positiva (Ps).

$$Ps = Pp + \sigma$$

$$Pd = PP - \sigma$$

En el cual:

Ps = es el promedio de selección positiva

Pp = es el promedio poblacional

σ = es la desviación estándar

Pd = es el promedio de selección negativa

3.5.Población

El material experimental probado en la investigación han sido híbridos procedentes de la cruza de entre seis diversidades de papas nativas, cuatro de ellas son especies *S. stenotomum* (Cacho de toro, Caramelo, Sangre de toro y Cceccorani), una variedad es especie *S. goniocalix* (Yana dusis) y una variedad es especie *S. phureja* (Chaucha), todas procedentes del departamento de Huancavelica.

- ✓ **Cruzamientos los cuales dieron lugar a los híbridos.**
  - Sangre de Toro x Yana Dusis
  - Sangre de Toro x Cacho de Toro
  - Sangre de Toro x Ccecorani
  - Sangre de Toro x Caramelo
  - Sangre de Toro x Chaucha

3.5.1. Descripción de la población

Se trabajó con un total de 1500 híbridos provenientes de las cinco familias, donde cada hibrido presenta diferentes características en cuanto a peso y número de tubérculo por hibrido.

3.6.Preguntas de la investigación

- ¿Cuántos híbridos son promisorios para la selección por número de tubérculos por hibrido?
- ¿Cuántos híbridos son promisorios para la selección por peso de tubérculos por hibrido?
- ¿Cuántos híbridos muestran incompatibilidad entre los progenitores?

3.7.Recolección de datos

Al instante de la recolección se procedió a contar y registrar el peso y número de tubérculos por híbrido.

3.8.Instalación, conducción, evaluación, tabulación y procesamiento

3.8.1. Obtención del material genético

El material genético empleado han sido semillas botánicas híbridas obtenidas de las cruzas hechas en el proyecto de investigación UDEA - CAYETANO - FONDECYT entre la variedad Sangre de toro como padre masculino y las variedades Yana dusis, Chaucha, Caramelo, cacho de toro y Cceccorani que han sido consideradas como padres femeninos, luego de la polinización y la fecundación dieron origen a la formación, crecimiento y desarrollo de las bayas, mismas que a la maduración fueron recolectadas, para su posterior lavado, antes de la siembra se le dio un tratamiento térmico-hídrico para romper su latencia y lograr una rápida germinación.

3.8.2. Preparación del sustrato para almacigo

Teniendo en cuenta que las semillas botánicas son pequeñas se requiere un sustrato suelto y alto en contenido de material orgánico se consideró una proporción 2:1:1, con dos partes de suelo agrícola, una parte de arena y una parte de estiércol.

3.8.3. Embolsado del sustrato

Fue en bolsas de 47 x 22 cm se llenó hasta la mitad de la bolsa y luego se aplicó riego dejando a capacidad de campo, se consideró 300 híbridos por cada cruza.

3.8.4. Fertilización

Se utilizó la fórmula 100 – 90 – 90 de NPK, el fosforo y potasio se empleó al 100% en la siembra, mientras que el nitrógeno se dividió 50% para la siembra y 50% para el aporque.

3.8.5. Trasplante

Antes de la extracción de los híbridos de la bandeja germinadora se dejó de regar tres días para que los tallos de las plántulas se endurezcan y que no sufran estrés en el momento del trasplante, la altura considerada de la plántula para su trasplante fue de 5 cm. Y cuando estas presenten de 5 a 6 hojas.

3.8.6. Riego

El riego fue con una repetición de tres días hasta su establecimiento, el agua empleado para cada riego fue de 500 ml por bolsa.

3.8.7. Aporque

El primero se aplicó cuando los híbridos alcanzaban una altura de 20 a 22 cm y el segundo cuando comenzaba la formación de botones florales el aporque se realizó con la incorporación de sustrato, urea y estiércol a las bolsas.

3.8.8. Tutorado

La finalidad del tutorado fue para mantener las plantas erectas ya que estas alcanzaron alturas de más de 1.5 m y evitar así que la planta se doble y queden sobre el piso.

3.8.9. Plagas

En la fase de crecimiento se tuvo la presencia de:

- Babosas (*Philumycus togatus*): Para ello se aplicó cal viva alrededor del fitotoldo.
- Polilla. (*Scrobipalpula* sp): Se presentó en bajas poblaciones, para reducir su población se realizó una aplicación del insecticida "tifón" en una dosis de 20 ml/bomba por mochila.

3.8.10. Enfermedades

Se ha tenido las siguientes enfermedades:

- Rancha (Phytophthera infestans): en este caso se aplicó el fungicida Attack a una dosis de 15 ml/bomba por mochila, consiguiendo así un buen resultado.
- Oídium (*Erysiphe polygoni*) aquí se aplicó lo que es el fungicida kumulus a una dosis de 15 ml / bomba por mochila.
- Mildium (Peronospora parasitica): su aplicación fue del fungicida kumulus para su control se usó a una dosis de 15ml/bomba por mochila.

3.8.11. Codificado

Cada uno de los hibrido fue codificado con un código que registraba del UDEA-A-C-4501 al UDEA-A-C-6001 cada hibrido contaba con un código distinto al otro, la codificación nos permitió tener híbridos identificados para el momento de las evaluaciones.

3.8.12. Cosecha

Se llevó a cabo a los 150 días, previamente se efectuó el corte de los tallos para alcanzar una suberización más rápida de la piel del tubérculo; pasado los diez días del corte de los tallos se llevó a cabo la cosecha.

3.8.13. Evaluación

En el momento de la recolección se evaluó tanto el número como el peso de tubérculos por híbridos y los datos fueron registrados en tablas de evaluación.

3.9.Croquis de la distribución de los tratamientos en el campo experimental

SANGRE DE TORO				
CARAMELO	CACHO DE TORO	CHAUCHA	CCECCORANI	YANA DUSIS
4501 ……	……...	……..		
		……...	……..	……..**6001**

Nota la figura nos muestra los números de codificación de las 5 cruzas.

Fuente: (elaboración propia, 2021)

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

4.1. Análisis de los resultados

4.1.1. Promedio de selección positiva y negativa para el número de tubérculos por híbridos

El resultado obtenido se relacionan a la variabilidad de papa nativa Sangre de toro, el cual se usó como padre masculino y se tuvo como femeninas a las variabilidades, Chaucha, Caramelo, Cacho de toro, Cceccorani y Yana dusis, en la selección positiva se fijó 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 las plantas es UDEA (Nombre de la Universidad) A, por ser el primer cultivo con el que se organizó el primer banco de germoplasma en la Universidad y C por ser clon y se le continuara propagando como semilla vegetativa la numeración correlativa corresponde a los híbridos del proyecto UDEA-FONDECYT, que se vienen evaluando en las diferentes investigaciones.

¿Porque evaluamos el peso y el número de tubérculos por hibrido?, porque el número de tubérculo por hibrido es más un factor genético que fisiológico, mientras que el peso de tubérculo por hibrido 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 negativa y positiva sobre ambas características.

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

- Se ha trabajado con 1500 plantas en la investigación: del UDEA-A-C-4501 al UDEA-A-C-6001.

Tabla 3

Resultados de las evaluaciones realizadas y el procesamiento de los datos sobre el número de tubérculos por hibrido.

	Yana Dusis	Chaucha	Caramelo	Cceccorani	Cacho de toro
Promedio	5.891	9.696	8.004	8.415	6.109
Desviación	3.443	6.381	4.531	5.124	5.154
Selección	9.334	16.076	12.535	13.539	11.264
Descarte	2.447	3.315	3.473	3.291	0.955

Fuente: (elaboración propia, 2021)

Tabla 3, se muestra la información obtenida el análisis para cada familia en estudio y los resultados detallados.

Tabla 4

Híbridos seleccionados por el número de tubérculo por híbrido

	Chaucha		Caramelo		Cceccorani		Yana Dusis		Cacho de toro	
1	004806	43	005191	34	005588	28	005920	22	5399	21
2	004735	37	005018	24	005512	27	005995	20	5335	15
3	004797	36	005119	23	005534	26	005873	19	5362	15
4	004503	32	004949	22	005481	24	005973	19	5433	14
5	004535	30	005008	21	005574	22	005876	18	5275	13
6	004792	30	005061	19	005524	21	005972	17	5239	12
7	004508	29	005116	19	005539	21	005774	13	5262	12
8	004564	29	005186	19	005487	20	005778	13	5310	12
9	004720	29	004900	17	005603	20	005864	13	5350	12
10	004586	27	004953	17	005651	20	005760	12	5367	12
11	004510	25	005001	17	005664	19	005846	12	5381	12
12	004538	25	005017	17	005493	18	005858	12	5385	12
13	004573	25	004940	16	005532	18	005866	12	5434	12
14	004590	24	004971	16	005631	18	005914	12	5450	12
15	004537	23	004927	15	005492	17	005924	12		13.28

16	004677	23	005016	15	005494	17	005775	11
17	004704	23	005088	15	005505	17	005803	11
18	004505	22	005094	15	005480	16	005872	11
19	004766	22	005178	15	005561	16	005957	11
20	004514	21	005181	15	005571	16	005970	11
21	004779	21	005197	15	005578	15	005988	11
22	004509	20	004901	14	005476	14	006003	11
23	004604	20	004914	14	005515	14	005728	10
24	004861	20	004919	14	005541	14	005750	10
25	004513	19	004952	14	005542	14	005776	10
26	004528	19	004967	14	005556	14	005806	10
27	004612	19	004973	14	005590	14	005828	10
28	004728	19	005049	14	005648	14	005832	10
29	004502	18	005089	14	005649	14	005926	10
30	004511	18	005158	14	005683	14		12.86
31	004624	18	004913	13		18.07		
32	004686	18	004950	13				
33	004708	18	004985	13				
34	004501	17	004990	13				
35	004524	17	005027	13				
36	004556	17	005042	13				
37	004582	17	005081	13				
38	004609	17	005098	13				
39	004702	17	005111	13				
40	004745	17	005133	13				
41		23.03		16.05				

Fuente: (Elaboración propia, 2021)

Tabla 4. Sobre híbridos seleccionados por número de tubérculos por híbridos nos muestra que los híbridos seleccionados en la cruza de la variedad Sangre de toro por Chaucha son 40 siendo estos padres los que permiten obtener el mayor número de híbridos seleccionados con promedio de selección de 9.334 obteniendo así un número de tubérculos por hibrido desde 17 hasta

43, en segundo lugar se encuentra el cruce Sangre de toro con la variedad Caramelo donde se tienen 40 híbridos seleccionados con un promedio de selección de 12.535 teniendo así una selección de 13 hasta 34 tubérculos por hibrido, en tercer lugar se ubica la cruza entre Sangre de toro con la variedad Cceccorani donde se tienen también 30 híbridos seleccionados con un promedio de selección de 13.539 y se ha seleccionado de 14 hasta 28 tubérculos por hibrido, en cuarto lugar se encuentra el cruce de Sangre de toro con Yana dusis donde se tienen 29 híbridos seleccionados con promedio de selección de 9.334 y se ha seleccionado de 10 hasta 22 tubérculos por hibrido y en último lugar se ubica la cruza entre Sangre de toro con la variedad Cacho de toro donde se tienen 14 híbridos seleccionados y con promedio de selección de 11.264 y se ha seleccionado de 12 a 21 tubérculos por hibrido.

La variedad Sangre de toro que ha actuado como padre masculino tiene una producción de 15 a 22 tubérculos por planta (CIP, 2006), lo que indica es que es una característica que podemos incrementar a través de cruzas con la variabilidad Chaucha, Caramelo para obtener un mayor número de híbridos con esta característica y que además permite obtener un buen número de tubérculos con las variabilidad Chaucha y Caramelo con 43, 34 respectivamente mientras que Cceccorani, Yana dusis y Cacho de Toro solo se obtuvo 28, 22 y 21 tubérculos por híbridos, siendo el menor número en las plantas del cruce con la variabilidad Cacho de Toro con la variedad Cacho de Toro con 21 tubérculos por hibrido y la variabilidad Yana Dusis restableció los 22 tubérculos por hibrido que es el mayor número para sangre de toro.

Dentro de los híbridos seleccionados se tiene que los que presentaron un número de tubérculos por hibrido igual o superiores a 30, se tiene seis híbridos en Sangre de toro por Chaucha 4806, 4785, 4797, 4503, 4535 y 4792 con 43, 37, 36, 32, 30 y 30 tubérculos por híbridos respectivamente, un híbrido entre Sangre de toro y Caramelo 5191 con 34 tubérculos, el resto de

variedades se tuvo por debajo de los 30 tubérculos, lo que indica que si deseamos generar una nueva variabilidad con buen número de tubérculos podríamos realizar cruces entre Sangre de toro con Chaucha y la variedad Caramelo donde la variabilidad Sangre de toro actué como padre masculino, en estas plantas se tiene la presencia de heterosis donde la progenie es superior a los padres.

De las cruces realizadas se tiene que los híbridos seleccionados, entre la progenie de Sangre de toro por Chaucha se tiene un número de tubérculos promedio con 23.03 tubérculos por hibrido, mientras que con otros padres se tiene; con Cceccorani 18.07, Caramelo 16.05, Cacho de toro con 13.28 y Yana dusis con 12.86 tubérculos por hibrido, lo que indica que en el cruce Sangre de toro con Chaucha posee la mayor posibilidad de generar heterosis y una producción de número de tubérculos por planta más estable que con el resto de variedades evaluadas.

Tabla 5

Híbridos de selección negativa por el número de tubérculos por híbridos.

	Yana dusis		Caramelo		Cceccorani		Chaucha		Cacho de toro
1	5711	3	4897	4	5477	4	4516	4	
2	5713	3	4899	4	5484	4	4517	4	
3	5714	3	4905	4	5520	4	4553	4	
4	5717	3	4908	4	5525	4	4583	4	
5	5720	3	4909	4	5538	4	4587	4	
6	5729	3	4928	4	5543	4	4512	3	
7	5730	3	4933	4	5546	4	4529	3	
8	5733	3	4942	4	5547	4	4591	3	
9	5740	3	4946	4	5563	4	4607	3	
10	5765	3	4991	4	5565	4	4611	3	
11	5787	3	5007	4	5582	4	4623	3	
12	5792	3	5009	4	5599	4	4650	3	
13	5809	3	5033	4	5610	4	4654	3	
14	5820	3	5038	4	5621	4	4716	3	

15	5821	3	5065	4	5623	4	4718	3
16	5836	3	5068	4	5628	4	4723	3
17	5839	3	5080	4	5640	4	4729	3
18	5840	3	5083	4	5669	4	4757	3
19	5849	3	5146	4	5670	4	4758	3
20	5856	3	5147	4	5673	4	4775	3
21	5880	3	5161	4	5674	4	4778	3
22	5883	3	5163	4	5680	4	4788	3
23	5884	3	5177	4	5690	4	4795	3
24	5885	3	4917	3	5699	4	4798	3
25	5892	3	4925	3	5475	3	4849	3
26	5904	3	4939	3	5495	3	4875	3
27	5905	3	4945	3	5503	3	4890	3
28	5918	3	4951	3	5522	3	4581	2
29	5959	3	4958	3	5537	3	4665	2
30	5979	3	4966	3	5552	3	4667	2
31	5990	3	5011	3	5586	3	4671	2
32	5993	3	5054	3	5654	3	4692	2
33	6000	3	5063	3	5675	3	4699	2
34	5718	2	5064	3	5508	2	4719	2
35	5745	2	5072	3	5527	2	4740	2
36	5755	2	5078	3	5540	2	4772	2
37	5779	2	5095	3	5581	2	4805	2
38	5818	2	5114	3	5593	2	4809	2
39	5841	2	5148	3	5617	2	4822	2
40	5848	2	5162	3	5625	2	4830	2
41	5850	2	5185	3	5658	2	4837	2
42	5865	2	5020	2	5660	2	4845	2
43	5889	2	5044	2	5668	2	4876	2
44	5902	2	5046	2	5671	2	4877	2
45	5903	2	5056	2	5685	2	4820	1
46	5917	2	5076	2	5689	2	4823	1
47	5932	2	5084	2	5693	2	4827	1

48	5939	2	5107	2	5506	1	4838	1
49	5945	2	5118	2	5580	1	4863	1
50	5956	2	5125	2	5618	1	4872	1
51	5961	2	5140	2	5647	1	4873	1
52	5965	2	5164	2	5655	1	4878	1
53	5968	2	5167	2	5656	1	4889	1
54	5997	2	5193	2	5687	1		
55	5708	1	4980	1				
56	5715	1	5034	1				
57	5719	1	5039	1				
58	5786	1	5091	1				
59	5796	1	5106	1				
60	5810	1	5155	1				
61	5860	1	5189	1				
62	5900	1						
63	5910	1						
64	5913	1						
65	5954	1						
66	5955	1						
67	5962	1						
68	5971	1						
69	5984	1						
70	6002	1						

Fuente: (elaboración propia, 2021)

En la tabla 5**.** Se habla sobre híbridos de selección negativa por el número de tubérculos por hibrido nos muestra que los híbridos seleccionados negativamente del cruce de la variabilidad Sangre de toro con Yana Dusis son 70 siendo este padre el que presenta el mayor número de híbridos descartados para número de tubérculos por híbridos, luego se encuentra el padre Caramelo con 61, seguido de Cceccorani con 54, Chaucha con 53 y Cacho de toro con cero híbridos descartados lo que indica que en el cruce entre Sangre de toro y Cacho de toro nos permitirá no tener que eliminar ningún hibrido por bajo número de tubérculos por hibrido, viendo para casos

como programas de mejoramiento por número de tubérculos por hibrido esta información ha de ser de mucha importancia.

Tabla 6

Híbridos que mostraron incompatibilidad de los padres cruzados, para el número de tubérculos por hibrido.

N°	CCECCORANI	
1	005691	0

Fuente: (elaboración propia, 2021)

En la tabla 6**,** Sobre híbridos incompatibles se muestra que solo se presentó un hibrido sin tubérculos por hibrido y fue en el cruce Sangre de toro con Cceccorani, este resultado indica que entre las variedades Sangre de toro y los otros de padres existe un alto nivel de compatibilidad pese ser variedades nativas que tienen diferente color ya que Sangre de toro es roja y el resto son de color diferente pero casi todas son diploides.

Tabla 7

Resumen sobre selección positiva, negativa e incompatibilidad entre variabilidades, para número de tubérculos por hibrido, en las cruzas con la variabilidad Sangre de toro.

Variedad	N° híbridos seleccionados	N° híbridos descartados	N° híbridos incompatibles
Chaucha	40	53	0
Caramelo	40	61	0
Cceccorani	30	54	1
Yana Dusis	29	70	0
Cacho de toro	14	0	0
Total	153	238	1

Fuente: (elaboración propia, 2021)

En la tabla 7**, s**obre el resumen de la selección positiva, negativa e incompatibilidad entre variedades, para número de tubérculos por hibrido, en el cruce con la variabilidad Sangre de toro, también muestra que la mayor suma de progenie seleccionada se alcanzó con la variedad Chaucha y Caramelo cada una con 40 y siendo el menor número con la variedad Cacho de toro con 14, lo que indica aquí es que la mejor progenie para el número de tubérculos por híbridos se puede lograr con el cruce Sangre de toro con Chaucha y caramelo, para los descartados observamos que Yana dusis presenta el mayor número mientras Cacho de toro tiene el menor número de descartados mostrando que puede ser el mejor padre para obtener pocos híbridos descartables, en cambio cuanto a la incompatibilidad entre padres, muestra que existe alta compatibilidad entre todos los otros padres ya que solo se presente un hibrido sin formación de tubérculos.

4.2. Promedio de selección positiva y negativa para el peso de tubérculos por hibrido

Como resultados de las evaluaciones realizadas y el procesamiento de datos sobre el peso de tubérculos por hibrido para la variedad Sangre de toro con el cruce de las otras variedades nativas, se posee la siguiente información:

Tabla 8

Como resultados de las evaluaciones realizadas y el procesamiento de datos sobre el peso detubérculos por híbridos

	Yana dusis	Chaucha	Caramelo	Cceccorani	Cacho de toro
Promedio	32.920	88.631	83.716	47.161	25.865
Desviación	18.930	53.219	57.256	49.915	17.142
Selección	51.850	141.850	140.972	97.076	43.007
Descarte	13.990	35.412	26.461	2.754	8.722

Fuente: (Elaboración propia, 2021)

Tabla 9

Híbridos de selección positiva por el peso de tubérculos por híbridos para la variabilidad Sangre de toro.

	Chaucha		Yana Dusis		Caramelo		Cacho de toro		Cceccorani	
1	004509	265	005920	118	005191	313	5323	121	005539	601
2	004535	255	005701	102	005030	291	5425	117	005505	208
3	004505	248	005755	91	005181	287	5297	73	005630	201
4	004549	247	005704	85	005016	283	5262	70	005682	164
5	004612	240	005882	79	005018	256	5371	70	005566	161
6	004697	231	005800	76	005001	249	5446	67	005588	136
7	004591	219	005962	75	004963	246	5408	65	005487	133
8	004584	217	005972	75	004943	244	5334	63	005613	120
9	004653	215	005818	74	005057	241	5382	61	005469	108
10	004708	203	005855	74	005133	224	5285	60	005643	107
11	004550	202	005988	74	004948	218	5426	60	005474	105
12	004577	200	005845	71	005021	212	5389	58		185.81
13	004537	198	005851	71	004919	210	5350	55		
14	004585	192	005897	71	004956	191	5400	55		
15	004514	189	005996	66	005094	191	5415	54		
16	004844	186	005831	65	005008	184	5450	54		
17	004557	185	005764	64	005022	181	5311	52		
18	004539	184	005788	64	005102	178	5439	52		
19	004554	181	005995	63	004900	174	5220	50		
20	004562	179	005803	62	004903	173	5440	50		
21	004768	179	005846	62	004979	172	5441	49		
22	004702	172	005917	62	005093	172	5447	48		
23	004526	171	005999	62	004904	171	5367	47		
24	004753	169	005856	61	005042	168	5380	45		
25	004511	168	005753	58	004959	166	5310	44		
26	004513	168	005914	58	005119	166	5423	44		
27	004590	168	005919	58	004954	164	5239	43		
28	004624	167	005940	57	005197	163	5373	43		
29	004813	166	005868	56	004993	162	5388	43		

30	004517	165	005767	55	005101	156	5411	43
31	004508	164	005768	54	004962	154	5417	43
32	004556	164	005873	54	005048	151		58.03
33	004523	163	005874	54	005045	150		
34	004787	159	005781	53	005178	149		
35	004670	158	005801	53	004940	147		
36	004726	158	005858	53	004927	141		
37	004567	157	005741	52	005095	141		
38	004587	156	005742	52		195.65		
39	004754	156	005926	52				
40	004519	155	005954	52				
41	004735	152	005973	52				
42	004609	151		65.61				
43	004750	151						
44	004580	149						
45	004586	149						
46	004732	149						
47	004578	148						
48	004714	148						
49	004570	147						
50	004727	147						
51	004731	147						
52	004688	146						
53	004694	146						
54	004503	145						
55	004658	145						
56	004625	144						
57	004618	142						
58	004748	142						

Fuente: (elaboración propia, 2021)

En la tabla 9, sobre híbridos seleccionados por el peso de tubérculos por hibrido nos indica que los híbridos seleccionados del cruce de la variabilidad Sangre de toro con chaucha son 58

siendo estos padres los que permiten obtener el mayor número de híbridos seleccionados por peso de tubérculos por hibrido y se tiene un peso de tubérculos por planta desde 142 hasta 265 gr por hibrido, en segundo lugar se encuentra el cruce Sangre de toro con la variabilidad Yana dusis donde se tienen 41 híbridos seleccionados y se tiene de 52 hasta 118 gr por hibrido, en tercer lugarse ubica la cruza entre Sangre de toro y la variedad Caramelo donde se tienen 37 híbridos seleccionados y se tiene de 141 hasta 313 gr por hibrido, en cuarto lugar se encuentra el cruce sangre de toro con Cacho de Toro donde hay 31 híbridos seleccionados los cuales presentan un peso de 43 hasta 121 gr por hibrido y en último lugar se ubica la cruza entre Sangre de toro y la variedad Cceccorani donde también se tienen 11 híbridos seleccionados los cuales presentan un pesos de 105 hasta 601 gr por hibrido.

La viabilidad sangre de Toro que ha actuado como padre masculino tiene una producción de 0.8 kg por hibrido (CIP, 2006), pero en nivel de campo y empleando tubérculos semilla, en nuestro caso se ha colocado semilla botánica, lo que indica que en futuras campañas y con siembras en campo seguramente se incrementaran.

Entre los híbridos seleccionados se tiene que los que presentaron un peso de tubérculo por hibrido igual o superiores a 300 gr se tiene un hibrido en sangre de Toro con Caramelo 5191 con 313 gr por hibrido y un hibrido del cruce Sangre de Toro con Cceccorani 5539 con 601 gr con los otros padres no se alcanzado los 300 gr, lo que indica aquí es que si deseamos generar una nueva variabilidad con un buen peso de tubérculos por hibrido podríamos realizar cruzas entre Sangre de Toro por Caramelo y Cceccorani.

De las cruzas ejecutadas se tiene que, de las plantas seleccionadas, entre la progenie de Sangre de toro y Caramelo se posee un peso promedio de tubérculo por hibrido con 195.65 gr por hibrido, mientras que con otros padres se tiene; con Cceccorani 185.81, Chaucha 175.29, Yana

dusis 65.61gr y Cacho de toro 58.03, lo que nos muestra que la cruza Sangre de toro con Caramelo tiene una producción de peso de tubérculo por hibrido mayor con respecto al resto de variedades cruzadas y al cruzarlos se puede conseguir progenie con buen peso de tubérculos por hibrido.

4.2. Selección negativa por el peso de tubérculos por hibrido

Tabla 10

Híbridos de selección negativa por el peso de tubérculos por hibrido para la variedad Sangre de toro

	Chaucha		Yana dusis		caramelo		Cacho de toro		Cceccorani	
1	004572	36	005851	14	005028	27	005329	9	005626	3
2	004864	34	005787	13	005065	26	005442	9	005520	3
3	004646	32	005795	13	005126	26	005410	9	005582	3
4	004553	31	005844	13	005146	25	005352	9	005621	3
5	004692	31	005865	13	004923	24	005316	9	005685	3
6	004851	31	005883	13	005029	23	005305	9	005470	2
7	004795	30	005953	13	004905	22	005330	9	005611	2
8	004812	30	005712	12	005031	22	005275	9	005599	2
9	004611	27	005733	12	005159	22	005239	9		
10	004866	27	005823	12	005039	21	005341	8		
11	004867	27	005828	12	005192	21	005247	7		
12	004607	25	005835	12	004942	19	005255	7		
13	004803	25	005849	12	005125	19	005263	7		
14	004758	24	005860	12	005054	18	005292	7		
15	004665	23	005730	11	005114	18	005466	7		
16	004819	23	005834	11	005118	18	005208	6		
17	004875	23	005889	11	004980	17	005301	6		
18	004633	22	005968	11	005189	17	005364	6		
19	004783	22	005793	10	005011	15	005435	6		
20	004845	20	005869	10	005044	14	005211	5		
21	004848	20	005820	9	005068	14	005232	5		
22	004701	19	005848	9	004910	13	005237	5		
23	004808	19	006004	9	005155	13	005274	5		

24	004884	18	005729	8	005063	11	005242	4
25	004860	17	005836	8	005106	11	005246	4
26	004871	17	005955	8	004939	10	005253	3
27	004886	17	006002	8	004951	10	005244	2
28	004541	15	005717	7	005049	10		
29	004829	15	005719	7	005020	9		
30	004516	14	005971	7	005084	9		
31	004596	14	005984	7	005140	9		
32	004890	13	005992	7	005167	9		
33	004798	12	005708	6	005034	8		
34	004849	12	005713	6	005066	8		
35	004858	12	005773	6	005162	8		
36	004830	10	005794	6	005163	8		
37	004881	10	005850	6	004928	7		
38	004828	9	005715	5	005076	4		
39	004816	8	005796	5				
40	004837	8	005821	5				
41	004882	8	005841	5				
42	004752	7	005997	5				
43	004824	7	005745	4				
44	004835	7	005943	3				
45	004823	6	005840	2				
46	004838	6						
47	004805	5						
48	004827	5						
49	004863	5						
50	004820	4						
51	004822	4						
52	004877	4						
53	004878	4						
54	004876	3						
55	004893	2						

Fuente: (elaboración propia, 2021)

En la tabla 10**.** Sobre los híbridos descartados por el peso de tubérculos por híbridos nos da a conocer que los híbridos descartados de la cruza entre las variedades Sangre de toro y Chaucha son 55 siendo estos padres con los que se consiguen un peso de tubérculos por hibrido de 36 o menos gramos, luego están las variedades Yana dusis con 45 seguida de Caramelo con 38 y Cacho de toro con 27 híbridos cada uno, quedando en último lugar la variedad Cceccorani con 8 híbridos descartados.

Tabla 11

Resumen sobre la selección positiva, negativa e incompatibilidad entre variedades, para peso de tubérculos por hibrido, en las cruzas con la variedad Sangre de toro

Variedad	N° híbridos seleccionados		N° híbridos descartados		N° híbridos incompatibles	
	Numero	Peso	Numero	Peso	Numero	Peso
Chaucha	40	58	53	55	0	0
Yana dusis	29	41	70	45	0	0
Caramelo	40	37	61	38	0	0
Cacho de toro	14	31	0	27	0	0
Cceccorani	30	11	54	8	1	1
Total	153	178	238	173	1	1

Fuente: (Elaboración propia, 2021)

En la tabla 11**.** Sobre resumen de la selección positiva, negativa e incompatibilidad entre variedades, para número y peso de tubérculos por hibrido nos muestra que el número de tubérculo tiene correlación con el peso de tubérculos lo que nos muestra que si tenemos un mayor número de tubérculos tendremos un mayor número en peso, como se observa en los híbridos descartados de la variabilidad Chaucha donde presenta el mayor número de descartes en peso de tubérculo por hibrido y Yana Dusis presenta mayor descarte en número de tubérculo por planta, en el tema de la incompatibilidad se mira que la mayoría de los padres son compatibles entre ellos.

También se observa que el total de seleccionados para número y para peso son de 153 y 178 respectivamente en descartados se tiene 238 y 173 híbridos, mientras que los incompatibles son en un número de uno quedando en la población no seleccionada la mayoría de la población.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES

- De los híbridos de Sangre de Toro (padre masculino) con número de tubérculos mayores a 30 se tiene que, en Chaucha se identificó los híbridos 4806, 4785, 4797, 4503, 4535 y 4792 con 43, 37, 36, 32, 30 y 30 tubérculos por híbridos respectivamente así mismo en híbridos con Caramelo se tiene al 5191 con 34 tubérculos por híbridos.
- El mayor número de híbridos seleccionados por número de tubérculos por hibrido se encuentra en la cruza entre Sangre de toro con Chaucha con 40, misma cantidad con la cruza caramelo, seguido de Cceccorani con 30, con Yana Dusis tenemos 29 y con Cacho de Toro 14.
- El mayor número de híbridos descartados por el número ce tubérculos por hibrido se encuentran entre las cruzas Sangre de Toro y Yana Dusis 70, luego Caramelo con 61, Cceccorani con 54, Chaucha con 53, mientras que con Cacho de toro no presenta ningún hibrido descartado.
- La variedad Sangre de Toro muestra ser compatible con las cinco variedades, con excepción de Cceccorani que apenas presenta un híbrido que no ha formado tubérculos.
- El número de híbridos seleccionados por peso de tubérculos están en la cruza Sangre de Toro y Chaucha con 58, seguido de Yana dusis con 41, Caramelo con 37, Cacho de Toro 31 y Cceccorani con 11 híbridos.
- El número de híbridos descartados por el peso de tubérculos por hibrido se encuentran entre las cruzas Sangre de toro y chaucha con 55, Yana dusis con 45, Caramelo con 38, Chacho de Toro con 27, mientras que con Cceccorani es de 8 híbridos por peso de tubérculo.
- Los híbridos identificados con más de 300 gr. Están en la cruza Sangre de toro con Caramelo el 5191 con 313 gr y con Cceccorani el hibrido 5539 con 601 gr.

- Los pesos de tubérculos por hibrido obtenidos por cruza, han variado entre las siguientes cantidades: Sangre de toro con Cceccorani de 601 a 105 gr, con Caramelo de 313 a 141 gr. Con Chaucha de 265 a 142 gr, con Cacho de toro de 121 a 43 gr y con Yana dusis es de 118 a 52 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 actualmente.
- 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 diferentes variedades de papa nativa ya que por la diversidad generada se puede encontrar nuevos híbridos con muy buenas características para producción.
- En las siguientes evaluaciones considerar las características de resistencia y/o tolerancia a la rancha y/o 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.

REFERENCIAS

Albornoz, G. (1974). *Origen-importancia-morfología y taxonomía de la papa. Primer curso nacional sobre la tecnología del cultivo de papa.* Quito Ecuador.

Andrade, B. (1991). *Aspectos Tecnológicos del cultivo de papa en el Ecuador.* Quito: Fundación Simón Bolívar.

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.* Quito.

Andre, C., Ghislain, M., & Bertin, P. (2007). *Andean potato cultivars (Solanum tuberosum L.).* Lima.

Barrera, B. (1994). *La fertilidad de los suelos de clima frío y la fertilización de los cultivos. Sociedad colombiana de la ciencia del Suelo: diagnóstico y control.* Colombia.

Burgos, G., Amorós, W., Morote, M., Stangoulis, J., & Bonierbale, M. (2007). *Iron and zinc concentration of native Andean potato cultivars from a human nutrition perspective.*

CIP. (2006). *Catálogo de variedades de papa nativa de Huancavelica - Perú.* Perú: Apartado.

Dale, M., & Mackay, G. (1994). *Inheritance of table and processing quality. In: Bradshaw, J.E. and Mackay, G.R. eds. Potato Genetics. Cambridge University Press.*

Durand, M. (2012). *Descripción morfológica y fisio- agronómica de cultivares de papa nativa (Solanum sp) colectadas en el Centro Poblado de Pomamanta.* Lima Perú: Univ. Nac. Agraria La Molina.

Egúsquiza, B. (2014). *La papa en el Perú.* Lima, Perú: Univ. Nac. Agraria La Molina.

Ekin, Z. (2011). *Some analytical quality characteristics for evaluating the utilization and consumption of potato (Solanum tuberosum L.) tubers.*

Enrique, R. (2015). *Comparativo de rendimiento de diez cultivares nativos de papa (solanum sp) con pulpa pigmentada.* http://repositorio.unh.edu.pe/handle/UNH/209.

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

Flores, F. (2017). *Tesis "Análisis de los factores que inciden en la baja productividad de 5 variedades de Papa Nativa en la Provincia de Cotabambas, Región Apurímac".* Apurímac.

Giannattasio, R., & Spooner, D. (1994). *A reexamination of species boundaries between Solanum magistacrolobum and S. toralapanum (Solanum sect. Petota, series Megistacroloba): Morphological data.*

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, L. (2014). *Metodología de la investigación (5a.ed.).* . México: Mc Graw Hill.

Huamán, Z. (1984). *Botánica sistemática, identificación, distribución y evolución de la papa cultivada. En: Manual sobre manejo de germoplasma. Centro Internacional de la Papa.* Lima, Perú.

Hubert , H. (2017). *Caracterización fenotípica de papas nativas cultivadas (solanum sp) en el anexo de Cruz Pata Distrito y Provincia de Castrovirreyna Huancavelica.* Huancavelica: http://repositorio.unh.edu.pe/handle/UNH/1670.

Instituto Nacional de Investigación Agraria. (1994). *Catálogo de semilla básica en el Perú. Publicado por el INIAA-proyecto SEINPA.* Lima-Perú.

Jimenez, R. (2008). *Papa, valor nutricional y su rol en la alimentación. Publicación virtual.*

Lisinska, G., & Leszczynski, W. (1989). *Potato Science and Technology, Elsevier Applied Science.* New York: Publishers Ltd.

Martín, C., & Smith, A. (1995). *Starch Biosynthesis 1995, Rev. The plant cell.* http://www.pubmedcentral.nih.gov/picrender.fcgi?artid=160895&blobtype=pdf.

Mendoza, H., & Mosquera, V. (2001). *Selección de variedades de papa, método para la evaluación de material genético avanzado.* Lima, Perú: Proyecto UNALM-INCAGRO-CIP.

MINAGRI. (2016). Rumbo a un Programa Nacional de Siembra y Cosecha de Agua. *Aportes y reflexiones desde la práctica.*, https://www.minagri.gob.pe/portal/libro-siembra-y-cosecha.

Muñoz, F., & Cruz, C. (1984). *Manual del cultivo de la papa.* Quito- Ecuador: INIAP.

Narciso, R. (2014). *Sistema de abonamiento en la producción del cultivo de papa (solanum tuberosum)* . Acocro - Huamanga – Ayacucho: http://repositorio.unh.edu.pe/handle/UNH/195.

Ochoa, C. (1999). *Las papas de Sudamérica.* Perú: Allen Press.

Palencia, R. (1989). *Curso sobre la producción de papa. CIP. Fondo Nacional de Investigaciones, P: 50.* Perú: Mérida.

Parson, D. (1982). *Manuales para educación agropecuaria.* Perú: Trillas.

Pedreschi, F. (2009). *Fried and dehydrated potato products.* Burlington: Elsevier.

Perez, S., & Velasquez, J. (1997). *Avances de la investigación en labranza de conservación.* México: INIFAP.

Pfeiffer, W. (2010). *Developing and delivering micronutrient-dense crops. 19 th World Congress of Soil Science, Soil Solutions for a Changing World. Brisbane.* Australia.

Quiñones, M. (1994). *Descripción morfológica de papas nativas cultivadas.* Lima Perú: Univ. Nac. Agraria La Molina.

Rodriguez, L. (2009). *Teorías sobre la clasificación taxonómica de las papas cultivadas (Solanu L. sect. Petota Dumort.).* Colombia: Univ. Nac. De Bogota.

Rodríguez, R. (1985). *Preparación del suelo y labores en el cultivo de papa.* Colombia: Instituto Colombiano Agropecuario.

Salas, A. (2005). *Departamento de mejoramiento y recursos genéticos del CIP.* Lima, Perú.

Salunke, D., Kadan, S., & Jadhav, J. (1991). *Potato: Production, Processing and products.*

Sanchez, H., & Reyes, C. (2006). *Metodología y diseños de investigación científica.* Lima - Perú.: Visión Universitaria.

Sanchez, R. (2003). *Cultivo y comercialización de la papa.* Lima, Perú: RIPALME.

Sergio, M. (2014). *Evaluacion de rendimiento de 10 variedades de papa nativa en la produccion de mini-tuberculos bajo el sistema aeroponico.* Perú: http://repositorio.unsaac.edu.pe/handle/UNSAAC/990.

Valladolid, R. (2005). *Importancia de la conservacion in situ de la diversidad y variavilidad de las plantas nativas cultivadas y sus parientes silvestres y culturales en la region andina amazónica del Perú.* Perú: Proyecto Andino de Tecnologías Campesinas.

Vandeputte, G., & Delcour, A. (2004). *From sucrose to starch granule to starch physical behaviour: a focus on rice starch.*

Velásquez, M. (2006). *Tecnologías apropiadas no tradicionales. Sistematización de factores clave. Proyecto Conservación in situ de la agrobiodiversidad andina – amazónica.* Lima – Perú: IIAP /PNUD.

Villagómez, V., & Rodríguez, S. (2006). *Manejo agronómico de la papa y sus parientes menores: oca, mashua, y olluco.* Puno, Perú.: Universidad Nacional del Altiplano.

Watanabe, L., Baigorria, M., & Olcese, O. (2008). *Contribuciones al estudio de la papa en el Perú. 1ra edición.* Lima: San Marcos.

Woolfe, J. (1987). *The Potato in the Human Diet.* Cambridge University.

ANEXOS

Evidencias fotográficas

Figura 7

Elaboración de substrato para las bandejas de almacigo

Figura 8

Llenado del sustrato

Repique de plántulas

Figura 10

Aporque

Tutorado

Figura 12

Plagas (babosas)

Enfermedades: Rancha y Mildium

Figura 14

Codificado

Número y peso de tubérculos por planta Sangre de toro por Chaucha

COD	N°	NT	PT
004501	1	17	123
004502	2	18	76
004503	3	32	145
004504	4	12	115
004505	5	22	248
004506	6	9	107
004507	7	11	103
004508	8	29	164
004509	9	20	265
004510	10	25	112
004511	11	18	168
004512	12	3	58
004513	13	19	168
004514	14	21	189
004515	15	5	72
004516	16	4	14
004517	17	4	165
004518	18	14	93
004519	19	6	155
004520	20	11	124
004521	21	9	70
004522	22	13	84
004523	23	7	163
004524	24	17	100
004525	25	16	115
004526	26	11	171
004527	27	13	129
004528	28	19	126
004529	29	3	118
004530	30	14	121

004531	31	15	85
004532	32	10	126
004533	33	12	48
004534	34	11	68
004535	35	30	255
004536	36	6	41
004537	37	23	198
004538	38	25	136
004539	39	10	184
004540	40	8	96
004541	41	5	15
004542	42	13	134
004543	43	10	86
004544	44	5	131
004545	45	6	93
004546	46	15	73
004547	47	12	94
004548	48	10	73
004549	49	13	247
004550	50	9	202
004551	51	13	101
004552	52	10	68
004553	53	4	31
004554	54	15	181
004555	55	14	112
004556	56	17	164
004557	57	5	185
004558	58	7	58
004559	59	11	76
004560	60	8	96
004561	61	7	37
004562	62	12	179
004563	63	16	122

004564	64	29	81
004565	65	11	88
004566	66	6	95
004567	67	8	157
004568	68	14	115
004569	69	10	87
004570	70	9	147
004571	71	10	51
004572	72	7	36
004573	73	25	139
004574	74	16	122
004575	75	9	105
004576	76	6	78
004577	77	12	200
004578	78	9	148
004579	79	9	120
004580	80	15	149
004581	81	2	80
004582	82	17	124
004583	83	4	132
004584	84	10	217
004585	85	7	192
004586	86	27	149
004587	87	4	156
004588	88	10	92
004589	89	5	116
004590	90	24	168
004591	91	3	219
004592	92	7	124
004593	93	12	140
004595	94	11	81
004596	95	11	14
004597	96	7	56

004598	97	13	106
004599	98	9	76
004600	99	5	88
		1202	
SUMA		1202	11904
PROMEDIO		12.1414141	120.242424
desviación		6.69603919	54.0085199
PRO DE SELEC		18.8375	174
N° DE SELEC		15	14

Número y peso de tubérculos por planta de Sangre de toro X caramelo

COD	NT	PT
005017	34	53
005018	24	91
005119	23	97
004949	22	174
005008	21	76
005061	19	173
005116	19	171
005186	19	22
004900	17	92
004953	17	70
005001	17	50
005017	17	43
004940	16	13
004971	16	64
004927	15	120
005016	15	85

005088	15	85
005094	15	45
005178	15	60
005181	15	38
005197	15	83
004901	14	210
004914	14	74
004919	14	53
004952	14	68
004967	14	24
004973	14	100
005049	14	55
005089	14	79
005158	14	141
004913	13	7
004950	13	65
004985	13	46
004990	13	30
005027	13	92
005042	13	72
005081	13	40
005098	13	86
005111	13	74
005133	13	64
004935	12	134
004956	12	10
004959	12	147
004963	12	106
005041	12	19
005052	12	244
005058	12	77
005062	12	38
005086	12	56

005127	12	81
004962	11	218
004979	11	137
004981	11	93
004983	11	10
005051	11	70
005093	11	49
005099	11	164
005135	11	97
005136	11	191
005139	11	68
005150	11	28
005176	11	166
005179	11	69
005187	11	85
004904	10	154
004910	10	246
004922	10	77
004926	10	66
004943	10	33
004960	10	111
005005	10	136
005019	10	36
005022	10	74
005030	10	70
005037	10	55
005050	10	90
005057	10	63
005090	10	43
005105	10	69
005115	10	43
005160	10	33
005174	10	172

005196	10	17
004903	9	94
004912	9	138
004921	9	133
004957	9	133
004961	9	109
004965	9	129
004968	9	72
004982	9	34
005015	9	78
005021	9	139
005028	9	27
005036	9	58
005045	9	162
005109	9	249
005117	9	35
005123	9	43
005128	9	54
005129	9	67
005137	9	46
005151	9	184
005172	9	39
005182	9	15
005183	9	47
004915	8	90
004918	8	31
004920	8	78
004924	8	283
004930	8	52
004932	8	256
004936	8	79
004955	8	9
004974	8	212

004976	8	181
004986	8	81
004992	8	84
005012	8	64
005060	8	62
005074	8	53
005077	8	23
005079	8	291
005087	8	22
005092	8	48
005110	8	44
005124	8	8
005126	8	57
005138	8	72
005152	8	49
005154	8	32
005166	8	21
005188	8	61
005194	8	107
004894	7	168
004916	7	70
004947	7	14
004948	7	150
004970	7	44
004977	7	73
004984	7	151
005003	7	10
005004	7	77
005006	7	51
005014	7	86
005035	7	122
005043	7	18
005048	7	96

005053	7	76
005055	7	241
005066	7	113
005100	7	56
005101	7	67
005102	7	64
005121	7	91
005134	7	11
005143	7	46
005149	7	26
005169	7	8
005175	7	49
005180	7	14
005190	7	76
004923	6	50
004931	6	35
004937	6	91
004938	6	71
004969	6	117
004972	6	4
004978	6	75
004987	6	123
004989	6	94
005013	6	134
005023	6	129
005025	6	123
005026	6	83
005029	6	9
005031	6	37
005040	6	79
005067	6	76
005070	6	70
005073	6	60

005075	6	54
005082	6	45
005085	6	41
005104	6	172
005112	6	191
005113	6	141
005141	6	61
005142	6	105
005153	6	67
005157	6	46
005184	6	156
005195	6	178
004906	5	89
004907	5	124
004929	5	11
004934	5	58
004941	5	109
004944	5	29
004954	5	62
004964	5	117
004975	5	57
004988	5	18
004993	5	101
005032	5	120
005047	5	75
005059	5	18
005069	5	166
005097	5	123
005120	5	53
005159	5	100
005170	5	36
005192	5	19
004897	4	26

004899	4	87
004905	4	68
004908	4	77
004909	4	224
004928	4	80
004933	4	88
004942	4	126
004946	4	83
004991	4	68
005007	4	97
005009	4	9
005033	4	38
005038	4	111
005065	4	35
005068	4	25
005080	4	76
005083	4	115
005146	4	70
005147	4	73
005161	4	65
005163	4	39
005177	4	28
004911	3	73
004917	3	13
004925	3	97
004939	3	99
004945	3	22
004951	3	49
004958	3	49
004966	3	8
005011	3	8
005054	3	58
005063	3	101

005064	3	9
005072	3	73
005078	3	46
005095	3	124
005114	3	98
005148	3	55
005162	3	107
005185	3	66
005020	2	149
005044	2	92
005046	2	93
005056	2	287
005076	2	136
005084	2	95
005107	2	73
005118	2	64
005125	2	137
005140	2	132
005164	2	108
005167	2	17
005193	2	93
004980	1	313
005034	1	21
005039	1	56
005091	1	132
005106	1	85
005155	1	78
005189	1	163
SUMA	2201	23022
PROMEDIO	8.003636364	83.71636364
DESVIACION	4.530914235	57.25553798
PRO. SELECC	12.5345506	140.9719016

N° DE SELECC	40	37

Número y peso de tubérculos por planta de sangre de toro X cacho de toro

COD	NT	PT
5399	21	15
5335	15	15
5362	15	12
5433	14	6
5275	13	9
5239	12	9
5262	12	5
5310	12	10
5350	12	18
5367	12	23
5381	12	17
5385	12	12
5434	12	50
5450	12	28
5308	11	26
5311	11	19
5323	11	14
5339	11	10
5343	11	15
5395	11	14
5440	11	28
5313	10	5
5314	10	20
5398	10	12
5427	10	14

5431	10	5
5446	10	14
5456	10	43
5257	9	11
5296	9	17
5307	9	4
5332	9	2
5349	9	4
5371	9	7
5383	9	17
5394	9	13
5397	9	22
5401	9	28
5423	9	10
5428	9	3
5436	9	15
5444	9	7
5458	9	17
5465	9	14
5224	8	14
5267	8	10
5283	8	70
5315	8	7
5330	8	9
5336	8	16
5358	8	10
5400	8	12
5406	8	5
5439	8	19
5453	8	40
5457	8	20
5220	7	15
5221	7	10

5285	7	16
5305	7	9
5319	7	60
5326	7	21
5346	7	31
5347	7	24
5352	7	9
5380	7	24
5392	7	7
5393	7	18
5408	7	16
5417	7	18
5438	7	35
5441	7	73
5445	7	12
5462	7	15
5216	6	9
5247	6	6
5259	6	13
5271	6	41
5286	6	20
5297	6	14
5301	6	38
5316	6	22
5324	6	22
5328	6	44
5331	6	52
5334	6	22
5356	6	29
5361	6	16
5363	6	16
5370	6	11
5374	6	42

5382	6	27
5389	6	30
5403	6	121
5405	6	32
5415	6	41
5416	6	31
5421	6	15
5425	6	38
5426	6	24
5429	6	25
5435	6	19
5447	6	25
5448	6	63
5461	6	29
5210	5	25
5246	5	10
5254	5	36
5258	5	31
5265	5	17
5276	5	8
5284	5	22
5288	5	31
5289	5	17
5309	5	14
5320	5	12
5321	5	22
5337	5	21
5341	5	13
5351	5	55
5353	5	27
5354	5	34
5357	5	25
5359	5	21

5366	5	26
5373	5	20
5376	5	24
5377	5	22
5384	5	16
5387	5	17
5388	5	29
5396	5	38
5404	5	32
5411	5	6
5412	5	13
5414	5	19
5420	5	47
5432	5	34
5443	5	12
5455	5	30
5460	5	70
5215	4	43
5230	4	26
5232	4	11
5234	4	13
5240	4	23
5241	4	27
5248	4	25
5255	4	45
5260	4	23
5270	4	61
5274	4	22
5290	4	24
5291	4	37
5293	4	11
5295	4	14
5298	4	43

5299	4	58
5303	4	17
5304	4	21
5338	4	27
5340	4	41
5342	4	35
5344	4	40
5348	4	39
5365	4	22
5368	4	42
5369	4	55
5378	4	34
5379	4	17
5402	4	42
5407	4	28
5410	4	9
5418	4	25
5422	4	22
5424	4	65
5437	4	31
5442	4	9
5451	4	43
5452	4	30
5201	3	24
5204	3	54
5205	3	23
5208	3	43
5219	3	18
5223	3	35
5233	3	33
5235	3	36
5238	3	44
5242	3	35

5244	3	117
5249	3	60
5251	3	30
5252	3	37
5253	3	32
5263	3	35
5279	3	11
5292	3	32
5300	3	18
5318	3	6
5325	3	17
5345	3	15
5355	3	14
5360	3	52
5386	3	50
5409	3	49
5459	3	35
5463	3	26
5464	3	40
5466	3	32
5209	2	67
5211	2	48
5213	2	31
5218	2	54
5225	2	26
5226	2	35
5227	2	29
5228	2	40
5237	2	27
5250	2	13
5280	2	27
5281	2	22
5294	2	25

5302	2	22
5327	2	19
5329	2	9
5364	2	20
5375	2	12
5390	2	7
~~SUMA~~	~~1399~~	~~5923~~
PROMEDIO	6.109170306	25.8646288
DESV	5.165791129	17.1800072
PRO.SELECC	11.27496144	43.044636
N° SELECC	20	31

Número y peso de tubérculos por planta de cacho de toro X Cceccorani

COD	NT	PT
005468	8	54
005588	28	108
005512	27	33
005534	26	48
005481	24	14
005574	22	26
005524	21	105
005539	21	7
005487	20	63
005603	20	17
005651	20	60
005664	19	43
005493	18	67
005532	18	31
005631	18	31
005492	17	24

005494	17	6
005505	17	27
005480	16	51
005561	16	133
005571	16	33
005578	15	26
005476	14	22
005515	14	39
005541	14	33
005542	14	61
005556	14	9
005590	14	57
005648	14	56
005649	14	15
005683	14	11
005496	13	73
005498	13	60
005500	13	82
005513	13	5
005553	13	48
005616	13	208
005470	12	2
005474	12	7
005523	12	22
005551	12	16
005560	12	40
005568	12	40
005627	12	20
005635	12	22
005643	12	41
005650	12	59
005652	12	71
005661	12	10

005684	12	17
005471	11	51
005478	11	47
005482	11	9
005485	11	79
005510	11	85
005514	11	12
005529	11	5
005536	11	23
005549	11	17
005564	11	65
005566	11	39
005575	11	6
005615	11	94
005620	11	48
005624	11	63
005672	11	38
005686	11	25
005486	10	601
005499	10	4
005517	10	16
005521	10	14
005535	10	5
005545	10	31
005548	10	46
005557	10	31
005573	10	52
005605	10	54
005613	10	51
005622	10	21
005637	10	70
005659	10	22
005682	10	36

005469	9	17
005491	9	69
005497	9	29
005501	9	57
005516	9	70
005531	9	23
005559	9	67
005562	9	82
005567	9	34
005570	9	73
005585	9	73
005607	9	161
005609	9	35
005619	9	47
005636	9	20
005662	9	62
005665	9	77
005666	9	44
005667	9	58
005483	8	30
005502	8	32
005530	8	78
005579	8	94
005587	8	43
005591	8	12
005601	8	46
005612	8	28
005629	8	8
005642	8	67
005645	8	30
005679	8	13
005473	7	30
005518	7	136

005584	7	64
005589	7	60
005595	7	40
005596	7	4
005602	7	48
005604	7	29
005606	7	56
005614	7	62
005632	7	58
005644	7	32
005646	7	23
005657	7	56
005676	7	52
005677	7	69
005688	7	27
005695	7	57
005696	7	25
005509	6	18
005519	6	31
005544	6	68
005550	6	58
005555	6	18
005569	6	64
005576	6	120
005583	6	60
005597	6	63
005598	6	77
005611	6	2
005626	6	3
005630	6	40
005633	6	91
005634	6	31
005638	6	94

005653	6	23
005663	6	25
005681	6	41
005697	6	45
005698	6	84
005472	5	72
005479	5	68
005489	5	201
005490	5	53
005504	5	36
005511	5	40
005533	5	83
005558	5	55
005572	5	80
005594	5	50
005600	5	35
005608	5	7
005641	5	12
005678	5	50
005694	5	107
005700	5	69
005477	4	34
005484	4	46
005520	4	3
005525	4	79
005538	4	80
005543	4	72
005546	4	84
005547	4	24
005563	4	72
005565	4	66
005582	4	3
005599	4	2

005610	4	8
005621	4	3
005623	4	15
005628	4	10
005640	4	55
005669	4	40
005670	4	9
005673	4	81
005674	4	40
005680	4	64
005690	4	25
005699	4	4
005475	3	36
005495	3	15
005503	3	7
005522	3	17
005537	3	36
005552	3	12
005586	3	5
005654	3	45
005675	3	44
005508	2	6
005527	2	26
005540	2	10
005581	2	39
005593	2	164
005617	2	88
005625	2	97
005658	2	8
005660	2	42
005668	2	5
005671	2	69
005685	2	3

005689	2	25
005693	2	40
005506	1	4
005580	1	48
005618	1	29
005647	1	56
005655	1	62
005656	1	58
005687	1	32
005691	0	23
SUMA	1885	10,564
PROME	8.41517857	47.1607143
DESVIACION	5.12375475	49.9149148
PROM. DE SELE	13.53893	97.0756
N° SELECC	26	13

Número y peso de tubérculos por planta de sangre de toro X yana dusis

COD	NT	PT
005920	22	102
005995	20	21
005873	19	85
005973	19	17
005876	18	44
005972	17	30
005774	13	6
005778	13	23
005864	13	15
005760	12	12
005846	12	6

005858	12	19
005866	12	5
005914	12	26
005924	12	7
005775	11	17
005803	11	7
005872	11	37
005957	11	42
005970	11	28
005988	11	31
006003	11	18
005728	10	32
005750	10	45
005776	10	46
005806	10	24
005828	10	8
005832	10	11
005926	10	20
005701	9	32
005703	9	12
005706	9	17
005742	9	28
005744	9	46
005752	9	17
005754	9	21
005764	9	52
005795	9	52
005826	9	16
005827	9	18
005855	9	4
005863	9	33
005877	9	30
005888	9	24

005916	9	22
005922	9	32
005947	9	58
005948	9	20
005951	9	91
005952	9	31
005986	9	22
005987	9	22
005998	9	25
005716	8	44
005738	8	21
005749	8	46
005769	8	64
005785	8	40
005789	8	50
005801	8	55
005813	8	54
005834	8	46
005845	8	30
005861	8	20
005862	8	36
005897	8	6
005929	8	42
005930	8	35
005950	8	31
005958	8	22
005969	8	39
005978	8	45
005704	7	23
005727	7	53
005732	7	38
005736	7	33
005748	7	30

005756	7	30
005761	7	48
005766	7	13
005772	7	64
005800	7	42
005802	7	31
005808	7	31
005852	7	19
005854	7	10
005868	7	6
005871	7	13
005874	7	5
005875	7	21
005882	7	76
005887	7	53
005907	7	34
005908	7	62
005912	7	48
005919	7	22
005927	7	47
005940	7	15
005944	7	50
005946	7	26
005999	7	47
006004	7	26
005709	6	31
005712	6	29
005721	6	47
005724	6	32
005726	6	74
005751	6	18
005753	6	9
005758	6	5

005767	6	12
005782	6	21
005783	6	43
005794	6	29
005816	6	12
005817	6	65
005825	6	35
005831	6	11
005835	6	12
005843	6	8
005844	6	15
005851	6	14
005870	6	2
005890	6	5
005899	6	36
005901	6	13
005909	6	71
005942	6	62
005943	6	9
005964	6	12
005967	6	6
005980	6	71
005981	6	38
005982	6	19
005989	6	74
005722	5	61
005723	5	53
005731	5	32
005739	5	12
005741	5	42
005759	5	30
005762	5	40
005771	5	33

005773	5	13
005780	5	26
005781	5	29
005784	5	56
005790	5	10
005791	5	27
005804	5	47
005811	5	33
005819	5	54
005859	5	54
005878	5	51
005886	5	40
005893	5	29
005906	5	49
005915	5	47
005921	5	29
005928	5	79
005931	5	13
005934	5	19
005941	5	28
005966	5	33
005975	5	33
005976	5	49
005996	5	11
005705	4	27
005707	4	39
005725	4	51
005735	4	34
005743	4	22
005757	4	21
005768	4	71
005770	4	23
005777	4	48

005788	4	27
005793	4	29
005798	4	18
005805	4	46
005807	4	16
005815	4	21
005823	4	44
005838	4	31
005867	4	28
005869	4	35
005879	4	41
005891	4	37
005894	4	50
005895	4	44
005898	4	58
005911	4	17
005923	4	44
005925	4	62
005933	4	24
005935	4	58
005936	4	118
005937	4	49
005949	4	26
005953	4	33
005960	4	42
005963	4	31
005974	4	52
005992	4	45
005711	3	26
005713	3	28
005714	3	32
005717	3	35
005720	3	24

005729	3	23
005730	3	28
005733	3	37
005740	3	39
005765	3	31
005787	3	19
005792	3	57
005809	3	40
005820	3	35
005821	3	3
005836	3	40
005839	3	21
005840	3	22
005849	3	34
005856	3	33
005880	3	50
005883	3	25
005884	3	24
005885	3	21
005892	3	13
005904	3	52
005905	3	8
005918	3	15
005959	3	42
005979	3	21
005990	3	35
005993	3	32
006000	3	17
005718	2	75
005745	2	41
005755	2	16
005779	2	15
005818	2	36

005841	2	39
005848	2	11
005850	2	23
005865	2	33
005889	2	7
005902	2	75
005903	2	52
005917	2	49
005932	2	34
005939	2	41
005945	2	35
005956	2	39
005961	2	34
005965	2	48
005968	2	19
005997	2	7
005708	1	22
005715	1	33
005719	1	74
005786	1	40
005796	1	24
005810	1	7
005860	1	22
005900	1	63
005910	1	66
005913	1	5
005954	1	24
005955	1	62
005962	1	37
005971	1	8
005984	1	18
006002	1	9
SUMA	1614	9020

PROMEDIO	5.89051095	32.919708
DESVIACION ESTANDAR	3.443268811	18.930007
PRO. SELEC	9.33	51.84972
N° DE SELECCION	53	32