

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL
DE HUAMANGA**

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



**Evaluación morfológica y rendimiento de diez accesiones
de papa nativa (*Solanum spp*), a 4300 m.s.n.m.**

Vinchos – Ayacucho – 2016

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO AGRÓNOMO**

PRESENTADO POR:

Fernando Misarayme Cconislla

Ayacucho - Perú

2018

Con mucho amor y agradecimiento a mis padres **José Misarayme y Domitila Cconislla**, A mis hermanos(as) Sergio, Gadiel, Porfirio, Eusebia, Vilma y Janeth y a mi sobrino Luis Miguel por el apoyo incondicional.

En memoria de mi abuelo **Mauro Misarayme** que desde el cielo guía mis pasos.

A la señorita **Eliana H.R.** por ser la persona que dio colores a mis días.

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, alma mater de mi formación profesional.

A la Facultad de Ciencias Agrarias y con especial gratitud a todos los docentes que integran la gloriosa Escuela Profesional de Agronomía, por el aporte fundamental en la formación de mis conocimientos.

Al Ing. Walter Augusto Mateu Mateo, por el asesoramiento del presente trabajo de investigación.

Al Ing. Alejandro Camasca Vargas por sus sugerencias, enseñanzas y su gran paciencia.

A la Ph.D. Marhleni Cerda Gómez por el apoyo constante en la elaboración y redacción del trabajo de investigación.

A los miembros del jurado del presente trabajo de investigación, por sus consejos y colaboración brindada.

A mis amigos y compañeros, Kenny Espino Durand, Egidio Mendieta Galindo por toda su colaboración en el presente ensayo.

A todas aquellas personas que me brindaron su apoyo y colaboración en las diferentes etapas de desarrollo del trabajo de investigación.

ÍNDICE GENERAL

Dedicatoria	i
Agradecimiento	ii
Índice general	iii
Índice de tablas.....	v
Índice de figuras.....	vii
Índice de anexos.....	viii
Resumen.....	1
Introducción	3

CAPÍTULO I REVISIÓN DE LITERATURA

1.1. Origen y evolución de la papa	5
1.2. Principales zonas productoras.....	6
1.3. Clasificación y principales características de especies cultivadas.....	7
1.4. Técnicas citológicas para determinar el número cromosómico de las papas ...	10
1.5. Clasificación de especies estudiadas de acuerdo a su número de cloroplastos	11
1.6. Composición nutricional de papas nativas	11
1.7. Principales plagas y enfermedades de la papa en Vinchos 4300 msnm.	12
1.8. Taxonomía	15
1.9. Características morfológicas y botánicas de papas.....	15
1.10 Fenología de la papa	18
1.11. Descriptores de papa nativa	21
1.12. Abonos orgánicos	25
1.13. Agricultura orgánica	26

CAPÍTULO II METODOLOGÍA

2.1. Ubicación del campo experimental	27
2.2. Condiciones climáticas	28
2.3. Recolección de muestra	28
2.4. Características químicas del suelo	28
2.5. Características químicas del estiércol.....	30

2.6. Factores en estudio	31
2.7. Diseño experimental	31
2.8. Análisis estadístico	33
2.9. Parámetros de evaluación	33
2.10. Instalación del experimento	33
2.11. Manejo orgánico del experimento	39

CAPÍTULO III RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Periodo vegetativo	41
3.2. Parámetros morfológicos	42
3.3. Parámetro de rendimiento	45
3.4. Materia seca	51
3.5. Características morfológicas de las 10 accesiones de papas nativas	52
3.6. Evaluación económica en la producción de papa nativa	56
Conclusiones	57
Recomendaciones.....	58
Referencia bibliográfica	59
Glosario	61
Anexo	64

ÍNDICE DE TABLAS

		Pág.
Tabla 1.1	Especies de papas nativas cultivadas.....	7
Tabla 1.2	Ploidía de las papas, diez accesiones de papas nativas.....	11
Tabla 1.3	Color de la piel y pulpa, color secundario de las papas nativas.....	22
Tabla 1.4	Forma general y profundidad del tubérculo de papas nativas.....	23
Tabla 1.5	Categorización de papa nativa.....	24
Tabla 2.1	Resultado del análisis de suelo del campo experimental a 4300 msnm. en el distrito de Vinchos de la provincia de Huamanga.....	30
Tabla 2.2	Resultado del análisis de estiércol de ovino- Vinchos 4300 msnm..	30
Tabla 3.1	Rango de estudios fenológicos de 10 accesiones de papas nativas a 4300 m.s.n.m.....	41
Tabla 3.2	Análisis de variancia de la altura de planta de 10 accesiones de papa nativa. Vinchos 4300 m.s.n.m. – Ayacucho.....	42
Tabla 3.3	Análisis de variancia del número de tallos por planta de 10 accesiones de papa nativa. Vinchos 4300 m.s.n.m. – Ayacucho.....	43
Tabla 3.4	Análisis de variancia del número de tubérculos por planta de 10 accesiones de papa nativa. Vinchos 4300 m.s.n.m. – Ayacucho.....	44
Tabla 3.5	Prueba de Tukey del número de tubérculos por planta de 10 Accesiones de papa nativa. Vinchos 4300 m.s.n.m. – Ayacucho.....	44
Tabla 3.6	Análisis de variancia del rendimiento total de 10 Accesiones de papa nativa. Vinchos 4300 m.s.n.m. – Ayacucho.....	45
Tabla 3.7	Prueba de Tukey del rendimiento de papa total de 10 Accesiones de papa nativa. Vinchos 4300 m.s.n.m. – Ayacucho.....	46
Tabla 3.8	Análisis de variancia del rendimiento de papa categoría primera de 10 Accesiones de papa nativa. Vinchos 4300 m.s.n.m. – Ayacucho.	47
Tabla 3.9	Prueba de Tukey del rendimiento de papa categoría primera de 10 Accesiones de papa nativa. Vinchos 4300 m.s.n.m. – Ayacucho....	47
Tabla 3.10	Análisis de variancia del rendimiento de papa categoría segunda de 10 Accesiones de papa nativa. Vinchos 4300 m.s.n.m. – Ayacucho.	48
Tabla 3.11	Prueba de Tukey del rendimiento de papa categoría segunda de 10 Accesiones de papa nativa. Vinchos 4300 m.s.n.m. – Ayacucho.....	49
Tabla 3.12	Análisis de variancia del rendimiento de papa categoría tercera de	

	10 Accesiones de papa nativa. Vinchos 4300 m.s.n.m. – Ayacucho	49
Tabla 3.13	Análisis de variancia de materia seca de 10 Accesiones de papa nativa. Vinchos 4300 msnm – Ayacucho.....	51
Tabla 3.14	Prueba de Tukey de materia seca de 10 Accesiones de papa nativa Vinchos 4300 m.s.n.m. – Ayacucho.....	51
Tabla 3.15	Resultados de las características morfológicas de las 10 accesiones de papas nativas.....	52
Tabla 3.16	Costo de producción de papa nativa.....	56

ÍNDICE DE FIGURAS

		Pág.
Figura 1.1	Producción departamental de tubérculos de papa (2012- 2013).....	7
Figura 1.2	Hábito de crecimiento de las plantas.....	21
Figura 1.3	Color del tallo de la planta.....	21
Figura 1.4	Distribución del color secundario de la piel.....	23
Figura 1.5	Forma general y profundidad del tubérculo de papas nativas.....	24
Figura 2.1	Localización geofísica del distrito de Vinchos.....	27
Figura 2.2	Condiciones climáticas, setiembre 2015 – agosto 2016, estación meteorológica Cuchoquesera 4200 msnm.....	29
Figura 2.3	Croquis de la parcela experimental.....	32
Figura 2.4	Delimitación del terreno.....	34
Figura 2.5	Limpieza del terreno.....	34
Figura 2.6	Preparación del terreno.....	35
Figura 2.7	Surcado del terreno.....	35
Figura 2.8	Siembra a distanciamiento de 0.30 m.....	36
Figura 2.9	Siembra y tapado.....	36
Figura 2.10	Acumulación de estiércol de ovino.....	37
Figura 2.11	Abonamiento con estiércol.....	37
Figura 2.12	Actividad del primer aporque.....	38
Figura 2.13	Actividad del segundo aporque.....	38
Figura 2.14	Cosecha de las diez variedades de papa nativa.....	39
Figura 3.1	Rendimiento de 10 accesiones de papas nativas y sus categorías representado en %.....	50

ÍNDICE DE ANEXOS

	Pág.
Anexo 1 Cuadro de datos para determinar materia seca.....	65
Anexo 2 Datos ordenados de papas nativas por categoría.....	67
Anexo 3 Datos del número de tallo por mata.....	68
Anexo 4 Datos de altura de planta.....	71
Anexo 5 Datos de número de tubérculos por mata.....	74
Anexo 6 Panel fotográfico.....	75
Anexo 7 Matriz de consistencia.....	84

RESUMEN

En el departamento de Ayacucho, provincia de Huamanga, distrito de Vinchos, la localidad de Ccapañi a 4300 msnm, se realizó el trabajo investigación con el objetivo de evaluar la morfología y el rendimiento de diez accesiones de papa nativa. Habiendo considerado a cada accesión como un tratamiento y distribuidos en DBCR, cada bloque de 90 m² con 3 repeticiones, haciendo un área total de 300 m², con un distanciamiento entre golpes a 0.3 m y entre surco 1.0 m. Se ha considerado el abono orgánico en base a estiércol de ovino tamizado, en dosis de 15 t. ha⁻¹. Las evaluaciones realizadas fueron en la etapa de plena floración, (altura y número de tallos por planta) y en la etapa de cosecha (rendimiento). Los resultados indican que, 6 accesiones muestran mayor rendimiento, Puqya (27.20 t. ha⁻¹), Peruanita (25.96 t. ha⁻¹), Sisi (25.82 t. ha⁻¹), Llunchuy waqachi (25.48 t. ha⁻¹), Puca Suytu (24.67 t. ha⁻¹) y Wira Pasña (23.30 t. ha⁻¹), sin mostrar diferencia estadística entre sí. En la categoría papa primera son 6 accesiones de mayor rendimiento, sin diferencia estadística entre sí, que en orden son: Sisi (15.25 t. ha⁻¹), Peruanita (14.57 t. ha⁻¹), Puqya (13.68 t. ha⁻¹), Cuchipa acan (13.57 t. ha⁻¹), Puca suytu (13.55 t. ha⁻¹) y Llunchuy waqachi (12.91 t. ha⁻¹). En la categoría papa segunda las accesiones con mayores rendimientos son: Wira pasña (10.09 t. ha⁻¹), Puqya (9.75 t. ha⁻¹), Yana rebose (8.90 t. ha⁻¹), Llunchuy waqachi (8.59 t. ha⁻¹), Peruanita (7.53 t. ha⁻¹), Sisi (7.30 t. ha⁻¹) y Puca Suyto (7.03 t. ha⁻¹), estadísticamente sin diferencia entre ellas. En la categoría papa tercera todas las evaluadas presentan similar rendimiento entre sí.

INTRODUCCIÓN

La papa es el tercer cultivo alimenticio más importante del mundo en términos de consumo humano después del arroz y trigo. Aproximadamente 1.4 mil millones de personas consumen papa regularmente y el consumo per cápita a nivel mundial es de 50 kg/año. La producción total mundial del cultivo sobrepasa los 300 millones de toneladas métricas (Centro Internacional de la papa-**CIP, 2004**).

De acuerdo a **Egúsquiza (2000)**, en el Perú existe un gran número de variedades de papa, como las nativas, cuya diversidad de característica es enorme y se le reconoce como un recurso genético valioso y un alimento del futuro. Se trata de especies nativas cuya calidad culinaria es reconocida y Perú es el centro de mayor diversidad de papa nativa, existen más de 2800 cultivares de los 3900 existentes en el mundo. Según **Segura (2004)** se siembran aproximadamente 65 mil hectáreas con un rendimiento aproximando de 8 t/ha. Al respecto **INEI (2013)** estima que el 25% de la superficie sembrada corresponde a la papa nativa y se ubica entre los 3000 a 4000 m.s.n.m. Es donde se concentra la mayor diversidad y producción de papa nativa entre los departamentos de Junín, Huancavelica, Apurímac, Huánuco, Puno, Cusco, Ayacucho, Ancash y Cajamarca. En Ayacucho, el distrito de mayor producción es Tambo. Es decir que las papas nativas del genero *Solanum*, producen tubérculos variopintos y se cultivan en condiciones medioambientales especiales como las zonas altoandinas, donde las variedades comerciales no son competencia; se trata de cultivos protegidos y seleccionados naturalmente en tales condiciones gracias a los productores altoandinas-, de cuya siembra depende su existencia. En el distrito de Vinchos existen familias quienes subsisten gracias a la ganadería y la agricultura, ya que vienen cultivando variedades de papas nativas, las cuales son utilizadas principalmente en la alimentación de sus familias, intercambio con otros productos

(trueque) y en una mínima proporción para la venta. Pero aún se desconoce el rendimiento de las accesiones principales de papas nativas.

Sin embargo, el proceso productivo con miras a un adecuado crecimiento y productividad, no está del todo definido debido a la enorme variabilidad de condiciones de adaptación en cómo, la variabilidad genética del cultivo, por ello se ha planteado realizar el trabajo de investigación con los siguientes objetivos:

General

Conocer la morfología y el rendimiento de tubérculos de diez accesiones de papa nativa en condiciones del distrito de Vinchos a 4300 msnm.

Específicos

1. Evaluar las características morfológicas de diez accesiones de papa nativa.
2. Evaluar el rendimiento de tubérculos de papa en diez accesiones de papa nativa

CAPÍTULO I

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

1.1 Origen y evolución de la papa

1.1.1 Origen de la papa

La diversidad genética de la papa (*Solanum tuberosum* L) cultivada y silvestre se encuentran en las tierras altas de los Andes de América del sur. La primera crónica conocida, que la menciona la papa fue escrita por Pedro Cieza de León en 1538. Cieza encontró tubérculos que los indígenas llamaban “papas”, primero en la parte alta del valle de Cuzco- Perú. El centro de domesticación del cultivo se encuentra en los alrededores del lago Titicaca, entre Perú y Bolivia. El centro de origen de las papas es el Perú porque posee la más alta diversidad de la papa en el mundo compuesta por 8 especies cultivadas y más de 3 000 variedades nativas que se encuentran distribuidas en diferentes zonas agroecológicas de nuestro territorio que van desde el nivel del mar hasta 4 100 m.s.n.m. (Cabana, 2015).

La papa tuvo origen en los Andes Sudamericanos, probablemente en el Altiplano cerca del lago Titicaca según los informes de Hawkes (1944). Las dos especies de papa que se cultivan se reconocen como *Solanum tuberosum* spp. *Tuberosum* L. para condiciones de días largos y *Solanum tuberosum* spp. *andígena* L. para condiciones de días cortos (Martínez, 2009).

Las evidencias arqueológicas que indican que la papa fue un alimento que formaba parte de la dieta de las antiguas culturas tales como la cultura Moche (siglos I-IV) y la cultura Chimú (IX -XIII) ellos representaban en sus cerámicos y sus tejidos (Egúsquiza, 2000).

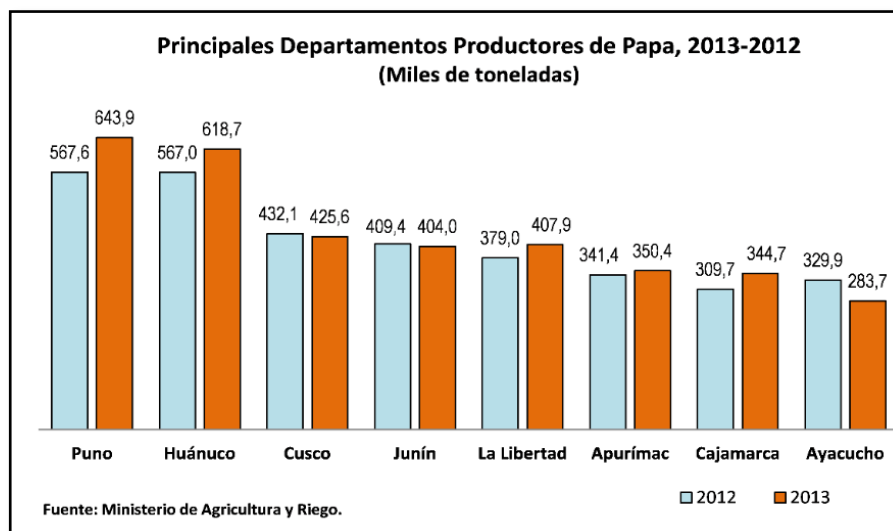
1.1.2 Evolución de la papa

Las primeras papas cultivadas probablemente fueron seleccionadas entre 6.000 y 10.000 años atrás, al norte del lago Titicaca, en los Andes del sur de Perú. Allí, a partir de las especies silvestres *Solanum bukasovii*, *S. canasense* y *S. multisectum*, pertenecientes al complejo *S. brevicaulis*. *Solanum stenotomum*, que es considerada la primera papa domesticada. Esta, a su vez, habría dado origen a *S. andigena* a través de repetidos procesos de poliploidización sexual en diferentes zonas de cultivo, con la consiguiente hibridación interespecífica e intervarietal que permitió ampliar la diversidad y adaptabilidad genética de la papa de los Andes. En el siglo xvi la papa migró a Europa y se dispersó por todo el orbe. Actualmente las papas cultivadas que se siembran en el mundo son conocidas colectivamente bajo el nombre de *S. tuberosum* (Rodríguez, 2010).

1.2 Principales zonas productoras

La papa se cultiva en 19 departamentos del Perú, desde el nivel del mar hasta los 4,100 m.s.n.m. Las zonas de mayor biodiversidad y producción de papas nativas se ubican entre 3000 - 4100 m.s.n.m. en los departamentos de la sierra: Junín, Huancavelica, Apurímac, Huánuco, Puno, Cusco, Ayacucho, Ancash y Cajamarca. En estas zonas, la rica biodiversidad de la papa contrasta con los índices de pobreza más altos del país (Ecos, 2013).

El departamento de Puno es el principal productor de papa con 643 mil toneladas de papa seguido de Huánuco, Cusco, Junín y La Libertad, que juntos aportan con el 55% de la producción nacional (INEI, 2014).



Fuente: (INEI, 2014)

Figura 1.1 Producción departamental de tubérculos de papa (2012- 2013)

1.3 Clasificación y principales características de especies cultivadas

El sistema clasificación de la papa está dado en niveles de ploidía. El número de juegos (x) de cromosomas presentes en la célula vegetativa (somática) se denomina ploidía. Las células vegetativas generalmente contienen como mínimos dos juegos de cromosomas, el juego de cromosoma de papa consta de 12 cromosomas es decir ($x=12$). Las células somáticas de las especies cultivadas de papa pueden variar entre el nivel de diploide al pentaploide (INIA, 1995).

Tabla 1.1 Especies de papas nativas cultivadas

ESPECIES		Nº DE CROMOSOMAS	NIVEL DE PLOIDIA
S.(X) ajanhuari.		$2n = 2X = 24$	DIPLOIDE
S. goniocalyx			
S. phureja.			
S. stenotomun.			
S.(X) chauca.		$2n = 3X = 36$	TRIPLOIDE
S.(X) juzepczukii.			
S. tuberosum	Ssp. Tuberosum.	$2n = 4X = 48$	TETRAPLOIDE
	Ssp. Andigena.		
S.(X) curtilobum.		$2n = 5X = 60$	PENTAPLOIDE

Fuente: (INIA, 1995)

1.3.1 *Solanum andigena*

Es un tetraploide, se originó de *Solanum stenotomum* a través del doblamiento de los cromosomas por hibridación con otra especie silvestre *Solanum sparsipilum*. Esto produjo semillas fértiles. Son de alto rendimiento, de buena calidad y muy resistentes a la *Phytophthora infestans* y muchos virus. El 70 % de las papas nativas pertenecen a esta especie, la cual presentan una gran variedad de atributos y características favorables para el mejoramiento. El cultivo presenta un amplio rango de adaptación en la región andina, extendiéndose desde los 2000 hasta los 4000 m.s.n.m.; el periodo vegetativo es de 5 a 7 meses y tienen alrededor de 2500 genotipos (Quicaño, 2017).

1.3.2 *Solanum phureja*

Esta especie diploide probablemente se originó de *Solanum stenotomum* (Quicaño, 2017).

La distribución ya se encuentra desde Colombia, Perú y Bolivia con cultivares típicos como *S. phureja*, *chauchas*, sin dormancia (Huamán (1984) citado por Quicaño (2017)).

Estudios recientes proponen cuatro especies cultivadas y cerca de 100 especies silvestres relacionadas (Spooner (2009) citado por Quicaño (2017)).

Los tubérculos poseen un periodo de reposo muy corto antes de iniciar la brotación; las plantas poseen hojas con poca pubescencia, brillantes y de hojuelas estrechas; son pequeñas y con cáliz bastante irregular lobulado (Huamán (1984) citado por Quicaño (2017)).

Tiene tubérculos redondos, delgados o con formas especiales, ojos profundos piel y pulpa amarilla (yema de huevo), con un peso promedio de 30g. Por lo menos existen 500 especies conocidos de *Solanum phureja* (Popenoe (1989) citado por Quicaño (2017)).

1.3.3 *Solanum x chaucha*

Es un triploide (3x) con una distribución geográfica amplia que comprende desde los 3000 hasta los 3900 m.s.n.m. Plantas con hojas moderadamente diseccionadas con 3 a 6 pares de hojuelas laterales; las flores son medianas con lóbulos de los pétalos más anchos que largos; los tubérculos presentan formas más alargadas que otras especies, tienen buen sabor y no presentan dormancia (**Quicaño, 2017**).

1.3.4 *Solanum juzepczukii Bukasov*

La distribución de esta especie comprende desde el centro del Perú al norte de Argentina desde una altura de 3800 a 4200 m.s.n.m. (Huamán (1984) citado por **Quicaño (2017)**).

Posee hojas rectas, pedúnculo corto (2 a 4 cm de longitud), pedicelos con articulación muy alta y poco distinguibles, corola azul pequeña (de 2.5 cm de diámetro) con lóbulos muy cortos y acúmenes muy pequeños (Hawkes, 1990). Son papas amargas con buena resistencia a las heladas (Cosio (2002) citado por **Quicaño (2017)**).

1.3.5 *Solanum tuberosum sub sp. tuberosum*

Es un tetraploide (4X) con una distribución por todo el mundo, son papas andinas de buena capacidad de adaptación a diferentes climas con un periodo vegetativo corto de 3 a 4 meses, floración escasa y por corto tiempo, polen estéril en muchas variedades, escasa o nula producción de bayas; con rendimientos altos. Los tubérculos son regulares y de buena forma, con ojos superficiales de gran tamaño y escasos. Se distribuye en casi todo el mundo (Hawkes (1990) citado por **Quicaño (2017)**).

1.3.6 *Solanum curtilobum Juz. et Buk*

Es un petaloide (5X), su distribución geográfica varía desde el centro del Perú al norte de Argentina que va de unos 3800 a 4200 msnm (Huamán et al, 2002). Distinguido por su hábito semi-arrosetado, hojas rectas y rígidas, articulaciones del pedicelo muy altas y corola azul, larga de 30 a 35 mm de diámetro (Hawkes (1990) citado por **Quicaño (2017)**).

Los cultivares típicos son: Shiri, Huaña, choque pito y piñaza; se caracteriza por su alta precocidad, alto contenido de almidón y proteínas; amargas con mucha y resistencia a las heladas (**Quicaño, 2017**).

1.3.7 *Solanum ajanhuiri* Juz. et Buk

Es un diploide (2X) esta especie es muy similar a *S. Stenotomum* que es un híbrido de *S. megistacrolobum.*, se distribuye mayormente por el altiplano Perú- Bolivia; con mucha resistencia a las heladas (Huamán, 2002) citado por **Quicaño (2017)**.

Posee un cáliz regular pequeño, flores azules y muy pequeñas, articulación muy alta del pedicelo y hojas rígidas; hojas con 5, 6 o 7 pares de folíolos laterales y numerosos folíolos interpuestos (Hawkes (1990) citado por **Quicaño (2017)**).

1.3.8 *Solanum stenotomum* Juz. et Buk

Es un diploide (2X), con una distribución del centro de Perú al sur de Bolivia; con variedades como: Pitiquña, churuipi, Poccoya y Amarilla; las cuales han desempeñado un papel muy importante en el origen de otras especies cultivadas con alta resistencia a la helada (Huamán (2002) citado por **Quicaño (2017)**).

Produce tubérculos de 5 a 6 meses con un periodo definido de dormancia, es una especie muy variable y posiblemente ancestro de todas las demás papas cultivadas (Hawkes (1990), citado por **Quicaño (2017)**).

1.4 Técnicas citológicas para determinar el número cromosómico de las papas

Las papas cultivadas y silvestres conforman una serie poliploide con el número básico de cromosomas $x = 12$ con $2n = 2x, 3x, 4x, 5x$ y $6x$, el nivel de ploidía se determina contando el número de cromosomas en las células somáticas y/o sexuales, sin embargo, en algunos casos se puede tener un estimado rápido del número cromosómico del material en estudio mediante la determinación del número de cloroplastos en las estomas de las hojas (**Huamán, 1995**).

A continuación, se describen algunas técnicas: (**Huamán, 1995**).

- Conteo de cromosomas en las células somáticas.
- Conteo de cromosomas en las células sexuales.
- Conteo del número de cloroplastos en las estomas de las hojas.

1.5 Clasificación de las especies estudiadas de acuerdo a su número de cloroplastos

Tabla 1.2 Ploidía de las papas diez accesiones de papas nativas

Nº	ACCESIÓN	Nº DE CROMOSOMAS	NEVEL DE PLOIDIA	ESPECIE
1	Wira pasña	3X	Triploide	<i>S. chaucha</i>
2	Duraznillo	3X	Triploide	<i>S. chaucha</i>
3	Runtus	2X	Diploide	<i>S. goniocalyx</i>
4	Puqya	4X	Tetraploide	<i>S.tuberosum ssp andigena</i>
5	Sisi	2X	Diploide	<i>S. goniocalyx</i>
6	Puca suytu	4X	Tetraploide	<i>S.tuberosum ssp andigena</i>
7	Llunchuy waqachi	4X	Tetraploide	<i>S.tuberosum ssp andigena</i>
8	Yana rebosa	4X	Tetraploide	<i>S.tuberosum ssp andigena</i>
9	Peruanita	2X	Diploide	<i>S. goniocalyx</i>
10	Cuchipa acan	4X	Tetraploide	<i>S.tuberosum ssp andigena</i>

Fuente: (Misarayme, 2016)

1.6 Composición nutricional de papas nativas

La papa nativa es un tubérculo cuyo valor nutritivo ha sido subestimado. La mayoría de la gente la consideraba como un alimento nutritivamente pobre, pero en estos últimos años han dado mucha importancia por sus valores nutraceuticas. La papa aporta más nutrientes que energía al organismo (Martínez, 2007).

Carbohidratos: La mayor parte de la materia seca del tubérculo se encuentra en forma de almidón, azúcares y polisacáridos. El 75% de la materia seca de la papa está compuesta por almidón (Martínez, 2007).

Compuestos de Nitrógeno: Constituyen el segundo componente de la papa, con 3 a 15% de la materia seca (estos se incrementan con la madurez del tubérculo). Cerca de la mitad del total del nitrógeno en la papa se deriva de las proteínas. La calidad de las proteínas es alta (aunque es deficiente en metionina, un aminoácido esencial) y su cantidad es comparable con la del arroz y trigo. El valor de la proteína no se afecta significativamente al cocinar la papa (**Martínez, 2007**).

Vitaminas: La papa contiene cantidades significativas de vitamina C (ácidos ascórbicos y de hidro ascórbico), además de otras vitaminas hidrosolubles, como tiamina y vitamina B6; las vitaminas solubles en aceite están presentes en pequeñas trazas (**Martínez, 2007**).

Minerales: Posee potasio, especialmente en el pellejo, y cantidades moderadas de fósforo, cloro, azufre, magnesio y hierro (**Martínez, 2007**).

Fenoles: La papa contiene un bajo porcentaje de compuestos fenólicos, la mayoría de los cuales se encuentra en su cáscara (**Martínez, 2007**).

Lípidos: El porcentaje de lípidos o grasa cruda en la papa "en fresco" es muy bajo. Prácticamente libre de grasa (**Martínez, 2007**).

1.7 Principales plagas y enfermedades de la papa en Vinchos 4300 msnm

1.7.1 Plagas

a) Gorgojo de los andes

El gorgojo de los Andes es considerado como la plaga clave para el cultivo de papa. Los adultos son de color marrón y miden de 6-8 mm, no vuelan se trasladan caminando. Los huevos son de color blanco a crema y miden hasta 1mm de tamaño. Las larvas son de color crema claro y la cabeza de color marrón, mide hasta 8mm. Las pupas son de color blanco cremoso y pueden medir hasta 6 milímetros (**Egúsquiza, 2013**).

Ciclo biológico

Existe una sincronización biológica entre el insecto, la planta y el medio ambiente. Los adultos aparecen cuando las plantas de papa inician su desarrollo en campo (noviembre y diciembre) al mismo tiempo realizan la puesta de huevos; las larvas aparecen al desarrollo y madurez de los tubérculos (febrero a junio). En los meses junio a setiembre, cuando no hay cultivo de papa en campo, el gorgojo se encuentra debajo del suelo en estado de pupa. Los adultos viven alrededor del cuello de la planta en grupos de varios adultos entre hembras y machos, en el día se encuentran escondidos debajo de las piedras, terrenos o restos vegetales cerca a los tallos de la planta; los adultos son de actividad nocturna, suben a las hojas de la planta, se ubican en el borde de los folíolos, se alimentan dejando señas en forma de media luna, luego regresan al suelo para continuar con la cópula y la puesta de huevos (**Egúsqiiza 2013**).

b) Polilla de papa

La polilla de la papa en la zona andina es importante solo a nivel del almacén, en campo se comporta como plaga sin importancia económica, de manera el manejo integrado está dirigido solo para proteger los tubérculos almacenados (**Egúsqiiza 2013**).

Ciclo Biológico

Los adultos hembras depositan sus huevos sobre el tubérculo, las larvas al nacer ingresan al tubérculo, al alimentarse producen galerías y llenan de excremento; las larvas maduras salen del tubérculo y enpupan en la superficie del tubérculo o también en la superficie del suelo, pared o envases (sacos). Los adultos nacen y continúan nuevamente su ciclo de reproducción (**Egúsqiiza, 2013**).

1.7.2 Enfermedades

a. Ranca (*Phytophthora infestans*)

La enfermedad es conocida con diferentes nombres. Los antiguos pobladores del Perú, especialmente de la meseta del Collao la conocieron como añublo. En la actualidad, los pobladores de las partes altas de la sierra, la conocen como ranca. La ranca afecta a las hojas, tallos y tubérculos de la planta de papa. Los síntomas que

muestran las plantas enfermas en sus distintos órganos son los siguientes: En hojas la enfermedad se inicia mostrando pequeñas manchas irregulares de color verde pálido a verde oscuro. En condiciones ambientales óptimas de temperatura (12 a 15 °C) y humedad relativa (100%), estas pequeñas manchas irregulares que se desarrollan generalmente en los bordes y en el ápice de los folíolos crecen rápidamente, dando lugar a lesiones necróticas grandes de color marrón a negro, rodeadas de un halo amarillento. En el envés de las hojas, coincidente con las manchas que se observan en el haz, se desarrolla un mildiu blanquecino (**Torres, 2002**).

En tallos, los síntomas se presentan como lesiones oscuras continuas, ubicadas generalmente en el tercio medio o superior de la planta y alcanzan en algunos casos, más de 10 cm de longitud. Estas lesiones son frágiles y de consistencia vidriosa, se quiebran fácilmente con la fuerza del viento o por contacto con la maquinaria (tractor) o las personas que transitan por el campo durante las labores culturales. En tubérculos infectados en la parte externa se observan depresiones muy superficiales e irregulares, de tamaño variable y de consistencia dura. En los tubérculos afectados que aparentemente se muestran sanos al momento del almacenamiento, la enfermedad desarrolla lentamente y el patógeno esporúla, sin embargo, los tubérculos infectados pueden destruirse completamente, debido a que las lesiones son puerta de entrada de bacterias patógenas como *Erwinia spp.* y hongos como *Fusarium spp* que se encuentran en la superficie de los tubérculos y causan pudrición (**Torres, 2002**).

a. La roña (*Spongospora subterranea*)

La roña es una enfermedad que afecta la calidad de los tubérculos, pero no los rendimientos. En variedades susceptibles puede afectar hasta un 97.5% de los tubérculos con una severidad (porcentaje de la superficie del tubérculo cubierta con pústulas) de 81 a 95%. La severidad depende de la susceptibilidad del cultivar. Los tubérculos enfermos muestran pústulas que son inicialmente lisas, de color blanquecino y de 2 a 3 mm de diámetro. Las pústulas continúan desarrollándose hasta alcanzar aproximadamente 1 cm de diámetro y cuando esto ocurre se vuelven oscuras. La enfermedad es causada por el hongo *Spongospora subterranea* (Wall.)

que se caracteriza porque forma sora, las cuales contienen esporangios de descanso (Torres, 2002).

1.8 Taxonomía

Clasifica taxonómicamente a la papa de la siguiente manera (Martínez, 2009).

Reino	: Plantae.
División	: Magnoliopyta.
Clase	: Magnoliopsida.
Sub clase	: Asteridae.
Orden	: Solanales.
Familia	: Solanáceas.
Especie	: <i>Solanum spp.</i>

1.9 Características morfológicas y botánicas de la papa

La papa es una planta suculenta, herbácea y anual por su parte aérea, perenne por sus tubérculos (tallos subterráneos) que se desarrollan al final de los estolones que nacen del tallo principal (Van der Zaag y Adams (1976), citado por Martínez (2009).

La papa es una planta dicotiledónea herbácea anual, potencialmente perenne debido a su capacidad de reproducción por tubérculos (Harris (1978) citado por Martínez (2009).

La planta de papa es de naturaleza herbácea y consta de las siguientes partes principales: el brote, el tallo, la raíz, las hojas, el fruto y la semilla, el estolón y el tubérculo (Egúsquiza (2000) citado por Martínez (2009).

1.9.1 Brote

Un brote es un tallo que se origina en el “ojo” del tubérculo. El tamaño y apariencia varía del brote, según las condiciones en las que se ha almacenado el tubérculo. Cuando se siembra los tubérculos los brotes aceleran el crecimiento y al salir a la superficie del suelo y se convierten en tallos. El número de brotes varía de acuerdo a la variedad. Es deseable la presencia de brotes cuando el tubérculo se comercializa para semilla. Los brotes están constituidos por: lenticelas, pelos, yema terminal, yema lateral, nudos y primordios radiculares (Martínez, 2009).

1.9.2 Tallo

La planta de papa es un conjunto de tallos aéreos y subterráneos. primordios radiculares (**Martínez, 2009**).

a. Tallos aéreos

El tallo principal se origina del brote del tubérculo semilla. El tallo secundario se origina de una yema subterránea del tallo principal. El tallo estolonífero se origina de un estolón que toma contacto con la luz, la rama se origina de una yema aérea del tallo principal, los elementos del tallo aéreo son: nudo, ala y entrenudo (**Martínez 2009**).

b. Tallos subterráneos

El estolón soporta las sustancias que se trasladan desde el follaje. El tubérculo es tallo que almacena sustancias. Entonces, la planta de papa es un conjunto de tallos especializados para sostener las hojas y flores (tallos aéreos), transportar azúcares (estolones) y almacenar almidones (tubérculos). Los tallos son angulares, el color varía de acuerdo a cada variedad. Son herbáceos aún en etapas avanzadas del desarrollo, la parte inferior puede ser relativamente leñosa. Las raíces y estolones se desarrollan a partir del tallo subterráneo, entre el tubérculo – semilla y la superficie del suelo (**Martínez, 2009**).

1.9.3 Raíz

La raíz es una estructura subterránea responsable de la absorción de agua y nutrientes. Se origina en los nudos de los tallos subterráneos y en conjunto forma un sistema fibroso. Comparativamente con otras plantas cultivadas, las raíces de las papas son de menor profundidad y son débiles y se encuentra en la parte superficial. Las plantas provenientes de la semilla botánica poseen una raíz principal delgada la cual se transforma en fibra, mientras que las plantas provenientes del tubérculo usado como semillas vegetativas tiene un sistema fibroso de raíces laterales que emergen generalmente en grupos de 3, a partir de los nudos de los tallos subterráneos. Las raíces laterales se originan en las regiones del periciclo de las raíces y en los meristemos de los tallos subterráneos (**Martínez, 2009**).

1.9.4 Hoja

Las hojas son estructuras que sirven para captar y transformar la energía luminosa (luz solar) en energía alimenticia (azúcares y almidones). Las hojas adultas son pinnado-compuestas, pero las hojas primarias de la plántula, así como también las primeras hojas provenientes del tubérculo, pueden ser simples. Las hojas están provistas de pelos y de otras estructuras como las estomas. Hay una gran variabilidad en la forma de las hojas de acuerdo a la variedad y especie de la papa. Las hojas se originan en el tallo subterráneos son pequeñas, en forma de escamas y de sus yemas axilares emergen los estolones. Las estomas son numerosas en la superficie inferior de las hojas. es común la formación de las ramas secundarias, las cuales también emergen las yemas foliares axilares. Tanto tubérculos como los estolones son tallos laterales modificados. Los elementos de la hoja son: Interhojuela (foliolo secundario), raquis o peciolo, yema, tallo, folíolos laterales, foliolo terminal **(Martínez, 2009)**.

1.9.5 Inflorescencia

Es la estructura aérea que cumple funciones de reproducción sexual. Desde el punto de vista agrícola, las características de la flor tienen importancia para la diferenciación y reconocimiento de las variedades. Las flores se presentan en grupos que conforman la inflorescencia, cuyos elementos se muestran a continuación: cáliz, corola, columna de anteras, estigma, botón floral, pedicelo superior, pedicelo inferior, flor, pedúnculo floral. Cada flor presenta al final de las ramificaciones del pedúnculo floral (pedicelos). El androceo esta constituido por antera y filamento y el gineceo por estigma,estilo y ovario. Las numerosas especies y variedades de papa ofrecen una gran variación de características en la floración y en los elementos de una flor. Las características de la flor son constantes pero la floración y la fertilidad del polen y del óvulo pueden ser modificados por el ambiente. La polinización es por la dispersión del viento, la autopolinización se realiza en forma natural, siendo relativamente rara la polinización cruzada en los tetraploídes y cuando esto sucede, probablemente los insectos son los responsables. Los diploides son muy pocas excepciones auto compatibles **(Martínez, 2009)**.

1.9.6 Fruto y la semilla

El fruto es de tipo baya y se origina por el desarrollo del ovario. Semilla, conocido también como semilla sexual, es el óvulo fecundado, desarrollado y maduro. El número de semillas puede variar desde cero hasta 400. Cada semilla tiene la facultad de originar una planta (**Martínez, 2009**).

1.9.7 Estolón

El estolón es el origen de los tubérculos que son tallos carnosos. El tejido vascular de los tallos y estolones toma inicialmente la forma de haces bicolaterales, con grupos de células floemáticas de la pared delgada en la parte externa del xilema. A medida que el estolón se alarga, el parénquima se desarrolla separado de los haces vasculares, de tal forma el anillo vascular se extiende. El extremo del estolón tiene la forma de “gancho”. Es un tallo especializado en el transporte de sustancias (azúcares) producidos en las hojas y que se almacenarán en los tubérculos en forma de estolones. El número y longitud de estolones depende de la variedad (Andrade y Cuesta, 1996 citado por **Martínez, 2009**).

El escape de estolones no significa pérdida de rendimiento, inicialmente el número de estolones por planta es mayor al número de tubérculos cosechados (**Martínez, 2009**).

1.9.8 Tubérculo

Los tubérculos son tallos carnosos y se originan en los extremos del estolón y tienen yemas y ojos. La formación de los tubérculos es consecuencia de la proliferación del tejido de reserva que estimula el aumento de las células. El tubérculo es la porción apical del estolón cuyo crecimiento es fuertemente comprimido u orientado hacia los costados (expansión lateral). El tubérculo de la papa es el tallo subterráneo especializado para el almacenamiento de los excedentes de la energía (almidón) (**Martínez, 2009**).

1.10 Fenología de la papa

El crecimiento fenológico de la papa inicia con el brotamiento del tubérculo y finaliza con la madurez de cosecha del cultivo, que es cuando inicia la cosecha.

Durante sus crecimiento y desarrollo la planta de papa sufre una serie de envetos o fases a nivel de órganos vegetativos (Cabrera y Escobal,1993 citado por **(Martínez, 2009)**).

El ciclo vegetativo del cultivo de papa puede tener una duración de 3 a 7 meses dependiendo de la variedad. Según la duración del cultivo de las variedades de papa pueden ser precoces, semitardías y tardías. La duración del ciclo vegetativo varía de acuerdo a la variedad y también debido a las condiciones climáticas desfavorables, el manejo agronómico inadecuado en los labores del riego ,cuando es cultivo con riego y cuando es un cultivo de secano depende de la uniformidad de las lluvias,para la buena emergencia de las plántulas(brotos) **(Martínez, 2009)**.

Según (Hernández y León (1992)y citado por **Martínez (2009)** las fases fenológicas más importantes del cultivo de papa son:

1.10.1 Brotación

El número de brotes que se desarrollan en un tubérculo es un carácter varietal. Las papas brotadas con luz dan unos brotes con clorofila y son más cortos y más fuertes que los que se han producido en la oscuridad. Una humedad relativa alta estimula la formación de raíces en los brotes **(Martínez, 2009)**.

dentro del estado de brotación ocurren varios eventos:

- Estado de reposo o dormancia.
- Dormancia apical.
- Brotación.

1.10.2 Emergencia

Referida a la aparición de las primeras brotes sobre la superficie del suelo, los cuales son muy susceptibles a las adversidades climáticas y requerimiento de agua **(Huamán, 1986)**.

1.10.3 Crecimiento

Después de la siembra o incluso antes de producirse esta operación, el tubérculo madre produce brotes y raíces. Si se produce una brotación anterior a la siembra, es

decir, si se siembran tubérculos pre brotados, después de la plantación se inicia inmediatamente la formación de raíces en el tubérculo plantado y se verá acelerada la emergencia de la planta. El crecimiento es una etapa donde la planta tiende a enlugar sus órganos aéreos y subterráneos **(Huamán, 1986)**.

1.10.4 Estolones

Morfológicamente descritos, los estolones de la papa son tallos laterales que crecen horizontalmente por debajo del suelo a partir de yemas de la parte subterránea de los tallos. La longitud de los estolones largos son comunes en papas silvestres, y el mejoramiento de la papa tiene como una de las metas obtener estolones cortos. Los estolones forman tubérculos mediante un agrandamiento de su extremo terminal; sin embargo, no todo los estolones llegan a formar tubérculos, un estolón no cubierto con suelo puede desarrollar un tallo vertical con follaje normal **(Huamán, 1986)**.

1.10.5 Tuberización

La tuberización de la papa es un proceso complejo de desarrollo que involucra varios procesos. En el proceso de tuberización intervienen estímulos externos como el fotoperíodo, la temperatura, el agua y los nutrientes; como también intervienen factores internos como fitohormonas. Condiciones para la tuberización: percepción del fotoperíodo, respuesta adaptativa a condiciones, generación y transporte de señales inductivas, formación de tubérculos y respuesta del desarrollo del tubérculo. Los niveles altos de giberelinas en los puntos de crecimiento de los estolones favorecen la elongación de los estolones, mientras la condición contraria, es decir, bajos niveles de giberelinas, se requieren para la iniciación de la tuberización. Por otra parte, se conoce que el fitocromo B es regulador de un inhibidor de la tuberización **(Huamán, 1986)**.

1.10.6 Maduración

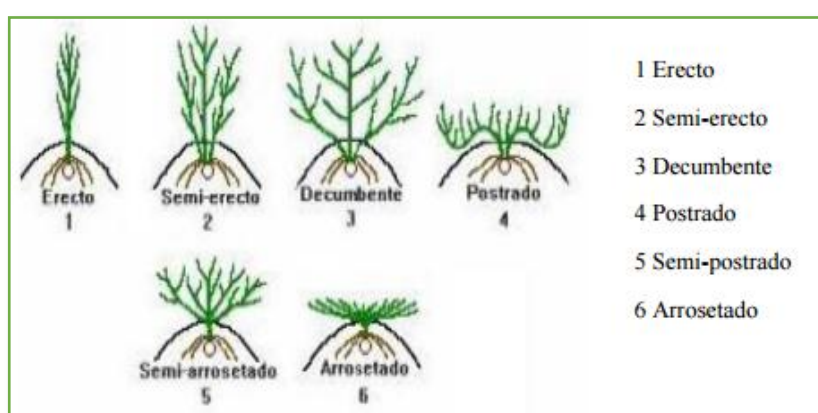
La maduración inicia cuando la planta alcanza su máximo desarrollo. La planta está naturalmente madura cuando la mayor parte de las hojas muestran amarillamiento. La papa está madura cuando al ser presionada con la yema de los dedos no pierde la cáscara **(Huamán, 1986)**.

1.11 Descriptores de la papa

El Centro Internacional de la Papa (2004) citado por **Gómez (2000)** utiliza el siguiente listado de descriptores para describir las características más importantes de la papa nativa.

1.11.1 Hábito de crecimiento de las plantas

Este dato se toma observando la planta desde un metro de distancia del surco donde se ubica las plantas seleccionadas, se compara con la figura del descriptor y se identifica dando un valor en base a la siguiente escala (**Gómez, 2000**)

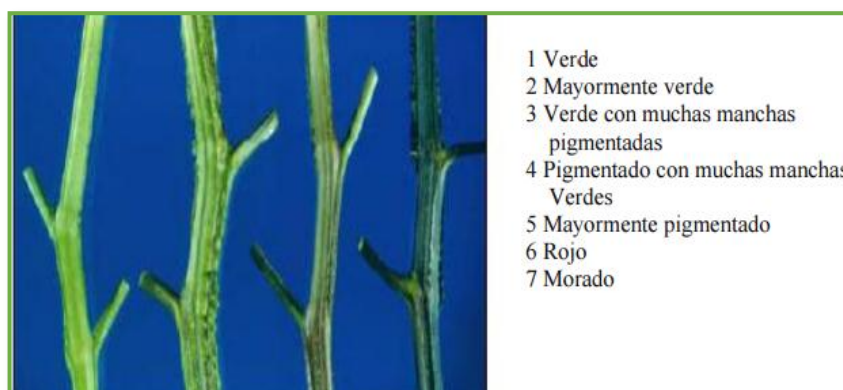


Fuente: (Gómez, 2000)

Figura 1.2 Hábito de crecimiento de las plantas

1.11.2 Color del tallo

Se determina el grado de pigmentación morado o rojizo frente a los aéreos verdes, observando toda la longitud del tallo principal de la planta que se está evaluando, se anota un valor utilizando la siguiente escala (**Gómez, 2000**).



Fuente: (Gómez, 2000)

Figura1.3 Color del tallo de la planta

1.11.3 Color de la piel del tubérculo

Este parámetro se evalúa después de haber cosechado, se selecciona una muestra representativa de cinco tubérculos, se lava bien, mediante la observación y comparación en la tabla de colores de tubérculos y el esquema de escala, se determina el color predominante y su intensidad, color secundario y su distribución (Gómez, 2000).

Tabla 1.3 Color de la piel y pulpa, color secundario de las papas nativas

Color Básico del Tubérculo		Intensidad del Color		
		1	2	3
Blanco-crema	1	155D*	159D	159C
Amarillo	2	1B	7C	9A
Anaranjado	3	14B	21B	24B
Marrón	4	161B	163B	165B
Rosado	5	69B	75B	67D
Rojo	6	45C	46B	53A
Morado rojizo	7	N57A	61A	72A
Morado	8	N78A	77A	79C
Morado violeta	9	N88B	N89B	N92C

*Equivalente del RHS Color Chart

Fuente: (Gómez, 2000)



Fuente: (Gómez, 2000).

Figura 1.4 Distribución del color secundario de la piel

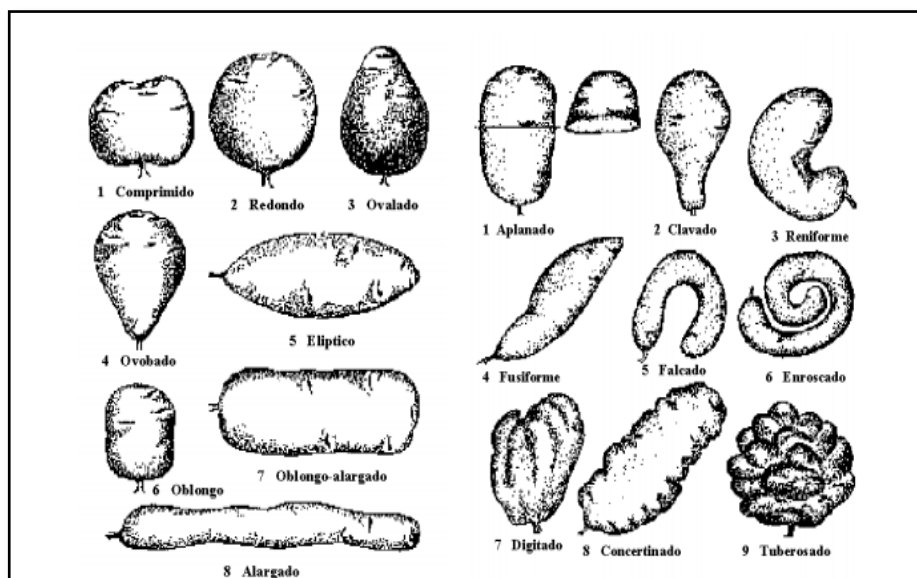
1.11.4 Forma general del tubérculo

Se hace la evaluación en los mismos tubérculos representativos, se determina la forma general según la siguiente escala:

Tabla 1.4 Forma general y profundidad del tubérculo de papas nativas

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

Fuente: (Gómez, 2000)



Fuente: (Gómez, 2000)

Figura 1.5 Forma general y profundidad del tubérculo de papas nativas

1.11.5 Categorización del tubérculo

La clasificación consiste en separar los tubérculos de acuerdo al tamaño y peso, de acuerdo a ello se destina para el consumo (mercado), semilla y transformación (DRA-Puno, 2011).

Tabla 1.5 Categorización de papa nativa

CATEGORIA	TAMAÑO (PESO) DE TUBÉRCULO DE PAPA	DESTINO
GRUESA (extra)	Tubérculos mayores a 121 g.	Mercado
PRIMERA	Tubérculos entre 91 - 120 g.	Mercado
SEGUNDA	Tubérculos entre 61 - 90g.	Consumo
TERCERA	Tubérculos entre 31 - 60 g.	Consumo y Procesamiento
CUARTA	Tubérculos menores a 30g.	Transformación

Fuente: (DRA-Puno, 2011)

1.12 Abonos orgánicos

Los abonos orgánicos son todos aquellos residuos de origen animal y vegetal de las que las plantas pueden obtener importantes cantidades de nutrientes; el suelo, con la descomposición de estos abonos, se ve enriquecido con carbono orgánico y mejora las características físicas, químicas y biológicas, según Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural Pesca y Alimentación (SAGARPA, 2013).

1.12.1 Efectos de los abonos orgánicos sobre las características físicas del suelo

Los abonos orgánicos influyen favorablemente sobre las características físicas del suelo (fertilidad física); estas características son: estructura, porosidad, aireación y estabilidad de los agregados. Un aumento de porosidad aumenta capacidad del suelo para retener agua incrementando simultáneamente la velocidad de infiltración (SARGAPA, 2013).

El abono orgánico estimula el desarrollo radicular de las plantas. A mayor contenido de materia orgánica mayor desarrollo radicular permitiendo a las plantas explorar un mayor volumen de suelo para satisfacer sus necesidades de nutrientes y agua. Mejora la estructura del suelo, dándole una mayor resistencia contra la erosión y una mejor permeabilidad, aireación y capacidad para almacenar y suministrar agua a las plantas. Da color oscuro al suelo aumentando la temperatura y las reacciones bioquímicas que allí se desarrollan (Cajamarca, 2012).

1.12.2 Efectos de los abonos orgánicos sobre las características químicas del suelo

Incrementa la Capacidad de Intercambio Catiónico del suelo (C.I.C.) que se refleja en una mayor capacidad para retener y aportar nutrientes a las plantas elevando su estado nutricional, contribuye a incrementar la fertilidad del suelo mediante la liberación de varios nutrientes esenciales para las plantas entre los cuales se destacan el Nitrógeno (N), el Fósforo (P), Potasio (K), el Azufre (S) y algunos elementos menores, como el Cobre (Cu) y el Boro (B). Incrementa la capacidad buffer o amortiguadora del suelo, es decir, su habilidad para resistir cambios bruscos en el pH cuando se adicionan sustancias o productos que dejan residuo ácido o alcalino. Ejemplo: cuando la úrea y el sulfato de amonio se aplican al suelo se produce

nitrógeno amoniacal (NH_4^+) que bajo condiciones de buena aireación se nitrifica liberando Hidrógenos que incrementan la acidez del suelo. En esos casos la materia orgánica actúa como amortiguador disminuyendo la acidez generada por los dos fertilizantes (Cajamarca, 2012).

1.12.3 Efectos de los abonos orgánicos sobre las características biológicas del suelo

Incrementa la actividad biológica del suelo al mejorar su componente biótico, aumenta la carga microbial que se encarga de la mineralización de los compuestos orgánicos y de la liberación de los nutrientes para las plantas. Es fuente de energía para la gran mayoría de los microorganismos del suelo (Cajamarca, 2012).

1.13 Agricultura orgánica

Es un sistema productivo que propone evitar e incluso excluir totalmente los fertilizantes y pesticidas sintéticos de la producción agrícola. En lo posible, reemplaza las fuentes externas tales como sustancias químicas adquiridas comercialmente por recursos que se obtienen dentro del mismo predio o en sus alrededores. La agricultura orgánica es una forma de producción, basada en el respeto al medio ambiente, para producir alimentos sanos de máxima calidad y en cantidad suficiente, utilizando como modelo a la misma naturaleza, apoyándose en los conocimientos científicos y técnicos vigentes. El desarrollo de la agricultura orgánica busca la recuperación permanente de los recursos naturales afectados, para el beneficio de la humanidad. La agricultura orgánica se orienta a proporcionar un medio ambiente limpio y balanceado, potenciar la capacidad productiva y la fertilidad natural de los suelos, optimizar el reciclaje de los nutrientes, control natural de las plagas y enfermedades. Por ello, es preciso promover e implementar las técnicas y prácticas de la agricultura orgánica, en beneficio de la salud humana y protección del medio ambiente (USDA, 2013).

CAPÍTULO II METODOLOGÍA

2.1 Ubicación del campo experimental

El trabajo de investigación se instaló en la localidad Ccapañi, en el distrito de Vinchos a 4300 m.s.n.m, cuya ubicación política y geográfica se describe a continuación.

Región : Ayacucho
Provincia : Huamanga
Distrito : Vinchos
Centro Poblado : Occollo
Anexo : Ccapañi
Altitud : 4300 msnm
Longitud oeste : 74°38'5.89"
Latitud sur : 13°20'6.14"
Zona : 18



Figura 2.1 Localización geofísica del distrito de Vinchos

2.2 Condiciones climáticas

Las condiciones climáticas de la zona son típicas de Puna con temperaturas que descienden en los meses de agosto hasta 10 °C por las noches, con presencia de heladas, es decir una zona frígida y en cuanto al día oscila entre 12 - 15°C.

2.3 Recolección de muestra

La recolección de la muestra de suelo se obtuvo luego del reconocimiento del campo en forma de zig-zag y a una profundidad de 10 cm obteniéndose suelo de varios puntos para al final homogenizar y cuartear para obtener una muestra representativa, que fue llevada al laboratorio particular de Ayacucho.

2.4 Características químicas del suelo

Los resultados del análisis químico del suelo se muestran en:

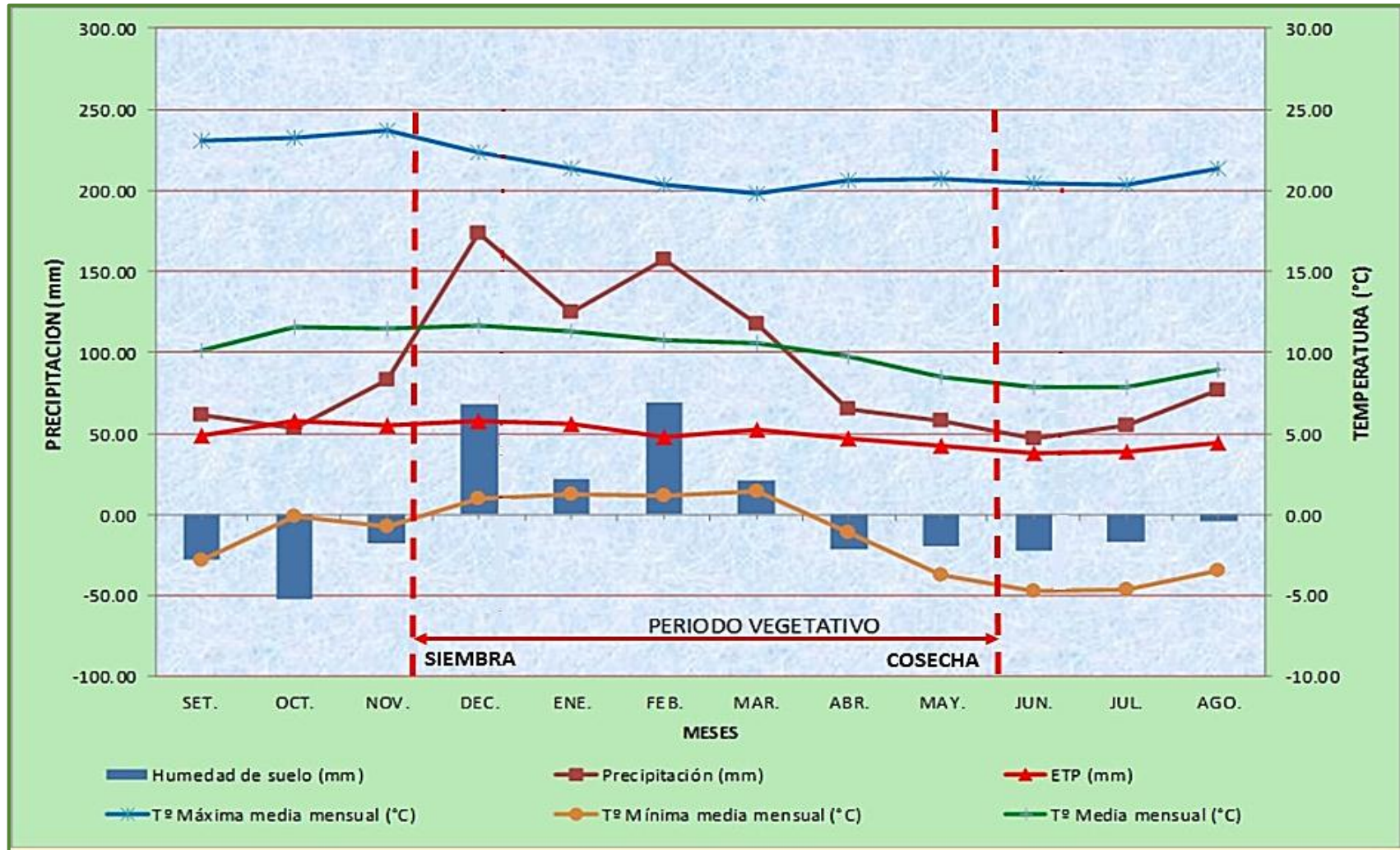


Figura 2.2 Condiciones climáticas, setiembre 2015 – agosto 2016, estación meteorológica Cuchoquesera 4200 msnm

Tabla 2.1 Resultado del análisis de suelo del campo experimental a 4300 msnm. en el distrito de Vinchos de la provincia de Huamanga

CAMPO	pH (1:1)	C.E. dS.m ⁻¹	CO ₃ ⁻ %	Nt %	MO %	P ppm	K ppm	% Sat. Bases	CATIONES CAMBIABLES					CIC
									Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	Al ⁺³ +H ⁺	
									Cmol (+).Kg ⁻¹					
SUELO DE PUNA	5.04	0.05	0	1.35	27.16	2.12	181	31	4.42	0.26	2.06	0.19	4.96	22.68

2.5 Características químicas del estiércol

Las características químicas del estiércol se muestran en:

Tabla 2.2 Resultado del análisis de estiércol de ovino- Vinchos 4300 msnm

MUESTRA	pH (1:1)	C.E. dS.m ⁻¹	N (%)	MO (%)	P ₂ O ₅ (%)	K ₂ O (%)	Hd (%)	CaO (%)	MgO (%)	Na (%)	Cu ppm	Zn ppm	Mn ppm	Fe ppm
ESTIÉRCOL	8.77	6.32	1.65	96.38	5.51	1.61	13.1	2.44	0.90	0.13	16	85	1066	6050

2.6 Factores en estudio

Los factores en estudio son considerados los rendimientos y la evaluación de las características morfológicas de diez accesiones de papa nativa.

2.7 Diseño experimental

Cada accesión de papa nativa corresponde un tratamiento, los cuales están distribuidos en bloques al azar, con 3 repeticiones haciendo total de 30 unidades experimentales. Cuya distribución se muestra en la figura 2.3.

De acuerdo a la tabla 2.1 los suelos de la zona se encuentran en ladera moderadamente escarpada, se trata de suelos residuales, de color oscuro, debido a la acumulación de materia orgánica, las características físico químico y la interpretación se muestran en la tabla 2.1. Se trata de un suelo fuertemente ácido, libre de sales, de elevado contenido orgánico, al igual que al potasio disponible, en tanto que el fósforo es muy pobre, mientras los cationes cambiabiles se encuentran en equilibrio.

En la Tabla 2.2 indica que se trata de un abono en rango normal de pH 8.77, con una conductividad eléctrica indicando presencia de sales, sin carbonatos; pero si contenido elevado de fósforo respecto a otras fuentes orgánicas; siendo este muy elevado respecto a los abonos que frecuentemente se emplean, a excepción del guano de isla. Esta concentración elevada de fósforo en el abono podría deberse a que el estiércol natural de 1.5 años de acumulación que fue tamizado antes de su aplicación y así concentrado su contenido.

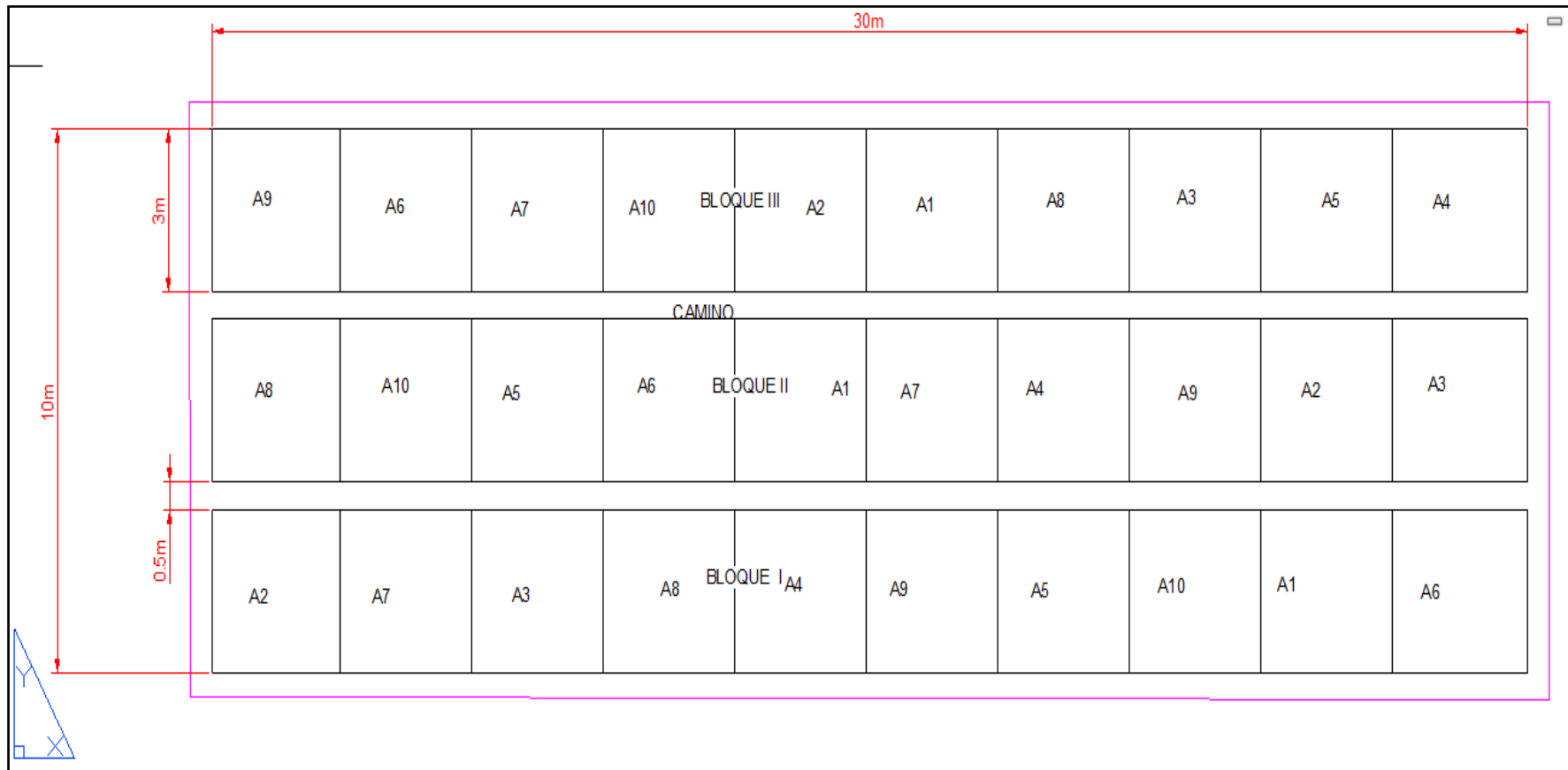


Figura 2.3 Croquis de la parcela experimental

2.8 Análisis estadístico

Para la distribución de unidades experimentales y análisis estadístico se utilizó el diseño bloque completamente randomizado (DBCR) con 10 tratamientos (papas nativas), 3 repeticiones distribuidas al azar en tres bloques.

El modelo aditivo lineal es el siguiente:

$$Y_{ij} = \mu + \beta_j + \alpha_i + \epsilon_{ij}$$

Donde:

Y_{ij} : Variable respuesta del j-esimo tratamiento en la i-esima repeticion.

μ : Media general.

β_j : Efecto de la j-esima repeticion.

α_i : Efecto de la i-esima tratamiento.

ϵ_{ij} : Efecto del error experimental.

2.9 Parámetros evaluados

2.9.1 Materia seca de las accesiones evaluadas

Para la obtención de materia seca se tomaron 3 muestras frescas de cada accesión de papa nativa, que fueron cortadas en forma de rodajas para ser secadas en estufa, hasta obtener un peso constante, una vez seco se procedió a pesar en la balanza analítica.

2.9.2 Rendimiento total del tubérculo de papa

Para la obtención del rendimiento total, se cosecharon en cada una de las parcelas de 30 U.E para luego pesar en una balanza analítica.

2.9.3 Evaluación de las características morfológicas

Para la evaluación de éste parámetro se hizo uso de descriptores, que se muestran en las figuras 1.2, 1.3, 1.4, 1.5 y en las tablas 1.3 y 1.4.

2.10 Instalación del experimento

2.10.1 Delimitación del terreno y limpieza

Sobre un terreno descansado durante 3 años, se realizó la delimitación y la limpieza correspondiente haciendo el uso de soga, pico, barreno y azadón. Habiéndose

considerado la delimitación según los distanciamientos previstos, tal como se muestran en las figuras 2.4, 2.5.



Figura 2.4 Delimitación del terreno



Figura 2.5 Limpieza del terreno

2.10.2 Preparación del terreno

La preparación de terreno consiste en acondicionar el suelo para la semilla, en el cual se realizó las labores de chacmeo (barbecho) y surcado del suelo, que se realizó manualmente con la ayuda del chaquitacla, azadón y pico a una profundidad aproximada de 30 cm. Tal como se muestra en la figuras 2.6 y 2.7.



Figura 2.6 Preparación del terreno



Figura 2.7 Surcado del terreno

2.10.3 Siembra y tapado

Haciendo uso de chaquitacla, pico y azadón, se realizó la siembra en el mes de noviembre, época que coincide con las primeras lluvias. Considerando un distanciamiento por golpe de 0.30m y entre surco es de 1.00 m. tal como se muestra en la figura 11 y en las figuras 2.8 y 2.9.



Figura 2.8 Siembra a distanciamiento de 0.30m



Figura 2.9 Siembra y tapado

2.10.4 Abonamiento

El abono considerado, fue únicamente el aporte del estiércol de ovino descompuesto por 1.5 a 2 años y tamizado, que es aplicado en forma localizada, luego de haber colocado las semillas al suelo, en una dosis equivalente a $15t.ha^{-1}$. Se muestra en la figura 12 y en las figuras 2.10 y 2.11.



Figura 2.10 Acumulación de estiércol de ovino



Figura 2.11 Abonamiento con estiércol

2.10.5 Aporque y control de malezas

Se realizan dos aporques; donde el primer aporque es realizado entre los meses de enero y el segundo en el mes de febrero, para ello se hizo uso de azadón y pico. Como se muestra en la figura 13 y en la figuras 2.12 y 2.13.



Figura 2.12 Actividad del primer aporque



Figura 2.13 Actividad del segundo aporque

2.10.6 Cosecha

Al cabo de 6 meses, se realiza la cosecha en el mes de mayo, haciendo uso una azuela. Como se muestra en la figura 2.14.



Figura 2.14 Cosecha de las diez variedades de papa nativa

2.11 Manejo orgánico del experimento

2.11.1 Suelo

La preparación de suelo se realiza un mes antes de la siembra, en el mes de octubre, con la finalidad de exponer al medioambiente las plagas y enfermedades existentes, de ésta manera se reduce la densidad de plagas y malezas.

2.11.2 Semilla

Las semillas que son utilizadas se someten a una selección, descartando semillas con daños mecánicos, con indicios del ataque de plagas o enfermedades y semillas muy pequeñas o muy grandes, quedando así con semillas medianas, sanas y tubérculos con mayor número de ojos. Luego de tener un grupo de tubérculos seleccionados se les polvorea con ceniza, con la finalidad de controlar plagas.

2.11.3 Siembra y abonamiento

La siembra se realiza con las semillas seleccionadas y tratadas con ceniza, mientras tanto el abonamiento es a base de estiércol de ovino tamizado en una cantidad de medio kilo por golpe, el cual representa 15 tn/ha, para asegurar una buena nutrición de las plantas y así sean resistente a plagas, enfermedades y a las inclemencias del clima.

2.11.4 Control de plagas y enfermedades

Plagas. Las plagas más comunes a esta altitud son: el Gorgojo de los Andes (*Premnotrypes spp.*) a nivel del campo y la polilla (*Phthorimaea operculella* y *Symmetrichema tangolias*) a nivel del almacén. La presencia de plagas no fue de consideración económica, porque previo a la siembra y después de la siembra se realizaron controles culturales, control mecánico y control etológico.

Enfermedades. Al momento de la cosecha se observó mínima presencia de roña, las cuales fueron seleccionadas y aisladas del grupo de tubérculos sanos.

2.11.5 Aporque

Esta actividad se realizó dos veces, en los meses de febrero y marzo con la finalidad de controlar las malezas y proporcionar soporte a las plantas evitando el tumbado y el tapado de los estolones que escapan.

2.11.6 Cosecha

Es la última actividad del ciclo productivo, que se realiza en el mes de mayo, se obtuvo un buen rendimiento de las accesiones sin ningún problema de ataque de plagas y enfermedades.

CAPÍTULO III RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Periodo vegetativo

Tabla 3.1 Rango de estudios fenológicos de 10 accesiones de papas nativas a 4300 m.s.n.m

Accesión	Tiempo (días)				
	Días de emergencia	Plena floración	Formación de baya	Madurez fisiológica	Madurez cosecha
Wira pasña	40-45	110-120	130-140	150-160	170-180
Duraznillo	41-45	111-120	131-140	151-160	171-180
Runtus	42-45	112-120	132-140	152-160	172-180
Puqya	43-45	113-120	133-140	153-160	173-180
Sisi	44-45	114-120	134-140	154-160	174-180
Puca suytu	45-45	115-120	135-140	155-160	175-180
Llunchuywaqachi	46-45	116-120	136-140	156-160	176-180
Yana rebosa	47-45	117-120	137-140	157-160	177-180
Peruanita	48-45	118-120	138-140	158-160	178-180
Cuchipa acan	49-45	119-120	139-140	159-160	179-180

De acuerdo a la tabla 3.1. Las 10 accesiones de papas nativas evaluadas son tardías con periodos vegetativos que llegan hasta los 180 días. Se observa que las accesiones evaluadas no muestran diferencia en el ciclo vegetativo, la emergencia se da entre los 40 a 45 días después de la siembra, la plena de la floración entre 110 a 120 días, coincidiendo en esta etapa la formación de tubérculos, la madurez de cosecha alcanza a los 170 a 180 días (mes de mayo). El periodo prologando obedece a los lentos procesos fisiológicos de la planta, producto de las bajas temperaturas que presenta la localidad de Vinchos (entre 8 y 10 °C), efecto que es concordante con lo mencionado

por **Huamán (1988)** en el sentido de que la temperatura del suelo influye en la velocidad del crecimiento de los brotes y de la emergencia; por su parte **Bolaños (2015)** señala que los suelos fríos por debajo de 15 °C, retardan la emergencia y los suelos calientes la estimulan. Por cuanto las condiciones climáticas de la zona favorecen a que el periodo vegetativo sea prolongado.

3.2. Parámetros morfológicos

3.2.1 Altura de planta

Tabla 3.2 Análisis de variancia de la altura de planta de 10 accesiones de papa nativa. Vinchos 4300 m.s.n.m. - Ayacucho

FV	GL	SC	CM	F	p-valor
Bloque	2	1375.63	687.82	3.45	0.0038 NS
Accesión	9	1792.25	199.14	2.24	0.0697 NS
Error	18	1601.84	88.99		
Total	29	4769.72			

CV = 19.49 %

En la tabla 3.2 del análisis de variancia se observa que no hay diferencia estadística en entre alturas de 10 accesiones de papas nativas.

El coeficiente de variación de 19.49% nos indica que los datos de investigación tomados en el campo se encuentran aún en el rango de confiabilidad. Cuyas diferencias pueden atribuirse además a las diferencias propias de las accesiones. No obstante, se observan diferencias numéricas, siendo lo que más resalta que la accesión Yana rebosea con 67cm y Peruanita es la más pequeña con 57 cm de porte.

3.2.2 Número de tallos por planta

Tabla 3.3 Análisis de variancia del número de tallos por planta de 10 accesiones de papa nativa. Vinchos 4300 m.s.n.m. - Ayacucho

FV	GL	SC	CM	F	p-valor
Bloque	2	79.36	39.68	3.87	0.0400 NS
Accesión	9	130.12	14.46	1.41	0.2552 NS
Error	18	184.59	10.25		
Total	29	394.07			

CV = 19.47 %

El número de tallos es una variable de mucha importancia en la producción de papa, debido a que cada tallo forma independientemente tubérculos, por lo tanto, a mayor número de tallo habrá mayor número de tubérculos.

En la tabla 3.3 se observa que no hay diferencia estadística en bloque, ni accesión, indicando uniformidad en número de tallos de las accesiones evaluadas.

El coeficiente de variación es de 19.47%, nos indica que los datos de investigación tomados en el campo se encuentran aún en el rango de confiabilidad. No obstante, se observan diferencias numéricas entre la accesión Puqya con 15.97 tallos y Runtus con 9.90 tallos, diferencia que la estadística no detecta.

No obstante que el número de tallos por planta, es una característica varietal y depende de su interacción genotipo y ambiente, principalmente este hecho tiene un efecto directo en la calidad y tamaño del tubérculo, **Bolaños (2015)** Por cuanto se espera que algunas accesiones tengan diferentes rendimientos.

3.2.3 Número de tubérculos por planta

Tabla 3.4 Análisis de variancia del número de tubérculos por planta de 10 accesiones de papa nativa. Vinchos 4300 m.s.n.m. - Ayacucho

FV	GL	SC	CM	F	p-valor
Bloque	2	79.56	39.78	3.61	0.0481 NS
Accesión	9	945.06	105.01	9.53	<0.0001**
Error	18	198.34	11.02		
Total	29	1222.97			

CV= 14.43 %

En la tabla 3.4 del análisis de variancia del número de tubérculos por planta, muestra alta significación estadística, indicándonos diferencia estadística de la variable mencionada entre las accesiones. El coeficiente de variación es de 14.43 un valor que indica confiabilidad.

Tabla 3.5. Prueba de Tukey del número de tubérculos por planta de 10 Accesiones de papa nativa. Vinchos 4300 m.s.n.m. - Ayacucho

Accesión	Número de tubérculos / planta	r	Tukey (0.05)		
Puca Suyto	36.00	3	a		
Puqya	28.23	3	a	b	
Llunchuy Waqachi	25.67	3		b	c
Duraznillo	25.00	3		b	c
Wira Pasña	21.60	3		b	c
Yana Rebosa	21.50	3		b	c
Sisi	19.00	3		b	c
Peruanita	18.80	3		b	c
Runtus	17.93	3			c
Cuchipa Acan	16.37	3			c

De acuerdo a la tabla 3.5 de la prueba de Tukey muestra que, en tubérculos, la accesión Puca Suyto con 36.0 y Puqya con 28.23 son los que muestran mayor número de tubérculos/planta, ocupando los primeros lugares, sin diferencia estadística entre sí. Seguidas de las accesiones Llunchuy waqachi, Duraznillo, Wira Pasña, Yana rebosa, Sisi y Peruanita con 25.67, 25.0, 21.60, 21.50, 19.00 y 18.80 tubérculos/planta respectivamente, sin diferencia estadística entre sí. Las accesiones con menor número de tubérculos/planta son Runtus con 17.93 y Cuchipa acan con 16.37. De acuerdo a **Bolaños (2015)**, el número de tubérculos está genéticamente determinado en cada variedad. Según **Cuesta (2011)**, la variedad INIAP-Victoria presenta 30 tubérculos por planta y para INIAP-Yana-Shungo 15 a 25 tubérculos por planta. Nuestros resultados son similares dado que las accesiones Puca suytu y Puqya alcanza con inclusive mayor número de tubérculos/planta, respecto a las dos anteriores, por su parte **Condori (2014)** en Huancavelica, reporta 19.6 tubérculos por planta en la accesión Markina y con menor número la accesión Pumapa makin con 9.3 tubérculos. Por cuanto nuestras accesiones tendrán más alto número de tubérculos/planta.

3.3 Parámetro de rendimiento

3.3.1 Rendimiento total

Tabla 3.6 Análisis de variancia del rendimiento total de 10 Accesiones de papa nativa. Vinchos 4300 m.s.n.m. - Ayacucho

FV	GL	SC	CM	F	p-valor
Bloque	2	7.26	3.63	1.62	0.2167 NS
Accesiones	9	547.53	60.84	27.95	<0.0001 **
Error	18	39	2.18		
Total	29	593.96			

CV = 6.56 %

El rendimiento total viene a ser la expresión máxima de las accesiones evaluadas en el variable rendimiento. En la tabla 3.6 se observa alta significación estadística para las accesiones. El coeficiente de variación muestra un valor de buena precisión (6.56%) permitiéndonos tener buena confianza en los resultados.

Tabla 3.7 Prueba de Tukey del rendimiento de papa total de 10 Accesiones de papa nativa. Vinchos 4300 m.s.n.m. – Ayacucho.

Accesión	Rendimiento t.ha ⁻¹	r	Tukey (0.05)
Puqya	27.20	3	a
Peruanita	25.96	3	a
Sisi	25.82	3	a
Llunchuy waqachi	25.48	3	a
Puca Suyto	24.67	3	a b
Wira Pasña	23.30	3	a b c
Cuchipa acan	20.81	3	b c
Yana rebosa	20.21	3	c
Runtus	19.28	3	c
Duraznillo	12.27	3	d

En la tabla 3.7 de la prueba de Tukey muestra que las accesiones de papa nativa: Puqya, Peruanita, Sisi, Llunchuy waqachi, Puca Suyto y Wira Pasña, son el grupo con mayor rendimiento; sin diferenciarse estadísticamente entre ellos, variando los rendimientos de 27.20, 25.96, 25.82, 25.48, 24.67 y 23.30 t. ha⁻¹ de tubérculos respectivamente, la accesión de menor rendimiento es el Duraznillo que alcanza a producir solamente 12.27 t. ha⁻¹ de tubérculos.

Al hacer comparaciones con otro trabajo de investigación similar, realizado por **Condori (2014)** en Huancavelica a 3 923 m.s.n.m. este reportó un rendimiento de 32.94 t. ha⁻¹ en la accesión Huayro macho y la accesión con menor rendimiento fue Pumapa makin con 9.94 t. ha⁻¹. Como se puede observar, existe un rango de variabilidad grande en el rendimiento de las accesiones, este hecho confirma con lo manifestado por **Bolaños (2015)**, quien menciona, que el rendimiento del tubérculo de papa depende de la variedad y de factores relacionados al manejo agronómico controlados por el hombre (calidad de la semilla, fertilización, sanidad, riego y momento de cosecha), además de los factores climáticos que el hombre no puede controlar (heladas, estiajes, lluvias excesivas, calor, etc.).

3.3.2 Rendimiento de papa nativa categoría primera

Tabla 3.8 Análisis de variancia del rendimiento de papa categoría primera de 10 Accesiones de papa nativa. Vinchos 4300 m.s.n.m. – Ayacucho.

F V	GI	SC	CM	F	p-valor
Bloque	2	2.29	1.14	1.53	0.243 NS
Accesión	9	347.78	38.64	51.70	<0.0001 **
Error	18	13.45	0.75		
Total	29	363.52			

CV = 7.44 %

En la tabla 3.8 de Análisis de variancia, muestra alta significación estadística entre accesiones, en tanto que entre bloques no existe diferencia estadística. El coeficiente variación es un valor de buena precisión (7.44%) que permite tener confianza en los resultados. Esta categoría ha sido seleccionada a los tubérculos con un peso mayor a 100 g según recomienda la literatura. En la papa nativa la calidad primera es considerada como una papa de calidad industrial.

Tabla 3.9 Prueba de Tukey del rendimiento de papa categoría primera de 10 Accesiones de papa nativa. Vinchos 4300 m.s.n.m. – Ayacucho.

Accesiones	Rendimiento primera t.ha ⁻¹	r	Tukey (0.05)
Sisi	15.25	3	a
Peruanita	14.57	3	a
Puqya	13.68	3	a
Cuchipa Acan	13.57	3	a
Puca Suyto	13.55	3	a
Llunchuy waqachi	12.91	3	a b
Runtus	10.71	3	b
Wira Pasña	10.52	3	b
Yana rebosa	7.97	3	b
Duraznillo	3.55	3	c

En la tabla 3.9 de Prueba de Tukey se aprecia que las variedades Sisi, Peruanita, Puqya, Cuchipa acan, Puca Suyto y Llunchuy waqachi, sin diferencia estadística entre ellas, son las que tienen los mejores rendimientos en primera con 15.25, 14.57, 13.68, 13.57, 13.55 y 12.91 t. ha⁻¹ respectivamente, mientras la accesión Duraznillo presenta un bajo rendimiento en categoría primera con 3.55 t. ha⁻¹.

3.3.3 Rendimiento de papa nativa categoría segunda

Tabla 3.10 Análisis de variancia del rendimiento de papa categoría segunda de 10 Accesiones de papa nativa. Vinchos 4300 m.s.n.m. – Ayacucho.

FV	GL	SC	CM	F	p-valor
Bloque	2	1.96	0.98	0.77	0.4797 NS
Accesión	9	138.93	15.44	12.05	<0.0001**
Error	18	23.06	1.28		
Total	29	163.95			

CV = 15.64 %

El análisis de variancia de la tabla 3.10 en categoría segunda muestra alta significación estadística en las diferentes accesiones, el coeficiente de variación es regular de 15.64%. Este resultado debido a la gran variabilidad del peso. Esta categoría ha sido seleccionada a los tubérculos con un peso de 81-100 g.

Tabla 3.11 Prueba de Tukey del rendimiento de papa categoría segunda de 10 Accesiones de papa nativa. Vinchos 4300 m.s.n.m. – Ayacucho

Accesiones	Rendimiento segunda t.ha ⁻¹	R	Tukey (0.05)
Wira Pasña	10.09	3	a
Puqya	9.75	3	a
Yana rebosa	8.90	3	a
Llunchuy Waqachi	8.59	3	a
Peruanita	7.53	3	a b
Sisi	7.30	3	a b
Puca Suyto	7.03	3	a b
Runtus	5.27	3	b c
Duraznillo	4.85	3	b c
Cuchipa acan	3.06	3	c

En la tabla 3.11 muestra la prueba de Tukey, donde las variedades Wira Pasña, Puqya, Yana rebosa, Llunchuy waqachi, Peruanita, Sisi y Puca Suyto son los de mayor rendimiento en la categoría segunda con un rendimiento de 10.09, 9.75, 8.90, 8.59, 7.53, 7.30 y 7.03 t. ha⁻¹ respectivamente, estos valores encontrados no guardan diferencia estadística entre ellos. Las accesiones Runtus, Duraznillo y Cuchipa acan son las accesiones de menor rendimiento en la categoría primera. Esta categoría es más comercial.

3.3.4 Rendimiento de papa tercera

Tabla 3.12 Análisis de variancia del rendimiento de papa categoría tercera de 10 Accesiones de papa nativa. Vinchos 4300 m.s.n.m. – Ayacucho

FV	GL	SC	CM	F	p-valor
Bloque	2	0.02	0.01	0.02	0.9767 NS
Accesión	9	5.88	0.61	1.52	0.2146 NS
Error	18	7.74	0.43		
Total	29	13.65			

CV = 18.04 %

El análisis de variancia mostrado en la tabla 3.12 indica que, no se ha encontrado diferencia estadística en las accesiones, sin embargo, en esta categoría se observa un alto coeficiente de variación que explica la gran variabilidad de las repeticiones de una misma accesión. Esta categoría ha sido seleccionada a los tubérculos con un peso de 50-80 g.

Esta categoría denominada también categoría de mesa, muy utilizado en adorno de comidas tradicionales.

3.3.5 Representación gráfica de las 10 accesiones de papas nativas por categorías

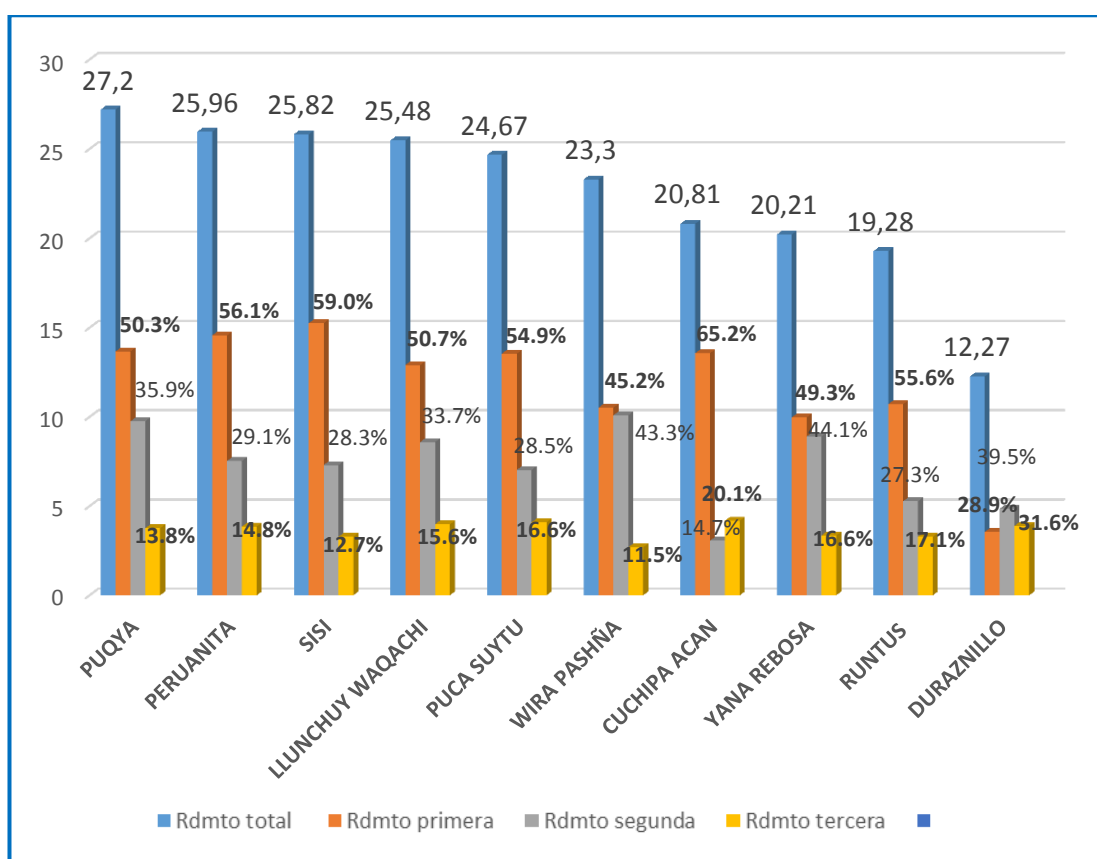


Figura 3.1 Rendimiento de 10 accesiones de papas nativas y sus categorías representado en %

Las categorías primera y segunda son de mayor importancia económica, la mayoría de las accesiones representa mayor o igual al 50% del total en la categoría primera.

3.4 Materia seca

Tabla 3.13 Análisis de variancia de materia seca de 10 Accesiones de papa nativa.
Vinchos 4300 msnm - Ayacucho

FV	GL	SC	CM	F	p-valor
Accesión	9	0.0157	0.0017	15.86	<0.0001 **
Error	20	0.0022	0.00011		
Total	29	0.0179			

CV = 3.88 %

En la tabla 3.13 del análisis de variancia, se observa alta significación estadística en el contenido de materia seca en el cultivo de papa nativa. El coeficiente de variación indica buena precisión (3.88%) en los resultados evaluados.

Tabla 3.14 Prueba de Tukey de materia seca de 10 Accesiones de papa nativa.
Vinchos 4300 m.s.n.m. – Ayacucho

Accesión	Materia seca %	r	Tukey (0.05)	
Puca Suyto	30.0	3	a	
Runtus	29.0	3	a	b
Sisi	28.7	3	a	b
Duraznillo	28.3	3	a	b
Cuchipa Acan	28.0	3	a	b
Yana rebosea	28.0	3		b
Wira Pasña	26.0	3		b c
Peruanita	26.0	3		b c
Puqya	24.0	3		c d
Llunchuy Waqachi	22.3	3		d

En la prueba de Tukey que se observa en la tabla 3.14, los cultivares Puca suyto, Runtus, Duraznillo y Cuchipa acan sin mostrarse diferente estadísticamente entre sí. Poseen un buen contenido de materia seca con valores de 30.0%, 29.0%, 28.7%, 28.3%, 28.0% respectivamente. La variedad Puqya y Llunchuy waqachi tienen

menor contenido de materia seca. De acuerdo al **INIA-Cusco (2008)** las variedades nativas de papa, poseen un rango de 28 a 33% de materia seca; por lo tanto, nuestras accesiones evaluadas poseen un buen contenido de materia seca comparativamente a las variedades comerciales que poseen de 20 -25% de materia seca. **Rojas (2014)**.



3.5 Características morfológicas de las 10 accesiones de papas nativas

Las características morfológicas han sido evaluadas de acuerdo a los descriptores mencionados en la figura 1.2, 1.3, 1.4 y 1.5 y en la tabla 1.3 y 1.4.

- Para el hábito de crecimiento, se evaluó de acuerdo a la figura 1.2, mientras el color de piel del tubérculo, color de pulpa fueron evaluados de acuerdo a la tabla 1.3.
- La forma del tubérculo se caracterizó de acuerdo a la tabla 1.4 mientras el color del tallo se caracterizó de acuerdo a la figura 1.3


Tabla 3.15 Resultados de las características morfológicas de las 10 accesiones de papas nativas

1. Accesoión Wira Pasña

ACCESIÓN: WIRA PASÑA (A1)			
A. Hábito de crecimiento	: DECUMBENTE		
B. Color de piel del tubérculo.			
*Color predominante de la piel	: ROSADO		
*Intensidad del color predominante	: 67D		
*Color secundario de la piel	: BLANCO CREMA		
*Distribucion del color secundario de la piel	: MANCHAS DISPERSAS		
C. Color de la pulpa.			
*Color predominante dela pulpa	: BLANCO CREMOSO		
*Color secundario de la pulpa	: MARRON		
*Distribucion del color secundario de la pulpa	: EN FORMA DE ANILLO		
D. Forma del tubérculo.			
* Forma general del tubérculo	: OBLONGO ALARGADO		
*Profundidad de los ojos	: SUPERFICIAL		
E. Color del tallo.			
*Color predominante del tallo	: VERDE		
*Color secundario del tallo	: MANCHAS ROJIZOS		

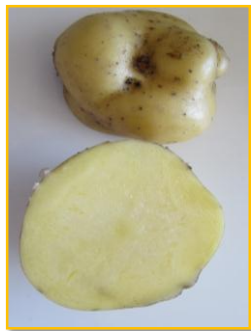

2. Accesoión Duraznillo (Micaylapa rinrin)

ACCESIÓN: DURAZNILLO (A2)	
A. Hábito de crecimiento	: DECUMBENTE
B. Color de piel del tubérculo.	
*Color preduminante de la piel	: BLANCO CREMA
*Intensidad del color preduminante	: 155D
*Color secundario de la piel	: MORADO
*Distribucion del color secundario de la piel	: MANCHAS DISPERSAS
C. Color de la pulpa.	
*Color preduminante dela pulpa	: BLANCO CREMOSO
*Color secundario de la pulpa	: AUSENTE
*Distribucion del color secundario de la pulpa	: AUSENTE
D. Forma del tubérculo.	
*Forma general del tubérculo	: COMPREMIDA
*Profundidad de los ojos	: PROFUNDO
E. Color del tallo.	
*Color preduminante del tallo	: MORADO ROJIZO
*Color secundario del tallo	: MANCHAS VERDES



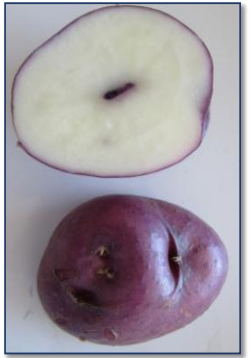


3. Accesoión Runtus

ACCESIÓN: RUNTUS (A3)	
A. Hábito de crecimiento	: DECUMBENTE
B. Color de piel del tubérculo.	
*Color preduminante de la piel	: AMARILLO CREMOSO
*Intensidad del color preduminante	: 7C
*Color secundario de la piel	: MORADO
*Distribucion del color secundario de la piel	: AUNSENTE
C. Color de la pulpa.	
*Color preduminante dela pulpa	: AMARILLO CREMOSO
*Color secundario de la pulpa	: AMARILLO INTENSO
*Distribucion del color secundario de la pulpa	: DISPERSO
D. Forma del tubérculo.	
*Forma general del tubérculo	: COMPREMIDA
*Profundidad de los ojos	: PROFUNDO
E. Color del tallo.	
*Color preduminante del tallo	: VERDE
*Color secundario del tallo	: AUSENTE



4. Accesoión Puqya

ACCESIÓN: PUQYA (A4)	
A. Hábito de crecimiento	: SEMI ERECTO
B. Color de piel del tubérculo.	
*Color preduminante de la piel	: MORADO VIOLETA
*Intensidad del color preduminante	: N92C
*Color secundario de la piel	: MORADO
*Distribucion del color secundario de la piel	: AUNSENTE
C. Color de la pulpa.	
*Color preduminante dela pulpa	: BLANCO CREMOSO
*Color secundario de la pulpa	: MORADO
*Distribucion del color secundario de la pulpa	: EN EL EJE
D. Forma del tubérculo.	
*Forma general del tubérculo	: COMPREMIDA
*Profundidad de los ojos	: PROFUNDO
E. Color del tallo.	
*Color preduminante del tallo	: VERDE
*Color secundario del tallo	: MANCHAS MORADO



5. Accesoión Sisi

ACCESIÓN: SISI (A5)	
A. Hábito de crecimiento	: DECUMBENTE
B. Color de piel del tubérculo.	
*Color predominante de la piel	: ANARANJADO ROJIZO
*Intensidad del color predominante	: 46B
*Color secundario de la piel	: AMARILLO CREMOSO
*Distribucion del color secundario de la piel	: DISPERSO
C. Color de la pulpa.	
*Color predominante dela pulpa	: AMARILLO CREMOSO
*Color secundario de la pulpa	: AUSENTE
*Distribucion del color secundario de la pulpa	: AUSENTE
D. Forma del tubérculo.	
*Forma general del tubérculo	: OBLONGO ALARGADO
*Profundidad de los ojos	: SUPERFICIAL
E. Color del tallo.	
Color predominante del tallo	: VERDE
Color secundario del tallo	: AUSENTE



6. Accesoión Puca Suytu

ACCESIÓN: PUCA SUYTU (A6)	
A. Hábito de crecimiento	: DECUMBENTE
B. Color de piel del tubérculo.	
*Color predominante de la piel	: MORADO ROJIZO
*Intensidad del color predominante	: 72A
*Color secundario de la piel	: AUSENTE
*Distribucion del color secundario de la piel	: AUSENTE
C. Color de la pulpa.	
Color predominante dela pulpa	: BLANCO CREMOSO
*Color secundario de la pulpa	: ROJO PÁLIDO
*Distribucion del color secundario de la pulpa	: EN FORMA DE ANILLO
D. Forma del tubérculo.	
*Forma general del tubérculo	: OBLONGO ALARGADO
*Profundidad de los ojos	: SUPERFICIAL
E. Color del tallo.	
*Color predominante del tallo	: MORADO ROJIZO
*Color secundario del tallo	: VERDE

7. Accesoión Llunchuy Waqachi

ACCESIÓN: LLUMCHUY WAQACHI (A7)	
A. Hábito de crecimiento	: DECUMBENTE
B. Color de piel del tubérculo.	
*Color predominante de la piel	: MORADO ROJIZO
*Intensidad del color predominante	: N57A
*Color secundario de la piel	: AUSENTE
*Distribucion del color secundario de la piel	: AUSENTE
C. Color de la pulpa.	
*Color predominante dela pulpa	: AMARILLO CREMOSO
*Color secundario de la pulpa	: ROSADO PÁLIDO
*Distribucion del color secundario de la pulpa	: CONTORNO
D. Forma del tubérculo.	
*Forma general del tubérculo	: OBLONGO
*Profundidad de los ojos	: MUY PROFUNDO
E. Color del tallo.	
*Color predominante del tallo	: VERDE
*Color secundario del tallo	: MORADO


8. Accesoión Yana Rebosa

ACCESIÓN: YANA REBOSA (A8)	
A. Hábito de crecimiento	: SEMI ARROCETADO
B. Color de piel del tubérculo.	
*Color predominante de la piel	: MORADO VIOLETA
*Intensidad del color predominante	: N89B
*Color secundario de la piel	: AUSENTE
*Distribucion del color secundario de la piel	: AUSENTE
C. Color de la pulpa.	
*Color predominante dela pulpa	: BLANCO CREMOSO
*Color secundario de la pulpa	: MORADO
*Distribucion del color secundario de la pulpa	: MANCHAS -ANILLO
D. Forma del tubérculo.	
*Forma general del tubérculo	: OBLONGO
*Profundidad de los ojos	: MUY PROFUNDO
E. Color del tallo.	
*Color predominante del tallo	: VIOLETA
*Color secundario del tallo	: PUNTOS VERDES



9. Accesoión Peruanita

ACCESIÓN: PERUANITA (A9)	
A. Hábito de crecimiento	: DECUMBENTE
B. Color de piel del tubérculo.	
*Color predominante de la piel	: MORADO ROJIZO
*Intensidad del color predominante	: N57A
*Color secundario de la piel	: AMARILLO CREMOSO
*Distribucion del color secundario de la piel	: LAGUNAS EN LOS
C. Color de la pulpa.	
*Color predominante dela pulpa	: BLANCO CREMOSO
*Color secundario de la pulpa	: AMARILLO CREMOSO
*Distribucion del color secundario de la pulpa	: AUSENTE
D. Forma del tubérculo.	
*Forma general del tubérculo	: REDONDO
*Profundidad de los ojos	: SUPERFICIALES
E. Color del tallo.	
*Color predominante del tallo	: VERDE
*Color secundario del tallo	: AUSENTE



10. Accesoión Cuchipa Acan

ACCESIÓN: CUCHIPA ACAN (A10)	
A. Hábito de crecimiento	: DECUMBENTE
B. Color de piel del tubérculo.	
*Color predominante de la piel	: MORADO VIOLETA
*Intensidad del color predominante	: N89B
*Color secundario de la piel	: AUSENTE
*Distribucion del color secundario de la piel	: AUSENTE
C. Color de la pulpa.	
*Color predominante dela pulpa	: VIOLETA
*Color secundario de la pulpa	: BLANCO
*Distribucion del color secundario de la pulpa	: FORMA DE ANILLO
D. Forma del tubérculo.	
*Forma general del tubérculo	: ALARGADO
*Profundidad de los ojos	: SUPERFICIALES
E. Color del tallo.	
*Color predominante del tallo	: PÚRPURA
*Color secundario del tallo	: VERDE



Las diferentes accesiones de papa nativa tienen un comportamiento y respuesta particular a las condiciones medio ambientales:

- La accesión Puqya tiene un particular comportamiento en comparación de las demás accesiones, esta accesión cierra la parte apical de las hojas tiernas con las hojas viejas en horas de la noche para proteger de las inclemencias climáticas, esta característica hace que sea resistente a las heladas; por lo tanto, ésta es la accesión que tiene mayor rendimiento que las otras accesiones.
- Se han hecho trabajos de investigación en INIA, las cuales llegan casi a las mismas conclusiones en tema de características morfológicas (INIA, 2009).

3.6 Evaluación económica en la producción de papa nativa

Considerando en todas las actividades del cultivo de papa, insumos y acciones, se realizó la evaluación económica.

Tabla 3.16 Costo de producción de papa nativa

COSTO DE PRODUCCIÓN DE LA PAPA NAVITA				
TIPO : SECANO		JORNAL : S/.30		
CULTIVO : PAPA NATIVA		DENSIDAD : 1500 kg/ha		
TECNOLOGÍA : ARTEZANAL		SIEMBRA : OCT-NOV		
RENDIMIENTO : 18000 kg/ha		PERIODO : 6 meses		
ACTIVIDADES	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
I. COSTOS DIRECTOS				3720.00
A. MANO DE OBRA				1530.00
1. PREPARACIÓN DEL TERRENO:				
Delimitación	Jornal	1.00	30.00	30.00
Limpieza	Jornal	2.00	30.00	60.00
Preparacion del terreno	Jornal	12.00	30.00	360.00
2. SIEMBRA:				
Selección y desinfección de semillas	Jornal	2.00	30.00	60.00
Siembra	Jornal	8.00	30.00	240.00
Abonamiento	Jornal	2.00	30.00	60.00
Tapado de semillas	Jornal	4.00	30.00	120.00
3. LABORES CULTURALES:				
Primer aporque	Jornal	5.00	30.00	150.00
Segundo aporque	Jornal	5.00	30.00	150.00
4. COSECHA:				
Cosecha	Jornal	10.00	30.00	300.00
B. INSUMOS				1650.00
Semilla de papa	Kg	1500.00	1.00	1500.00
Estiercol de ovino	Kg	15000.00	0.01	150.00
C. TRANSPORTE				540.00
Flete de transporte	unidad	18000.00	0.03	540.00
II. COSTOS INDIRECTOS				261.60
Alimentación	unidad	50.00	3.00	150.00
Inprevistos	3%CD			111.6
III. COSTO TOTAL				3981.60
COSTO UNITARIO		0.22	Soles .	

CONCLUSIONES

Bajo las condiciones en que se realizó el presente estudio se concluye:

1. La emergencia de 10 accesiones de papas nativas sembradas a 4300 msnm. fluctúa entre 40 a 45 días y la cosecha a 180 días. La accesión Yana rebosa registra mayor altura (67.27 cm) y la Peruanita menor (37.50cm). El mayor número de tallos se registró en la accesión Puqya (15.97) y el menor número en Duraznillo (8.57). El mayor número de tubérculos, pero con menor tamaño se obtuvo con Puca Suyto (36); y el de menor número Cuchipa acan (16.37).
2. Las accesiones Puqya y Yana rebosa poseen un hábito de crecimiento semi erecto y semi arrocetada respectivamente; en tanto las accesiones Wira pasña, Duraznillo, Runtus, Sisi, Puca Suyto, Llunchuy waqachi, Peruanita y Cuchipa acan son de crecimiento decumbente.
3. Las accesiones Puca Suyto, Runtus, Sisi, Duraznillo, Cuchipa acan y Yana rebosa poseen mayor contenido de materia seca, sin diferencia estadística entre sí (28- 30%) y Llunchuy waqachi posee menor materia seca (22.3%).
4. La accesión de mayor rendimiento es Puqya (27.20 t. ha⁻¹), de menor rendimiento es Duraznillo (12.27 t. ha⁻¹).
5. La accesión de mayor rendimiento en la categoría primera es Sisi (15.25 t. ha⁻¹) y con menor rendimiento Duraznillo (3.55 t. ha⁻¹).

RECOMENDACIONES

1. Continuar realizando las investigaciones en las bondades de la papa nativa cultivada en forma orgánica, en altitudes de 4000 – 4300 m.s.n.m. que en los últimos años ha cobrado mucha importancia económica y nutraceútica.
2. Para las condiciones de Vinchos es recomendable la accesión Puqya por el alto rendimiento una buena adaptación.
3. Para mantener la producción orgánica libre de productos químicos se recomienda el uso de abonos orgánicos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BOLAÑOS, M. A. (2015).** Evaluación de diferentes orígenes de semilla de papa provenientes de tres sistemas de producción de dos localidades de la sierra Ecuatoriana.
- CABANA, M. W. (2015).** Caracterización y descripción morfológica de la papa.
- CAJAMARCA, D. (2012).** Procedimiento para elaborar abonos orgánicos.
- CENTRO INTERNACIONAL DE LA PAPA. (2004).** Papa, el tercer cultivo alimenticio más importante del mundo. International Potato Center. Lima- Perú.
- COMERCIO. (2014).** Campaña por día internacional de papa. MINAGRI- Lima
- CONDORI, R. E. (2014).** Comparativo de rendimientos de diez cultivares nativos de papa con pulpa pigmentada. Tesis- Huancavelica.
- DIRECCIÓN REGIONAL AGRARIA-PUNO. (2011).** Técnicas de manejo, selección y clasificación de papa nativa. DRA-PUNO.
- ECOS, Q. N. (2013).** Análisis de la Cadena de Valor de la Papa Nativa. Tesis. Andahuaylas – Apurímac.
- EGÚSQUIZA. (2000).** La papa: producción, transformación y comercialización.
- EGÚSQUIZA, B. R. (2013).** Manejo integrado de plagas y enfermedades en el cultivo de papa. Guía técnica.
- GÓMEZ, R. (2000).** Guía para las Caracterizaciones Morfológicas Básicas en Colecciones de Papas Nativas.
- HUAMÁN, Z.(1986).** Botánica Sistemática y Morfología de la papa.
- HUAMÁN, Z. (1995).** Técnicas citológicas para determinar el número cromosómico y fertilidad de la papa. Guía de investigación CIP -Lima
- HUANCO, S. V. (1991).** Potencial de las papas amargas en el Altiplano. Papa de INIA - Puno, Perú
- INIA. (2009).** Caracterización morfológica y agronómica de 61 variedades de papas nativas. Coordinación nacional del programa de investigación de papa. PUNO-PERU.
- INIA. (2008).** Caracterización morfológica y agronómica de 61 variedades de papa nativa. INIA-CUSCO.

- INIE. (2013).** Biodiversidad y producción de papa nativa. Nota de prensa N° 063.
- MARTÍNEZ. (2009).** Caracterización morfológica e inventariado de conocimientos colectivos de variedades de papas nativas. Tesis, Ecuador.
- MARTÍNEZ, A. A. (2007).** Conociendo la cadena productiva de la papa en Ayacucho. Revista.
- MARTÍNEZ, A., Calderon, C., Jeri, M., Sarmiento, R., Ruiz, C., Castillo, W., & Sauñe, J. (2007).** Conociendo la Cadena Productiva de papa en Ayacucho.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA, D.-D. (2005).** Plan estratégico de la cadena productiva de papa nativa en Tambo -La Mar. Plan de negocio.
- MISARAYME, C. F. (2016).** Determinación de ploidía de las 10 accesiones de papas nativas.(Informe de practica pre profesional-Agronomía) Ayacucho-Perú.
- QUICAÑO, B. E. (2017).** Evaluación de la resistencia genética de papas nativas a *Phytophthora infestans*, in vitro e in situ. Tesis - Ayacucho.
- RODRÍGUEZ, L. E. (2010).** Origen y evolución de la papa cultivada. fitomejoramiento, Recursos Genéticos y Biología Molecular. Tesis.
- ROJAS, C. J. (2014).** Sistema de abonamiento en el cultivo de papa, variedad Canchan, en la comunidad de Seccelambras. Tesis-Ayacucho.
- SAGARPA. (2013).** Abonos orgánicos. Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural Pesca y Alimentación - México.
- SEGURA, D. (2004).** Evaluación del potencial funcional de 15 genotipos de papa nativa. Tesis - Huancavelica.
- TORRES, H. (2002).** Manual de las enfermedades más importantes de la papa en el Perú. CIP-Lima-Perú.

GLOSARIO

- 1. Accesoión o entrada.** Se denomina así a la muestra viva de una planta, cepa o población mantenida en un germoplasma para su conservación y/o uso. Una especie puede estar presentada por varias entradas que se diferencien por el tipo de población al que pertenece (variedad primitiva, variedad tradicional, variedad mejorada, líneas avanzadas de mejoramiento y plantas silvestres) y/o por su origen (lugar de recolección o creación).
- 2. Agricultura convencional.** La agricultura convencional se ha convertido en una forma industrializada de agricultura caracterizada por la mecanización, los monocultivos y el uso de insumos sintéticos, como fertilizantes químicos, plaguicidas y organismos modificados genéticamente, que se centra en lograr productividades y rentabilidades máximas, y que trata a los productos agrícolas como mercancías. (Glosario de agricultura orgánica, FAO 2009).
- 3. Agricultura ecológica.** Los sistemas de gestión de la agricultura ecológica conllevan a prácticas que mejoran los procesos regenerativos naturales y estabilizan las interacciones dentro de los ecosistemas agrícolas locales. La agricultura ecológica incluye la agricultura orgánica, así como otros métodos agropecuarios ecológicos que permiten el uso de insumos sintéticos.
- 4. Agricultura orgánica.** Es un sistema de producción que, mediante el manejo racional de los recursos naturales, sin la utilización de productos de síntesis química, brinde alimentos sanos y abundantes, mantenga o incremente la fertilidad del suelo y la diversidad biológica.
- 5. Agricultura sustentable.** Es la agricultura ecológicamente viable, económicamente rentable, social y humanamente justa.
- 6. Caracterización morfológica.** Descripción de las diferentes partes que componen la planta y diferenciación de las cualidades entre los materiales en estudio.
- 7. Clon.** Conjunto de plantas con idéntico componente hereditario, derivado de una planta madre seleccionada a través de un método de propagación asexual (ramillas, injertos, acodos, etc.)
- 8. Coeficiente de variación.** Medida relativa de la variación que define la magnitud de la variabilidad de caracteres fenotípicos. Facilita la comparación

de la variabilidad de una misma característica en dos grupos de accesiones o caracteres medidos sobre la misma colección.

9. **Colección.** Grupo de accesiones que se han colectado y se conservan en el banco de germoplasma.
10. **Cultivar.** Conjunto de plantas cultivadas que se distinguen de otras por sus caracteres morfológicos, fisiológicos, genéticos u otros de carácter agronómico o económico y que al reproducirse (sexual o asexualmente), conservan sus caracteres distintivos. (Sinónimo: Variedad)
11. **Cultivares.** Es el término que se reserva para aquellas poblaciones de plantas cultivadas que son genéticamente homogéneas y comparte características de relevancia agrícola que permiten distinguir claramente a la población de las demás poblaciones de la especie y traspasan estas características de generación en generación de forma sexual o asexual.
12. **Cultivos orgánicos.** Se llaman a todos aquellos métodos de producción de alimentos pura y exclusivamente naturales. En estos se evita estrictamente el uso de aditivos químicos o cualquiera otra sustancia que contenga materiales sintéticos, tales como pesticidas, herbicidas y/o fertilizantes artificiales.
13. **Desarrollo sostenible.** Es aquel desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer las necesidades de las futuras generaciones. Implica un cambio muy importante en cuenta a la idea de sustentabilidad, principalmente ecológica y a un marco que también da énfasis al contexto económico y social de desarrollo. Por lo tanto, el desarrollo sostenible guarda estrecha relación con la sustentabilidad, la equidad y la productividad. Es sustentable cuando tiene las condiciones para mantener la producción a lo largo del tiempo, a pesar de las restricciones ecológicas y socioeconómicas.
14. **Descriptor.** Grupo de caracteres y sus estados que pueden ser documentados y cuyo estudio nos permite conocer y diferenciar el germoplasma, y determinar su utilidad potencial.
15. **Ecotipo.** Población heterogénea de plantas de libre polinización que están adaptadas a un nicho ecológico particular y sobre las que únicamente actúa la selección natural.

16. **Especie.** Grupos de poblaciones de plantas con caracteres morfológicos semejantes y distintivos; con capacidad real o potencial de entrecruzarse entre sí, y que están aislados reproductivamente de otros grupos semejantes.
17. **Reproducción asexual.** Sistema reproductivo en el que no intervienen los gametos; la propagación es por semilla vegetativa y los descendientes son genéticamente idénticos a la planta madre.
18. **Reproducción sexual.** Sistema reproductivo en el que intervienen los gametos; la propagación es por semilla botánica, y los descendientes son diferentes genéticamente.
19. **Rotación de cultivos** Práctica de alternar especies o familias de cultivos anuales o bianuales producidos en un área específica, como un modelo planeado y como secuencia para romper ciclos de malezas, plagas y enfermedades o para mantener o mejorar la fertilidad del suelo y el contenido de materia orgánica.
20. **Variedad.** (1) subdivisión natural de una especie que muestra caracteres morfológicos distintos. (2) categoría específica de una planta de cultivo, seleccionada tomando como base su homogeneidad fenotípica (algunas veces la genotípica). Una división dentro de la especie (véase: Cultivar)
21. Variedades domesticadas in situ, que se conservan y usan por generaciones y que no han pasado por ningún proceso de mejora genética sistemática y controlada.

ANEXOS

ANEXO 1
CUADRO DE DATOS PARA DETERMINAR MATERIA SECA

ACCESION CUCHIPA ACAN				
DENOMINACIONES	REPET. 1	REPET. 2	REPET. 3	PROMEDIO
PF	110.12	71.7	156.92	112.91
PB	4.5	4.4	4.38	4.43
PB+MS	35.4	24.26	48.32	35.99
MS	30.9	19.86	43.94	31.57
PF+PB	114.62	76.1	161.3	117.34

ACCESION PUQYA				
DENOMINACIONES	REPET. 1	REPET. 2	REPET. 3	PROMEDIO
PF	123.43	96.98	57.74	92.72
PB	4.5	4.4	4.35	4.42
PB+MS	33.46	26.6	19.24	26.43
MS	28.96	22.2	14.89	22.02
PF+PB	127.93	101.38	62.09	97.13

ACCESION WIRA PASÑA				
DENOMINACIONES	REPET. 1	REPET. 2	REPET. 3	PROMEDIO
PF	128.06	61.4	73.56	87.67
PB	4.32	4.38	4.48	4.39
PB+MS	38.68	20.56	23.04	27.43
MS	34.36	16.18	18.56	23.03
PF+PB	132.38	65.78	78.04	92.07

ACCESION PUCA SUYTU				
DENOMINACIONES	REPET. 1	REPET. 2	REPET. 3	PROMEDIO
PF	93.2	59.2	119.02	90.47
PB	4.31	4.38	4.35	4.35
PB+MS	33.26	22.06	38.68	31.33
MS	28.95	17.68	34.33	26.99
PF+PB	97.51	63.58	123.37	94.82

ACCESION DURAZNILLO				
DENOMINACIONES	REPET. 1	REPET. 2	REPET. 3	PROMEDIO
PF	74.82	61.56	41.12	59.17
PB	4.4	4.62	4.46	4.49
PB+MS	25.64	20.88	18.32	21.61
MS	21.24	16.26	13.86	17.12
PF+PB	79.22	66.18	45.58	63.66

ACCESION YANA REBOSA				
DENOMINACIONES	REPET. 1	REPET. 2	REPET. 3	PROMEDIO
PF	135.12	94.48	90.78	106.79
PB	4.32	4.39	4.33	4.35
PB+MS	42.66	31.72	28.48	34.29
MS	38.34	27.33	24.15	29.94
PF+PB	139.44	98.87	95.11	111.14

ACCESION RUNTUS				
DENOMINACIONES	REPET. 1	REPET. 2	REPET. 3	PROMEDIO
PF	90.22	93.26	82.88	88.79
PB	4.48	4.42	4.25	4.38
PB+MS	26.54	30.08	29.16	28.59
MS	22.06	25.66	24.91	24.21
PF+PB	94.7	97.68	87.13	93.17

ACCESION PERUANITA				
DENOMINACIONES	REPET. 1	REPET. 2	REPET. 3	PROMEDIO
PF	127.16	71.22	78.08	92.15
PB	4.35	4.48	4.4	4.41
PB+MS	36.56	24.2	23.88	28.21
MS	32.21	19.72	19.48	23.80
PF+PB	131.51	75.7	82.48	96.56

ACCESION SISI				
DENOMINACIONES	REPET. 1	REPET. 2	REPET. 3	PROMEDIO
PF	84.04	124.68	113.42	107.38
PB	4.42	4.42	4.48	4.44
PB+MS	28.52	40.12	36.12	34.92
MS	24.1	35.7	31.64	30.48
PF+PB	88.46	129.1	117.9	111.82

ACCESION LLUMCHUY WAQACHI				
DENOMINACIONES	REPET. 1	REPET. 2	REPET. 3	PROMEDIO
PF	77.54	50.14	43.56	57.08
PB	4.46	4.45	4.45	4.45
PB+MS	21.46	15.81	14.22	17.16
MS	17	11.36	9.77	12.71
PF+PB	82	54.59	48.01	61.53

ANEXO 2
DATOS ORDENADOS DE PAPAS NATIVAS POR CATEGORIA

N°	BLOQUE	ACCESIONES	Rendimient	Rendimient	Rendimient	Rdto
			o primera	o segunda	o tercera	Total
			tn/ha	tn/ha	tn/ha	
1	b1	c-acan	13.562	3.056	3.333	19.951
2	b1	durazn	4.762	5.356	3.564	13.682
3	b1	l-waqa	12.356	9.563	4.125	26.044
4	b1	peruan	15.630	7.563	4.763	27.956
5	b1	p-suyt	12.563	7.564	4.562	24.689
6	b1	puqya-	13.562	9.567	3.450	26.579
7	b1	runtus	11.678	6.350	3.256	21.284
8	b1	sisi--	14.911	8.564	3.256	26.731
9	b1	w-pasñ	11.747	9.647	2.560	23.954
10	b1	y-rebo	8.236	8.564	3.254	20.054
1	b2	c-acan	13.007	3.567	5.259	21.834
2	b2	durazn	3.463	3.456	4.170	11.089
3	b2	l-waqa	13.456	6.597	3.564	23.617
4	b2	peruan	14.630	6.589	2.544	23.763
5	b2	p-suyt	13.564	8.456	3.457	25.477
6	b2	puqya-	14.235	10.133	4.356	28.724
7	b2	runtus	10.680	4.993	3.564	19.237
8	b2	sisi--	16.470	7.693	3.619	27.781
9	b2	w-pasñ	10.235	10.562	2.056	22.853
10	b2	y-rebo	7.600	9.564	3.630	20.794
1	b3	c-acan	14.152	2.563	3.937	20.652
2	b3	durazn	2.414	5.687	3.925	12.026
3	b3	l-waqa	12.911	9.622	4.244	26.778
4	b3	peruan	13.456	8.441	4.252	26.149
5	b3	p-suyt	14.536	5.056	4.256	23.848
6	b3	puqya-	13.256	9.564	3.466	26.286
7	b3	runtus	9.785	4.463	3.063	17.311
8	b3	sisi--	14.360	5.640	2.958	22.958
9	b3	w-pasñ	9.568	10.070	3.459	23.098
10	b3	y-rebo	8.059	8.560	3.156	19.775

ANEXO 3
DATOS DEL NÚMERO DE TALLO POR MATA

BLOQUE I

CONTEO DEL NÚMERO DE TALLOS AL MOMENTO DE FLORACIÓN												
N° TALLOS/PLANTA (cm)												
ACCESIÓN: PUCA SUYTU						ACCESIÓN::PUQYA						
N°	SURCO 1	SURCO 2	SURCO 3	N°	SURCO 1	SURCO 2	SURCO 3	N°	SURCO 1	SURCO 2	SURCO 3	
1	12	16	12	1	14	27	23	1	14	27	23	
2	11	12	14	2	26	37	40	2	26	37	40	
3	11	17	14	3	18	27	18	3	18	27	18	
4	7	14	11	4	21	25	16	4	21	25	16	
ACCESIÓN: WIRA PASÑA						ACCESIÓN:YANA REBOSA						
N°	SURCO 1	SURCO 2	SURCO 3	N°	SURCO 1	SURCO 2	SURCO 3	N°	SURCO 1	SURCO 2	SURCO 3	
1	12	14	10	1	20	8	11	1	20	8	11	
2	12	9	9	2	12	10	13	2	12	10	13	
3	13	10	9	3	21	13	10	3	21	13	10	
4	12	11	7	4	16	16	11	4	16	16	11	
ACCESIÓN: CUCHIPA ACAN						ACCESIÓN:RUNTUS						
N°	SURCO 1	SURCO 2	SURCO 3	N°	SURCO 1	SURCO 2	SURCO 3	N°	SURCO 1	SURCO 2	SURCO 3	
1	19	12	8	1	14	12	14	1	14	12	14	
2	7	13	7	2	9	16	15	2	9	16	15	
3	11	7	18	3	13	13	12	3	13	13	12	
4	6	7	10	4	15	23	16	4	15	23	16	
ACCESIÓN:SISI						ACCESIÓN: LLUMCHUY WAQACHI						
N°	SURCO 1	SURCO 2	SURCO 3	N°	SURCO 1	SURCO 2	SURCO 3	N°	SURCO 1	SURCO 2	SURCO 3	
1	13	21	18	1	12	18	14	1	12	18	14	
2	11	21	9	2	25	12	9	2	25	12	9	
3	12	27	13	3	10	6	10	3	10	6	10	
4	17	18	11	4	22	15	13	4	22	15	13	
ACCESIÓN:PERUANITA						ACCESIÓN:DURAZNILLO						
N°	SURCO 1	SURCO 2	SURCO 3	N°	SURCO 1	SURCO 2	SURCO 3	N°	SURCO 1	SURCO 2	SURCO 3	
1	14	9	9	1	10	11	12	1	10	11	12	
2	23	18	18	2	10	7	22	2	10	7	22	
3	14	9	17	3	11	6	14	3	11	6	14	
4	9	15	10	4	9	9	11	4	9	9	11	

BLOQUE II

CONTEO DEL NÚMERO DE TALLOS AL MOMENTO DE FLORACIÓN												
N° TALLOS/PLANTA (cm)												
ACCESIÓN:RUNTUS						ACCESIÓN:WIRA PASÑA						
N°	SURCO 1	SURCO 2	SURCO 3			N°	SURCO 1	SURCO 2	SURCO 3			
1	4	5	3			1	7	8	13			
2	5	6	6			2	10	8	9			
3	4	6	6			3	11	6	13			
4	6	7	6			4	15	8	9			
ACCESIÓN:DURAZNILLO						ACCESIÓN:PUCA SUYTU						
N°	SURCO 1	SURCO 2	SURCO 3			N°	SURCO 1	SURCO 2	SURCO 3			
1	5	5	6			1	9	6	9			
2	7	5	6			2	15	9	15			
3	5	5	7			3	14	16	15			
4	7	4	9			4	10	9	14			
ACCESIÓN:PERUANITA						ACCESIÓN:SISI						
N°	SURCO 1	SURCO 2	SURCO 3			N°	SURCO 1	SURCO 2	SURCO 3			
1	9	8	9			1	13	10	10			
2	7	9	9			2	15	10	10			
3	11	10	10			3	9	10	9			
4	8	7	10			4	7	8	11			
ACCESIÓN:PUQYA						ACCESIÓN: CUCHIPA ACAN						
N°	SURCO 1	SURCO 2	SURCO 3			N°	SURCO 1	SURCO 2	SURCO 3			
1	12	13	12			1	10	12	8			
2	17	19	17			2	12	10	9			
3	13	7	12			3	14	14	8			
4	9	8	17			4	12	11	13			
ACCESIÓN:LLUMCHUY WAQACHI						ACCESIÓN:YANA REBOSA						
N°	SURCO 1	SURCO 2	SURCO 3			N°	SURCO 1	SURCO 2	SURCO 3			
1	10	10	11			1	12	12	7			
2	13	8	14			2	12	9	11			
3	6	9	13			3	9	7	7			
4	8	16	12			4	10	7	8			

BLOQUE III

CONTEO DEL NÚMERO DE TALLOS AL MOMENTO DE FLORACIÓN				CONTEO DEL NÚMERO DE TALLOS AL MOMENTO DE FLORACIÓN			
N° TALLOS/PLANTA (cm)				N° TALLOS/PLANTA (cm)			
ACCESIÓN: PERUANITA				VARIEDAD: WIRA PASÑA			
N°	SURCO 1	SURCO 2	SURCO 3	N°	SURCO 1	SURCO 2	SURCO 3
1	7	7	5	1	14	9	8
2	9	7	5	2	9	12	12
3	6	6	8	3	10	7	7
4	8	10	6	4	7	19	10
VARIEDAD: PUCA SUYTU				VARIEDAD: YANA REBOSA			
N°	SURCO 1	SURCO 2	SURCO 3	N°	SURCO 1	SURCO 2	SURCO 3
1	8	9	10	1	10	10	10
2	10	9	5	2	5	10	10
3	8	8	12	3	3	6	11
4	6	9	9	4	7	9	5
VARIEDAD: LLUMCHUY WAQACHI				VARIEDAD: RUNTUS			
N°	SURCO 1	SURCO 2	SURCO 3	N°	SURCO 1	SURCO 2	SURCO 3
1	11	8	6	1	7	5	10
2	12	7	6	2	5	10	8
3	4	4	4	3	8	17	11
4	5	6	7	4	9	8	9
VARIEDAD: CUCHIPA ACAN				VARIEDAD: SISI			
N°	SURCO 1	SURCO 2	SURCO 3	N°	SURCO 1	SURCO 2	SURCO 3
1	7	6	10	1	18	18	14
2	11	8	6	2	16	9	16
3	4	4	8	3	11	13	18
4	8	4	6	4	12	7	16
VARIEDAD: DURAZNILLO				VARIEDAD: PUQYA			
N°	SURCO 1	SURCO 2	SURCO 3	N°	SURCO 1	SURCO 2	SURCO 3
1	8	8	11	1	11	10	7
2	8	6	5	2	7	19	10
3	9	7	13	3	9	10	12
4	9	9	13	4	11	12	9

ANEXO 4 DATOS DE ALTURA DE PLANTA

BLOQUE I

MEDIDA DE LA ALTURA DE PLANTA AL MOMENTO DE FLORACIÓN (cm)												
ACCESIÓN: PUCA SUYTU				ACCESIÓN: PUQYA								
N° PLANTA	SURCO 1	SURCO 2	SURCO 3	N° PLANTA	SURCO 1	SURCO 2	SURCO 3					
1	30	47	44	1	70	60	60					
2	39	48	34	2	55	60	69					
3	38	40	42	3	55	61	70					
4	40	45	30	4	54	60	61					
5	37	28	45	5	60	58	67					
6	35	50	50	6	54	63	62					
7	38	40	39	7	50	64	65					
8	30	40	36	8	30	57	70					
9	30	30	40	9	30	60	50					
10	30	30	38	10	58	60	58					

ACCESIÓN: WIRA PASHÑA				ACCESIÓN: YANA REBOSA			
N° PLANTA	SURCO 1	SURCO 2	SURCO 3	N° PLANTA	SURCO 1	SURCO 2	SURCO 3
1	35	20	44	1	70	100	80
2	20	46	45	2	100	92	78
3	41	36	40	3	78	88	100
4	34	40	30	4	100	90	92
5	40	40	50	5	92	95	88
6	38	30	38	6	88	80	90
7	23	30	35	7	90	100	95
8	38	38	40	8	95	90	100
9	29	30	39	9	80	90	92
10	24	30	40	10	78	89	88

ACCESIÓN: CUCHIPA ACAN				ACCESIÓN: RUNTUS			
N° PLANTA	SURCO 1	SURCO 2	SURCO 3	N° PLANTA	SURCO 1	SURCO 2	SURCO 3
1	53	39	40	1	42	60	60
2	30	36	46	2	60	70	70
3	35	38	52	3	65	75	74
4	46	39	58	4	70	70	60
5	44	54	50	5	80	70	80
6	50	30	60	6	70	64	80
7	45	50	50	7	75	50	80
8	54	48	50	8	72	70	60
9	50	40	48	9	76	60	70
10	32	45	55	10	70	45	70

ACCESIÓN: SISI				ACCESIÓN: LLUNCHUY WAQACHI			
N° PLANTA	SURCO 1	SURCO 2	SURCO 3	N° PLANTA	SURCO 1	SURCO 2	SURCO 3
1	40	40	45	1	70	56	57
2	44	43	35	2	56	77	50
3	40	42	48	3	75	50	48
4	47	52	50	4	70	70	40
5	45	47	60	5	80	50	50
6	40	36	50	6	60	72	50
7	55	54	50	7	57	70	50
8	60	40	37	8	60	60	40
9	47	55	48	9	80	60	50
10	40	54	50	10	60	67	40

ACCESIÓN: PERUANITA				ACCESIÓN: DURRAZNILLO			
N° PLANTA	SURCO 1	SURCO 2	SURCO 3	N° PLANTA	SURCO 1	SURCO 2	SURCO 3
1	45	40	51	1	40	50	40
2	30	50	50	2	44	40	40
3	42	50	55	3	48	40	40
4	37	47	30	4	50	55	45
5	38	50	42	5	40	50	50
6	55	45	53	6	50	50	50
7	53	38	50	7	47	50	55
8	50	49	54	8	54	40	48
9	55	40	52	9	35	45	60
10	35	38	50	10	40	50	40

BLOQUE II

MEDIDA DE LA ALTURA DE PLANTA AL MOMENTO DE FLORACIÓN (cm)												
ACCESIÓN: RUNTUS				ACCESIÓN: WIRA PASÑA								
N° PLANTA	SURCO 1	SURCO 2	SURCO 3	N° PLANTA	SURCO 1	SURCO 2	SURCO 3					
1	34	30	37	1	65	60	60					
2	27	30	37	2	50	66	80					
3	40	38	30	3	50	60	70					
4	30	36	40	4	40	50	50					
5	32	30	40	5	40	64	60					
6	30	35	38	6	55	40	70					
7	30	49	39	7	48	40	66					
8	30	30	36	8	40	48	70					
9	39	38	30	9	45	50	60					
10	33	40	30	10	47	50	50					
ACCESIÓN: DURRAZNILLO				ACCESIÓN: PUCA SUYTU								
N° PLANTA	SURCO 1	SURCO 2	SURCO 3	N° PLANTA	SURCO 1	SURCO 2	SURCO 3					
1	30	44	30	1	50	60	40					
2	40	30	30	2	70	70	70					
3	30	30	30	3	80	80	70					
4	30	40	40	4	86	60	60					
5	28	40	48	5	74	60	80					
6	30	20	30	6	75	78	60					
7	30	35	64	7	60	77	58					
8	35	28	30	8	61	60	78					
9	38	33	30	9	59	50	50					
10	38	35	55	10	50	70	50					
ACCESIÓN: PERUANITA				ACCESIÓN: SISI								
N° PLANTA	SURCO 1	SURCO 2	SURCO 3	N° PLANTA	SURCO 1	SURCO 2	SURCO 3					
1	35	40	40	1	70	42	50					
2	30	30	50	2	60	56	60					
3	30	46	43	3	50	60	40					
4	40	34	40	4	50	60	60					
5	43	40	30	5	45	60	60					
6	40	40	40	6	61	60	48					
7	50	30	37	7	60	58	50					
8	42	30	40	8	42	59	40					
9	45	20	40	9	40	58	40					
10	40	30	45	10	38	56	40					
ACCESIÓN: PUQYA				ACCESIÓN: CUCHIPA ACAN								
N° PLANTA	SURCO 1	SURCO 2	SURCO 3	N° PLANTA	SURCO 1	SURCO 2	SURCO 3					
1	60	42	50	1	50	45	50					
2	30	37	50	2	48	50	40					
3	56	43	56	3	30	57	50					
4	42	50	49	4	40	57	50					
5	40	54	60	5	40	50	55					
6	30	50	29	6	54	60	53					
7	50	50	30	7	56	48	55					
8	40	40	40	8	70	50	50					
9	40	30	30	9	70	48	58					
10	30	44	30	10	60	50	60					
ACCESIÓN: LLUMCHUY WAQACHI				ACCESIÓN: YANA REBOSA								
N° PLANTA	SURCO 1	SURCO 2	SURCO 3	N° PLANTA	SURCO 1	SURCO 2	SURCO 3					
1	40	45	40	1	60	60	40					
2	40	40	48	2	80	50	50					
3	50	48	55	3	70	50	63					
4	30	50	38	4	60	50	67					
5	46	48	60	5	60	60	30					
6	42	50	58	6	68	60	55					
7	44	46	62	7	60	50	60					
8	50	30	30	8	50	67	60					
9	44	40	30	9	70	56	60					
10	50	46	30	10	60	60	60					

BLOQUE III

MEDIDA DE LA ALTURA DE PLANTA AL MOMENTO DE FLORACIÓN (cm)												
ACCESIÓN: PERUANITA				ACCESIÓN: LLUMCHUY WAQACHI								
N° PLANTA	SURCO 1	SURCO 2	SURCO 3	N° PLANTA	SURCO 1	SURCO 2	SURCO 3					
1	20	30	27	1	20	30	30					
2	20	30	20	2	27	40	33					
3	30	30	27	3	25	30	34					
4	34	30	20	4	35	30	46					
5	30	24	27	5	30	30	30					
6	34	30	32	6	40	35	34					
7	40	22	30	7	50	30	47					
8	25	30	37	8	43	32	44					
9	40	28	27	9	50	36	43					
10	30	28	30	10	45	40	30					
ACCESIÓN: PUCA SUYTU				ACCESIÓN: WIRA PASÑA								
N° PLANTA	SURCO 1	SURCO 2	SURCO 3	N° PLANTA	SURCO 1	SURCO 2	SURCO 3					
1	20	28	20	1	40	60	37					
2	22	29	30	2	57	60	30					
3	22	28	30	3	60	50	50					
4	24	38	33	4	60	60	54					
5	25	37	27	5	50	40	50					
6	25	26	25	6	63	50	57					
7	22	22	50	7	65	60	54					
8	30	30	40	8	58	60	60					
9	27	29	38	9	60	50	53					
10	30	30	30	10	50	30	60					
ACCESIÓN: CUCHIPA ACAN				ACCESIÓN: RUNTUS								
N° PLANTA	SURCO 1	SURCO 2	SURCO 3	N° PLANTA	SURCO 1	SURCO 2	SURCO 3					
1	50	30	50	1	70	50	30					
2	60	28	45	2	70	40	60					
3	46	45	43	3	50	50	60					
4	60	44	60	4	40	60	60					
5	22	60	50	5	66	53	60					
6	30	37	26	6	40	50	50					
7	50	60	44	7	40	40	57					
8	40	22	20	8	50	40	45					
9	35	24	50	9	30	43	60					
10	38	40	26	10	40	50	60					
ACCESIÓN: DURAZNILLO				ACCESIÓN: D SISI								
N° PLANTA	SURCO 1	SURCO 2	SURCO 3	N° PLANTA	SURCO 1	SURCO 2	SURCO 3					
1	38	34	50	1	70	40	66					
2	37	40	50	2	50	50	62					
3	40	47	45	3	70	56	70					
4	43	40	40	4	75	70	56					
5	37	36	38	5	70	63	55					
6	38	44	36	6	50	60	60					
7	36	20	60	7	67	40	63					
8	20	46	60	8	70	60	70					
9	30	48	30	9	60	60	55					
10	40	45	40	10	50	50	40					
VARIEDAD YANA REBOSA				VARIEDAD PUQYA								
N° PLANTA	SURCO 1	SURCO 2	SURCO 3	N° PLANTA	SURCO 1	SURCO 2	SURCO 3					
1	67	60	40	1	48	40	40					
2	50	50	50	2	60	50	40					
3	50	70	53	3	63	50	50					
4	40	70	52	4	70	60	50					
5	43	60	50	5	50	40	70					
6	60	45	60	6	45	55	65					
7	55	50	65	7	50	60	60					
8	50	54	66	8	50	60	50					
9	52	52	56									

ANEXO 5

DATOS DE NÚMERO DE TUBÉRCULOS POR MATA

NÚMERO DE TUBERCÚLOS POR MATA												
ACCESIÓN : YANA REBOSA				ACCESIÓN : PUQYA								
N°	BLOQUE I	BLOQUE II	BLOQUE III	N°	BLOQUE I	BLOQUE II	BLOQUE III					
1	13	10	17	1	39	28	18					
2	28	15	19	2	22	30	14					
3	15	14	21	3	15	34	25					
4	33	40	23	4	36	32	24					
5	29	16	18	5	40	34	29					
6	30	20	26	6	38	20	15					
7	17	9	35	7	42	32	17					
8	30	20	16	8	36	41	20					
9	22	21	24	9	35	33	13					
ACCESIÓN : RUNTUS				ACCESIÓN : SISI								
N°	BLOQUE I	BLOQUE II	BLOQUE III	N°	BLOQUE I	BLOQUE II	BLOQUE III					
1	32	17	15	1	18	17	15					
2	13	12	21	2	11	15	23					
3	25	23	28	3	23	35	27					
4	26	22	7	4	14	18	16					
5	35	16	6	5	20	26	18					
6	19	19	15	6	11	26	22					
7	11	21	11	7	19	15	17					
8	26	17	10	8	20	22	16					
9	17	7	13	9	11	20	18					
ACCESIÓN : PERUANITA				ACCESIÓN : CUCHIPA ACAN								
N°	BLOQUE I	BLOQUE II	BLOQUE III	N°	BLOQUE I	BLOQUE II	BLOQUE III					
1	14	16	3	1	16	14	15					
2	13	16	16	2	19	12	11					
3	23	14	36	3	15	15	15					
4	24	16	18	4	17	14	18					
5	10	25	21	5	11	30	18					
6	14	16	9	6	24	21	14					
7	27	20	37	7	11	14	9					
8	17	14	16	8	21	25	16					
9	31	17	25	9	11	16	20					
ACCESIÓN : WIRA PASÑA				ACCESIÓN : DURAZNILLO								
N°	BLOQUE I	BLOQUE II	BLOQUE III	N°	BLOQUE I	BLOQUE II	BLOQUE III					
1	25	15	12	1	31	31	18					
2	12	31	27	2	20	25	41					
3	15	16	16	3	24	26	16					
4	25	23	32	4	25	20	54					
5	27	18	16	5	25	25	32					
6	27	24	26	6	24	21	21					
7	14	35	15	7	16	15	25					
8	24	40	22	8	18	33	25					
9	15	16	16	9	22	14	28					
ACCESIÓN : PUCA SUYTO				ACCESIÓN : LLUNCHUY WAQACHI								
N°	BLOQUE I	BLOQUE II	BLOQUE III	N°	BLOQUE I	BLOQUE II	BLOQUE III					
1	36	52	41	1	19	27	31					
2	44	24	35	2	20	30	18					
3	20	30	55	3	26	6	34					
4	36	34	58	4	41	36	15					
5	25	42	31	5	47	21	25					
6	19	40	38	6	22	11	36					
7	34	28	39	7	25	20	16					
8	45	31	48	8	25	30	36					
9	40	29	19	9	15	21	40					

ANEXO 6 PANEL FOTOGRÁFICO



Determinación de la altitud del terreno



Disposición y selección de semillas de diez accesiones de papas nativas



Recolección de estiércol de ovino descompuesto



Elaboración de croquis de la parcela



Limpieza de terreno (abundancia de ichu, piedras y plantas invasoras)



Delimitación de la parcela y distribución en bloques



Preparación del terreno con la ayuda de chaquitacla



Siembra a cada 30 cm, abonamiento y tapado de semilla



Primer y segundo aporque de las diez accesiones de papas nativas



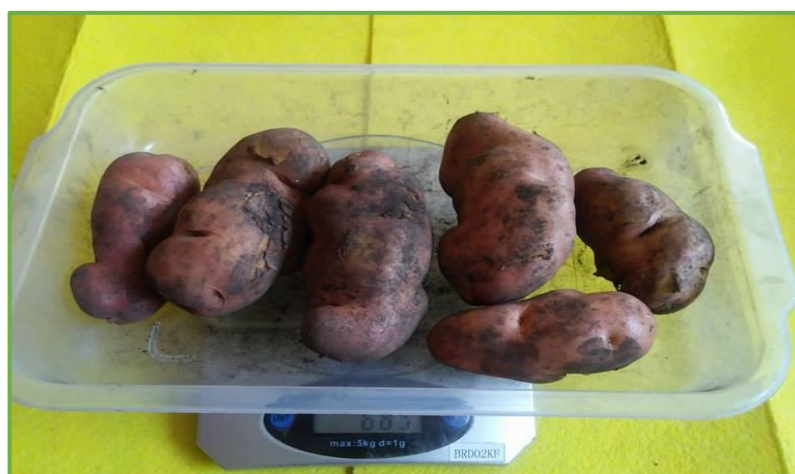
Evaluaciones realizadas de papas nativas en plena floración



Evoluciones de las diez accesiones de papas nativas previo a la cosecha



Cosecha de las diez accesiones de papas nativas



Evaluación de los tubérculos de las diez accesiones de papas nativas y categorización



Las 10 accesiones de papas nativas



Personas que colaboraron en la evaluación de los diferentes parámetros

ANEXO 7
MATRIZ DE CONSISTENCIA

TÍTULO: “Evaluación morfológica y rendimiento de diez accesiones de papa nativa (*Solanum spp.*) a 4300 m.s.n.m. Vinchos – Ayacucho - 2016”

RESPONSABLE : MISARAYME CCONISLLA, Fernando

ASESOR : Ing. MATÉU MATEO, Walter A

PROBLEMA	OBJETIVO	JUSTIFICACIÓN	HIPÓTESIS	VARIABLES	MÉTODO
<p>General</p> <p>En Vinchos a 4300 m.s.n.m. no se conoce el rendimiento orgánico, las características morfológicas de las accesiones de papa nativa.</p> <p>Específicos</p> <p>1.-Se desconoce el rendimiento orgánico de cada accesión de papas nativas.</p> <p>2.-Se desconoce las características morfológicas de papa nativa.</p>	<p>General</p> <p>Determinar el rendimiento y características del tubérculo de 10 accesiones de papa nativa en condiciones de Vinchos a 4300 m.s.n.m.</p> <p>Específicos:</p> <p>1.- Determinar el rendimiento de cada accesión de papa nativa en Kg/Ha.</p> <p>2.- Determinar las características morfológicas del tubérculo de las 10 accesiones de papa nativa.</p>	<p>Para los países del área andina como lo nuestro, La papa nativa constituyen productos con potencial comercial debido a la globalización de los mercados por poseer rasgos distintivos como: contenido de pigmentos de antocianina, los cuales presentan propiedades antioxidantes.</p>	<p>General</p> <p>Existen accesiones de papa nativa que tienen un buen comportamiento agronómico y buena adaptación a las inclemencias climáticas, expresado en un buen rendimiento.</p> <p>Específico</p> <p>1.-Existen accesiones que con buen rendimiento.</p> <p>2.-Existen accesiones que tienen una buena adaptación a las inclemencias climáticas.</p>	<p>Independiente:</p> <p>1.- Accesiones de papas nativas.</p> <p>2.- Morfología de papa nativa.</p> <p>Dependiente:</p> <p>1.- Rendimiento del cultivo.</p> <p>2.- Altura de planta.</p> <p>3.- Número de tallos por planta.</p> <p>4.- Número de tubérculos por planta.</p>	<p>Tipo: Básica Aplicada</p> <p>Nivel: Experimental.</p> <p>Método: Deductivo.</p> <p>Población: 10 accesiones de papa nativa en Vinchos.</p> <p>Muestra: área seleccionada de 300m²</p> <p>Diseño: Estadístico bloque completamente randomizado con 3 bloques y 3 repeticiones.</p>

□