



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE RECURSOS NATURALES**  
**CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**

**EVALUACIÓN FENOLÓGICA DE CINCO VARIEDADES  
PRECOCES DE PAPAS NATIVAS (*Solanum spp.* L)  
MULTIPLICADAS MEDIANTE BROTES EN LA  
ESTACIÓN EXPERIMENTAL TUNSHI**

**TRABAJO DE TITULACIÓN**

Tipo: Proyecto de Investigación

Presentado para optar el grado académico de:

**INGENIERA AGRÓNOMA**

**AUTORA:** GLORIA ROCÍO MENDOZA GUAMÁN

**DIRECTOR:** Ing. CARLOS FRANCISCO CARPIO COBA M.Sc.

**RIOBAMBA – ECUADOR**

**2021**

**©2021, Gloria Roció Mendoza Guamán**

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el derecho del autor.

Yo Gloria Roció Mendoza Guamán, declaro que el presente trabajo de titulación es de mi autoría y los resultados del mismo son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autora asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este trabajo de titulación; el patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior politécnica de Chimborazo.

Riobamba, 22 de marzo del 2021



**Gloria Roció Mendoza Guamán**

**060354805-8**

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE RECURSOS NATURALES**  
**CARRERA DE AGRONOMÍA**

El tribunal de trabajo de titulación certifica que: El trabajo de titulación: Tipo: Proyecto de investigación, **EVALUACIÓN FENOLÓGICA DE CINCO VARIEDADES PRECOCES DE PAPAS NATIVAS (*Solanum spp. L*) MULTIPLICADAS MEDIANTE BROTES EN LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL TUNSH, CANTÓN RIOBAMBA**, realizado por la señorita: **GLORIA ROCÍO MENDOZA GUAMÁN**, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del trabajo de titulación, los mismos que cumplen con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal autoriza su presentación.

Ing. Víctor Alberto Lindao Córdova  
**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**

**VICTOR ALBERTO LINDAO CORDOVA** Firmado digitalmente por VIKTOR ALBERTO LINDAO CORDOVA  
Fecha: 2021.04.08 13:50:31 -05'00'

Ing. Carlos Francisco Carpio Coba MsC  
**DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

 Firmado digitalmente por  
**CARLOS FRANCISCO CARPIO COBA**

Ing. Norma Soledad Erazo Sandoval PhD.  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

**NORMA SOLEDAD ERAZO SANDOVAL** Firmado digitalmente por NORMA SOLEDAD ERAZO SANDOVAL  
Fecha: 2021.04.09 09:53:36 -05'00'

## **DEDICATORIA**

A, Dios por guiarme durante el transcurso de camino y darme fuerza para luchar cada día.

A mi familia entera, de manera especial a mis padres José Ricardo Mendoza y Joaquina Guamán.

A mis hermanos/nas Julios Cesar, Rosa Elvira, Norma Alicia, Edgar Fabián, Nancy Fabián Mendoza Guamán, quienes son la parte fundamental para alcanzar mis metas.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios en primer lugar, luego a mis padres, hermanos/nas y abuelitos, tíos quienes ha estado en las buenas y malas apoyándome tanto moral y económicamente.

A la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Recursos Naturales, Escuela de Agronomía y a todos los docentes quienes me brindaron sus conocimientos y me tuvieron paciencia para enseñar, corregir y de esta manera seguir preparándome día a día.

Al Ingeniero Edwin Pallo, Ingeniera Andrea Guapi, Ingeniero Mario García quienes me apoyaron y me guiaron con sus conocimientos en mi trabajo de campo.

Al Ingeniero Carlos Carpio, Ingeniera Norma Erazo por estar presentes guiándome en mi trabajo escrito.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS.....	x
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xi
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	xii
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xiii
ABREVIATURAS.....	xv
RESUMEN.....	xvi
ABSTRACT.....	xvii
INTRODUCCIÓN.....	1

## CAPITULO I

<b>1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL .....</b>	<b>4</b>
<b>1.1 Marco Referencial.....</b>	<b>4</b>
<b>1.2 Marco Conceptual.....</b>	<b>4</b>
<i>1.2.1 Papas nativas.....</i>	<i>4</i>
<i>1.2.2 Zonas de producción de papa nativa .....</i>	<i>5</i>
<i>1.2.3 Rendimiento.....</i>	<i>5</i>
<b>1.3 Marco Teórico .....</b>	<b>5</b>
<i>1.3.1 Importancia de la papa nativa .....</i>	<i>5</i>
<i>1.3.2 Zonas de producción de papa nativa .....</i>	<i>5</i>
<i>1.3.3 Cultivo .....</i>	<i>5</i>
1.3.3.1 Origen.....	5
1.3.3.2 Taxonomía.....	5
1.3.3.3 Morfología.....	6
1.3.3.4 Ciclo fenológico .....	6
1.3.3.5 Requerimiento edafoclimático .....	6
1.3.3.6 Plagas y enfermedades del cultivo de papa .....	7
1.3.3.7 Rendimiento .....	8
1.3.3.8 Variedades de papas nativas precoces.....	8

1.3.3.9 Ventajas y desventajas de las papas nativas .....	8
1.3.3.10 Brotes.....	9
1.3.3.11 Multiplicación acelerada .....	9

## CAPITULO II

<b>2. MARCO METODOLÓGICO.....</b>	<b>10</b>
<b>2.1 Características del lugar .....</b>	<b>10</b>
<b>2.1.1 Localización.....</b>	<b>10</b>
<b>2.1.2 Ubicación Geográfica.....</b>	<b>10</b>
<b>2.1.3 Condiciones climáticas del ensayo.....</b>	<b>10</b>
2.1.3.1 Características físicas .....	10
2.1.3.2 Características químicas .....	10
2.1.3.3 Clasificación de vida .....	11
<b>2.2 Materiales.....</b>	<b>11</b>
<b>2.2.1 Variedades: .....</b>	<b>11</b>
<b>2.2.2 Características del experimento .....</b>	<b>11</b>
<b>2.2.3 Parcela .....</b>	<b>11</b>
<b>2.2.4 Especificación del campo experimental .....</b>	<b>11</b>
<b>2.2.5 Unidad experimental.....</b>	<b>12</b>
<b>2.2.6 Distribución del ensayo.....</b>	<b>12</b>
<b>2.2.7 Diseño experimental.....</b>	<b>12</b>
2.2.7.1 Tipo de diseño .....	12
2.2.7.2 Análisis estadístico.....	12
5.3.7.3 Análisis funcional.....	13
<b>2.3 Manejo del ensayo .....</b>	<b>13</b>
<b>2.3.1 Labores pre-culturales .....</b>	<b>13</b>
2.3.1.1 Cosecha de brotes.....	13
2.3.1.2 Siembra en bandejas.....	13



2.3.1.3 Preparación del terreno.....	13
2.3.1.4 Delimitación de parcelas .....	13
<b>2.3.2 Labores culturales.....</b>	<b>13</b>
2.3.2.1 Trasplante.....	13
2.3.2.2 Fertilización y abonamiento .....	13
2.3.2.3 Riego.....	13
2.3.2.4 Control de maleza.....	13
2.3.2.5 Control fitosanitario .....	14
2.3.2.6 Cosecha.....	14
2.3.2.7 Post-cosecha.....	14
<b>2.4 Métodos de evaluación y datos registrados.....</b>	<b>14</b>
<b>2.4.1 Metodología del objetivo uno variables fenológicas .....</b>	<b>14</b>
2.4.1.1 Porcentaje de prendimiento.....	14
2.4.1.2 Días a la cosecha .....	14
2.4.1.3 Días a la floración.....	14
<b>2.4.2 Metodología del objetivo dos variables morfológicas y agronómicas.....</b>	<b>14</b>
2.4.2.1 Número de tallos por planta .....	14
2.4.2.2 Número de tubérculo por planta.....	14
2.4.2.3 Peso del tubérculo por planta .....	15
2.4.2.4 Rendimiento por variedad (Kg/ha).....	15
2.4.2.5 Categoría de la papa .....	15
2.4.2.6 Forma de hoja.....	15
2.4.2.7 Color Forma de tallo .....	16
2.4.2.8 Color de la Flor .....	16
2.4.2.9 Color y forma del tubérculo .....	17
<b>2.4.3 Metodología del objetivo tres rendimientos de papa por variedad.....</b>	<b>18</b>

## CAPITULO III

<b>3.</b>	<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....</b>	<b>19</b>
<b>3.1.1</b>	<b><i>Porcentaje de prendimiento .....</i></b>	<b>19</b>
<b>3.1.2</b>	<b><i>Días a la Floración .....</i></b>	<b>19</b>
<b>3.1.3</b>	<b><i>Días a la cosecha.....</i></b>	<b>21</b>
<b>3.2</b>	<b>Resultados del objetivo dos.....</b>	<b>22</b>
<b>3.2.1</b>	<b><i>Categoría de la papa.....</i></b>	<b>22</b>
<b>3.2.2</b>	<b><i>Número de tallos.....</i></b>	<b>24</b>
<b>3.2.3</b>	<b><i>Número de tubérculo por planta.....</i></b>	<b>25</b>
<b>3.2.4</b>	<b><i>Peso de tubérculo en planta .....</i></b>	<b>26</b>
<b>3.2.5</b>	<b><i>Forma de hoja .....</i></b>	<b>27</b>
3.2.5.1	Forma de hoja de yema de huevo.....	27
3.2.5.2	Forma de hoja chaucha Amarilla.....	28
3.2.5.3	Forma de hoja norteña.....	28
3.2.5.4	Forma de hoja chaucha roja .....	29
3.2.5.5	Forma de hoja ratona (Chaucha Pigmentada) .....	29
<b>3.2.6</b>	<b><i>Forma de tallo .....</i></b>	<b>29</b>
3.2.6.1	Forma de tallo yema de huevo .....	29
3.2.6.2	Forma de tallo chaucha amarilla .....	30
3.2.6.3	Forma de tallo Norteña.....	30
3.2.6.4	Forma de tallo chaucha roja .....	31
3.2.6.5	Forma de tallo ratona (Chaucha pigmentada) .....	31
<b>3.2.7</b>	<b><i>Color de la Flor .....</i></b>	<b>31</b>
3.2.7.1	Color de la flor yema de huevo .....	31
3.2.7.2	Color de la Flor chaucha amarilla .....	32
3.2.7.3	Color de la flor de Norteña.....	32
3.2.7.4	Color de la flor de chaucha roja .....	32
3.2.7.5	Color de la flor de ratona.....	33

<b>3.2.8</b>	<b><i>Forma y Color del Tubérculo</i></b> .....	<b>33</b>
3.2.8.1	Forma y color de tubérculo yema de huevo .....	33
3.2.8.2	Forma y color de tubérculos chaucha amarilla.....	33
3.2.8.3	Forma y color de tubérculo norteña .....	34
3.2.8.4	Forma y color de tubérculo chaucha roja .....	34
3.2.8.5	Forma y color de tubérculos ratona (chaucha pigmentada).....	35
<b>3.3</b>	<b>Resultados del objetivo tres</b> .....	<b>35</b>
3.3.1	<i>Rendimiento por variedad</i> .....	35
<b>3.4</b>	<b>Discusión del objetivo uno</b> .....	<b>36</b>
3.4.1	<i>Porcentaje de prendimiento</i> .....	36
3.4.2	<i>Días a la floración</i> .....	37
3.4.3	<i>Días a la cosecha</i> .....	37
<b>3.5</b>	<b>Discusión del objetivo dos</b> .....	<b>37</b>
3.5.1	<i>Categoría de papas</i> .....	37
3.5.2	<i>Número de tallos</i> .....	38
3.5.3	<i>Número de tubérculos por planta</i> .....	38
3.5.4	<i>Peso de tubérculo por planta</i> .....	38
3.5.5	<i>Forma de la hoja</i> .....	38
3.5.6	<i>Forma de tallo</i> .....	39
3.5.7	<i>Color de la flor</i> .....	39
3.5.8	<i>Color y forma de los tubérculos</i> .....	39
<b>3.6</b>	<b>Discusión del objetivo tres</b> .....	<b>40</b>
3.6.1	<i>Rendimiento kg/ha</i> .....	40

## GLOSARIO

## BIBLIOGRAFÍA

## ANEXO

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1-1</b> Principales plagas de cultivo de papa .....	7
<b>Tabla 2-1:</b> Principales enfermedades del cultivo de papa .....	8
<b>Tabla 1-2:</b> Descripción de los tratamientos.....	12
<b>Tabla 2-2:</b> Esquema para el análisis de varianza en el ensayo ADVA .....	12
<b>Tabla 3-2:</b> Clasificación por categoría de tubérculos de papa.....	15
<b>Tabla 4-2:</b> Descriptor de la forma de la hoja.....	16
<b>Tabla 5-2:</b> Descriptor del color y forma de tallo.....	16
<b>Tabla 6-2:</b> Descriptor de color de la flor.....	17
<b>Tabla 7-2:</b> Descriptor del color del tubérculo.....	17
<b>Tabla 8-2:</b> Descriptor de la forma del tubérculo .....	18
<b>Tabla 1-3:</b> Análisis de varianza para el porcentaje de prendimiento.....	19
<b>Tabla 2-3:</b> Análisis de varianza para los días a la Floración .....	20
<b>Tabla 3-3:</b> Análisis de variancia para los días a la cosecha.....	21
<b>Tabla 4-3:</b> Análisis de varianza para la primera categoría 80-120 g.....	22
<b>Tabla 5-3:</b> Análisis de varianza para la segunda categoría 61-80g .....	23
<b>Tabla 6-3:</b> Análisis de varianza para la tercera categoría 30-60g.....	24
<b>Tabla 7-3:</b> Análisis de varianza para el número de tallos.....	24
<b>Tabla 8-3:</b> Análisis de varianza para el número de tubérculos por planta.....	25
<b>Tabla 9-3:</b> Análisis de Varianza para el peso de tubérculo por planta .....	26
<b>Tabla 10-3:</b> Análisis de varianza para el rendimiento por variedad en kg/ha .....	35

## ÍNDICE DE FIGURAS.

<b>Figura 1-3:</b> Forma de hoja de yema de huevo.....	27
<b>Figura 2-3:</b> Forma de hoja de chaucha amarilla.....	28
<b>Figura 3-3:</b> Forma de hoja de norteña negra.....	28
<b>Figura 4-3:</b> Forma de hoja de chaucha roja.....	29
<b>Figura 5-3:</b> Forma de hoja de la ratona.....	29
<b>Figura 6-3:</b> Forma de tallo de yema de huevo .....	30
<b>Figura 7-3:</b> Forma de tallo de chaucha amarilla .....	30
<b>Figura 8-3:</b> Forma de tallo norteña .....	30
<b>Figura 9-3:</b> Forma de tallo de chaucha roja .....	31
<b>Figura 10-3:</b> Forma de tallo de ratona.....	31
<b>Figura 11-3:</b> Color de la flor de la yema de huevo .....	31
<b>Figura 12-3:</b> Color de la flor chaucha amarilla.....	32
<b>Figura 13-3:</b> Color de la flor de norteña .....	32
<b>Figura 14-3:</b> Color de la flor de la chaucha roja .....	32
<b>Figura 15-3:</b> Color de la flor de la ratona.....	33
<b>Figura 16-3:</b> Forma y color de tubérculo de la ratona.....	33
<b>Figura 17-3:</b> Forma y color de tubérculo de chaucha amarilla .....	34
<b>Figura 18-3:</b> Forma y color de tubérculo de la norteña.....	34
<b>Figura 19-3:</b> Forma y color de tubérculo de la ratona.....	34
<b>Figura 20-3:</b> Forma y color de tubérculo de la ratona.....	35

## **ÍNDICE DE GRÁFICOS.**

<b>Gráfica 1-3:</b> Días a la Floración .....	20
<b>Gráfica 2-3:</b> Días a la cosecha.....	22
<b>Gráfica 3-3:</b> Número de tubérculos por planta.....	26
<b>Gráfica 4-3:</b> Peso de tubérculo por planta.....	27
<b>Gráfica 5-3:</b> Rendimiento por hectárea .....	36

## **ÍNDICE DE ANEXOS.**

- ANEXO A:** Ubicación del campo experimental
- ANEXO B:** Presupuesto para la ejecución de la investigación.
- ANEXO C:** Cronograma de actividades
- ANEXO D:** Recolección de semillas de papas Nativas
- ANEXO E:** Desinfección de semilla
- ANEXO F:** Cosecha y siembra de brotes
- ANEXO G:** Crecimiento de las plantas de papa 5, 7, 15 días
- ANEXO H:** Trasplante a campo
- ANEXO I:** Rascadillo a los 15 días después del trasplante
- ANEXO J:** Aporque y Abonamiento
- ANEXO K:** Floración del 50 % de la parcela de papa
- ANEXO L:** Yema de huevo
- ANEXO M:** Chaucha amarilla
- ANEXO N:** Norteña
- ANEXO O:** Chaucha roja
- ANEXO P:** Ratona
- ANEXO Q:** Cosecha
- ANEXO R:** Recolección de datos
- ANEXO S:** Porcentaje de prendimiento
- ANEXO T:** Prueba de Tukey al 5% para porcentaje de prendimiento
- ANEXO U:** Días a la Floración
- ANEXO V:** Prueba de tukey al 5% para los días a la floración
- ANEXO W:** Días a la cosecha
- ANEXO X:** Prueba de Tukey al 5% para los días a la cosecha
- ANEXO Y:** Rendimiento por variedad en kg/ha
- ANEXO Z:** Primera Categoría
- ANEXO AA:** Prueba de Tukey al 5% para la primera categoría 80- 120g
- ANEXO BB:** Segunda categoría
- ANEXO CC:** Prueba de Tukey al 5% para la segunda categoría 60-80g
- ANEXO DD:** Tercera Categoría
- ANEXO EE:** Pruebas de Tukey al 5% para la tercera categoría
- ANEXO FF:** Número de tallos
- ANEXO GG:** Pruebas de Tukey al 5% para el número de tallos
- ANEXO HH:** Número de tubérculos/planta
- ANEXO II:** Pruebas de Tukey al 5% para números de tubérculos/planta

**ANEXO JJ:** Peso de Tubérculo de plantas

**ANEXO KK:** Prueba de Tukey al 5% para el peso de tubérculo por planta

**ANEXO LL:** Prueba de Tukey al 5% el rendimiento por variedad en kg/ha



## **ABREVIATURAS**

**CIC:** Control interno de calidad

**INIAP:** Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias

**CIP:** Programa Papa Andina del Centro Internacional de la papa

**PNRT-papa:** Programa Nacional de Raíces y tubérculos.

**DENAREF:** Departamento de Recursos Filogenéticos

## RESUMEN

El objetivo fue evaluar fenológicamente 5 variedades de papa nativa (*solanum spp.L*) multiplicadas mediante brotes en la estación experimental Tunshi, ESPOCH, provincia de Chimborazo. Se utilizó diseño de bloqueos completos al azar, teniendo 5 tratamientos con 3 repeticiones. Las variedades nativas en estudio fueron, yema de huevo(T<sub>1</sub>), chaucha amarilla (T<sub>2</sub>), norteña(T<sub>3</sub>), chaucha roja(T<sub>4</sub>), ratona (T<sub>5</sub>), evaluando lo siguiente: tres parámetros 1: Característica fenológicas, 2: Características morfológicas y agronómicas, 3: Rendimiento, teniendo los siguientes resultados: 1<sup>ra</sup>: Días a la floración, teniendo con más días T<sub>3</sub>(98 días), con menos días T<sub>2</sub>(65 días): Días a la cosecha teniendo con día más largo T<sub>3</sub>(115 días) , días más cortos T<sub>4</sub>,T<sub>5</sub>, 2<sup>da</sup>: Categoría de la papa teniendo a T<sub>3</sub> en la primera, segunda categoría y en la tercera T<sub>1</sub>: Número de tallos: con más tallos T<sub>4</sub>, T<sub>5</sub> con 7 tallos, y menor número T<sub>3</sub> (5 tallo/planta): Número de tubérculos por planta con más cantidad T<sub>1</sub> (53,67 tubérculo/panta) , menor cantidad T<sub>3</sub> (46 tubérculo/panta): Peso de tubérculo, con mayor peso T<sub>3</sub> (1,13 kg/planta) y menor peso T<sub>4</sub> (0,8 kg/planta) estadísticamente no significativas: Forma color de la flor, tallo, hoja, tubérculos: T<sub>1</sub> presento flor púrpura, tallo verde amarillento, hojas verdes amarillentas, tubérculo redondo de color amarillo intenso, T<sub>2</sub> flor lila, tallo verde con alas rectas oscuras, hoja verde oscuro, tubérculos amarillos, T<sub>3</sub> flor lila, tallo verde con pigmentaciones, tubérculo morado con manchas cremas, T<sub>4</sub> flor morado pálido, tallo verde, hojas verde pálido, tubérculos rojo pálido, T<sub>5</sub>, flor blanca, tallo verde, hoja verde, tubérculo rosado oscuro, 3<sup>ra</sup>: Rendimiento Kg/ha: T<sub>3</sub> (11228,97 kg/ha) con mayor rendimiento, y con menor T<sub>4</sub> (7693,6 kg/ha). Se concluye que las variedades más precoces son T<sub>2</sub>, T<sub>4</sub>, T<sub>5</sub>, teniendo características agronómicas y morfológicas distintas, y la de mayor rendimiento es T<sub>3</sub>. Se recomienda investigar sobre la fertilización de papas nativas

**Palabra Clave:** < AGRONOMÍA >, <PAPAS NATIVAS >, <FENOLOGÍA>  
<MORFOLOGÍA>, < CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS>, <RENDIMIENTO DE  
PAPAS NATIVAS >

**LUIS ALBERTO  
CAMINOS  
VARGAS**

Firmado digitalmente por LUIS  
ALBERTO CAMINOS VARGAS  
Nombre de reconocimiento (DN):  
c=EC, o=RIOBAMBA,  
serialNumber=0603766974,  
cn=LUIS ALBERTO CAMINOS  
VARGAS  
Fecha: 2021.03.26 18:15:56 -05'00'



0857-DBRAI-UTP-2021

## ABSTRACT

The present investigation aims to evaluate phenologically 5 varieties of native potato (*Solanum* spp. L) multiplied by outbreaks at the Tunshi Experimental Station, ESPOCH, Chimborazo.

A randomized complete block design was used with 5 treatments with 3 repetitions. The varieties under study were, egg yolk potato (T1), yellow chaucha potato (T2), northern potato (T3), red chaucha potato (T4), ratona potato (T5). The following characteristics were evaluated: 1) Phenological characteristics, 2) Morphological and agronomic characteristics, 3) Yield by getting the results as described: 1) Days to flowering, more days (98 days) Northern potato, fewer days (65 days) yellow chaucha potato; Days to harvest, more days (115d days) Northern, a fewer days red chaucha potato, 2) Category of the potato: Northern potato is in the first and the second category and yolk of egg potato is in the third category: Number of stems: red chaucha and ratona potato with more stems (7 stems), and Northern potato with a few stems (5 stems / plant): Number of tubers per plant: Egg yolk potato 53.67 tuber / planta, Northern potato 46 tuber / plant); Weight of tuber, Northern potato 1.13 kg / plant and red chaucha 0.8 kg / plant that means no statistically significant; Shape, flower color, stem, leaf, tubers: egg yolk potato presented purple flower, yellowish green stem, yellowish green leaves, deep yellow round tuber, yellow chaucha potato presented a lilac flower, green stem with dark straight wings, dark green leaf, yellow tubers, Northern presented lilac flower, green stalk with pigmentation, purple tuber with beige spots, red chaucha potato presented pale purple flower, green stem, pale green leaves, pale red tubers, ratona potato presented white flower, green stem, green leaf, dark pink tuber, and 3) Yield Kg / ha: Northern potato (11228.97 kg / ha) had the highest yield. It is concluded that the earliest varieties are yellow chaucha potato, red chaucha potato with different agronomic and morphological characteristics, whereas Northern potato is the highest yield potato. It is recommended to investigate about fertilizing of native potatoes.

**Key words:** <AGRONOMY>, <NATIVE POTATOES>, <PHENOLOGY>  
<MORPHOLOGY>,  
<AGRONOMIC CHARACTERISTICS>, <YIELD OF NATIVE POTATOES>

## INTRODUCCIÓN

La papa en Ecuador y en especial las papas nativas son elementos de gran importancia: “En la economía familiar y nacional representado el 7.4% del producto interno bruto agrícola (PIB), este cultivo es uno de los que generar una gran cantidad de fuente de empleo, ingreso económico y alimenticio”. (Devaux, et al., 2010a: p. 8)

“En las zonas Andinas el 97% de producción se encuentra en la región Sierra en especial en la zona centro, entre las provincias de Chimborazo, Tungurahua, Cotopaxi con un 66% y parte Norte en Carchi e Imbabura con el 22 %, con una tasa de crecimiento anual de 2.0% en rendimiento”. (Devaux, et al., 2010b: p. 8-12).

“El CIP en su banco de germoplasma conserva más de 3527 variedades de papa nativa, el INIAP tiene 350 variedades de papás nativas colectadas en todo el país siendo conservadas por el PNRT-papa y DENAREF”. (Monteros, 2010a: p. 11)

En Ecuador existen 400 variedades de papas nativas con una diversidad de formas, colores y alto valor nutritivo por su gran contenido de antocianinas, carotenoides y flavonoides por lo tanto ha sido un atractivo para la gastronomía en preparación de platos típicos (especiales): “Las variedades nativas son cultivadas a altitudes de 3000 msnm o superiores a esta, se encuentra en los suelos negros andinos habitadas por agricultores que diariamente viven de la actividad agrícola”. (López, et al., 2012:p. 135)

En las comunidades de la provincia de Chimborazo se encuentran 41 variedades papas nativas de las cuales algunas son muy poco conocidas y otras son cultivadas al igual que las variedades mejoradas siendo uno de los productos consumidos a diario debido a su facilidad en preparación: “Algunas no tienen la necesidad de ser extraídas la cutícula y otras son utilizadas para preparar una diversidad de platos típicos en reuniones o mingas comunitarias y festividades”. (Tene, 2018: p. 23)

“Las papas nativas además de ser ricas, también son medicinales ya que ayuda a prevenir enfermedades cardiovasculares siendo excelentes para dietas, las que tiene colores anaranjados y amarillos indican que tienen caroteno, las de colores rosados, morados y azules presencia de antocianinas”.(Moreno, et al., 2015a: pp. 20-21)

“Para mejorar la situación económica de las comunidades rurales en especial de los pequeños agricultores que se encuentran en la extrema pobreza el INIAP, CIP, PNRT, han tomado un interés particular en la conservación de las variedades nativas de esta manera garantizando la alimentación”. (Monteros, et al., 2005a:p. 5)

En septiembre del año 2010 el CIP y la empresa INIALPROCES comienzan con la idea de comerciales variedades nativas de colores en el país, para este proyecto se involucran las instituciones como el INIAP, la Fundación Minga para la acción rural, y la Cooperación Marco y el CIP para lo cual utilizan dos variedades precoces como lo son el Yana Shungu, Puca Shungo, de esta manera en Quito lanzaron al mercado dos productos denominadas: “Papas Nativas Andinas Kiwa” (hojuelas de papa), “Papas Nativas Andinas de colores” (papas en fresco). “Siendo comercializados en la cadena Súper maxi y en locas de gourmet de Quito, teniendo un precio de 0,85 centavos los 50 gramos y las de 15kg a 2,06 dólares”. (INIAP 2011:pp.20-21)

La introducción de variedades mejoradas de papa ha ido ganando espacio en el mercado siendo preferida por los agricultores debido a su alto rendimiento y comercialización y en cuanto los consumidores han preferido por su tamaño, forma y textura(suave) esto ha generado la disminución de variedad nativas lo que ha llevado a un desconocimiento en su forma de producción, característica morfológicas y agronómicas, cada vez en el mercado las papas nativas son escasas y en las comunidades hay pocas personas que la cultivan, lo cual ha ocasionado la disminución del germoplasma nativo. “Las variedades nativas muchas veces son utilizadas para generar otras variedades resistentes a plagas y enfermedades”. (Carrasco, 2001: pp.172-176).

La papa en la provincia de Chimborazo es cultivada en los sectores rurales de los 10 Cantones, en algunos de ellos en poca y en otras en mayor cantidad pero en la mayoría de las comunidades la variedades cultivadas son las mejoradas, esto a ocasionados una disminución de áreas cultivas con variedades nativas lo que en la actualidad a llevado a su desconocimiento para la nueva generación de agricultores: “Llevado a reducir el hábito de consumo, a pesar que para los antepasado más que el valor económico tenía un valor cultural y social”. (Yumisaca, 2013: p.4).

Con todo estos antecedentes el presente trabajo tiene como objetivo central Evaluar fenológicamente cinco variedades de papa nativa precoces (*Solanum.spp.L*) multiplicadas mediante brotes en la estación experimental Tunshi para ejecutar la presente investigación se cuenta con el material genético nativo su multiplicación será por el método de brotes, se aplicará un diseño de bloques completos al azar con 5 tratamiento y tres repeticiones de las variedades en estudio, se evaluará las características morfológica y agronómicas, este proceso permitirá una propagación más rápida de las variedades obteniendo productos de buena calidad que puedan ser utilizadas por los pequeños productores para seguir cultivando e ir aumentado la áreas de producción que permita sostener a la agricultura familiar debido a que además de cultivar variedades mejoradas ellos en su mayoría al final de la parcela también introducen surcos (guachos) de papas nativas precoces ya que es una forma de abastecerse de papas todo el tiempo en la alimentación diaria de la familia e incluso para realizar intercambios entre los vecinos, llevar a las mingas comunitarias como almuerzo (*Kukayo*) preparadas en forma de papas con

cutícula (*Kari uchu*), papas con achiote (papa aguado), también son utilizados para regalos (*kamari* o mediano) para la pedida mano a los padres de la novia, por ende toda información y resultados que se generen en este trabajo estará a disposición de los productores para que pueda ser utilizada de forma adecuado para posteriores trabajos investigativos o incluso para poder explicar e incentivar el consumos de papas nativas

## **OBJETIVOS**

### **General**

- ✓ Evaluar fenológicamente cinco variedades precoces de papas nativas (*Solanum.spp.L*) multiplicadas mediante brotes en la estación experimental TUNSHI

### **Específico**

- ✓ Evaluar el ciclo fenológico de cada una de las variedades de papa nativa.
- ✓ Determinar las características morfológicas y agronómicas.
- ✓ Evaluar el rendimiento de cinco variedades de papa nativa.

### **Hipótesis**

#### ***Nula.***

Ninguna de las variedades de papas nativas presenta diferencias fenológicas y agronómicas

#### ***Alternativa.***

Una o más variedades de papas nativas presenta diferencias fenológicas y agronómicas

## CAPITULO I

### 1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

#### 1.1 Marco Referencial

Según Villa y Germán (2016: p. 12 ) en la investigación titulada Producción de Semilla de papa (*Solanum tuberosum.*) usando métodos de multiplicación acelerada, en el Centro Experimental San Francisco Cantón Huaca, Provincia Carchi utilizó un diseño completo al azar con cuatro tratamientos y seis repeticiones, en donde realizó tres métodos de multiplicación por brotes por esquejes y de brote compartido también evaluó las siguientes variables altura de planta, diámetro del tallo. Área foliar, rendimiento por categorías, total y análisis económico a nivel teniendo como un mejor resultado en la multiplicación acelerada por brote.

Benito y Carlos ( 2017: p. 12) en trabajo investigativo basada en la: “Evaluación del color de la piel de 4500 híbridos de seis variedad precoces y tardías,” realizando un cruzamiento dialítico entre todos los padres para la obtención de nuevos colores, teniendo como resultado nuevos colores y formas de tubérculos presentando una dominancia de los colores oscuros.

Fernández Beltrán ( 2019: p. 5) en su investigación: “Evaluación agro botánica de progenies de papas nativas mejoradas pigmentadas (*solanum spp*) en la estación experimental agraria andenes – cusco” la cual consistió en evaluar las características agro botánicas y pigmentos antociánicos de 106 progenies de papa nativa mejorada con altos contenidos de pigmento, para ello no se aplicó ningún tipo de diseño estadístico, además se aplicaron dosis de fertilizantes determinando que los colores más intensos tiene una mayor pigmentación antocianina

En Ecuador se ha realizados estudios y evaluaciones fenológicas de papas mejoradas y también aplicando la multiplicación por tubérculo , teniendo resultados exitosos pero aún no se han hecho estudios de papas nativas precoces multiplicadas por brotes por lo que en la presente investigación se realizara una evaluación fenológica de cinco variedades de papa nativa precoces en el que el diseño a utilizar es el de bloques completos al azar de un solo factor, aplicando el método de multiplicación acelerada por brotes y que nos permitirá conocer las diferentes características morfológicas y agronómicas del cultivo en estudio.

#### 1.2 Marco Conceptual

##### 1.2.1 Papas nativas

“Las papas nativas son aquellas propias lugar, pertenece a una región o ecosistema su presencia en la región es a causa de fenómenos naturales sin intervención humana, las cuales tiene gran importancia cultural y alimenticio para los pequeños agricultores de las comunidades campesinas”.(Espinosa, et al.,1997:pp. 8-170)

### **1.2.2 Zonas de producción de papa nativa**

“Lugares en las cuales se siguen cultivando ya se han para autoconsumo o comercialización las papas propias de la zona y que no son mejoradas o ha sido modificadas sus características agronómicas y morfológicas”. (Montero, et al.,2015b: pp. 3-6)

### **1.2.3 Rendimiento**

“Relación de una producción total de un cierto cultivo cosechado por hectárea o metro cuadrado de un terreno, medida en toneladas la cual permite tomar decisiones al productor sobre los insumos y factores a utilizar en la producción”. (Rojas y Seminario, 2014: p. 166))

## **1.3 Marco Teórico**

### **1.3.1 Importancia de la papa nativa**

En la cosmovisión andina las papas tienen una gran importancia ya que se las utiliza como ofrendas en sus momentos de interrelación social como alimento mismo o regalos. “A pesar de eso las papas nativas que han sido producidas de generación en generación ha ido desapareciendo por reemplazo de variedades mejoradas con mayor rendimiento y falta de oportunidades en el mercado por el desconocimiento de los consumidores”.(Monteros y Pallo, 2009: pp. 79-81)

### **1.3.2 Zonas de producción de papa nativa**

“En Ecuador las principales zonas de producción de papa son Carchi, Tungurahua, Pichincha, Bolívar, Cotopaxi, Chimborazo de las cuales en solo cuatro de las provincias aun las familias campesinas mantienen de una a diez variedades nativa, se estima que 20 variedades nativas tienen presencia en los mercados”.(Monteros, et al., 2010b: pp. 2-4)

### **1.3.3 Cultivo**

#### **1.3.3.1 Origen**

Según Pumisacho y Sherwood (2002:p.21) “La mayor diversidad genética de papa (*Solanum.spp.L*) cultivada y silvestre se encuentra en tierras altas de los Andes de América del Sur, siendo descrita por Pedro Ciega el cual encontró tubérculos que los indígenas lo llamaban “papa”, primero en el Valle del Cusco- Perú y posteriormente en Quito- Ecuador”. El centro de domesticación se encuentra alrededor del lago Titica entre las fronteras de Perú y Bolivia. Existen evidencias arqueológicas que prueba que varias culturas antiguas, como la Inca, la Tiahuanaco, la Nazca, la Mochica cultivaron papa.

#### **1.3.3.2 Taxonomía**

Según Terranova ( 1995) citado en Torres (2015:pp.208-210) identifica con el siguiente orden taxonómico:



REINO: Plantae  
DIVISIÓN: Magnoliophyta  
CLASE: Magnoliopsida  
SUBDIVISIÓN: Asteridae  
ORDEN: Solanales  
FAMILIA: Solanaceae  
GÉNERO: Solanum  
ESPECIE: *Solanum tuberosum*.L

#### 1.3.3.3 *Morfología*

La papa es una planta suculenta, herbácea y por la parte aérea es anual, perenne por sus tubérculos (tallos subterráneos, es una dicotiledónea, planta perenne que pertenece a la familia de las solanáceas tiene la capacidad de reproducirse mediante tubérculos” (Gomez, 2014a:p.2)

Es una planta herbácea que contiene, Brote, tallo, hojas, flores, frutos, tubérculo y raíz.

- a. “Tallo: El tallo aéreo es ramificado es generalmente hueco, triangular con alas rectas 4 ondulas en su sección transversal la parte basa siendo redonda y sólida, crece directamente del tubérculo y sus ramificaciones son denominados tallos secundarios.” (Gomez, 2014b :pp.2-7)
- b. Hojas: son Hojas compuestas que poseen muchos foliolos dependiendo de la variedad.
- c. “Raíces: Las raíces que proviene de las semillas sexual produce raíces delgadas, mientras que las raíces que salen de los tubérculos forman un nudo y llegan alcanzar hasta 40 a 50 cm”. (Pumisacho y Sherwood, 2002:p.34)
- d. Flor: las flores de diversos colores, siendo pentámeras tiene estilo y estigma bilocular
- e. Tubérculo: Es na modificación del tallo que conserva una gran cantidad de reserva alimenticia.
- f. “Brote: Se inicia en los ojos del tubérculo pudiendo existir de tres o más botes en cada ojo y es el inicio del nuevo tallo”. (Velásquez y Mendoza, 2013, pp. 55-57)

#### 1.3.3.4 *Ciclo fenológico*

“Las papas según su ciclo fenológico se consideran como precoces, intermedias, tardías contabilizadas desde el día de la siembra o trasplanta hasta la senescencia del follaje es decir la cosecha”.(Villacrés, et al., 2011: pp. 33-34)

#### 1.3.3.5 *Requerimiento edafoclimático*

La papa es un cultivo resistente a climas fríos por lo que requiere de temperaturas de 13 a 18 °C, el descenso de la temperatura a 7 °C o a menos puede afectar sus órganos e incluso se puede perderse en su totalidad, mientras que si la temperatura aumenta se forman los tubérculos pero también existe la presencia de plagas y enfermedades que pueden afectar al cultivo, puede

encontrar de los 1000 hasta los 4000 msnm donde existe temperaturas adecuadas, humedad relativa de 70 a 80%, suelos profundos bien drenados, ricos en materia orgánica. (Quintana, 2018: p. 25)

### 1.3.3.6 Plagas y enfermedades del cultivo de papa

**Tabla 1-1** Principales plagas de cultivo de papa

Plagas	Daños	Control
<b>Gusano Blanco</b> <i>(Premnotrypes vorax)</i>	Las larvas producen pequeños huecos en los tubérculos.	Acefatos Profenofos Clorpirifos
<b>Polilla</b> <i>(Tecia solanivora)</i>	Las larvas causan daño en los tubérculos causando galerías, también al ingresar ocasionan la caída de hojas, barrena tallos.	Profenofos Triclorfon Clorpirifos
<b>Trips</b> <i>(Frankliniella spp)</i>	En ataques severos produce la muerte de la planta, a su vez genera machas plateadas en las hojas.	Cipermetrina Acefato Profenofos
<b>Nematodo del quiste</b> <i>(Globodera pallida)</i>	En las plantas genera amarillamiento, enanismo, deformaciones de hojas y rigidez de la planta.	Nematicidas Hidrocarburos
<b>Pulguilla</b> <i>(Epirix spp.)</i>	Causa daños en todo el follaje, generando perforaciones.	Imadacloprid Clorpirifos Piretroides Pemetrina
<b>Paratroiza</b> <i>(Bactericera cockerelli)</i>	Es trasmisor de un fitoplasma que posteriormente reduce la producción de la papa	Eliminar las plantas que sirven de huésped

Fuente: ANDRADE, 2011a:p.6  
Realizado por: MENDOZA, 2021

**Tabla 2-1:** Principales enfermedades del cultivo de papa

Enfermedades	Daño	Control
<b>Tizón tardío</b> <i>(Phytophthora infestans)</i>	Hojas con manchas necróticas de color marrón claro a oscuro, manchas alargadas que los hacen quebradizos y en tubérculos de color marrón rojizo.	Clorotalonil Dimethomorph Cymoxanil Fosfito de potasio
<b>Lancha negra</b> <i>(Alternaria solani)</i>	En tallos manchas necrótica, igual en las hojas manchas necróticas de color marrón claro oscuro.	Carbonatos Clortalonil Cúpricos
<b>Rizoctoniasis</b> <i>(Rhizoctonia solan)</i>	Necrosis de la raíz, en tubérculos, en los brotes lesiones necróticas.	Asoxystrobin Clorotalonil
<b>Pudrición Seca</b> <i>(Fusarium spp)</i>	Pudrición seca del tubérculo.	Clorotalonil Tridemorph

Fuente: ANDRADE, 2011b:p.6

Realizado por: MENDOZA, 2021

### 1.3.3.7 Rendimiento

El rendimiento en toneladas hectáreas de las papas nativas es 6 a 8 Tn/ha dependiendo de la variedad, cada una tiene formas y tamaños diferentes de tubérculos, no cuenta con un indicador de fertilizante o abonamiento tomando en cuenta que los agricultores no brindan los aportes nutricionales necesario para que tengan un mayor rendimiento y es: “Considera solo para el consumo familiar, mientras que de las variedades mejoradas es de 12 a 15 Tn/ha” (Seminario et al. 2017:pp. 181-187)

### 1.3.3.8 Variedades de papas nativas precoces

Según Monteros ( 2005b:p. 60), las variedades precoces son aquellas que su ciclo fenológico son cortos contabilizadas desde el día de la trasplante hasta la cosecha, tienen un tiempo en campo de 90- 150 días, está por lo general las chauchas (amarilla, roja), ratona, norteña, bolona se consideran en este grupo.

### 1.3.3.9 Ventajas y desventajas de las papas nativas

“La papa nativa tiene un excelente sabor suavidad para cocinar, textura harinosa, propiedades nutricionales, la variabilidad en colores y formas, pero a su vez las principales desventajas es su rendimiento bajo, el tamaño de los tubérculos”. (Monteros, et al., 2005c:p.20)

#### *1.3.3.10 Brotes*

Brotes son tallos que salen de la yema principal llamados ojos, el número de brotes dependerá de la variedad y el almacenamiento pudiendo durar meses, observar esto es muy importante antes de realizar el trasplante ya que si los brotes son viejos se volverán débiles y flacos y esto puede hacer que sea vulnerable ante cualquier factor, por ello es importante guardar a temperaturas (6 a 10 grados) para garantizar semillas de calidad. (Velásquez y Mendoza, 2013: pp. 55-57)

#### *1.3.3.11 Multiplicación acelerada*

Para multiplicar las semillas de papa existe diversos métodos los cuales permiten acelerar el proceso, entre ellas tenemos multiplicación por brotes, por meristemas, esquejes, yemas, este proceso permite obtener varias plantas de un solo tubérculo por lo tanto el producto de buena calidad (García y Cevallos, 1993: pp. 11-13)

##### *a. Multiplicación por brotes*

Es una técnica en la cual se trata de desprender del tubérculo los brotes cuidadosamente para evitar posibles heridas que puede generar la pérdida de la planta, el sustrato a utilizarse debe ser el adecuado con esto garantiza el % de prendimiento, enraizamiento con cual se permita tener plantas de calidad que no presenten problemas fitosanitarios. (Ramos, 2014:p.10)

## CAPITULO II

### 2. MARCO METODOLÓGICO

El presente trabajo de titulación se realizó la evaluación fenológica de cinco variedades de papa nativas precoces (*Solanum spp. L*), multiplicadas mediante brotes en la estación experimental Tunshi, para ello se plantearon tres objetivos específicos tales como realizar la evaluación fenológica da cada una de las papas nativas, determinar las características morfológicas y agronómicas, realizar las evaluaciones del rendimiento de cada una de las variedades, para llegar a cumplir con los objetivos planteados se procedió a realizar diferentes pasos que se detallan a continuación:

#### 2.1 Características del lugar

##### 2.1.1 Localización

La presente investigación se realizó en la Estación experimental Tunshi de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, parroquia Licto, cantón Riobamba, provincia de Chimborazo.

##### 2.1.2 Ubicación Geográfica

- ✓ Latitud: 01°45'S
- ✓ Longitud: 78°37'W
- ✓ Altitud: 2756 m.s.n.m

##### 2.1.3 Condiciones climáticas del ensayo

- ✓ Temperatura: 14.52°C
- ✓ Humedad relativa: 75.03%
- ✓ Precipitación: 531 mm/año

#### *Características del suelo*

##### 2.1.3.1 Características físicas

- ✓ Textura: Arena - franca –
- ✓ Estructura: Suelta –
- ✓ Pendiente: Plana (< 2%) –
- ✓ Drenaje: Bueno
- ✓ Permeabilidad: Bueno
- ✓ Profundidad: 30 cm

##### 2.1.3.2 Características químicas

- ✓ pH 7.01 (neutro)
- ✓ Materia orgánica (0,6 %)

- ✓ Contenido de N 4,2 mg/L (bajo)
- ✓ Contenido de P 38,9mg/L (alto)
- ✓ Contenido de K 0,32 Meq/100g (bajo)
- ✓ Contenido de K 8,1 Meq/100g (bajo)
- ✓ Contenido de Mg3,2 Meq/100g (medio) (Garrido 2015)

### 2.1.3.3 *Clasificación de vida*

Según MAE (Ministerio del Ambiente del Ecuador 2012) la zona de vida de la hacienda Tunshi corresponde a la clasificación ecológica de Bosque siempre verde montano bajo de la Cordillera Occidental de los Andes (BsBn04).

## 2.2 **Materiales**

### 2.2.1 *Variedades:*

Yema de huevo  
 Chaucha amarilla  
 Norteña  
 Chaucha roja  
 Norteña

### 2.2.2 *Características del experimento*

Número de tratamientos 5  
 Número de parcelas 15  
 Número de repeticiones 3

### 2.2.3 *Parcela*

1. Forma de la parcela rectangular  
 2. Ancho de la parcela 5 m  
 3. Largo de parcela 3 m  
 4. Distancia de trasplante  
 Entre plantas 0,45  
 Entre surcos 1m

### 2.2.4 *Especificación del campo experimental*

1. Área total del ensayo 225m<sup>2</sup>  
 2. Área total de la parcela 15m<sup>2</sup>  
 3. Número de surcos por parcela 5  
 4. Número de plantas por surco 5  
 5. Número de plantas por parcela 25  
 6. Número de plantas totales 375

### 2.2.5 Unidad experimental

La unidad experimental será de 15m<sup>2</sup> (5m x 3m)

**Tabla 1-2:** Descripción de los tratamientos

T1R1	T2R2	T3R3
T2R1	T3R2	T4R3
T3R1	T4R2	T5R3
T4R1	T5R2	T1R3
T5R1	T1R2	T2R3

Fuente: MENDOZA, 2020

#### En donde:

T= Tratamientos

R= Repeticiones

T1= Yema de huevo, T2= Chaucha amarilla, T3= Norteña, T4= Chaucha Roja T5= Ratona

### 2.2.6 Distribución del ensayo

La distribución de cada tratamiento se lo realizo al azar

### 2.2.7 Diseño experimental

#### 2.2.7.1 Tipo de diseño

Es un diseño de bloques completos al azar (DBCA) con 5 tratamientos y tres repeticiones.

#### 2.2.7.2 Análisis estadístico

**Tabla 2-2:** Esquema para el análisis de varianza en el ensayo ADVA

Fuentes de variación		Grados de libertad
Total	(tr-1)	14
Tratamientos	(t-1)	4
Repeticiones	(r-1)	2
Error	(t-1)(r-1)	8
Promedio $\bar{X}$		
Coeficiente de variación %		

Fuente: MENDOZA, 2020

### *1.1.1.3 Análisis funcional.*

Los resultados obtenidos fueron sometidos:

- ✓ Análisis de varianza (ADVA)
- ✓ Para las separaciones de medias pruebas de Tukey al 5 %

## **2.3 Manejo del ensayo**

### **2.3.1 Labores pre-culturales**

#### *2.3.1.1 Cosecha de brotes*

Para la cosecha de brotes se realizó la desinfección del material vegetativo así también de todos los materiales a utilizarse con Hipoclorito de sodio al 5%, se tomó en cuenta de que el brote tenga un tamaño aproximado 2 cm o 2,5 cm para asegurar que nos de mejores resultados ya que brotes menores en tamaño son débiles al igual que los mayores.

#### *2.3.1.2 Siembra en bandejas*

La siembra de brotes se realizó en bandejas para lo cual el sustrato era un material estéril y con las debidas medidas preventivas de sanidad para evitar la contaminación por agentes patógenos

#### *2.3.1.3 Preparación del terreno*

La arada de se lo realizó mecánicamente y la surcada manualmente.

#### *2.3.1.4 Delimitación de parcelas*

La parcela se delimito por variedades y repeticiones para cual se utilizaron estacas y piola.

### **2.3.2 Labores culturales**

#### *2.3.2.1 Trasplante*

El trasplante se realizó después de unas 15 después de la siembra de brotes en bandejas a una distancia de 0.50 entre plantas y a 0,80 cm, ubicadas por variedad y repeticiones

#### *2.3.2.2 Fertilización y abonamiento*

La primera fertilización y abonamiento se realizó el día del trasplante, y el segundo a medio ciclo del cultivo, para lo cual se aplicó 15-15-15 en dosis 0,25kg/planta con una mezcla de compost de 2kg planta en el suelo y para fertilización foliar se aplicó extracto de alga en una dosis de 0,086kg/planta.

#### *2.3.2.3 Riego*

El riego se dio de acuerdo a los requerimientos del cultivo y también dependiendo de los factores climático.

#### *2.3.2.4 Control de maleza*

La limpieza o el rascadillo se realizó manualmente a los 15, 45 días después del trasplante.



#### 2.3.2.5 *Control fitosanitario*

Para el control de plagas y enfermedades se utilizó productos químicos de acuerdo a la incidencia de plagas y enfermedades en el cultivo, para esto se aplicó productos como Dimetomorph (Control de *Phytophthora infestan*), kañon Plus (Control de pulguilla)

#### 2.3.2.6 *Cosecha*

La cosecha se realizó manualmente en sacos, clasificando por categoría de las cinco variedades nativas precoces de papa

#### 2.3.2.7 *Post-cosecha*

Después de realizar la cosecha y separación por categorías se procedió al almacenamiento para consumo y para semilla y esto se lo realizo en lugar fresco y seco de esta manera alargar un poco el tiempo de conservación ya que estas variedades tienen un tiempo de almacenamiento de aproximadamente de un mes debido a que empiezan a presentar brotes.

### **2.4 Métodos de evaluación y datos registrados**

#### **2.4.1 Metodología del objetivo uno variables fenológicas**

Para para evaluar el objetivo se registraron los siguientes datos:

##### *2.4.1.1 Porcentaje de prendimiento*

El porcentaje prendimiento se evaluó a los 15 días después del trasplante, para lo cual se tomó en cuenta el número de plantas trasplantadas,

##### *2.4.1.2 Días a la cosecha*

Los días a la cosecha se contabilizaron desde los días en que se realizó el trasplante en campo, hasta los días a que presento la madures fisiológica

##### *2.4.1.3 Días a la floración.*

Para los días a la floración se contabilizo los días desde el trasplante hasta la aparición de flores en el 50% de la parcela.

#### **2.4.2 Metodología del objetivo dos variables morfológicas y agronómicas**

Para determinar el objetivo dos se registraron los siguientes datos:

##### *2.4.2.1 Número de tallos por planta*

El número de tallos se contabilizo en 9 plantas eliminado un surco de cada lado se lo realiza a los 30 días después del trasplante por unidad experimental en estudio.

##### *2.4.2.2 Número de tubérculo por planta*

Para el número de tubérculos por planta presentes se realizó la cosecha de 9 plantas de la parcela neta, obteniendo un promedio de las nueve.

#### 2.4.2.3 *Peso del tubérculo por planta*

Para el peso de tubérculo por planta se procedió a cosechar las 9 plantas de la parcela neta y luego se colocó en mallas a las cuales se fue enumerando por cada planta de esta manera posteriormente se pesó en una balanza obteniendo en libras, las cuales se transformó en kg.

#### 2.4.2.4 *Rendimiento por variedad (Kg/ha)*

Se registró el rendimiento por variedad de papa en kilogramo/ metro cuadrado, luego fue expresado en kg/ha

#### 2.4.2.5 *Categoría de la papa*

Para determinar las categorías se procedió a clasificar la papa según la siguiente escala descrita en la tabla 3-2.

**Tabla 3-2:** Clasificación por categoría de tubérculos de papa

DENOMINACIÓN	PESO (gramos)
Primera (Gruesa y grande )	81- 120g
Segunda (Mediana)	61 – 80 g
Tercera (Pequeña)	30-60 g

**Fuente:** (Montesdeoca 2005: pp. 5)

**Realizado por:** MENDOZA,2020

#### 2.4.2.6 *Forma de hoja*

Para identificar la forma de la hoja se realizó en 9 plantas y se utilizarán diferentes descriptores de cultivo de papa nativa entre ellos la de Huamán 2008 y las de INIAP, CIP 2000.

**Tabla 4-2:** Descriptor de la forma de la hoja

TIPO DE DISECCIÓN	NÚMERO FOLIOLOS LATERALES	NÚMERO INTERHOJUELAS ENTRE FOLIOLOS LATERALES	NÚMERO INTERHOJUELAS SOBRE PECIOLULOS
1. Entera	0. Ausente	0. Ausente	0. Ausente
2. Lobulada	1. Par	1. Par	1. Par
3. Disectada	2. Pares	2. Pares	2. Pares
	3. Pares	3. Pares	3. Pares
	4. Pares	4. O más pares	4. O más pares
	5. Pares		
	6. Pares		
	7. O más pares		

Fuente: (Gomez, 2014: pp. 1-27 )

Realizado por: MENDOZA,2020

#### 2.4.2.7 Color Forma de tallo

Las formas del tallo se identificaron en 9 plantas con la ayuda de descriptores de Huamán 2008 y también en base a los utilizados por INIAP, CIP 2000

**Tabla 5-2** Descriptor del color y forma de tallo

COLOR TALLO	FORMA DEL TALLO
1. Verde	0. Ausenté
2. Verde con pocas manchas	1. Recto
3. Verde con pocas manchas	2. Ondulado
4. Pigmentado con abúndate verde	3. Dentado
5. Pigmentado con poco verde	
6. Rojizo	
7. Morado	

Fuente: CIP 2000 citado por Gomez, 2014: pp. 1-27 )

Realizado por: MENDOZA,2020

#### 2.4.2.8 Color de la Flor

El color de la flor se identificó cuando el 50 % de las plantas estaban floreciendo en 9 plantas de la parcela neta para la cual se utilizaron los descriptores de Huamán 2008 y las utilizados por INIAP, CIP 2000.

**Tabla 6-2:** Descriptor de color de la flor

COLOR PREDOMINANTE	INTENSIDAD DE COLOR	COLOR SECUNDARIO	DISTRIBUCCION DE COLOR SECUNDARIO
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Blanco</li> <li>2. Rojo-rosado</li> <li>3. Celeste</li> <li>4. Azul- morado</li> <li>5. Lila</li> <li>6. Morado</li> <li>7. Violeta</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pálido/claro</li> <li>2. Intermedio</li> <li>3. Intenso/oscurο</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>0. Ausente</li> <li>1. Blanco</li> <li>2. Rojo-rosado</li> <li>3. Celeste</li> <li>4. Azul- Morado</li> <li>5. Lila</li> <li>6. Morado</li> <li>7. Violeta</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>0. Ausente</li> <li>1. Acumen (blanco)-haz</li> <li>2. Acumen (blanco)-envés</li> <li>3. Acumen (blanco)-ambos</li> <li>4. En estrella</li> <li>5. Bandas en el haz</li> <li>6. Bandas en el envés</li> <li>7. Bandas en ambas caras</li> <li>8. Manchas salpicadas</li> <li>9. Pocas manchas o puntos</li> </ol>

Fuente : CIP 2000 citado por Gomez, 2014: pp.1-27 )

Realizado por: MENDOZA,2020

#### 2.4.2.9 Color y forma del tubérculo

La forma y el color de tubérculo se identificó en tubérculos de nueve plantas para las cuales se utilizó los descriptores de Huamán 2008 y las utilizados por INIAP, 2000

**Tabla 7-2:** Descriptor del color del tubérculo

COLOR PREDOMINANTE	INTENSIDAD DE COLOR	COLOR SECUNDARIO	DISTRIBUCIÓN DE COLOR SECUNDARIO
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Blanco crema</li> <li>2. Amarillo</li> <li>3. Anaranjado</li> <li>4. Marrón</li> <li>5. Rosado</li> <li>6. Rojo</li> <li>7. Rojo- morado</li> <li>8. Morado</li> <li>9. Negruzco</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pálido /claro</li> <li>2. Intermedio</li> <li>3. Intenso/oscurο</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>0. Ausente</li> <li>1. Blanco – crema</li> <li>2. Amarillo</li> <li>3. Anaranjado</li> <li>4. Marrón</li> <li>5. Rosado</li> <li>6. Rojo</li> <li>7. Rojo- morado</li> <li>8. Morado</li> <li>9. Negruzco</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>0. Ausenté</li> <li>1. En los ojos</li> <li>2. En las cejas</li> <li>3. Alrededor de los ojos</li> <li>4. Manchas dispersas</li> <li>5. Como anteojos</li> <li>6. Manchas salpicadas</li> <li>7. Pocas manchas</li> </ol>

Fuente: CIP 2000 citado por Gomez, 2014: pp. 1-27 )

Realizado por: MENDOZA,2020

**Tabla 8-2:** Descriptor de la forma del tubérculo

<b>FORMA GENERAL</b>	<b>VARIANTE DE FORMA</b>	<b>PROFUNDIDAD DE OJOS</b>
1. Comprimido	0. Ausente	1. Sobresaliente
2. Redondo	1. Aplanado	2. Superficial
3. Ovalado	2. Clavado	3. Medio
4. Obovado	3. Reniforme	4. Profundo
5. Elíptico	4. Fusiforme	5. Muy profundo
6. Oblongo	5. Falcado	
7. Oblongo-alargado	6. Enroscado	
8. Alargado	7. Digitado	
	8. Concertinado	
	9. Tuberosado	

Fuente: CIP 2000 citado por Gomez, 2014: pp. 1-27 )

Realizado por: MENDOZA,2020

#### **2.4.3 Metodología del objetivo tres rendimientos de papa por variedad.**

Para evaluar el objetivo tres se tomó en cuenta los datos del objetivo dos en especial el peso de papa por planta y el rendimiento por variedad.

### 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

#### 3.1 Resultados del objetivo uno variables fenológicas

##### 3.1.1 Porcentaje de prendimiento

El análisis de varianza para el porcentaje de prendimiento (Tabla 11-3), no presentó diferencias estadísticas entre los tratamientos.

La media para el porcentaje de prendimiento fue 97,06

El coeficiente de variación fue 2,83

**Tabla 1-3:** Análisis de varianza para el porcentaje de prendimiento

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	Significancia
Tratamientos	68,27	4	17,07	2,29	0,1486	ns
Repeticiones	14,93	2	7,47	1	0,4096	ns
Error	59,73	8	7,47			
Total	142,93	14				

CV= 2,82%

Fuente: Mendoza, 2020

No significativo: ns

Altamente significativo: \*\*

$P > 0,01$  y  $> 0,05 = ns$

$P > 0,01$  y  $< 0,05 = *$

$P < 0,01$  y  $< 0,05 = **$

##### 3.1.2 Días a la Floración

El análisis de varianza para los días a la floración (Tabla 12-3), mostro altas diferencias estadísticas, entre tratamientos.

La media para los días a la floración fue 75,668

El coeficiente de variación fue 1,19

**Tabla 2-3:** Análisis de varianza para los días a la Floración

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	Significancia
Tratamientos	2130,67	4	532,67	652,24	<0,0001	**
Repeticiones	40,13	2	20,07	24,57	0,0004	**
Error	6,53	8	0,82			
Total	217733,00%	14				

CV=1,19%

Fuente: MENDOZA, 2020

No significativo: ns

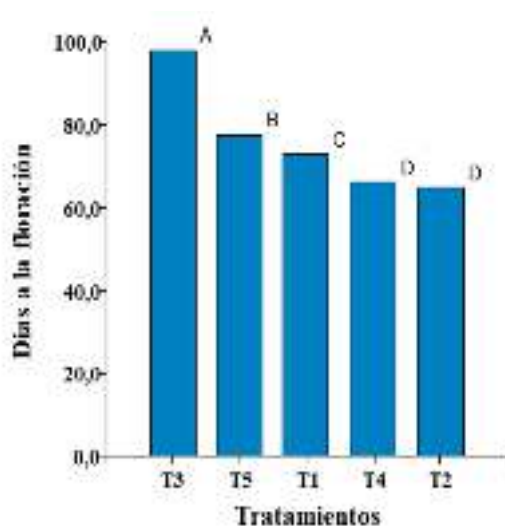
Altamente significativo: \*\*

$P > 0,01$  y  $> 0,05$  = ns

$P > 0,01$  y  $< 0,05$  = \*

$P < 0,01$  y  $< 0,05$  = \*\*

Según la prueba de Tukey al 5% para el porcentaje los días a la floración (Figura 1-3) presento cuatro rangos; En el rango “A” se encuentra la chaucha amarilla con media de 64,67 días, chaucha roja con 66 días, en el rango “B” yema de huevo con 72,67 días, rango “C” ratona (chaucha pigmenta) con una media de 77,33 días y con media de 97,67 días en el “D” norteña (curipamba).



**Gráfica 1-3:** Días a la Floración

Realizado por: MENDOZA, 2020

### 3.1.3 Días a la cosecha

El análisis de varianza para los días a la cosecha (Tabla 13-3), mostro altas diferencias estadísticas, entre tratamientos

La media para los días a la cosecha 104,934

El coeficiente de variación fue 0,43

**Tabla 3-3:** Análisis de variancia para los días a la cosecha

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	Significancia
Tratamientos	480,93	4	120,23	515,29	<0,0001	**
Repeticiones	0,13	2	0,07	0,29	0,7588	ns
Error	1,87	8	0,23			
Total	482,93	14				

CV=0,46%

Fuente: MENDOZA, 2020

No significativo: ns

Altamente significativo: \*\*

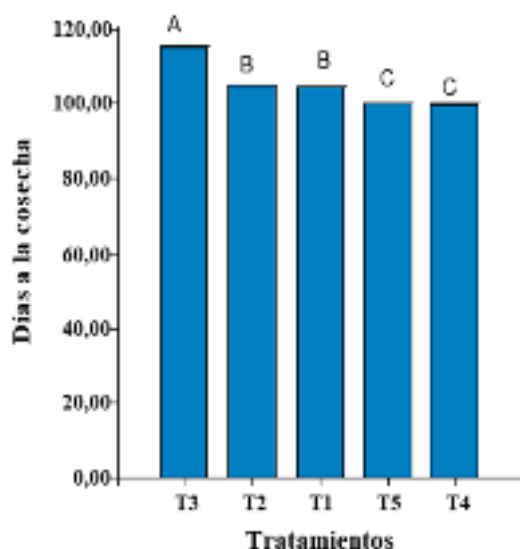
$P > 0,01$  y  $> 0,05 = ns$

$P > 0,01$  y  $< 0,05 = *$

$P < 0,01$  y  $< 0,05 = **$

Según la prueba de Tukey al 5% para el porcentaje los días a la cosecha (Figura 2-3) presento cuatro rangos; En el rango “A” se encuentra la norteña con media de 115 días, chaucha amarilla con 105 días, en el rango “B” yema de huevo con 104,67 días, rango “C” chaucha roja con una media de 99,67 días y con media de 100 días ratona (chaucha pigmentada).





**Gráfica 2-3:** Días a la cosecha

Realizado por: MENDOZA, 2020

### 3.2 Resultados del objetivo dos

#### 3.2.1 Categoría de la papa

El análisis de varianza para la primera categoría 80- 120g (Tabla 14-3), no presentó diferencias estadísticas tanto en repeticiones, ni en tratamientos

La media para la primera categoría fue 4,53

El coeficiente de variación fue 21,44

**Tabla 4-3:** Análisis de varianza para la primera categoría 80-120 g

F.V.	SC	GI	CM	F	p-valor	Significancia
Repeticiones	3	2	1,5	1,59	0,2617	ns
Tratamientos	8,47	4	2,12	2,25	0,1533	ns
Error	7,54	8	0,94			
Total	19,01	14				

CV=21,44%

Fuente: MENDOZA, 2020

No significativo: ns

Altamente significativo: \*\*

$P > 0,01$  y  $> 0,05$  = ns

$P > 0,01$  y  $< 0,05$  = \*

$P < 0,01$  y  $< 0,05$  = \*\*

El análisis de varianza para la segunda categoría (Tabla 15-3), no presentó diferencias estadísticas entre tratamientos

La media para el porcentaje de prendimiento fue 97,06.

El coeficiente de variación fue 22,07

**Tabla 5-3:** Análisis de varianza para la segunda categoría 61-80g

<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p-valor</b>	<b>Significancia</b>
<b>Tratamientos</b>	3,3	4	0,83	3,59	0,0586	ns
<b>Repeticiones</b>	0,39	2	0,19	0,84	0,4676	ns
<b>Error</b>	1,84	8	0,23			
<b>Total</b>	5,53	14				

**CV=22,07%**

Fuente: MENDOZA, 2020

No significativo: ns

Altamente significativo: \*\*

$P > 0,01$  y  $> 0,05 = ns$

$P > 0,01$  y  $< 0,05 = *$

$P < 0,01$  y  $< 0,05 = **$

El análisis de varianza para la tercera categoría (Tabla 16-3), no presentó diferencias estadísticas tanto en repeticiones, ni en rendimientos.

La media para la primera categoría fue 29,14

El coeficiente de variación fue 1,55

**Tabla 6-3:** Análisis de varianza para la tercera categoría 30-60g

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	Significancia
Repeticiones	0,4	2	0,2	0,98	0,4163	ns
Tratamientos	2,36	4	0,59	2,88	0,095	ns
Error	1,64	8	0,2			
Total	4,4	14				

CV=29,14%

Fuente: Mendoza, 2020

No significativo: ns

Altamente significativo: \*\*

$P > 0,01$  y  $> 0,05 = ns$

$P > 0,01$  y  $< 0,05 = *$

$P < 0,01$  y  $< 0,05 = **$

### 3.2.2 Número de tallos

El análisis de varianza para el número de tallos (Tabla 17-3), no presentó diferencias estadísticas tanto en repeticiones y tratamientos.

Los números de tallos presento una media de 6

El coeficiente de variación fue 21,84

**Tabla 7-3:** Análisis de varianza para el número de tallos

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	Significancia
Tratamientos	10,67	4	2,67	1,55	0,2758	ns
Repeticiones	1,6	2	0,8	0,47	0,6435	ns
Error	13,73	8	1,72			
Total	26	14				

CV=21,84%

Fuente: MENDOZA, 2020

No significativo: ns

Altamente significativo: \*\*

$P > 0,01$  y  $> 0,05 = ns$

$P > 0,01$  y  $< 0,05 = *$

$P < 0,01$  y  $< 0,05 = **$

### 3.2.3 *Número de tubérculo por planta*

El análisis de varianza para el número de tubérculos por planta (Tabla 18-3), no presentó diferencias estadísticas en repeticiones, pero si presentó una alta diferencia en tratamientos, (cinco variedades precoces de papas nativas).

La media para el porcentaje de prendimiento fue 40,4

El coeficiente de variación fue 6,21

**Tabla 8-3:** Análisis de varianza para el número de tubérculos por planta

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	Significancia
Tratamientos	1394,27	4	348,57	54,32	<0,0001	**
Repeticiones	30	2	15	2,34	0,1587	ns
Error	51,33	8	6,42			
Total	1475,6	14				

CV=6,27%

Fuente: MENDOZA, 2020

No significativo: ns

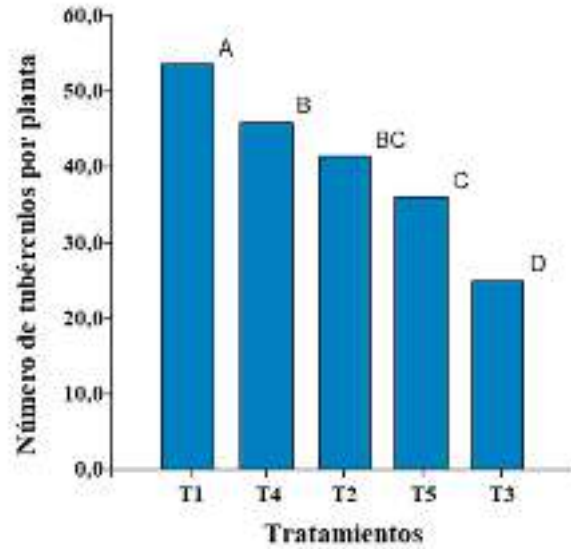
Altamente significativo: \*\*

$P > 0,01$  y  $> 0,05 = ns$

$P > 0,01$  y  $< 0,05 = *$

$P < 0,01$  y  $< 0,05 = **$

Según la prueba de Tukey al 5% para el número de tubérculos por planta (Grafica 3-3 ) presento cinco rangos de esta manera en el rango “A” se encuentra la yema de huevo con una media de 53,67n/planta, en el “B” chaucha roja con una media 46 n/planta, chaucha amarilla con una media 41,33 n/planta se encuentra en el rango “BC”, en la “C” ratona (chaucha pigmentada) con 36 n/plantas, y en el rango “D” la norteña (curipamba) con 25 n/planta de media.



**Gráfica 3-3:** Número de tubérculos por planta

Realizado por: MENDOZA, 2020

### 3.2.4 *Peso de tubérculo en planta*

El análisis de varianza para el peso de tubérculo por planta (Tabla 19-3), no presentó diferencias estadísticas entre tratamientos

La media para el peso de tubérculo por planta fue 0,926

El coeficiente de variación fue 6,68

**Tabla 9–3:** Análisis de Varianza para el peso de tubérculo por planta

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	Significancia
Tratamientos	0,21	4	0,05	13,65	0,0012	ns
Repeticiones	0,07	2	0,03	9,04	0,0088	ns
Error	0,03	8	3,80			
Total	0,31	14				

CV=6,68%

Fuente: MENDOZA, 2020

No significativo: ns

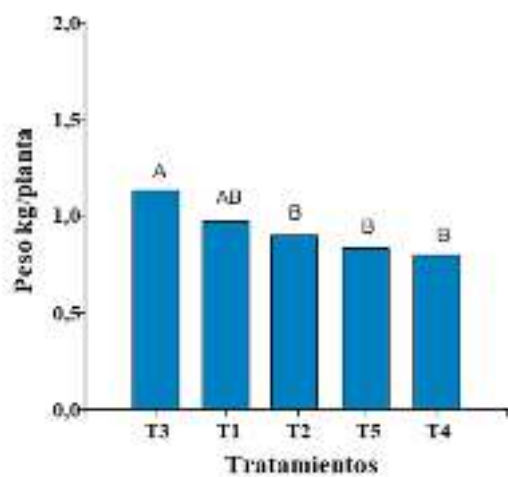
Altamente significativo: \*\*

$P > 0,01$  y  $> 0,05$  = ns

$P > 0,01$  y  $< 0,05$  = \*

$P < 0,01$  y  $< 0,05$  = \*\*

Según la prueba de Tukey al 5% para el peso de tubérculo por planta (Gráfica 4-3) presento dos rangos, la norteña con una media de 1,13 kg/planta se encuentra en el rango “A”, la yema de huevo con una media 0,97 kg/planta está entre el rango “AB”, la chaucha amarilla, ratona (chaucha pigmentada), chaucha roja está en el “B” con media de 0,9; 0,83; 0,8. kg/planta.



**Gráfica 4-3::** Peso de tubérculo por planta

Realizado por: MENDOZA, 2020

### 3.2.5 *Forma de hoja*

#### 3.2.5.1 *Forma de hoja de yema de huevo*

Disectada con tres pares de folíolos color verde amarillento



**Figura 1-3:** Forma de hoja de yema de huevo

Realizado por: (MENDOZA, 2020)

### 3.2.5.2 *Forma de hoja chaucha Amarilla*

Disectada con tres pares de foliolos laterales con presencia de un par de interhojuelas, color verde oscuro.



**Figura 2-3:** Forma de hoja de chaucha amarilla

Realizado por: (MENDOZA, 2020)

### 3.2.5.3 *Forma de hoja norteña*

Disecada con 5 pares de foliolos laterales, color verde oscuro



**Figura 3-3:** Forma de hoja de norteña negra

Realizado por: (MENDOZA, 2020)

#### 3.2.5.4 *Forma de hoja chaucha roja*

Disectada con 4 pares de folios laterales y 3 pares de interhojuelas, color verde pálido



**Figura 4-3:** Forma de hoja de chaucha roja

Realizado por: (MENDOZA, 2020)

#### 3.2.5.5 *Forma de hoja ratona (Chaucha Pigmentada)*

Disectada con 4 pares de foliolos laterales con 2 pares de interhojuelas



**Figura 5-3:** Forma de hoja de la ratona

Realizado por: (MENDOZA, 2020)

#### 3.2.6 *Forma de tallo*

##### 3.2.6.1 *Forma de tallo yema de huevo*

Verde Amarillento con alas rectas





**Figura 6-3:** Forma de tallo de yema de huevo

Realizado por: (MENDOZA, 2020)

### 3.2.6.2 *Forma de tallo chaucha amarilla*

Verde con alas rectas oscuras.



**Figura 7-3:** Forma de tallo de chaucha amarilla

Realizado por: (MENDOZA, 2020)

### 3.2.6.3 *Forma de tallo Norteña*

Verde con pigmentaciones, y a las rectas moradas.



**Figura 8-3:** Forma de tallo norteña

Realizado por: (MENDOZA, 2020)

#### 3.2.6.4 *Forma de tallo chaucha roja*

Verde con abundantes manchas rojo pálido, y a las rectas



**Figura 9-3:** Forma de tallo de chaucha roja

Realizado por: (MENDOZA, 2020)

#### 3.2.6.5 *Forma de tallo ratona (Chaucha pigmentada)*

Escaso verde con pigmentación abundante de color morado y alas rectas.



**Figura 10-3:** Forma de tallo de ratona

Realizado por: (MENDOZA, 2020)

#### 3.2.7 *Color de la Flor*

##### 3.2.7.1 *Color de la flor yema de huevo*

Muy rotada, color purpura, acumen blanco en el envés



**Figura 11-3:** Color de la flor de la yema de huevo

Realizado por: (MENDOZA, 2020)

### 3.2.7.2 *Color de la Flor chaucha amarilla*

Muy rotada, color lila claro con acumen blanco en el envés



**Figura 12-3:** Color de la flor chaucha amarilla

Realizado por: (MENDOZA, 2020)

### 3.2.7.3 *Color de la flor de Norteña*

Rotada, color lila oscuro acumen blanco en haz y en vez.



**Figura 13-3:** Color de la flor de norteña

Realizado por: (MENDOZA, 2020)

### 3.2.7.4 *Color de la flor de chaucha roja*

Muy rotada, con un color morado pálido.



**Figura 14-3:** Color de la flor de la chaucha roja

Realizado por: (MENDOZA, 2020)

### 3.2.7.5 *Color de la flor de ratona*

Blanco claro, de forma rotada



**Figura 15-3:** Color de la flor de la ratona

Realizado por: (MENDOZA, 2020)

### 3.2.8 *Forma y Color del Tubérculo*

#### 3.2.8.1 *Forma y color de tubérculo yema de huevo*

Redondo con ojos intermedios, color de la piel amarillo intenso



**Figura 16-3:** Forma y color de tubérculo de la ratona

Realizado por: (MENDOZA, 2020)

#### 3.2.8.2 *Forma y color de tubérculos chaucha amarilla*

Elíptico con ojos profundos de color rojo, pie de color amarillo intenso





**Figura 17-3:** Forma y color de tubérculo de chaucha amarilla

Realizado por: (MENDOZA, 2020)

### 3.2.8.3 *Forma y color de tubérculo norteña*

Oblongo aplanado con ojo medios superficiales, color de la piel morado con machas cremas dispersas.

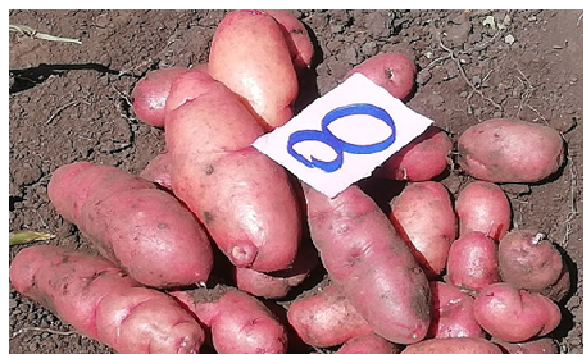


**Figura 18-3:** Forma y color de tubérculo de la norteña

Realizado por: (MENDOZA, 2020)

### 3.2.8.4 *Forma y color de tubérculo chaucha roja*

Elíptico con ojos superficiales, de color rojo pálido



**Figura 19-3:** Forma y color de tubérculo de la ratona

Realizado por: (MENDOZA, 2020)

### 3.2.8.5 Forma y color de tubérculos ratona (chaucha pigmentada).

Oblongo con ojos intermedios, color de la piel rosado oscuro



**Figura 20-3:** Forma y color de tubérculo de la ratona

Realizado por: (MENDOZA, 2020)

## 3.3 Resultados del objetivo tres

### 3.3.1 Rendimiento por variedad

El análisis de varianza para el rendimiento por variedad expresados en kg/ha (Tabla 20-3), no presentó diferencias estadísticas entre tratamientos

La media para el rendimiento/ hectárea fue de 9127,956

El coeficiente de variación fue 5,76

**Tabla 10-3:** Análisis de varianza para el rendimiento por variedad en kg/ha

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	Significancia
Tratamientos	23227944,55	4	5806986,14	21,04	0,0003	ns
Repeticiones	5430374,81	2	2715187,4	9,84	0,007	ns
Error	2208275,48	8	2,76E+05			
Total	30866594,84	14				

CV=5,76%

Fuente: MENDOZA, 2020

No significativo: ns

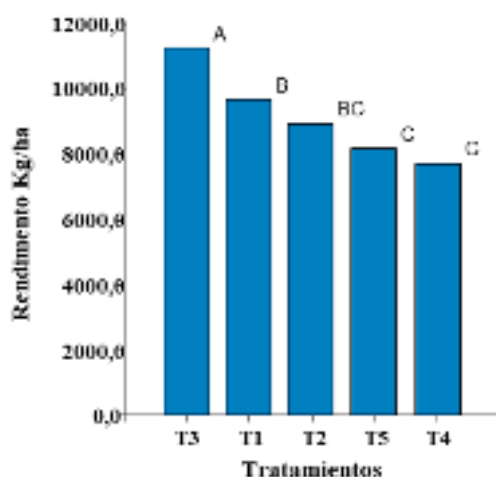
Altamente significativo: \*\*

$P > 0,01$  y  $> 0,05$  = ns

$P > 0,01$  y  $< 0,05$  = \*

$P < 0,01$  y  $< 0,05$  = \*\*

Según la prueba de Tukey al 5% para el rendimiento en kg/ha (Gráfica 5-3) presento tres rangos; En el rango “A” se encuentra la chaucha roja con una media de 7693,6 kg/ha, ratona (chaucha pigmentada) con una media de 8148,17 kg/ha, entre el rango “AB” chaucha amarilla con una media de 8922,57kg/ha, en el “B” yema de huevo con 9646,47 media y “C” 11228,97 kg/ha norteña (curipamba).



**Gráfica 5-3:** Rendimiento por hectárea

Realizado por: MENDOZA, 2020

### 3.4 Discusión del objetivo uno

#### 3.4.1 Porcentaje de prendimiento.

A los 15 días después del trasplante las cinco variedades presentaron porcentajes de prendimiento diferentes de esta manera teniendo: Con el más alto porcentaje la ratona (chaucha pigmentada(T5)), chaucha roja(T4), norteña(T3), con un 98,67%, y segundo lugar se encuentra la yema de huevo(T1) con un 96 %, en un tercer lugar la chaucha amarilla(T2) un 93,33%, a todas las variedades se les dio el mismo manejo en cuanto aportes nutricional, control de plagas y enfermedades, el cambio de temperatura de condiciones de invernadero a condiciones campo abierto también les afecto un poco en especial a la chaucha amarilla que presento estrés por ende presentando el más bajo porcentaje de prendimiento sin embargo estadísticamente no son diferentes , (Quispe, et al., 2018:pp.59-65), “dice que la temperatura óptima para el desarrollo del cultivo de papa es de 20 a 25 °C influyendo en sus procesos químicos y biológicos.”

Así mismo se puede mencionar que el porcentaje de prendimiento también puede verse influenciados en la cantidad de aportes nutricionales, requerimientos hídricos del cultivo, características físico químicas del suelo adecuados, y plantas saludables permitirán una mayor adaptación al realizarse al trasplante y ser elevado el porcentaje de prendimiento.

### **3.4.2 Días a la floración**

Evaluadas cuando el 50% de plantas estaban floreciendo de cada tratamiento después de los días al trasplante, presentaron los siguientes datos, teniendo los días más cortos la chaucha amarilla (T2) con promedio de 65 , seguido de chaucha roja(T4) con 66, en el intermedio la Yema de huevo con (T1) 73, la ratona (chaucha pigmentada) (T5) con 78, y con algunos días más tardes Norteña (T3) con 98 días, cada variedad a pesar de ser trasplantada en el mismo día florecieron algunos en número de días más cortos y otros en más largos estadísticamente teniendo alta significancia, la floración va relacionado con la madures del cultivo y dependerá de la precocidad de cada variedad, (Salomón, et al., 2010:p. 78-79) menciona que “el inicio de la floración está relacionada con la madures del cultivo, variedades precoces florecerán más temprano que las tardías , también dependerá de las horas luz si esta es corto florecerán más rápido es más temprana comparado con las mismas variedad.

### **3.4.3 Días a la cosecha**

Contabilizada los días a la cosecha la variedad más corta en producir es la chaucha roja (T4) con una media de 99,67 días, ratona (chaucha pigmentada T5) 100 días teniendo una diferencia de un día, así mismo la yema de huevo (T1) 104, 67 días, chaucha amarilla (T2) 105 días en un valor intermedio, sin embargo la papa Norteña (T3) es una de las variedades más tardía en comparación con las otras variedades con una media de 115 días siendo estadísticamente diferente, los días a la cosecha va relacionado estrechamente con los día a la floración, papas con número días más cortos en floración son igualmente para la cosecha, variedades con número de días más largos en floración también serán para la cosecha, sin embargo esto no quiere decir que siempre va ser así tal como sucedió en este caso como la chaucha amarilla que presento una floración temprana en comparación de otras variedades sin embargo al momento de la cosecha se retrasó de las de más variedades esto puede ser por diversos factores abióticos y bióticos tal como (Monteros, et al., 2010c:p-60), menciona que “las variedades consideradas precoces son aquellos que tiene de 90 a 120 días desde la siembra hasta la cosecha, pero esto también dependerá del lugar en donde se lleve a cabo el cultivo.”

## **3.5 Discusión del objetivo dos**

### **3.5.1 Categoría de papas**

Clasificada por tres categorías (primera, segunda, tercera) por parcela neta, en la primera y segunda categoría con los valores más altos se encontraron a la papa Norteña con una media 5,73 kg y 2,8 kg , y en la tercera categoría la yema de huevo con una media de 2,43 kg , esto se debe a que cada variedad tiene su distinta forma de actuar ya que algunas son más resistentes a los factores abióticos y bióticos ,como sucedió en este caso la yema de huevo fue una de las papas que más sufrió por caída de helada de esta manera dificultando en su desarrollo, (Montesdeoca 2005), “indica que la papas se clasifican en tres categorías primera (81-120g), segunda(61-80g), tercera



(30-60g) de acuerdo al peso del tubérculo”. Las variedades nativas en comparación de las mejoradas por lo general solo llegan a la segunda categoría en su mayoría, pero en este caso de las variedades en estudio, encontramos variedades que llegan a la tercera categoría, esto también dependerá del manejo del cultivo.

### **3.5.2 Número de tallos**

Las variedades que presentaron mayor números de tallos son la chaucha roja, ratona (chaucha pigmentada) con una media de 7 y con menor número yema de huevo(5,67), chaucha amarilla,(5,33) norteña(5) pero estadísticamente no siendo diferentes sin embargo de cada tallo salen ramificaciones las cuales parecen tallos sin embargo no se toma en cuenta como tal debido que no se separan desde la raíz, (Rojas y Seminario, 2014:pp.4-24), “encontraron 5 tallos por cada variedad esto dependiendo de la variedad, el estado fisiológico del tubérculo al momento de la siembra, la densidad de siembra.”

### **3.5.3 Número de tubérculos por planta**

Los números de tubérculos por planta son diferentes en cada variedad, teniendo de esta manera con mayor cantidad de tubérculos yema de huevo con 53,67, chaucha Norteña con menor número con una media de 46 número de tubérculos por planta, con tubérculos que llegaron a segunda categoría, en una cierta parte también fue influenciada por el número de tallos presente en planta así como, (Rojas y Seminario, 2014:pp.4-10) indican que el número y tamaño de tubérculo depende del número de tallos principales.

### **3.5.4 Peso de tubérculo por planta**

Las variedades con mayor peso tubérculo por planta es norteña (T5), con una media de 1,13 kg/planta, las otras variedades están en promedios de , esto indico también cantidad de papa que se encuentra según la categoría, con niveles adecuados de nutrición se puede mejorar peso, tamaño de tubérculo. (Reinoso, 2010:p.1-6) señala que la papa tiene un rendimiento de 1,1 a 1,3 kg/planta, tomando en cuenta que las variedades precoces son de bajo rendimiento en comparación con las variedades mejoradas.

### **3.5.5 Forma de la hoja**

Cada variedad de papa nativa se diferencian por ausencia o presencia de alguna característica de esta manera las variedades en estudio se presentaron de la siguiente manera: Yema de huevo (T1), disectada con tres pares de foliolos color verde amarillento (Figura 1-3), chaucha amarilla (T2), disectada con tres pares de foliolos laterales con presencia de un par de interhojuelas, color verde oscuro (Figura 2-3), norteña(T3), disectada con 5 pares de foliolos laterales, color verde oscuro (Figura 3-3),chaucha roja (T4), disectada con 4 pares de folios laterales y 3 pares de interhojuelas color verde pálido (Figura 4-3), ratona (chaucha pigmentada T5), disectada con 4 pares de foliolos laterales con 2 pares de interróguelas (Figura 5-3) .(CIP 2000 citado por Gomez, 2014: 8 p)

(Tabla 6-2) indica que la forma de la hoja se determina por 4 dígitos, (abcd), el primer dígito indica el tipo de disección, segundo número de foliolos laterales, tercer dígito inter-hojuelas presentes en el raquis y el cuarto inter-hojuelas presentes entre los peciolulos,

### **3.5.6 Forma de tallo**

El color del tallo está determinado por el grado de pigmentación y la forma si es recto o tiene otras definiciones por lo tanto utilizando descriptores INIAP 2010 se dio las siguientes características a las papas nativas en estudio, yema de huevo (T1) presenta un color y forma de tallo verde amarillento con alas rectas (Figura 6-3), chaucha amarilla (T2), presenta una coloración verde con alas rectas oscuras (Figura 7-3), norteña (T3), presenta verde con pigmentaciones, y a las rectas moradas (Figura 8-3), chaucha roja (T4), verde con abundantes manchas rojo pálido (Figura 9-3), ratona (Chaucha pigmentada T5), y a las rectas con baja cantidad de verde, pigmentación abundante de color morado (Figura 10-3). (CIP 2000 citado por Gomez, 2014: 9-10 pp) indica que la descripción se debe realizar por códigos pero defendidas por el grado de pigmentación en cuanto a color y en forma por la ausencia o presencia de alguna característica (tabla 7-2)

### **3.5.7 Color de la flor**

Los colores de la flor pueden ser únicas y combinadas sin embargo utilizando los descriptores de INIAP 2010. Yema de huevo (T1), tiene dos colores (blanca y lila), la que se multiplicó es la de color lila con acumen blanco en el envés claro presentando una forma muy rotada (Figura 11-3), la chaucha amarilla (T2), también es rotada, color lila oscuro acumen blanco en haz y en vez (Figura 12-3), norteña (T3), rotada, color lila oscuro acumen blanco en haz y en vez (Figura 13-3), chaucha roja (T4), muy rotada, con un color morado pálido (Figura 14-3), ratona (chaucha pigmentada), muy rotada, con un color morado pálido (Figura 15-3). (CIP 2000 citado por Gomez, 2014: 12-13 pp) menciona que se debe realizar por códigos con abcd (Tabla 8-2) así mismo para determinar el color se debe realizar en una flor recién abierta y en horas de la mañana.

### **3.5.8 Color y forma de los tubérculos**

Los tubérculos fueron caracterizados después de la cosecha utilizando descriptores de INIAP 2010 de cada planta en evaluación se analizó en 5 tubérculos, de la cual se menciona que se caracterizan la Yema de huevo (T1), Redondo con ojos intermedios, color de la piel amarillo intenso (Figura 16-3), chaucha amarilla (T2), elíptico con ojos profundos de color rojo (Figura 17-3), Norteña (T3) piel de color amarillo intenso (Figura 18-3), chaucha roja (T4), Oblongo aplanado con ojo medios superficiales, color de la piel morado con machas cremas dispersas (Figura 19-3), ratona (chaucha pigmentada T5), elíptico con ojos superficiales, de color rojo pálido, Oblongo con ojos intermedios, color de la piel rosado oscuro tal como indica (Figura 20-3). (CIP 2000) citado por Gomez, 2014: 18 -19 pp) (Tabla 9-10) dice que para tener una buena

caracterización se debe realizar la descripción al momento de la cosecha ya que algunas de las mismas se pueden perder después, tomando en cuenta que la muestra representativa.

### **3.6 Discusión del objetivo tres**

#### **3.6.1 Rendimiento kg/ha**

El mejor rendimiento kg/ha de papas nativas precoces multiplicada mediante brotes la presento la papa Norteña con una media 11228,97 kg/ha, seguido de yema de huevo (T1) con 9646,47 kg/ha, chaucha amarilla (T2) 8922,57 kg/ha, ratona (chaucha pigmentada) (T5) 8148,17 kg/ha, siendo con menos rendimiento chaucha roja (T4) 7693,6 kg/ha, sin embargo se debe tomar en cuenta que son resultados obtenidos de variedades nativas multiplicada mediante brotes lo que indica que si de un tubérculo se obtiene 8 brotes (plantas) esto indica que los niveles de rendimiento aumentaría en comparación de la sembrada en forma tradicional. (Monteros, et al., 2010d:p.61-70) indica que las variedades nativas tiene un rendimiento de 6 a 8 quintales de 50kg por un quintal de papa cultivada sembradas de la forma tradicional, pero indican de cada tubérculo de 60 a 80g se puede llegar a obtener hasta 8 brotes (dos cosechas) llegando a tener de 108 tubérculos.

Realizando la multiplicación mediante brotes se acelera el proceso de multiplicación y también se garantiza que el germoplasma nativo se mantenga de esta manera garantizado seguridad alimentaria.

## CONCLUSIONES

De las cinco variedades precoces en estudio presentaron semejanzas y diferencias fenológicas tomadas en cuenta desde el trasplante hasta la cosecha, la variedad Chaucha roja (T4), ratona (chaucha pigmentada T5), tiene en promedio de 99 a 100 , yema de huevo (T1), chaucha amarilla (T2) de 104 a 105, la norteña (T3) que tiene un ciclo de 115 días, en cambio para los días a la floración se diferenciaron de la siguiente manera, con menor días la chaucha amarilla (T2) con promedio de 65 , seguido de chaucha roja(T4) con 66, en el intermedio la Yema de huevo (T1) 73, la ratona (chaucha pigmentada) (T5) con 78, y con algunos días más tarde Norteña (T3) con 98 días

Cada una de las variedades tiene características morfológicas y agronómicas, diferentes entre ellas el color de la flor, tallo, hojas, tubérculo, de esta manera la yema de huevo (T1) presento una flor púrpura, tallo verde amarillento, hojas verdes amarillento, tubérculo redondo de color amarillo intenso, la chaucha amarilla (T2) con una flor lila, tallo verde con alas rectas oscuras, hoja verde oscuro, tubérculos amarillos, la norteña (T3) con flor lila, tallo verde con pigmentaciones, tubérculo morado con manchas cremas, la chaucha roja (T4) con una flor morado pálido, tallo verde, hojas verde pálido, tubérculos rojo pálido, la ratona (chaucha pigmentación T5) con una flor blanca, tallo verde, hoja verde, tubérculo rosado oscuro, además de ella algunas son más susceptibles a enfermedades y otras más resistentes , tal como tenemos en el caso de la yema de huevo es susceptible a la helada, chaucha roja a lancha (*Phytophthora infestans*).

El mejor rendimiento kg/ha es de la Norteña (T3) con 11228,97 kg/ha, seguido de yema de huevo (T1) con 9646,47 kg/ha, chaucha amarilla (T2) 8922,57 kg/ha, ratona (chaucha pigmentada) (T5) 8148,17 kg/ha, siendo con bajo rendimiento la chaucha roja (T4) 7693,6 kg/ha

## **RECOMENDACIONES**

Para tener resultados eficientes y plantas saludables para el cumplimiento de nuestro objetivo es muy importante tomar la salud del tubérculo de la cual se extrae los brotes para su posterior multiplicación y más todas las medidas de desinfección, nutrición que esta manera garantizaremos una planta saludable que al momento de ser trasplantada a campo tendrá un excelente desarrollo y cumplirá con todos sus estados fenológicos.

Es importante realizar una revisión de literatura y realizar comparación ya que con esto podremos ir diferenciado de la una y otra variedad con la cual ir definiendo las características morfológicas y agronómicas que presentan cada una de ellas.

Para elevar el rendimiento de cada variedad nativa es importante tener una investigación de la fertilización en variedades nativas

## **GLOSARIO:**

**Papa Nativa:** Papas originarias de un lugar determinado.

## **BIBLIOGRAFÍA**

**ANDRADE PIEDRA.J.** "Memorias del IV Congreso Ecuatoriano de la Papa". *INIAP* [en línea], 2011, (Ecuador) Vol 2, (Ecuador) pp.1- 6. [Consultado 2 de marzo 2020]. Disponible en: <https://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/2846/1/iniapsc322p.pdf>.

**CARRASCO ENRIQUE,J.**"Experiencias y logros sobre mejoramiento convencional y selección participativa de cultivares de papa en Bolivia". *Revista Latinoamericana de la Papa* [en línea], vol. 12, N°. 1, (2001). pp. 169-192. ISSN 1019-6609. [ Consultado:2 -03- 2020] Disponible

en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5512139>

**DEVALUX, Andre; et al.** *El sector papa en la región andina: Diagnóstico y elementos para una visión estratégica (Bolivia, Ecuador y Perú)* International Potato Center 1°ed. Lima- Perú: (CPAD) 2010. ISBN 9290603844, pp. 8-360

**ESPINOSA, Patricio; et al. 1997.** *Raíces y tubérculos andinos cultivos marginados en el Ecuador: situación actual y limitaciones para la producción.* 1°ed. Quito-Ecuador: Abya-Yala 1997. ISBN 9978042970. pp.1-181.

**FERNANDEZ BELTRAN, M.L. 2019.** Evaluación agro botánica de progenies de papas nativas mejoradas pigmentadas (*Solanum spp*) en la Estación Experimental Agraria Andenes–Cusco. [en línea] (Trabajo de titulación).(Pregrado), Universidad Nacional De San Antonio Abad Del Cusco, Facultad De Ciencias Agrarias, Escuela Profesional De Agronomía, Cusco. (Cusco-Perú).2019.pp.1-2. [ Consultado 20 de diciembre del 2020]. Disponible en: <http://repositorio.unsaac.edu.pe/bitstream/handle/UNSAAC/5218/253T20190880.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

**GARRIDO, R.F.** Eficacia de la nutrición foliar con 2 soluciones nutritivas y 4 dosis, en el rendimiento del cultivo de papa (*Solanum tuberosum L. var Cecilia*) en la estación experimental Tunshi ESPOCH. [en línea], (Trabajo de titulación),(Pregrado)Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba- Ecuador. 2015. [ Consultado:2 -03- 2020] Disponible en: <http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/12345678>.

**GOMEZ, R.** "Guía para las Caracterizaciones Morfológicas Básicas en Colecciones de Papas Nativas" . *Revista Peruana de Biología*. [en línea], 2014. December, pp. 1-27.[Consultado 2 de marzo 2020]. ISSN-L 1561-0837. Disponible en: [https://www.researchgate.net/profile/Rene\\_Gomez3/publication/267991711\\_Guia\\_para\\_las\\_Caracterizaciones\\_Morfologicas\\_Basicas\\_en\\_Colecciones\\_de\\_Papas\\_Nativas/links/548ab5970cf214269f1ada82/Guia-para-las-Caracterizaciones-Morfologicas-Basicas-en-Colecciones-](https://www.researchgate.net/profile/Rene_Gomez3/publication/267991711_Guia_para_las_Caracterizaciones_Morfologicas_Basicas_en_Colecciones_de_Papas_Nativas/links/548ab5970cf214269f1ada82/Guia-para-las-Caracterizaciones-Morfologicas-Basicas-en-Colecciones-)

**LIMA BENITO, J.C. 2017.** Evaluación de características fenotípicas de 4500 híbridos de papas nativas (*Solanum Spp*) relacionadas a pulpa de color [en línea] (Trabajo de titulación).(Pregrado), Universidad Para El Desarrollo Andino, Facultad De Ciencias E Ingeniería, Escuela Profesional De Ciencias Agrarias, Lirkay, (Huancavelica-Perú).2017. pp.13-154. [ Consultado 20 de diciembre del 2020]. Disponible en: [http://www.udea.edu.pe/web/images/repositorio/Ciencias\\_Agrarias/JHON\\_CARLOS\\_LIMA\\_BENITO\\_TESIS.pdf](http://www.udea.edu.pe/web/images/repositorio/Ciencias_Agrarias/JHON_CARLOS_LIMA_BENITO_TESIS.pdf).

**LÓPEZ,G; et.al.** *Las papas nativas en Ecuador*,[en línea].Chimborazo Quito -Ecuador 2012.

s.n., pp. 1-142. ISBN 9290604174. [ Consultado:2 -03- 2020] Disponible en: <https://cgspace.cgiar.org/bitstream/handle/10568/65706/75988.pdf?sequence=2&isAllowed=y>.

**MINISTERIO DEL AMBIENTE DEL ECUADOR, 2012.** Leyenda Ecosistemas Ecuador 2. *Subsecretaría de Patrimonio Natural*, pp. 186.

**MORENO GUERRERO, C.** Efecto De La Cocción Sobre La Composición Química Y Capacidad Antioxidante De Papas Nativas (*Solanum Tuberosum*) Del Ecuador. *ECUADOR ES CALIDAD: Revista Científica Ecuatoriana* [en línea],2015,(Ecuador) Volumen2 (2), [ Cosultado 20 de diciembre del 2020]. ISSN 1390-9223. DOI 10.36331. Disponible en: <https://revistaecuadorestabilidad.agrocalidad.gob.ec/revistaecuadorestabilidad/index.php/revista/article/view/15/46>

**MONTERO, C., VILLRACRES, E., CUESTA, X. y MUÑOZ, A.** Biodiversidad, importancia y oportunidades de mercado para las papas nativas ecuatorianas.Ecuador.2015 [en línea]. pp. 1-14. ISSN 9978772413. [ Consultado:2 -03- 2020] Disponible en: <https://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/3218/1/iniapscCD26.pdf>.

**MONTEROS, C., CUESTA, X., JIMENEZ, J. y LOPEZ, G.** *Las papas nativas en el Ecuador* 2005 . [en línea]. S.l.: INIAP Archivo Historico. Disponible en: <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=Q5IzAQAAMAAJ&oi=fnd&pg=PT10&dq=+Las+papas+nativas+en+el+Ecuador&ots=OAsCUjtgIT&sig=AqhoPq9ODT543dj-0ceZj5Y-LTg#v=onepage&q=Las+papas+nativas+en+el+Ecuador&f=false>.

**MONTEROS, C. y PALLO, E.** Conservación y revalorización de papas nativas con pequeños productores de la provincia Bolívar, Ecuador. *Revista Latinoamericana de la Papa*. [en línea], 2009. vol. 15, no. 1, pp. 78-86. ISSN 1853-4961. [ Consultado:2 -03- 2020] Disponible en: <http://35.231.225.15/index.php/rev-alap/article/view/159>.

**MONTEROS, J., REINOSO, R. y IVÁN, A.** Biodiversidad y oportunidades de mercado para las papas nativas ecuatorianas. [en línea], 2010. pp. 1-6. [ Consultado:2 -03- 2020] Disponible en: <https://repositorio.iniap.gob.ec/jspui/bitstream/41000/3117/1/iniapsc328b.pdf>.

**MONTESDEOCA, F.** Guía para la producción, comercialización y uso de semilla de papa de calidad. *Quito. PNRT, INIAP, Proyecto FORTIPAPA* [en línea],2005, [ Consultado:2 -03- 2020] Disponible en: [file:///C:/Users/nancy/Desktop/gloria/Nueva carpeta \(2\)/Guia\\_produccion\\_uso\\_semilla.pdf](file:///C:/Users/nancy/Desktop/gloria/Nueva%20carpeta%20(2)/Guia_produccion_uso_semilla.pdf).

**MONTESDEOCA, F y MORA, E.** *Manual de control interno de calidad (CIC) y Principales plagas, desordenes fisiológicos que deterioran el tuberculo semilla de papa*. Segunda Ed. Quito-Ecuador. 2012.pp.1-53



**PEREZ ,W.** "Guía de identificación que afectan a la papa en la zona andina" *Centro internacional de la papa*. Vol.1, N°.1,(2011).pp.3-48. ISBN 9789290604020. [ Consultado:2 -03-2020] Disponible en: <http://www.fao.org/3/as407s/as407s.pdf>.

**PUMISACHO, M. y SHERWOOD, S.** *El cultivo de la papa en Ecuador*. Primera Ed. Quito-Ecuador: Editorial Abya Yalapo.2002. ISBN 9978921834.pp.1-231

**QUINTANA PATIÑO, B.C. 2018.** “ Comportamiento agronómico de cuatro cultivares de papa ( *Solanum tuberosum* L .) en zona agroecológica de sierra alta ” [en línea] (Trabajo de titulación).(Pregrado), Universidad Nacional San Agustín De Arequipa, Facultad De Agronomía, Arequipa (Arequipa -Peru).2018 pp. 14-80. [ Cosultado 20 Febrero del 2020]. Disponible en: <http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/7715/AGqupace.pdf?sequence=3&isAllowed=y>

**QUISPE TITO, A., HILARI ESTEBAN, V.H., CASAZOLA LÓPEZ, J.L. y MAMANI REYNOSO, F., 2018.** Producción de semilla de tres variedades de papa nativa (*Solanum andigenum* sp.) a partir de brotes por trasplante directo e indirecto, en ambiente protegido de la UAC-Tiahuanacu. *Revista de Investigación e Innovación Agropecuaria y de Recursos Naturales*, vol. 5, no. 1, pp. 59-70. ISSN 2409-1618.

**RAMOS, Z.** Manual técnico: Almacenamiento y multiplicación de papa-semilla utilizando brotes de calidad.Primer Ed. Huancayo-Peru[en línea],2014. vol. 2, pp. 1-47. [ Consultado:2 -03- 2020] Disponible en: <http://repositorio.inia.gob.pe/handle/inia/728>.

**ROJAS, L. y SEMINARIO, J.** Productividad de diez cultivares promisorios de papa chaucha (*Solanum tuberosum*, grupo Phureja) de la región Cajamarca. *Scientia Agropecuaria* [en línea], 2014. vol. 5, no. 4, pp. 165-175. ISSN 2077-9917. [ Consultado:2 -03- 2020] Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/agro/v5n4/a01v5n4.pdf>.

**SALOMÓN, J.L. et al.** "Evaluación de genotipos de papa (*Solanum tuberosum* L.) Para Caracteres Reproductivos Y Agronómicos". *Inca* 2010, (Cuba) vol. 31, no. 2, (Cuba) pp. 77-81. ISSN 1819-4087.

**SEMINARIO, J.F. et al.** Rendimiento de cosecha de diecisiete cultivares de papa (*Solanum tuberosum* L.) del grupo Phureja. *Scientia agropecuaria* 2017.(Perú) vol. 8, no. 3, pp. 181-191. ISSN 2077-9917.

**TENE, L.V.** Diagnóstico de la agrobiodiversidad nativa de papa (*Solanum* spp.) y maíz (*Zea mays* l.) en 5 comunidades de la provincia de Chimborazo (Trabajo de titulación).(Pregrado)[en línea] Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Recursos Naturales, Escuela de

Ingeniería Agronómica. Bolívar (Riobamba-Ecuador). 2018. pp.1-91[Consultado:13-03-2020]  
Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/8178/1/13T0857.pdf>.

**TERRANOVA, E.A.** Terranova editores, Ltda. *Santa Fe de Bogotá DC, Colombia*,1995. pp. 208-210.

**TORRES RAMIREZ, T.K., 2015.** Colecta, caracterización fenotípica, productividad de papas nativas (*Solanum tuberosum* ssp andígena juz. et buk.) de zonas andinas en el centro del país. [en línea], (Trabajo de titulación),(Pregrado)Universidad Nacional de Perú, Facultad de Agronomía,Perú 2015. pp. 1-117. S.l.: s.n. [ Consultado:2 -03- 2020] Disponible en: [http://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/UNCP/978/TORRES RAMIREZ%2C TATIANA KELY.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/UNCP/978/TORRES_RAMIREZ%2C_TATIANA_KELY.pdf?sequence=1&isAllowed=y).

**VELÁSQUEZ, F. y MENDOZA, R.** Inhibición del brotamiento de tubérculos de papas nativas (*Solanum* sp) durante el almacenamiento postcosecha. *Agroindustrial Science* [en línea],201. vol. 3, no. 1, pp. 53-58. ISSN 2226-2989. [ Consultado:2 -03- 2020] Disponible en: <http://www.revistas.unitru.edu.pe/index.php/agroindscience/article/view/354/333>.

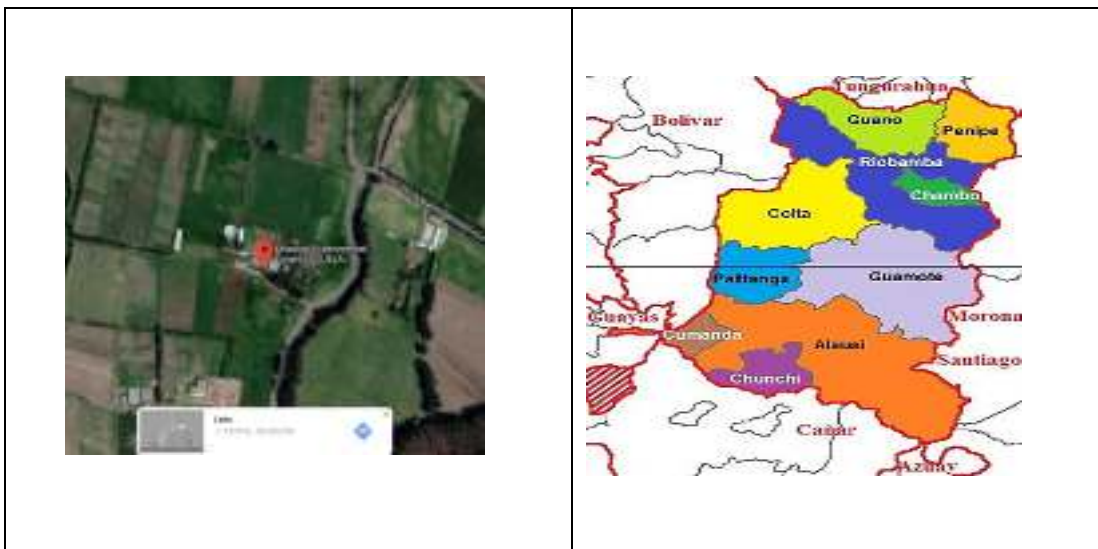
**VILLA, C. y GERMÁN, W.** Producción de Semilla de papa (*Solanumn tuberosum.*) usando métodos de multiplicación acelerada, en el Centro Experimental San Francisco Cantón Huaca, Provincia Carchi. (Trabajo de Titulación), (Prgrado)Universidad Politécnica Estatal del Carchi, Facultad De Industrias Agropecuarias y Ciencias Ambientales, Ecuador. 2016.pp-1-92 Disponible en:  
<http://repositorio.upec.edu.ec/bitstream/123456789/565/1/318%20produccion%20de%20semilla%20de%20papa%20usando%20metodos%20de%20multiplicacion.pdf>

**VILLACRÉS, E., QUILCA, N., REINOSO, R., IVÁN, A., MONTEROS, J. y MUÑOZ, R.** Valorización nutricional y funcional de las papas nativas (*Solanum andígena* ssp.). Guaranda-Ecuador [en línea],2011 pp. 1-35. Disponible en: <https://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/2853/1/iniapsc322v.pdf>.

**YUMISACA, S.F., 2013.** Erosión de conocimientos ancestrales de los productores de papa en cinco comunidades de la UCASAI, parroquia San Juan, cantón Riobamba, provincia de Chimborazo [en línea] (Trabajo de titulación),(Maestria). Universidad Politécnica Saleciana, Unidad de Posgrado, 2013. S.l.: s.n. Disponible en: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/6406/1/UPS-QT40911.pdf>.

## ANEXO

### ANEXO A: Ubicación del campo experimental



Fuente: MENDOZA, 2020

**ANEXO B:** Presupuesto para la ejecución de la investigación.

<b>A. COSTOS DIRECTOS</b>	<b>UNIDAD DE MEDIDA</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>COSTO UNITARIO</b>	<b>SUB TOTAL \$</b>	<b>TOTAL \$</b>
<b>1. Mano de obra</b>					
<b>1.1 Cosecha de brotes</b>					
Cosecha y siembra de brote en bandejas	Jornal	1	15	15	
<b>1.2. Preparación de terreno</b>					
Arada	Horas	3	12	36	
Surcada	Horas	2	12	24	
<b>1.3 Trasplante</b>					
Trasplante	Jornal	2	15	30	
Aplicación de enraizante	Jornal	1	15	15	
Primer abonamiento y fertilización	Jornal	1	15	15	
<b>1.4 Labores culturales</b>					
Deshierbe	Jornal	2	15	30	
Riego	Jornal	1	10	10	
Segundo abonado y fertilización	Jornal	1	15	15	
Control fitosanitario	Jornal	1	10	10	
Aporque	Jornal	2	15	30	
<b>1.5 Cosecha</b>					
Cosecha	Jornal	2	15	30	
					260
<b>2. Materiales y equipos</b>					
<b>2.1 Materiales de campo</b>					
Bomba	Bomba	1	120	120	
Azadón	Azadón	2	12	24	
Piolas	Piolas	2	2,5	5	
Flexómetro	Flexómetro	1	10	10	
Palillos	Palillos	1	5	5	
Cartulina	Cartulina	4	0,35	1,4	
Bandeja	Bandejas	3	5	15	
Balanza	Balanza	1	15	15	
Letrero	Letrero	1	10	10	
<b>2.2 Materiales de oficina</b>				0	
Computadora	Computadora	1	400	400	
Lápiz	Lápiz	2	0,3	0,6	
Internet	Horas	120	0,6	72	
Resma de papel	Resma de papel	2	4,5	9	

Memory flash	Memory Flash	1	12	12	
Esfero	Esfero	2	0,35	0,7	
Calculadora	Calculadora	1	12	12	
Borrador	Borrador	1	0,3	0,3	
					712
<b>3. Insumos</b>					
<b>3.1. Material Biológico</b>					
Brotos de papa	Brotos	500	0,06	30	
<b>3.2 Fertilizantes</b>					
Urea	Libras	25	0,4	10	
Triple 15	libras	25	0,27	6,75	
Sulfato de potasio	Libras	25	0,3	7,5	
Fertilizante foliar	Litros	1	6	6	
<b>3.3 Agroquímicos</b>					
<b>3.3.1 Fungicida</b>					
	Kilos	1	5	5	
<b>3.3.2 Insecticida</b>					
	Litros	1	10	10	
					75,25
<b>4. Viáticos</b>					
Alimentación		6	2,5	15	
Pasajes	viajes	190	1	190	
					205
<b>Costos Indirectos</b>					
Imprevistos	%	5	15	75	
					75
<b>Total</b>					<b>1327,25</b>

Fuente: MENDOZA, 2020

### ANEXO C: Cronograma de actividades

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES						
ACTIVIDADES	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6
Cosecha de brotes.						
Siembra de brotes en bandejas						
Preparación del terreno						
Delimitación de la parcela por variedad y repeticiones						
Trasplante						





### ANEXO E: Desinfección de semilla



Fuente: (MENDOZA, 2020)

### ANEXO F: Cosecha y siembra de brotes



Fuente: (MENDOZA, 2020)



Fuente: (MENDOZA, 2020)

### ANEXO G: Crecimiento de las plantas de papa 5, 7, 15 días



Fuente: (MENDOZA, 2020)



Fuente: (MENDOZA, 2020)



Fuente: (MENDOZA, 2020)

#### ANEXO H: Trasplante a campo



Fuente: (MENDOZA, 2020)

#### ANEXO I: Rascadillo a los 15 días después del trasplante



Fuente: (MENDOZA, 2020)



## ANEXO J: Aporque y Abonamiento



Fuente: (MENDOZA, 2020)

## ANEXO K: Floración del 50 % de la parcela de papa



Fuente: (MENDOZA, 2020)

## ANEXO L: Yema de huevo



Fuente: (MENDOZA, 2020)



**ANEXO M:** Chaucha amarilla



**Fuente:** (MENDOZA, 2020)

**ANEXO N:** Norteña



**Fuente:** (MENDOZA, 2020)

**ANEXO O:** Chaucha roja



**Fuente:** (MENDOZA, 2020)



**ANEXO P: Ratona**



Fuente: (MENDOZA, 2020)

**ANEXO Q: Cosecha**



Fuente: (MENDOZA, 2020)

**ANEXO R: Recolección de datos**



Fuente: (MENDOZA, 2020)

**ANEXO S: Porcentaje de prendimiento**

<b>% DE PRENDIMIENTO</b>					
<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>REPETICIONES</b>			<b>SUMATORIA</b>	<b>MEDIA</b>
	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>		
T1	92	100	96	288,0	96,0
T2	92	96	92	280,0	93,3
T3	96	100	100	296,0	98,7
T4	100	96	100	296,0	98,7
T5	100	100	96	296,0	98,7
Sumatoria	480	492	484	1456,0	485,3
Media	96	98,4	96,8	291,2	97,1

Fuente: MENDOZA, 2020

**ANEXO T: Prueba de Tukey al 5% para porcentaje de prendimiento**

<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>MEDIAS EN %</b>	<b>RANGO</b>
T2	93,33	A
T1	96	A
T5	98,67	A
T4	98,67	A
T3	98,67	A

Fuente: MENDOZA, 2020

**ANEXO U: Días a la Floración**

<b>DIAS A LA FLORACION</b>					
<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>REPETICIONES</b>			<b>SUMA</b>	<b>PROMEDIO</b>
	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>		
T1	75	70	73	218	72,67
T2	65	64	65	194	64,67
T3	100	95	98	293	97,67
T4	68	64	66	198	66,00
T5	80	75	77	232	77,33

Fuente: MENDOZA, 2020

**ANEXO V: Prueba de Tukey al 5% para los días a la floración**

<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>DIAS</b>	<b>RANGO</b>
T2	64,67	A
T4	66	A
T1	72,67	B
T5	77,33	C
T3	97,67	D

Fuente: MENDOZA, 2020

**ANEXO W: Días a la cosecha**

<b>DIAS A LA COECHA</b>					
<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>REPETICIONES</b>			<b>SUMATORIA</b>	<b>MEDIANA</b>
	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>		
T1	104	105	105	314	105
T2	105	105	105	315	105
T3	115	115	115	345	115
T4	100	100	99	299	100
T5	100	100	100	300	100

Fuente: MENDOZA, 2020

**ANEXO X: Prueba de Tukey al 5% para los días a la cosecha**

<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>MEDIAS EN DIAS</b>	<b>RANGO</b>
T3	115	A
T2	105	B
T1	104,67	B
T5	100	C
T4	99,67	C

Fuente: MENDOZA, 2020

**ANEXO Y: Rendimiento por variedad en kg/ha**

<b>RENDIMIENTO Kg/ha</b>					
<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>REPETICIONES</b>			<b>SUMA</b>	<b>MEDIA</b>
	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>		
T1	8383,8	9545,5	11010,1	28939,4	9646,5
T2	8686,9	8282,8	9798,0	26767,7	8922,6
T3	10555,6	10707,1	12424,2	33686,9	11229,0
T4	7373,7	7929,3	7777,8	23080,8	7693,6
T5	7626,3	8080,8	8737,4	24444,4	8148,1

Fuente: MENDOZA, 2020

**ANEXO Z: Primera Categoría**

<b>PRIMERA CATEGORIA 81- 120g</b>					
<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>REPETICIONES</b>			<b>SUMATORIA</b>	<b>MEDIA</b>
	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>		
T1	3,0	4,0	5,0	12,0	4,0
T2	5,0	3,5	4,3	12,8	4,3
T3	5,0	4,9	7,3	17,2	5,7
T4	3,2	4,7	3,0	10,9	3,6
T5	4,0	5,0	6,0	15,0	5,0

Fuente: MENDOZA, 2020

**ANEXO AA: Prueba de Tukey al 5% para la primera categoría 80- 120g**

TRATAMIENTOS	MEDIAS EN kg/ha	RANGO
T3	5,73	A
T5	5	A
T2	4,27	A
T1	4	A
T4	3,63	A

Fuente: MENDOZA, 2020

#### ANEXO BB: Segunda categoría

SEGUNDA CATEGORIA 61-80g					
TRATAMIENTOS	REPETICIONES			SUMATORIA	MEDIA
	R1	R2	R3		
T1	2,0	2,3	3	7,3	2,4
T2	2,0	2,0	3,0	7,0	2,3
T3	2,3	3,2	2,9	8,4	2,8
T4	2,0	1,5	2,0	5,5	1,8
T5	2,0	1,3	1,1	4,4	1,5

Fuente: MENDOZA, 2020

#### ANEXO CC: Prueba de Tukey al 5% para la segunda categoría 60-80g

TRATAMIENTOS	MEDIAS EN kg	RANGO
T3	2,8	A
T1	2,43	A
T2	2,33	A
T4	1,83	A
T5	1,47	A

Fuente: MENDOZA, 2020

#### ANEXO DD: Tercera Categoría

TERCERA CATEGORIA 30-60g					
TRATAMIENTOS	REPETICIONES			SUMATRORIA	MEDIA
	R1	R2	R3		
T1	2,5	2,3	1,5	6,3	2,1
T2	1,8	2,0	1,5	5,3	1,8
T3	2,2	1,5	1,0	4,7	1,6
T4	1,4	0,9	2,0	4,3	1,4
T5	0,9	1,0	0,8	2,7	0,9

Fuente: MENDOZA, 2020

#### ANEXO EE: Pruebas de Tukey al 5% para la tercera categoría

TRATAMIENTOS	MEDIAS EN GRAMOS	RANGO
T1	2,1	A
T2	1,77	A
T3	1,57	A
T4	1,43	A
T5	0,9	A

Fuente: Mendoza, 2020

#### ANEXO FF: Número de tallos

NUMERO DE TALLOS					
TRATAMIENTOS	REPETICIONES			SUMA	MEDIA
	R1	R2	R3		
T1	7	5	4	16	5
T2	5	5	7	17	6
T3	5	5	5	15	5
T4	8	8	9	25	8
T5	6	7	8	21	7

Fuente: MENDOZA, 2020

#### ANEXO GG: Pruebas de Tukey al 5% para el número de tallos

TRATAMIENTOS	NÚMERO	RANGO
T4	7	A
T5	7	A
T2	5,67	A
T1	5,33	A
T3	5	A

Fuente: MENDOZA, 2020

#### ANEXO HH: Número de tubérculos/planta

NUMERO DE TUBERCULOS/PLANTA					
TRATAMIENTO	REPETICIONES			SUMA	MEDIA
	R1	R2	R3		
T1	52	51	58	161	54
T2	40	41	43	124	41
T3	27	21	27	75	25
T4	42	48	48	137	46
T5	36	36	36	108	36

Fuente: MENDOZA, 2020

#### ANEXO II: Pruebas de Tukey al 5% para números de tubérculos/planta

TRATAMIENTOS	MEDIAS EN %	RANGO
T1	53,67	A
T4	46	B
T2	41,33	BC
T5	36	C
T3	25	D

Fuente: MENDOZA, 2020

#### ANEXO JJ: Peso de Tubérculo de plantas

PESO DE TUBERCULO POR PLANTA					
TRATAMIENTOS	REPETICIONES			SUMATORIA	MEDIA
	R1	R2	R3		
T1	0,8	1,0	1,1	2,9	1,0
T2	0,9	0,8	1,0	2,7	0,9
T3	1,1	1,1	1,2	3,4	1,1
T4	0,7	0,8	0,9	2,4	0,8
T5	0,8	0,8	0,9	2,4	0,8

Fuente: MENDOZA, 2020

#### ANEXO KK: Prueba de Tukey al 5% para el peso de tubérculo por planta

TRATAMIENTOS	MEDIAS EN Kg/planta	RANGO
T3	1,13	A
T1	0,97	AB
T2	0,9	B
T5	0,83	B
T4	0,8	B

Fuente: MENDOZA, 2020

#### ANEXO LL: Prueba de Tukey al 5% el rendimiento por variedad en kg/ha

TRATAMIENTOS	MEDIAS EN Kg/ha	RANGO
T4	7693,6	A
T5	8148,17	A
T2	8922,57	AB
T1	9646,47	B
T3	11228,97	C

Fuente: MENDOZA, 2020