

**UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZAN**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**  
**CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**



---

**“FENOLOGÍA Y RENDIMIENTO DE CUATRO VARIEDADES DE  
CAMOTE (*Ipomoea batatas*) EN LAS CONDICIONES AGROECOLÓGICAS  
DEL DISTRITO DE MONZÓN”**

---

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO AGRÓNOMO**

**TESISTA:**

**LUCELI VERMITH VALDIVIA OCHOA**

**ASESORA:**

**Dra. AGUSTINA VALVERDE RODRÍGUEZ**

**HUANUCO – PERU**

**2022**

## **DEDICATORIA**

A Dios por darme la vida y permitirme terminar la carrera.

A mis padres, trabajadores del campo, que sacrificaron su bienestar para darme una mejor calidad de vida y una carrera profesional.

A mis hermanos que siempre me apoyaron y confiaron en mí, sin pedir nada a cambio. A mis consultores y profesores de UNHEVAL.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a mis padres y hermanos por estar siempre presentes en los momentos difíciles y por apoyarme en la financiación exitosa de esta investigación.

Agradezco y admiro a la Dra. Agustina Valverde Rodríguez como mi consultora, por brindarme su valioso apoyo durante el desarrollo e implementación del proyecto de tesis.

A mis compañeros y amigos, que estuvieron presente en mis momentos difíciles y me ayudaron enfrentar los retos del día a día en la formación profesional, así como su preciado apoyo moral e intelectual.

## RESUMEN

La investigación tuvo como objetivo evaluar la fenología y rendimiento de cuatro variedades de camote (*Ipomoea batatas*), el ensayo fue ejecutado bajo condiciones agroecológicas del Distrito de Monzón durante la campaña agrícola 2020. En un Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA) con 4 tratamientos y 3 repeticiones, haciendo un general de 12 Unidades experimentales, la muestra estuvo conformada por 240 plantas por ensayo y 60 plantas por tratamiento. Para establecer la significación estadística según ANDEVA se ocupó la Prueba de p-valué y la práctica de opciones múltiple Duncan al 0,05 y 0,01. Entre los resultados se tiene que, para el porcentaje de prendimiento el tratamiento T1 (Blanca) seguida por T3 (Morado) fueron estadísticamente diferentes respecto a los demás tratamientos, con promedios de 90,00% y 89,67% respectivamente a los 15 días después de la siembra resultando con el calificativo de muy bueno, según la escala de evaluación. Para días a la floración el tratamiento T4 (Canela) se destacó con 72,67 días, siendo la más precoz de entre todas las variedades. Similar respuesta fue para días a la cosecha con 141.39 y 140.67 días con el T4 y T2 respectivamente en cuanto al rendimiento, para número de raíces comerciales el tratamiento T4 (Canela) se destacó con promedios de 4,38 kg/ANE, seguida por el T2 con 3,63 kg/ANE comerciales de 100 - 250 gr y para número de raíces no comerciales el T2 (Amarilla) y T4 (Canela) fueron estadísticamente diferentes respecto a los demás tratamientos, con promedios de 6,52 kg/ANE y 5,41 kg/ANE respectivamente. De estos resultados se destaca que el T2 (Amarilla) mostró un mayor efecto para raíces no comerciales >250 < 100g. El rendimiento total de las variedades de camote varió entre 5,6 t. ha<sup>-1</sup> (Morada) y 8,5 t.ha<sup>1</sup> (Amarilla), con una media de 7.15 t.ha<sup>-1</sup>, y el contenido de materia seca de la raíz varió entre 29,5 % y 36 %, correspondiente a las variedades T2 (Amarilla) y T4 (Canela) respectivamente.

**Palabras claves:** camote, variedades, rendimiento, *Ipomoea batatas*.

## ABSTRACT

The objective of the research was to evaluate the phenology and yield of four varieties of sweet potato (*Ipomoea batatas*), the trial was executed under conditions agroecological of the Monzón District during the 2020 agricultural season. Random (DBCA) with 4 treatments and 3 repetitions, making a general of 12 experimental units. The sample consisted of 240 plants per trial and 60 plants per treatment. To establish statistical significance according to ANDEVA, the p-value test and Duncan's multiple choice practice were used at 0.05 and 0.01. Among the results, for the percentage of seizure, treatment T1 (White) followed by T3 (Purple) were statistically different with respect to the other treatments, with averages of 90.00% and 89.67% respectively at 15 days. After sowing, it was classified as very good, according to the evaluation scale. For days to flowering, treatment T4 (cinnamon) stood out with 72.67 days, being the earliest of all the varieties. Similar response was for days to harvest with 141.39 and 140.67 days with T4 and T2 respectively in terms of yield, for number of commercial roots treatment T4 (cinnamon) stood out with averages of 4.38 kg / ANE, followed by T2 with 3.63 kg / commercial ANE of 100 - 250 gr and for the number of noncommercial roots, T2 (Yellow) and T4 (cinnamon) were statistically different with respect to the other treatments, with averages of 6.52 kg / ANE and 5.41 kg / ANE respectively. From these results, it is highlighted that T2 (Yellow) showed a greater effect for non-commercial roots > 250 <100g. The total yield of the sweet potato varieties varied between 5.6 t. ha<sup>-1</sup> (Purple) and 8.5 t.ha<sup>1</sup> (Yellow), with an average of 7.15 t.ha<sup>-1</sup>, and the dry matter content of the root varied between 29.5% and 36%, corresponding to the varieties T2 (Yellow) and T4 (cinnamon) respectively.

**Keywords:** sweet potato, varieties, yield, *Ipomoea batatas*.

## ÍNDICE

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
RESUMEN.....	iv
ABSTRACT.....	v
ÍNDICE .....	vi
ÍNDICE DE CUADROS .....	ix
ÍNDICE DE FIGURAS .....	x
<b>I. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>11</b>
1.1. PROBLEMAS DE LA INVESTIGACIÓN .....	12
1.1.1. Problema general .....	12
1.1.2. Problemas específicos.....	12
1.2. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	12
1.2.1. Objetivo general .....	12
1.2.2. Objetivos específicos .....	13
<b>II. MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>14</b>
2.1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	14
2.1.1. Camote (Ipomoea batatas).....	14
2.1.2. Formas de consumo.....	14
2.1.3. Valor nutricional .....	15
2.1.4. Descripción botánica.....	15
2.1.5. Clasificación taxonómica .....	18
2.1.6. Requerimientos del cultivo .....	19
2.1.7. Variedades comerciales.....	20
2.1.8. Fenología del cultivo .....	21
2.2. RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE CAMOTE.....	22
2.3. ANTECEDENTES .....	23
2.4. HIPÓTESIS .....	25
2.4.1. Hipótesis general.....	25
2.4.2. Hipótesis específicas.....	25
2.5. VARIABLES Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	26

III.	MATERIALES Y MÉTODOS.....	27
3.1.	LUGAR DE EJECUCIÓN.....	27
3.1.1.	Descripción del lugar de estudio .....	27
3.1.2.	Características agroecológicas de la localidad .....	27
3.2.	TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN.....	29
3.2.1.	Tipo de investigación.....	29
3.2.2.	Nivel de investigación .....	29
3.3.	POBLACIÓN, MUESTRA Y UNIDAD DE ANÁLISIS.....	29
3.3.1.	Población.....	29
3.3.2.	Muestra .....	29
3.3.3.	Unidad de análisis.....	30
3.3.4.	Tipo de muestreo.....	30
3.4.	TRATAMIENTOS EN ESTUDIO.....	30
3.5.	PRUEBA DE HIPÓTESIS.....	30
3.5.1.	Diseño de la investigación.....	30
3.5.2.	Esquema del análisis estadístico.....	30
3.5.3.	Datos registrados.....	35
3.5.4.	Técnicas e instrumentos de recolección y procesamiento de la información.....	36
3.6.	MATERIALES Y EQUIPOS.....	38
3.6.1.	Materiales de escritorio.....	38
3.6.2.	Material vegetal.....	38
3.6.3.	Insumos.....	38
3.6.4.	Equipos e instrumentos .....	38
3.7.	CONDUCCIÓN DEL TRABAJO EN CAMPO.....	39
IV.	RESULTADOS .....	42
4.1.	FASES FENOLÓGICAS .....	42
4.1.1.	Porcentaje de prendimiento.....	42
4.1.2.	Días a la floración.....	44
4.1.3.	Cobertura de surcos.....	46
4.1.4.	Cobertura entre plantas a los 60 días.....	47
4.1.5.	Días a la cosecha.....	48

4.2. RENDIMIENTO.....	50
4.2.1. Peso de raíces comerciales (kg) por área neta.....	50
4.2.2. Peso de raíces no comerciales > 250gr < 100gr por área neta.....	51
4.2.3. Peso total de raíces por área neta en kg.....	53
4.2.4. Peso por hectárea en kg y Tm. ....	54
4.2.5. Contenido de materia seca.....	54
V. DISCUSIÓN.....	56
VI. CONCLUSIONES.....	59
VII. RECOMENDACIONES.....	60
VIII. LITERATURA CITADA.....	61
ANEXOS.....	67



## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1.	Operacionalización de Variables .....	26
Cuadro 2.	Promedio de temperatura para TINGO MARÍA .....	28
Cuadro 3.	Análisis de suelo.....	28
Cuadro 4.	Tratamientos en estudio.....	30
Cuadro 5.	Esquema de Análisis de Variancia para el diseño (DBCA) .....	31
Cuadro 6.	Análisis de varianza para porcentaje de prendimiento (%) a los 15 días después de la siembra.....	42
Cuadro 7.	Prueba de significación de Duncan para porcentaje de prendimiento (%) a los 15 días después de la siembra.....	43
Cuadro 8.	Análisis de varianza para días a la floración. ....	44
Cuadro 9.	Prueba de significación de Duncan para días a la floración. ....	44
Cuadro 10.	Análisis de varianza para cobertura de surcos a los 60 días. ....	46
Cuadro 11.	Prueba de significación de Duncan para cobertura de surcos a los 60 días.....	46
Cuadro 12.	Análisis de varianza para cobertura entre plantas a los 60 días.....	47
Cuadro 13.	Prueba de significación de Duncan para cobertura entre plantas a los 60 días. ....	47
Cuadro 14.	Análisis de varianza para días a la cosecha. ....	48
Cuadro 15.	Prueba de significación de Duncan para días a la cosecha. ....	48
Cuadro 16.	Análisis de varianza para raíces comerciales de 100 - 250gr. ....	50
Cuadro 17.	Prueba de significación de Duncan para raíces comerciales de 100 - 250 gr....	50
Cuadro 18.	Análisis de varianza para peso de raíces no comerciales > 250gr < 100gr. ....	51
Cuadro 19.	Prueba de significación de Duncan para peso de raíces no comerciales de > 250gr < 100gr. ....	52
Cuadro 20.	Análisis de varianza para peso total de raíces por área neta en Kg. ....	53
Cuadro 21.	Prueba de significación de Duncan para peso total de raíces por área neta en Kg. ....	53
Cuadro 22.	Peso por hectárea en kg y Tm.....	54
Cuadro 23.	Resultados del contenido de materia seca por tratamiento.....	55
Cuadro 24.	Resultados porcentuales del contenido de materia seca por tratamiento.....	55

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Disposición experimental del estudio .....	33
Figura 3.	Detalles de distanciamientos entre surcos y plantas.....	34
Figura 2.	Detalles de la parcela.....	34
Figura 3.	Detalles de distanciamientos entre surcos y plantas.....	34
Figura 4:	Representación gráfica de la variable porcentaje de prendimiento (%) a los 15 días después de la siembra en promedio según tratamiento. ....	43
Figura 5.	Representación gráfica de la variable días a la floración. ....	45
Figura 6.	Representación gráfica de la variable para días a la cosecha. ....	49
Figura 7.	Representación gráfica de la variable para peso de raíces comerciales (kg) de 100 - 250 gr.....	51
Figura 8.	Representación gráfica de la variable para peso de raíces no comerciales <100 - >250gr.....	52
Figura 9.	Representación gráfica de la variable para peso total de raíces por área neta en kg. ....	54

## I. INTRODUCCIÓN

Se ha establecido con exactitud que el camote (*Ipomoea batatas*) fue domesticado primero en América Central, lo cual significa que fue cultivado desde la época prehispánica. Según estudio etnográfico realizado en Lima, la mayoría de madres consideran al camote un alimento apreciado por los niños.

El camote (*Ipomoea batatas* L.) es uno de los cultivos más importantes y ampliamente conocido por ser consumido en más de 100 países, aunque el 95% de la producción mundial es cosechada en países en vías de desarrollo, donde es el quinto en importancia después del arroz, el trigo, el maíz y la yuca, con una producción anual que supera los 135 millones de toneladas. (Faostat, 2001)

Sin embargo, en los últimos años la producción de camote en algunos países se ha mantenido constante y en muchos otros ha disminuido. Entre las razones se puede mencionar que los países pobres no le dan la prioridad que merece a su alto valor energético, su contenido de vitaminas y su alto potencial de producción. Cabe señalar también, la contaminación de las raíces utilizadas como semillas y la degeneración de las variedades por las constantes migraciones de los cultivos a tierras poco fértiles. Sin embargo, los programas de mejoramiento genético tradicional en este cultivo cuentan con algunos problemas substanciales como son: la naturaleza hexaploide del camote, su limitada producción de semillas, la autoincompatibilidad e incompatibilidad cruzada que se dan en algunas variedades, que en conjunto limitan el implementar y desarrollo de dichos programas. (Vimala, 1990)

Bonilla (2009) El cultivo de camote correspondiente al grupo de raíces y tubérculos, es un producto utilizado para la alimentación humana como para la fabricación de concentrado animal, es de crecimiento rastrero, sus frutos los produce en el interior del suelo, su material de siembra resulta de fragmentar las guías en trozos de tres a cuatro yemas, así como la emisión de yemas de los tubérculos una vez inducido por efectos de calor y humedad. Es típico de clima tropical y se adapta a diversos tipos de suelos, es utilizado para la exportación a Europa y estados Unidos,

se han realizado pruebas de variedades en diversas zonas del país y ofrece buenos resultados prefiriendo los francos a franco arenosos, se aconseja cultivarlo en camas levantadas del nivel del suelo, la cosecha esta lista a los cuatro meses después de la siembra.

Desde el punto de vista metodológica los desarrollos de la investigación tienen validez y confiabilidad puesto que la investigación se va desarrollar cumpliendo la metodología científica en un nivel experimental puro, en el que se estudian la fenología de las cuatro variedades de camote para medir el rendimiento del mismo cultivo.

## **1.1. PROBLEMAS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **1.1.1. Problema general**

¿Cómo será la fenología y rendimiento de cuatro variedades de camote (*Ipomoea batatas*) en las condiciones agroecológicas del Distrito de Monzón?

### **1.1.2. Problemas específicos**

1. ¿Cuál será el tiempo de las fases fenológicas de las variedades morado, amarillo, blanco y canela del camote?
2. ¿Cuál será el peso y tamaño de las raíces de las variedades morado, amarillo, blanco y canela del camote?
3. ¿Cuál será el rendimiento de las cuatro variedades del camote?

## **1.2. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **1.2.1. Objetivo general**

Evaluar la fenología y rendimiento de cuatro variedades de camote (*Ipomoea batatas*) en las condiciones agroecológicas del Distrito de Monzón.

**1.2.2. Objetivos específicos**

1. Evaluar el tiempo de las fases fenológicas de las variedades morado, amarillo, blanco y canela del camote.
2. Determinar el peso y tamaño de las raíces en las variedades morado, amarillo, blanco y canela del camote.
3. Determinar el rendimiento de las cuatro variedades del camote.

## II. MARCO TEÓRICO

### 2.1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

#### 2.1.1. Camote (*Ipomoea batatas*)

##### Origen e importancia

Camote (*Ipomoea batatas* Lam.) Conocido también con los nombres de boniato, patata dulce y camote (en inglés) tiene como centro de origen el Mesoamérica, específicamente la zona comprendida entre Yucatán en México hasta la desembocadura del río Orinoco. Esta afirmación es apoyada por las evidencias de restos arqueológicos de camote en las costas peruanas, cuyos datos son de aproximadamente años. Sin proscripción el cultivo está asociado a la Polinesia, zona donde crece de manera silvestre, y a culturas como hawaiana, connotación sagrada. (Yáñez, 2002)

Es la terciaria labor más significativo a categoría mundial íntimamente del conjunto de raíces y tubérculos, precedida por la papa y yuca. Cultivada en 111 países, Asia con 82% de colaboración en la producción. (Hernández, citado por Estrada, 2018)

Zhao et ál. (2007), mencionan que las raíces tuberosas son fuentes de carbohidratos, vitaminas del complejo B y C, provitaminas A, minerales como el zinc, hierro, fosforo, calcio y potasio; al ser utilizado en animales se destaca por su mucosidad láctea y en la elaboración productivo de harina, almidón y alcohol.

#### 2.1.2. Formas de consumo

Gruneberg et ál. (2005), afirman que, en el Perú obtienen harina para elaborar alimentos panificados y fideos. En Filipinas extraen las antocianinas del tubérculo para agregarlas en la leche fermentada por la bacteria

*Lactobacillus acidophilus* y fortalecer el sistema inmune por su poder antioxidante y evitar la formación de radicales libres. (Sheikha et ál., 2017).

El mayor consumo en el país se da en el procesamiento agroindustrial, especialmente como harina y puré que vendría a ser sucedáneo de la harina de trigo en elaboración de pan. Otras alternativas son en forma de chips, congelados, enlatados, deshidratados, dulces, obtención de antocianinas, almidón, producción de alcohol etílico, etc. (Ruiz, 2016)

### **2.1.3. Valor nutricional**

Vidal et ál. (2018) mencionan que, el camote contiene una relación de sodio de 19-55 mg/100g y potasio de 200-385 mg/100g. Por lo tanto, es adecuado para incluir en un plan de alimentación con una restricción de sodio de 500 mg/día en pacientes con hipertensión arterial (HTA). De acuerdo al Food and Drug Administration (FDA), el camote posee una poderosa cantidad de vitamina A (retinol) la cual es un excelente antioxidante. Dicha cantidad le otorga a una persona más del 100% de la cantidad diaria requerida.

### **2.1.4. Descripción botánica**

Se dice erecta cuando la longitud de las guías principales es menor a 75 cm; semirrecta cuando las guías se encuentran entre 75 a 150 cm; extendida o dispersa cuando la guía se ubica entre 151 a 250 cm, por último, se tiene a la muy extendida, las que poseen guías que sobrepasan los 250 cm; y sus tallos son cilíndricos. (Cobeña et ál., 2017).

El color del tallo varía entre verde, morado o combinación de ambos, sus flores se agrupan en una inflorescencia del tipo cima bípara, con raquis de hasta 20 cm, que se sitúan en la axila de una hoja. (Cusumano y Zamudio, 2013)

Goyas (1994) menciona que, posteriormente del plantío, comienza el impulso de la planta; en la porción aérea se forma el tallo, ramas, hojas, flores. Mientras los primeros 20 días la hortaliza se mantiene erecta y es cuando se debe valer para ejecutar la fertilización, cultivos y aporques a artefacto. Anterior a este tiempo, la planta se postra, se vuelve arrastradera, las guías crecen en distintas direcciones y en los nudos que toca tierra se forma raíces por lo que en efecto es imposible efectuar cualquier labor didáctica sin dañar los órganos aéreos de la planta. En la parte subterránea se desarrollan tres tipos de raíces bien diferenciadas:

- Fibrosas: que sirven para alimentar a la planta.
- Raíces cable o lápiz: nunca engrosan.
- Raíces reservantes: las cuales son raíces carnosas, constituyendo el objetivo principal en los primeros 40 días de la siembra, esta etapa es crítica.

## **Raíz**

Cobeña et ál. (2017) reportan que, las plantas provenientes de reproducción vegetativa, desarrollan un abundante y vigoroso sistema radicular, capaz de llegar hasta 1.20 m de longitud, siendo su mayor distribución en los primeros 46 cm. Se caracteriza por estar compuesto de raíces lignificadas y raíces que forman órganos de reserva produciendo falsos tubérculos de formas y colores variados (Pino et ál., 2017).

Paredes (2014) citado por Ruiz, manifiesta que la porción comestible es la raíz tuberosa, la cascara y pulpa pueden ser de color crema, blanca, naranja, roja, morada o mixturada. Las raíces tuberosas nacen de los nudos del tallo bajo tierra, pueden medir alrededor de 30 cm de longitud y 20 cm de diámetro, la forma de la raíz varía en función al cultivar, las más conocidas son las esféricas, ovadas, obovadas, oblongas y largo oblongas, sin embargo, están el largo elípticas, largo irregular curvado. La cascara o epidermis puede ser lisa, con surcos longitudinales, rugosas, con corteza gruesa, intermedia y delgadas, esta característica es influenciada muchas veces por el tipo de suelo y factores edafoclimáticas. (Macias, 2011)



La raíz reservante es rica en carotenoides, vitamina C y proteínas, pulpa azucarada, perfumada y rica en almidón en la mayoría de las variedades. El peso y tamaño es clasificado en: grande (> de 600 g) medianas (de 450 a 600 g) y pequeñas (menores a 450 g). (Cusumano y Zamudio, 2013).

## **Tallo**

Pino et ál. (2017), manifiesta que los tallos del camote son de distancia mudable (de 10 cm a 6 m), cilíndrico (diámetro de 4 mm a más de 6 mm), Puede ser glabro (sin pelos) o pubescente (afelpado); colores entre verde, morado o mezcla de ambos.

Los tallos son conocidos como guías, esquejes o bejuco, principalmente son de hábito rastroso, la forma varía según cultivar, superficie glabra o pubescente, puede ser poco o muy ramificado de 1 a 2 yemas en cada axila foliar, predominantemente de color verde y morado oscuro. (Folquer citado por Cobeña et al., 2017)

Macías (2011) manifiesta que los tallos poseen un color secundario que está ligado al ápice y el inicio de los entrenudos, sin embargo, es común observar que el color secundario está ausente en la mayoría de las variedades. Además, reporta que una planta a los dos meses de edad en promedio presenta cinco guías principales, pudiendo proporcionar 30 guías como semilla vegetativa, por tanto, con 667 plantas en dos meses se puede obtener 2000 guías como semillas requeridas para establecer una hectárea del cultivo comercial.

## **Hojas**

Figuroa et ál. (2011) manifiestan que, las hojas son numerosas, simples y alternas, insertas de forma aislada en el tallo. La longitud puede variar de 4 a 20 cm, formas variadas según cultivar, con lóbulos enteros, profundas con aminas en forma digiada. La coloración varía entre verde pálido a oscuro, con pubescencias, se tornan amarillas cercanas a la cosecha.

## **Flores y frutos**

Yáñez (2002) menciona, que las flores son del tipo cima bípara, con raquis de incluso 20 cm, que se sitúan en la axila de una hojuela; el cáliz posee cinco sépalos separados, y la corola cinco pétalos soldados, con imagen embudiforme e irisación violeta o blanca; el androceo lo constituyen cinco estambres y el gineceo un pistilo bicarpelar.

Cusumano y Zamudio (2013) manifiestan que los frutos son pequeñas cápsulas redondeadas de tamaño inferior a un centímetro, en cuyo profundo se alojan de una a cuatro pequeñas semillas redondeadas de tono pardo a negro.

### **2.1.5. Clasificación taxonómica**

Actualmente el género *Ipomoea*, ocupa la siguiente clasificación taxonómica. (Yáñez, 2002)

Sub Reino : Embryophyta

División : Magnoliophyta

Sub división : Angiospermae

Clase : Magnoliopsida

Sub clase : Asteridae

Orden : Solanales

Familia : Convolvulaceae

Género : *Ipomoea*

Especie : *Ipomoea batatas* (L.) Lam.

### **2.1.6. Requerimientos del cultivo**

Para que este proceso se efectúe en forma óptima se requiere de luz, temperatura, humedad y nutrientes, que deben estar en el medio en el que se desarrolle. (Pardavé, 2004)

La luminosidad influye en la producción de carbohidratos. Se considera al camote como una planta de día corto, pero puede haber genotipos que respondan a diferentes fotoperiodos (Taiz y Zeiger, 1998, citado por Mata; Salisbury et ál., 2000). Para que la tuberización ocurra es necesario los días cortos de 10 horas, abundante insolación durante su desarrollo y radiación solar alta. (Olajumoke, 2010; citado por Ruiz, 2016)

Ruiz (2016) manifiesta, que la semilla obtenida por esquejes debe provenir de campos de dos meses y medio a tres meses de edad, de ocho a diez nudos entre 30-35 cm de longitud.

En cuanto a la salinidad el camote es poco tolerante a conductividad eléctrica superior a 4 ds/m. (Larenas y Accatino, 1994; Aragón, 1995); Sin embargo, la especie se destaca por su rusticidad y capacidad para adaptarse a zonas marginales. (Linares et ál., 2008; Martí, 2008)

Benacchio (1982) menciona que, en suelos pesados se dificulta el desarrollo de raíces reservantes, sin embargo, puede desarrollar también en suelos más ácidos. La floración es promovida por altos niveles de fósforo y potasio, bajos niveles de nitrógeno y humedad del suelo. (Hammett, citado por Chang y Rodríguez, 2002)

Ruiz (2016) manifiesta que, los riegos en este cultivo, es importante manejarlos en todos los estadios fenológicos, en la siembra garantiza el prendimiento de los esquejes y formación de raíces reservantes. Previo a la cosecha permite el llenado de las raíces reservantes para lograr el peso y tamaño para su comercialización.

Villagómez (2007) menciona, que desde el punto de vista de la nutrición mineral y de asimilación de nutrientes, los niveles de fertilización generalmente recomendadas para la costa peruana son relativamente bajas de

N-P-K 80-60-120 e intermedios 110-120- 180 (Ruiz, 2016; Molina, 2004). La incorporación de abono químico en promedio se debe usar 3.5 sacos de urea, 2.5 sacos de superfosfato triple y 2.5 sacos de sulfato de potasio (Molina, 1992).

Goyas (1994) recomienda, distanciamientos de siembra de 0.20 a 0.30 m entre planta y 0.90 a 1.00 m entre surcos, para suelos promedios en abundancia de nutrientes. En la Costa, es viable la superior consistencia por tener más posible acceso a fertilización. El camote se cultiva en los trópicos durante todo el año; pues, es un producto de muy dificultoso mantenimiento, es recomendable su plantación escalonada. (Montaldo, 1991)

Zamudio (2012) menciona, que los aporques se realizan dentro de los 30 primeros días de la siembra y sirve como primer deshierbo para evitar que las malezas compitan con las raíces en formación. Con respecto a la cosecha reportó, que el rendimiento de raíces es bajo, luego de que la cosecha se realiza temprano; ya que están más propensas a ser atacadas por el gorgojo del camote. (Woolfe, 1992)

#### **2.1.7. Variedades comerciales**

Pino et ál. (2017) mencionan que, las variedades de camote poseen un amplio rango de colores de cáscara y de pulpa, desde el blanco, amarillo, anaranjado y morado intenso. Por lo general en Perú, los agricultores cultivan dos tipos de camote, uno conocido como camote blanco y un camote conocido como yema de huevo; este último se caracteriza por su piel roja oscura, pulpa amarilla.

Según Del Carpio mencionado por Vidal (2007) indica que, en el Perú existen 250 a 300 variedades de camote, pudiendo agruparse en ambos grupos: Tipo Apichu (rociado), que se caracterizan por su valioso contenido de caroteno y proteínas. Tipo Kumara (seco), las raíces tuberizadas son de menor aptitud, de masa blanca amarilla, pero de buena conservación. En las estaciones experimentales, Perú posee variedades clasificados como:

## **1. Variedades mejoradas**

### **De mayor calidad culinaria (para mesa).**

- **Estación Experimental de Cañete:** Huarco (paragonguino-clon 9), Huanca (Trujillano mejorado), Mamala (Seedling 50M), y Nemañete.
- **Estación experimental la Molina:** Supano negro y Lurin.

## **2. Variedades para industria**

- **Experimental de Cañete:** 13 Buen pobre, Maleño, Chilingano y Lorinegro.
- **Estación Experimental la Molina:** Conchucano Cascajal, Chancleta de Chilca y Blanco de Olmos.

## **3. Variedades resistentes a nematodos**

- Seedling 50, Lirio, Chilingano, Morado de Haura, Buen pobre, Lurin, Chancleta de Chilca, Nemañete, y Blanco de Olmos.

## **4. Variedades nuevas**

- Raroia, Jonathan Jorpaez, Teobaza, Carsaettone, Flyda y Jewel.

### **2.1.8. Fenología del cultivo**

Las etapas fenológicas generales del camote, pueden variar según variedad y condiciones medioambientales. (Huamán, 1992; Cusumano y Zamudio, 2013)

- Brotación: 8-10 días
- Fase vegetativa: 65 días
- Floración: 73 días
- Cosecha: 120 días

Estos mismos autores señalan, tres categorías según el fin comercial del cultivo:

- Precoz de 90 a 120 días
- Intermedia 121 a 140 días
- Tardía más de 140 días

## **2.2. RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE CAMOTE**

FAO (2000) Reporta que, el rendimiento promedio de tonelada (TM/ha) en América Latina es de 17 toneladas por hectárea; mientras que, en el departamento de Lima 16 t/ha con 190 mil a 224 mil toneladas al año. En las zonas tropicales, se reporta de 16 a 32 toneladas por hectárea. (Vidal, 2007)

Daza y Rincon (1993) mencionan que, se espera conseguir 15 t/ha<sup>1</sup>, fuera de abonamiento, y con cuidados mínimos; los agricultores logran cosechas sin problemas de 20 t/ha<sup>-1</sup>, sin embargo, las expectativas están sobre las 30 t/ha<sup>-1</sup>, para lo cual realizan inversiones en fertilización y pesticidas.

Goyas (1994) manifiesta que, la producción de raíces reservantes comerciales, es el objetivo primordial de la cosecha. Los suelos perfectamente drenados son importantes para contexto de Selva; de lo distinto solo crecen "raíces cables", fibrosas y solo produce frondosidad.

INEI (2007) reporta que, el beneficio a calidad nacional fluctúa en 17,59 t ha<sup>-1</sup>, siendo superior del departamento de Lima con 22,81 t ha<sup>-1</sup> y mínimo en Piura 3,48 t ha<sup>-1</sup>, el departamento de Huánuco con 10,20 t ha<sup>-1</sup>. Los rendimientos comerciales en los valles interandinos varían entre 15 a 20 t/ha<sup>-1</sup> y en la selva alta entre 10 a 20 t/ha<sup>-1</sup>. (INIA, 1993)

### 2.3. ANTECEDENTES

Ruíz et ál. (2017) evaluaron, la producción de follaje, número y rendimiento de raíces comerciales en dos variedades de camote (*Ipomoea batatas* L.) y en dos localidades. Toquecita introducida del CIP-Perú y clasificada como promisorio en la Estación Experimental Portoviejo del INIAP y Guayaco Morado, variedad local, mayormente comercializada por los agricultores. Los resultados permitieron identificar que la variedad Toquecita supera en rendimiento (42,9 t/ha-1), longitud de guía 0,30 m y un arreglo poblacional de 66 666 plantas ha-1 (0,30 x1,00 m; 2 guías/sitio).

Cabrera (2013) evaluó, el comportamiento agronómico de diez variedades de camote, bajo condiciones edafoclimáticas de Tingo María. Donde reportó entre sus resultados que la variedad con mejor rendimiento total de raíces reservantes fue “Moradito” con 24 153,52 kg/ha-1, que además expresó un buen comportamiento fenológico; seguida por la variedad “Benito Negro” con 57 813; “Benito Verde” con 47 396; “Amarillo” con 32 292 y “canela” con 31 250. Las variedades con mayor contenido de materia seca fueron 'Moradito' y 'Benito Negro', 'Salchicha', 'Benito Verde' y 'Apretado', con (31 ,72; 31,31; 30,58 y 30,28) y los que presentaron mejores características agronómicas relativo al tono de piel fueron 'Benito Negro', 'Trujillano', 'Salchicha', 'Limeño', 'Benito Verde', 'Apretado', 'Canela' y 'Moradito'.

Castillo et ál. (2014) caracterizaron 13 genotipos de camote para su cultivo en Costa Rica. Entre sus variables evaluadas todos los cultivares superaron el rendimiento de la variedad Criollo y el promedio nacional, con rendimientos entre 12 y 48 t/ha-1 Estos rendimientos superan el rendimiento promedio nacional, que varía entre 5,0 y 7,8 t/ha-1.

Valverde (2014) evaluó 10 clones avanzados de camote de pulpa naranja en cuatro localidades del Perú: San Ramón, Huaral, Lima, y Trujillo. Entre sus resultados reporta que el rendimiento de forraje fresco de los clones en Huamanchero, resulto estadísticamente similar a los clones PZ08.153, PJ05.212, Jonathan, PZ06.029 y PJ05.052 (85.14 t/ha); PH06.011 (39.59 t/ha) y PJ07.119 (37.78 t/ha) produjeron los rendimientos más altos en Trujillo.

Respecto a los rendimientos totales de raíces reservantes los mejores clones fueron PJ05.052 (116.57t/ha) PJ05.052 (130.68 t/ha); PJ07.691 (54.59 t/ha) y PZ08.153 (44.51 t /ha) para las localidades de Trujillo, La Molina, San Ramón y Huaral, respectivamente. Los rendimientos más altos producidos por el clon Huamantero (37.34 t/ha en Trujillo y 12.16 t/ha en Huaral; PJ07.691 (13.68 t/ha) en San Ramón y PJ05.052 (18.76 t/ha) en La Molina.

Cáceres (2005) evaluó la adaptación de 20 clones de camote (*Ipomoea batatas L.*), de doble propósito en los bosques secos del valle Quiroz-Piura. Los clones DLP 2462, Tipo 3, Mohc, Helena y Toquecito destacaron con 26,66; 22,43; 22, 39; 22, 20 y 22,19 t/ha respectivamente. Camote Ruiz (testigo1) produjeron rendimientos de 52,78; 38,57; 36,54 y 27,20 t/ha de raíces comestibles.

En un estudio de los clones de camote 199071.8, 101050.1 en la comunidad campesina Sta. Lucia (Lambayeque). En sus resultados muestra el rendimiento de raíces comerciales entre 54 y 60 t/ha con un periodo vegetativo de 4 meses. (Paz, citado por Ruiz Flores, 2016)

Reynoso (2003) evaluó 61 clones promisorios de camote con alta productividad en las localidades de San Ramón Chiclayo, Cañete, Chíncha, Huaral y La Molina. Entre los resultados muestran que para la localidad de San Ramón alcanzó rendimientos de 24.9 a 47.7 t/ha, mientras que en Chiclayo se encontró valores de 37.4 a 67.4 t/ha, para Cañete (23.5 – 31.5 t/ha), Chíncha (27.1- 40.0 t/ha), en Huaral (13.8 - 35.5 t/ha), la variedad Jonathan y Huamantero alcanzaron rendimientos de 10.6 y 27.3 t/ha respectivamente.

Ruiz (2016) evaluó 12 clones de camote por respuesta productiva en campo y laboratorio de la UNALM, CIP, y en la Universidad de Educación Enrique Guzmán y Valle (UNE). Entre sus resultados reporta que el clon PZ08.216 presentó mayor respuesta productiva, pudiéndose observar rendimientos de 54.07 t/ha.

Cañas et ál. (2016) Evaluaron tres tipos de esquejes de la guía primordial (apical, intermedia y basal) de tres variedades de camote para determinar la mejor producción. Entre sus resultados se registran que la guía



apical de la diversidad Tainung 64, obtuvo el superior beneficio de 3 645.83 kg/Ha, seguido del guía de variedad de Travis con un rendimiento de 3 125.00 kg/ha.

Rivera (2015) determino el rendimiento del cultivo de camote INIA 320 al aplicar un riego por goteo convencional, de acuerdo a los resultados obtenidos, se concluye que el rendimiento de la cosecha fue de 62.75 Tn/ha-1 para el riego por goteo intermitente y 57.16 Tn/ha-1 para el riego por goteo convencional, ambos resultados fueron favorables para el experimento ya que el rendimiento promedio nacional para el camote INIA 320, se encuentra alrededor de las 40 Tn/ha-1, teniendo en cuenta que los productores trabajan con riego por gravedad.

## **2.4. HIPÓTESIS**

### **2.4.1. Hipótesis general**

Si realizamos el manejo de cuatro variedades de camote en las condiciones agroecológicas del Distrito de Monzón entonces tendremos efecto significativo en la fenología y rendimiento.

### **2.4.2. Hipótesis específicas**

1. Si realizamos el manejo de cuatro variedades de camote en las condiciones agroecológicas del Distrito de Monzón entonces tendremos efecto significativo en el tiempo de las fases fenológicas.
2. Si realizamos el manejo de cuatro variedades de camote en las condiciones agroecológicas del Distrito de Monzón entonces tendremos efecto significativo en el peso y tamaño de las raíces.
3. Si realizamos el manejo de cuatro variedades de camote en las condiciones agroecológicas del Distrito de Monzón entonces tendremos efecto significativo en el rendimiento.

## 2.5. VARIABLES Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

**Cuadro 1. Operacionalización de Variables**

VARIABLES		SUB VARIABLES	INDICADORES
<b>Variable independiente</b>	Variedades de camote	Variedades	Variedades: Morado, Amarillo, blanco y canela
			<b>1. Fases fenológicas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Porcentaje de prendimiento</li> <li>- Días a la floración</li> <li>- Cobertura de surco</li> <li>- Habito de crecimiento</li> <li>- Número de lóbulos de la hoja</li> <li>- Días a la cosecha</li> </ul>
<b>Variable dependiente</b>	Fenología y rendimiento	Peso y tamaño	<b>2. Rendimiento</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Número de raíces comerciales y no comerciales</li> <li>- Rendimiento total de raíces reservantes</li> <li>- Rendimiento comercial de raíces reservantes</li> <li>- Rendimiento no comercial de raíces reservantes</li> </ul>
<b>Variable interviniente</b>	Clima, suelo, plaga y enfermedades	Clima	Clima: T° y H°

### III. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. LUGAR DE EJECUCIÓN

La investigación fue ejecutada en un predio agrícola de la localidad de Milchunico – sector Pucara, del Distrito de Monzón, en la Región Huánuco situado a 909 msnm.

##### Ubicación política

Región	: Huánuco
Provincia	: Huamalíes
Distrito	: Monzón
Localidad	: Milchunico

##### Posición geográfica

Latitud Sur	: 9° 16' 21"
Longitud Oeste	: 76° 22' 04"
Altitud	: 909 m.s.n.m.

##### 3.1.1. Descripción del lugar de estudio

El campo elegido para el proyecto tubo un suspendido de 5%, con una disposición de montañas elevadas propio del Distrito de Monzón. La superficie presentó un pH de reacción ácida de 4.93 y una variedad textural de Franco Arcillo Arenoso; a una altitud de 909 m s n m. y a una distancia de 5.5 km del Distrito de Monzón.

##### 3.1.2. Características agroecológicas de la localidad

Según la codificación de las zonas de existencia de Holdrífge (1978) indica que la superficie en obra corresponde a un follaje muy rociado Premontano Tropical (bmh-PT), con remojo relativa media anual del 90%, pp pluvial anual cociente de 450 mm y un clima medio anual de 25 °C y máxima de 30 °C.

a) Condiciones climáticas

Cuadro 2. Promedio de temperatura para TINGO MARÍA

Mes	Temperatura Máxima °C	Temperatura Mínima °C	Precipitación (lluvia) ML.
Enero	29	20.2	451
Febrero	29	20.2	406
Marzo	29.1	20.2	399
Abril	29.8	20.3	289
Mayo	29.7	20	218
Junio	29.2	19.3	150
Julio	29.2	18.7	146
Agosto	29.9	18.9	108
Setiembre	30.3	19.3	183
Octubre	30.2	19.9	284
Noviembre	29.8	20.2	391
Diciembre	29.4	20.3	443

Fuente: SENAMHI – 2020

b) Condiciones edáficas

Cuadro 3. Análisis de suelo

ANALISIS	Método analítico	
<b>Mecánico</b>	<b>Resultados</b>	<b>Métodos</b>
Arena (Ar)	47 %	Hidrómetro
Arcilla (Ao)	28 %	
Limo (Lo)	25 %	
Clase textural	Franco Arcillo Arenoso	
<b>Químico</b>	<b>Resultados</b>	<b>Métodos</b>
pH	4.93 1:1	Potenciómetro
Materia orgánica	1.83 %	Walkey y Black
Nitrógeno total	0.09 %	Micro Kjeldahl
<b>Elementos disponibles</b>	<b>Resultados</b>	<b>Métodos</b>
Fosforo (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	1.79 ppm	Olsen modificado
Potasio (K <sub>2</sub> O)	68.87 ppm	Acetato de amonio
<b>CICe</b>	<b>5.02</b>	<b>Yuan</b>
Calcio (Ca)	3.28	Absorción atómica
Magnesio (Mg)	0.45	
Potasio (K)	-	
Sodio (Na)	-	

Fuente: UNAS – Laboratorio de suelo 2020

## **Interpretación de resultados de análisis de suelos**

El suelo pertenece a la clase textural Franco Arcilloso Arenoso (FrAoAr). Presenta pH (4.93) Fuertemente Acido, nivel muy bajo de materia orgánica y nitrógeno total. Los elementos disponibles como el fosforo (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) y potasio (K<sub>2</sub>O) se encuentran en el nivel bajo y la capacidad de intercambio catiónico efectivo se encuentra en el nivel bajo.

### **3.2. TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN**

#### **3.2.1. Tipo de investigación**

El ejemplo de indagación fue aplicado; pues se recurrió a los conocimientos previos para remediar la dificultad de la falta de investigación referente a la fenología y rendimiento de camote bajo condiciones agroecológicas del Distrito de Monzón.

#### **3.2.2. Nivel de investigación**

El nivel de indagación fue empírico; pues se manipulo la mudable autónoma (variedades), se midió las variables dependientes (fenología y rendimiento) y fue realizado la relatividad entre ellas.

### **3.3. POBLACIÓN, MUESTRA Y UNIDAD DE ANÁLISIS**

#### **3.3.1. Población**

Estuvo constituida por 1440 plantas por experimento y 120 plantas por terreno empírico.

#### **3.3.2. Muestra**

La muestra estuvo conformada por 240 plantas por ensayo y 60 plantas por tratamiento.

### 3.3.3. Unidad de análisis

La esencia de estudio fue una mata de camote de diferentes variedades.

### 3.3.4. Tipo de muestreo

El ejemplo de muestreo fue probabilístico en la gráfica de Muestreo Aleatorio Simple (MAS), ya que todas las unidades experimentales tuvieron las mismas probabilidades de tener que ser elegidas.

## 3.4. TRATAMIENTOS EN ESTUDIO

La investigación se realizó en la localidad de Milchunico en el Distrito de Monzón.

### Cuadro 4. Tratamientos en estudio.

Clave	Tratamientos	Factores de evaluación
T1	Variedad blanca	Fenología y rendimiento
T2	Variedad amarilla	Fenología y rendimiento
T3	Variedad morada	Fenología y rendimiento
T4	Variedad canela	Fenología y rendimiento

## 3.5. PRUEBA DE HIPÓTESIS

### 3.5.1. Diseño de la investigación

Fue empírico, en el Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA) con 4 tratamientos y 3 repeticiones, hacienda un general de 12 unidades experimentales.

### 3.5.2. Esquema del análisis estadístico

Se utilizó el Análisis de Variancia (ANDEVA) al 0.05 y 0.01 para establecer la importancia padrón entre repeticiones y tratamientos, para el balance de los promedios la prueba de Duncan, al 0.05 y 0.01 de valor de significancia.

**Cuadro 5. Esquema de Análisis de Variancia para el diseño (DBCA)**

<b>Fuente de Variación (FV)</b>	<b>Grados de Libertad (GL)</b>
Bloques (r – 1)	2
Tratamientos (t –1)	11
Error experimental (r – 1) (t – 1)	22
<b>TOTAL (r t – 1)</b>	<b>21</b>

**Modelo aditivo lineal**

Se usó la siguiente ecuación:

$$Y_{ij} = u + r_i + B_j + E_{ij}$$

Donde:

**Y<sub>ij</sub>** = unidad experimental

**u** = Media general

**r<sub>i</sub>** = efecto verdadero i -ésimo tratamiento

**B<sub>j</sub>** = efecto verdadero j -ésimo bloque

**E** = Error experimental

**3.5.2.1 Campo experimental**

Longitud del campo experimental	: 29,00 m
Ancho del campo experimental	: 22, 00 m
Área total del campo experimental (22 x29)	: 638,00 m <sup>2</sup>

**3.5.2.2 Características de los bloques**

Número de bloques	: 3
Tratamiento por bloque	: 4
Longitud del bloque	: 12,00 m
Ancho del bloque	: 6,00 m
Área total del bloque	: 72,00 m <sup>2</sup>
Ancho de las calles	: 1,00 m

### 3.5.2.3 Características de la parcela

Número total de parcela por bloque	: 4
Número total de parcelas	: 12
Longitud de la parcela	: 6,00 m
Ancho de la parcela	: 6,00 m
Área total de la parcela	: 36,00 m <sup>2</sup>
Área neta de la parcela	: 12,0 m <sup>2</sup>

### 3.5.2.4 Características de hileras

Longitud de hileras por parcela	: 6,00 m
Numero de hileras por parcela	: 6
Numero de hileras por bloque	: 24
Numero de hileras totales	: 288
Distanciamiento entre hileras	: 1,00 m
Distancia entre plantas	: 0.30

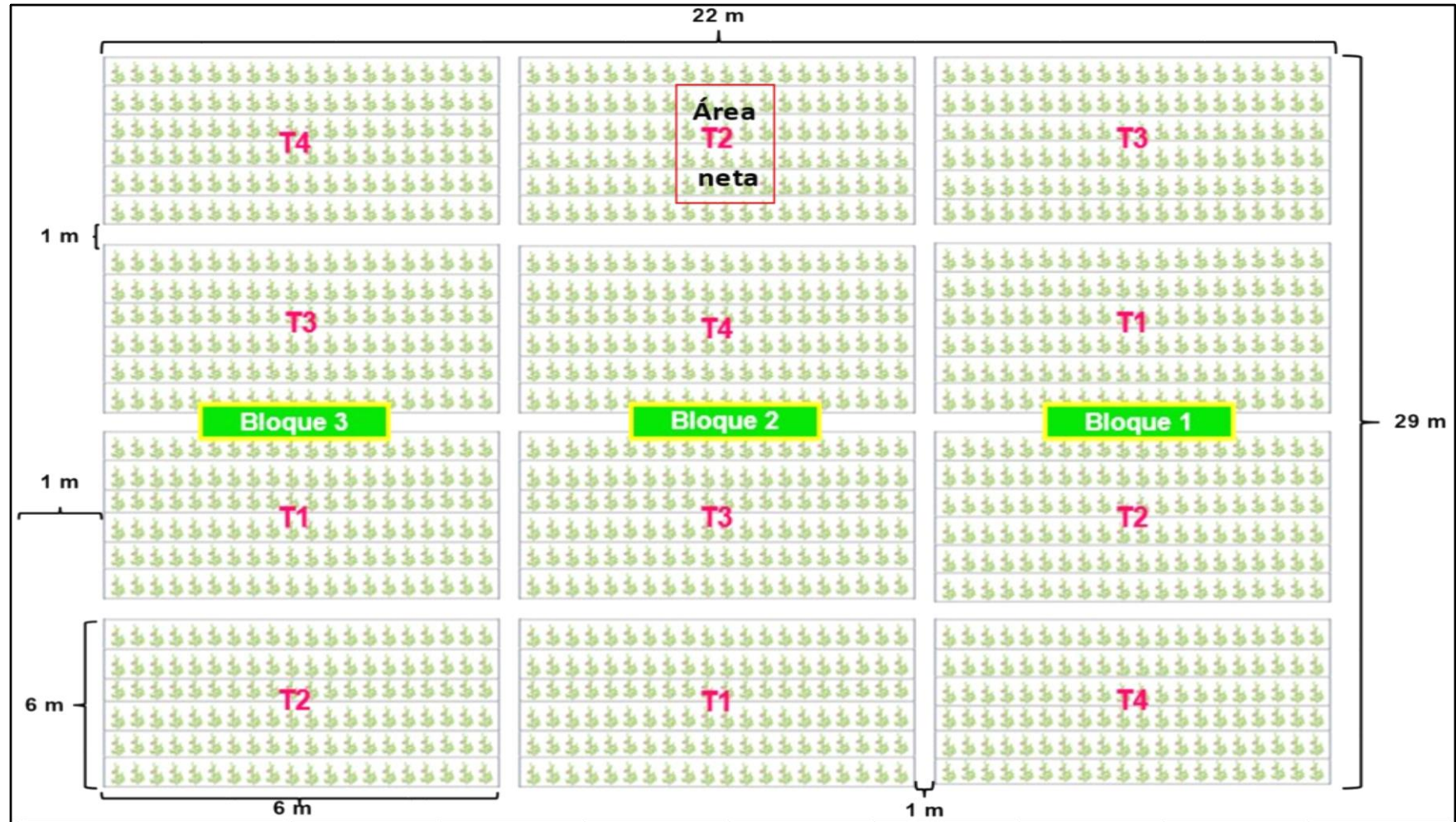
### 3.5.2.5 Plantas

Cantidad de esquejes por hilera	: 20
N° de esquejes por parcela	: 120
N° de esquejes por bloque	: 480
N° de esquejes por variedad	: 360
N° de esquejes totales	: 1440
N° de plantas por área neta	: 240



### 3.5.2.6 Disposición experimental

Figura 1. Disposición experimental del estudio



### 3.5.2.7 Diseño de la parcela experimental

Figura 2. Detalles de la parcela

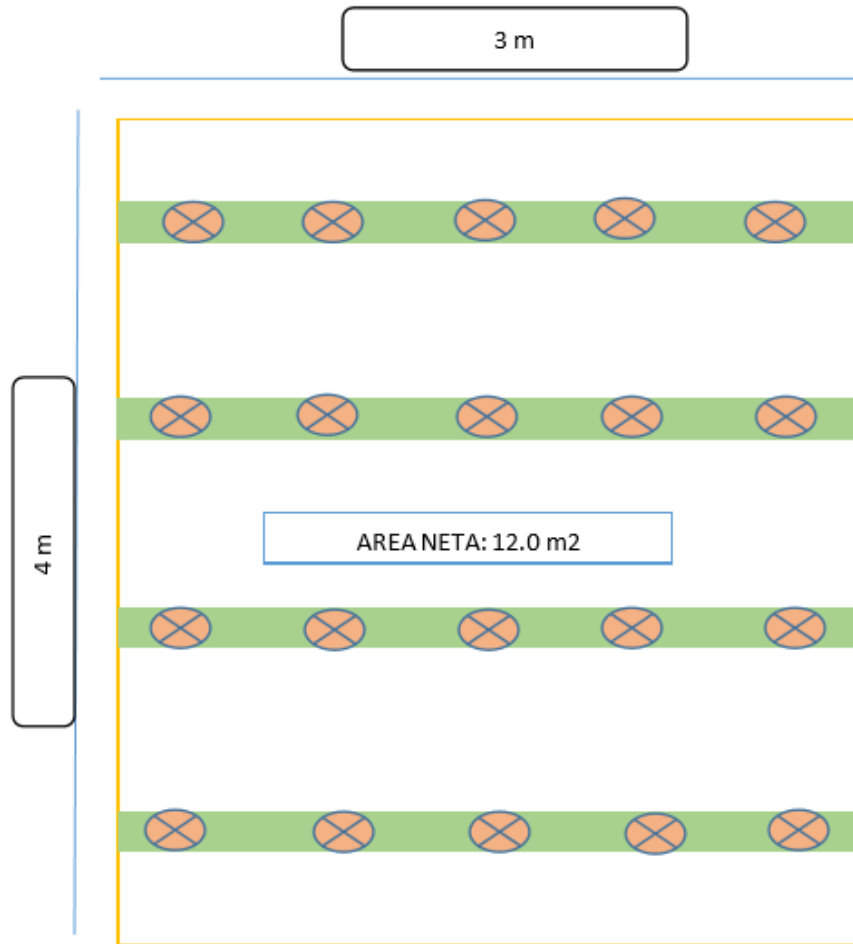
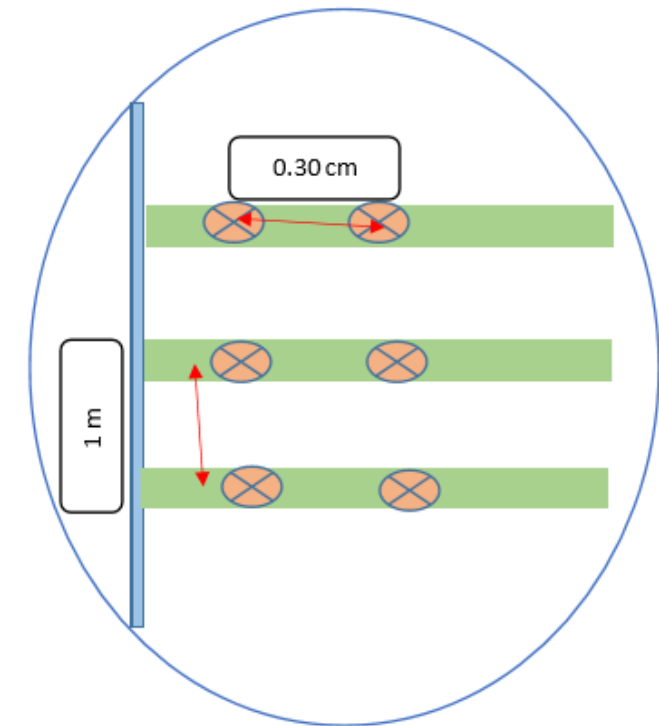


Figura 3. Detalles de distanciamientos entre surcos y plantas



### 3.5.3. Datos registrados

#### 3.5.3.1 Fases fenológicas

**Porcentaje de prendimiento:** Se realizó a los 5 días de la instalación, en el cual se registraron el prendimiento de esquejes en cada parcela, poniendo mayor rigurosidad a las plantas dentro del área neta experimental, el cual fue objeto de las evaluaciones. Determinándose así el porcentaje de prendimiento con la escala propuesta por (Fonseca, 1992).

#### **% De prendimiento Clasificación**

100	Excelente
90	Muy bueno
80	Bueno
70	Regular
60	Deficiente o Nulo

**Días a la floración:** Se contaron los días transcurridos a partir de la siembra, hasta que el 50 % de las plantas del área neta inicio con la floración.

**Cobertura de surcos:** Las mediciones se realizaron con un modelo perfecto de 1 m por bando, dividido en celdas cada 20 cm a estilo de parrilla; las evaluaciones comenzaron a los 30 días, luego a los 45 días y 60 días posteriormente a la siembra, ya que en este tiempo las plantas lograron envolver las hileras.

**Días a la cosecha:** Se determinaron tomando en cálculo los 151 días transcurridos a partir de la siembra hasta la madurez fisiológica por cada variedad y repetición.

### 3.5.3.2 Rendimiento

**Número de raíces reservantes comerciales y no comerciales:** A la cosecha se determinaron el número de raíces comerciales y no comerciales en el área neta y por planta individual, teniendo en calculo el periodo vegetativo de las variedades en tratado.

**Rendimiento total de raíces reservantes:** Se tomaron en cálculo el rendimiento bruto de las raíces carnosas, constituido por la suma del rendimiento productivo y no productivo de las raíces carnosas, el cual se expresó en t/ha-1.

**Rendimiento comercial de raíces reservantes:** Se evaluaron en fundamento al tamaño de las raíces y considerando la graduación iniciativa por (Fonseca,1992 y Cabrera, 2011). El rendimiento comerciable fue expresado en kg/h -1.

#### **Peso Descripción**

100 a 250 g Comerciales

**Rendimiento no comercial de raíces reservantes:** Se evaluaron en fundamento al tamaño de las raíces, considerando la iniciativa por (Fonseca, 1992 y Cabrera, 2011). El rendimiento no comerciable fue expresado en kg / ha-1.

#### **Peso Descripción**

Menor de 1 00 g y mayor de 250 g No comerciales

### 3.5.4. Técnicas e instrumentos de recolección y procesamiento de la información

#### 3.5.4.1. Técnicas bibliográficas

**Fichaje**, en el cual se colecto los datos del progenitor y de la nota para realizar la retórica citada, según el modelo IICA – CATIE (Instituto Interamericano de

Cooperación para la Agricultura – Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza).

**Análisis de contenido**, practica y observación de modo objetiva y sistemática de los documentos leídos para obtener el apoyo teórico.

#### **3.5.4.2. Instrumentos**

**Fichas bibliográficas**, donde se recolecto datos del autor y del documento para elaborar la literatura citada.

**Fichas de resumen**, se resumieron de modo objetiva y sistemática los documentos leídos para transformar el fundamento contemplativo.

#### **3.5.4.3. Técnicas de campo**

**Observación**, Permitió la recopilación directa de los datos de las variables y la administración agronómico y didáctico de la operación de búsqueda.

#### **3.5.4.4. Instrumentos de campo**

**Libreta de campo**: En el cual se registraron los datos de las variables fenología y rendimiento, se registró datos de la administración agronómico y didáctico de la labor de indagación.

#### **3.5.4.5. Fase de gabinete**

Los datos obtenidos fueron procesados acorde a los objetivos específicos por el programa InfoStat.

## **3.6. MATERIALES Y EQUIPOS**

### **3.6.1. Materiales de escritorio**

- Lapicero
- Cuaderno de campo
- Calculadora

### **3.6.2. Material vegetal**

- Esqueje de camote variedad morado
- Esqueje de camote variedad amarillo
- Esqueje de camote variedad blanca
- Esqueje de camote variedad canela

### **3.6.3. Insumos**

- Fertilizantes NPK
- Foliar
- Insecticidas
- Fungicidas

### **3.6.4. Equipos e instrumentos**

- Laptop
- Cámara fotográfica
- Estufa
- Balanza gramera
- Wincha
- Estacas
- Rafia

### **3.7. CONDUCCIÓN DEL TRABAJO EN CAMPO**

#### **Preparación del terreno**

El contorno fue limpiado utilizando machete para eliminar y limpiar el área de labor, luego se realizó el umbral del terreno y posteriormente se aplicaron roturados, con araduras de hasta 0.25 m de hondura con el fin de remover conforme al mullido la superficie; después se efectuó el acanalado. Tarea que se realizaron a mano, utilizando palas derechas y azadones con el propósito de provenir a la “siembra” y lograr un prendimiento semejante de los esquejes.

#### **Demarcación del campo**

Próximo del preparativo del contorno, se realizaron el linde del terreno práctico de acuerdo al esquema estructurado en el diseño, demarcándose los bloques y parcelas de los tratamientos con cal y estacas de arbustos de la zona.

#### **Siembra**

El número de esquejes utilizado en el cultivo, para todas las variedades fue de 33 333 esquejes/ha-1, esta operación se realizó utilizando el azadón, trazando 6 surcos por parcela, a distanciamiento entre surcos de 1,00 m y a un distanciamiento entre plantas de 0,30 cm.

#### **Esquejes o semilla vegetativa**

Se utilizaron esquejes de 0.35 a 0.40 cm de largo y de grosor de un lápiz, considerando como el superior progreso y beneficio de la raíz, los que proceden de cortes apicales.

#### **Control de maleza**

Se realizó en sistema obrero, el primer deshierbo a los 20 días de la siembra, los demás a intervalos de 10 días hasta los 50 días, instante en que la mata cubre por completo a toda la superficie del terreno práctico.

## **Fertilización**

Según los resultados de observación del terreno, tomando los criterios agronómicos apropiados, se procedió a la práctica de los elementos tales como nitrógeno (Urea al 46%), fosforo (superfosfato triple al 46%), potasio (cloruro de potasio al 60%) con una fórmula de 70-60-110 kg/ha-1 de N-P-K proporcionalmente. Al instante del cultivo se le aplicaron todo el fosforo y el 50% de potasio; a los 30 días posteriores se incorporaron todo el nitrógeno y el 50% Sobrante de potasio coincidiendo con la importancia del aporque, se utilizó de forma manejable y a 10 cm aproximado de la mata. Efectuándose esta labor de forma manual con ayuda de vasitos descartables.

## **Aporque**

Esta actividad se realizó con la finalidad de beneficiar una adecuada humedad del contorno y propiciar un buen mantenimiento radicular y del tramo foliar de la labranza; también para posibilitar la asociación del NPK a la superficie y optimizar la asimilación de estos por la planta. Así mismo transmitir las condiciones necesarias para un mejor enraizamiento y tuberización; efectuándose la labor a los 30 días posteriormente de la siembra y con la ayuda de una lampa.

## **Riegos**

Los riegos se realizaron en forma de gravedad, dejando andar el agua en cada línea, de acuerdo al acanalado y surcos de la parcela. Efectuándose con más repetición en las primeras etapas “Prendimiento de los esquejes y su predesarrollo”, en el enraizamiento e inicio del florecimiento. Se adaptó el agua que consume el propietario en un tanque artesanal (con capacidad de agua para 2 ha).

## **Control fitosanitario**

Se realizaron aplicaciones preventivas para insectos y posibles daños por hongos, se aplicaron una mixtura de organofosforado Metamidafos



(Lasser) a razón de 2 cucharadas + 2 cucharadas de Benomyl/mochila de 20 L; aplicado a los 40 días posterior a la siembra. Hallándose poca incidencia de plagas y enfermedades como: grillos, chiches, lepidópteros, gusano de alambre, gallina ciega, pulgones, casi a finales del cultivo mosca blanca, pudrición de la raíz, mildiu blanco y virus.

### **Cosecha**

Se realizó de forma manual, cuando las plantas ya alcanzaron la madurez fisiológica y cuando las raíces reservantes muestrearon una mitad de 80% de raíces comerciales (a los 150 días posterior a la siembra). Efectuándose los cortes a 5 cm del suelo y sacando los bejuocos con una hoz; después de la colecta, se extrajeron las raíces reservantes y el reconocimiento de todos los parámetros a valorar.

## IV. RESULTADOS

Los datos obtenidos de la zona y las variables observadas fueron ordenados y procesados de modo relacionado. Para establecer la importancia entre las fuentes de muda se utilizó el Ensayo de p-valor, a los niveles del 0.05 y 0.01 de probabilidades de desliz, a conclusión de establecer las diferencias significativas entre bloques y tratamientos.

A final de establecer las diferencias estadísticas entre los promedios y la supremacía de los mismos, se empleó la Prueba de Rangos de Duncan en los niveles de importancia del 0.05 y 0.01 de probabilidades de error.

### 4.1. FASES FENOLÓGICAS

#### 4.1.1. Porcentaje de prendimiento

**Cuadro 6. Análisis de varianza para porcentaje de prendimiento (%) a los 15 días después de la siembra.**

FV	SC	GL	CM	F	p-Valor
TRATAMIENTO	18644.92	3	6214.97	9727.78	0.0001
BLOQUES	8.17	2	4.08	6.39	0.0626
ERROR	3.83	6	0.64		
TOTAL	18656.92	11			

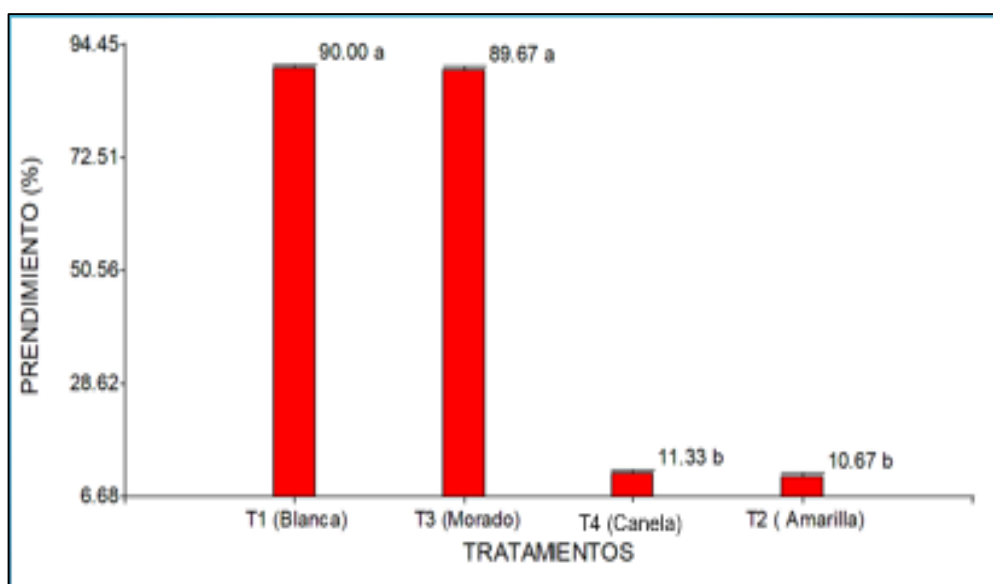
EE  $\pm$  0,46% CV= 1,59%  $\bar{X}$ = 50.41

Según los resultados de análisis de varianza (Cuadro 6), para el porcentaje de prendimiento se observa que en la fuente de bloques; no existen diferencias estadísticas significativas ( $p=0,0626>0,05$ ) para la fuente de tratamientos existen diferencias estadísticas altamente significativas ( $p=0,0001<0,05$ ), más de un tratamiento difiere del resto. También podemos observar que el coeficiente de variabilidad fue de 1,59% indicando homogeneidad en el porcentaje de prendimiento por planta y el error estándar es de E.E  $\pm$  0.46 %, que da confiabilidad a los resultados.

**Cuadro 7. Prueba de significación de Duncan para porcentaje de prendimiento (%) a los 15 días después de la siembra.**

TRATAMIENTO	Medidas (%)	n	E.E.	0,05	0,01
T1 (Blanca)	90.00	3	0.46	a	a
T3 (Morado)	89.67	3	0.46	a	a
T4 (Canela)	11.33	3	0.46	b	b
T2 (Amarilla)	10.67	3	0.46	b	b

Los resultados de la Prueba de significación de Duncan (0,05 y 0,01) determina que el tratamiento T1 (Blanca) seguida por T3 (Morado) fueron estadísticamente diferentes respecto a los demás tratamientos, con promedios de 90,00% y 89,67% respectivamente, seguida por el tratamiento T4 (Canela) con 11,33% y quedando en el último lugar según el orden de importancia el T2 (Amarilla) con 10,67 %. De estos resultados se destaca T1 (Blanca) mostró un mayor efecto en porcentaje de prendimiento (%) a los 15 días después de la siembra resultando con el calificativo de muy bueno, según la escala de evaluación.



**Figura 4: Representación gráfica de la variable porcentaje de prendimiento (%) a los 15 días después de la siembra en promedio según tratamiento.**

#### 4.1.2. Días a la floración

**Cuadro 8. Análisis de varianza para días a la floración.**

FV	SC	GL	CM	F	p-Valor
TRATAMIENTO	38.92	3	12.97	23.35	0.0010
BLOQUES	0.67	2	0.33	0.60	0.5787
ERROR	3.33	6	0.56		
TOTAL	42.92	11			

EE  $\pm$  0,43 días

CV= 1,00%

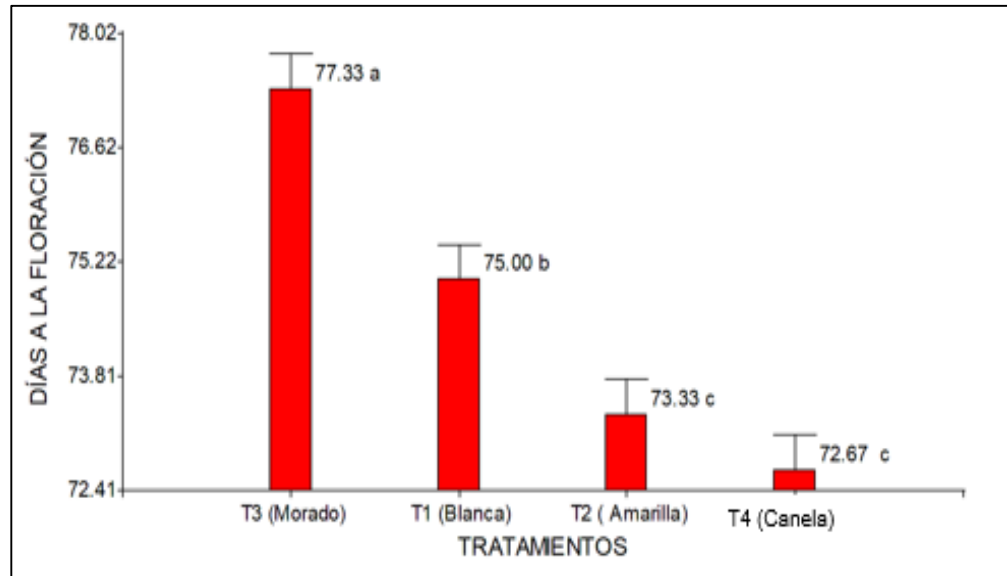
$\bar{X}$ = 74.58

Según los resultados de análisis de varianza (Cuadro 8), para los días a la floración se observa que en la fuente de bloques; no existen diferencias estadísticas significativas ( $p=0,5787>0,05$ ) para la fuente de tratamientos existen diferencias estadísticas altamente significativas ( $p=0,0010<0,05$ ), más de un tratamiento difiere del resto. También podemos observar que el coeficiente de variabilidad fue de 1,00% indicando homogeneidad en el día a la floración por planta y el error estándar es de E.E  $\pm$  0.43 días, que da confiabilidad a los resultados.

**Cuadro 9. Prueba de significación de Duncan para días a la floración.**

TRATAMIENTO	Medidas (días)	n	E.E.	0,05	0,01
T3 (Morado)	77.33	3	0.43	a	a
T1 (Blanca)	75.00	3	0.43	b	b
T2 (Amarilla)	73.33	3	0.43	c	c
T4 (Canela)	72.67	3	0.43	c	c

Los resultados de la Prueba de significación de Duncan (0,05 y 0,01) determina que el tratamiento T3 (Morado) estadísticamente difiere de los demás con un promedio de 77,33 días, seguida por el T1 (Blanca) con 75,00 días, el tratamiento T2 (Amarilla) con 73,33 y quedando en el último lugar según el orden de importancia el T4 (Canela) con 72,67 días a la floración. De estos resultados se destaca que el T4 (Canela), es la más precoz de entre todas las variedades.



**Figura 5: Representación gráfica de la variable días a la floración.**

### 4.1.3. Cobertura de surcos

**Cuadro 10. Análisis de varianza para cobertura de surcos a los 60 días.**

FV	SC	GL	CM	F	p-Valor
TRATAMIENTO	50.00	3	16.67	1.32	0.3510
BLOQUES	83.17	2	41.58	3.30	0.1077
ERROR	75.50	6	12.58		
TOTAL	208.67	11			

EE  $\pm$  2,05 cm

CV= 2,78%

$\bar{X}$ = 50.41

Según los resultados de análisis de varianza (Cuadro 10), para la cobertura de surcos se observa que en la fuente de bloques y tratamientos no existen diferencias estadísticas. También podemos observar que el coeficiente de variabilidad fue de 2,78% indicando homogeneidad para la cobertura de surcos a los 60 días por planta y el error estándar es de E.E  $\pm$  2.05 cm, que da confiabilidad a los resultados.

**Cuadro 11. Prueba de significación de Duncan para cobertura de surcos a los 60 días.**

TRATAMIENTO	Medidas (cm)	n	E.E.	0,05	0,01
T4 (Canela)	130.67	3	2.05	a	a
T1 (Blanca)	128.00	3	2.05	a	a
T2 (Amarilla)	127.00	3	2.05	a	a
T3 (Morado)	125.00	3	2.05	a	a

Los resultados de la Prueba de significación de Duncan (0,05 y 0,01) determina que el tratamiento T4 (Canela) supera en promedio a los demás con 130,67cm.

#### 4.1.4. Cobertura entre plantas a los 60 días

**Cuadro 12. Análisis de varianza para cobertura entre plantas a los 60 días.**

FV	SC	GL	CM	F	p-Valor
TRATAMIENTO	48.67	3	16.22	2.08	0.2046
BLOQUES	24.50	2	12.25	1.57	0.2830
ERROR	46.83	6	7.81		
TOTAL	120.00	11			

EE ± 1,61 cm      CV= 2,66%       $\bar{X}$ = 105.00

Según los resultados de análisis de varianza (Cuadro 12), para la cobertura entre plantas se observa que en la fuente de bloques y tratamientos no existen diferencias estadísticas significativas. El coeficiente de variabilidad fue de 2,66% indicando homogeneidad para cobertura entre plantas a los 60 días y el error estándar es de E.E ± 1,61 cm, que da confiabilidad a los resultados.

**Cuadro 13. Prueba de significación de Duncan para cobertura entre plantas a los 60 días.**

TRATAMIENTO	Medidas (cm)	n	E.E.	0,05	0,01
T4 (Canela)	107.67	3	1.61	a	a
T2 (Amarilla)	106.00	3	1.61	a	a
T3 (Morado)	104.00	3	1.61	a	a
T1 (Blanca)	102.33	3	1.61	a	a

Los resultados de la Prueba de significación de Duncan (0,05 y 0,01) determina que el tratamiento T4 (Canela) supera en promedio con 107,67 cm.

#### 4.1.5. Días a la cosecha

**Cuadro 14. Análisis de varianza para días a la cosecha.**

FV	SC	GL	CM	F	p-Valor
TRATAMIENTO	84.22	3	28.07	79.32	0.0001
BLOQUES	0.20	2	-5.5 E-12	-8.3 E-12	0.9999
ERROR	4.00	6	0.67		
TOTAL	87.05	11			

EE  $\pm$  0,34 días

CV= 0,47%

$\bar{X}$ = 118.25

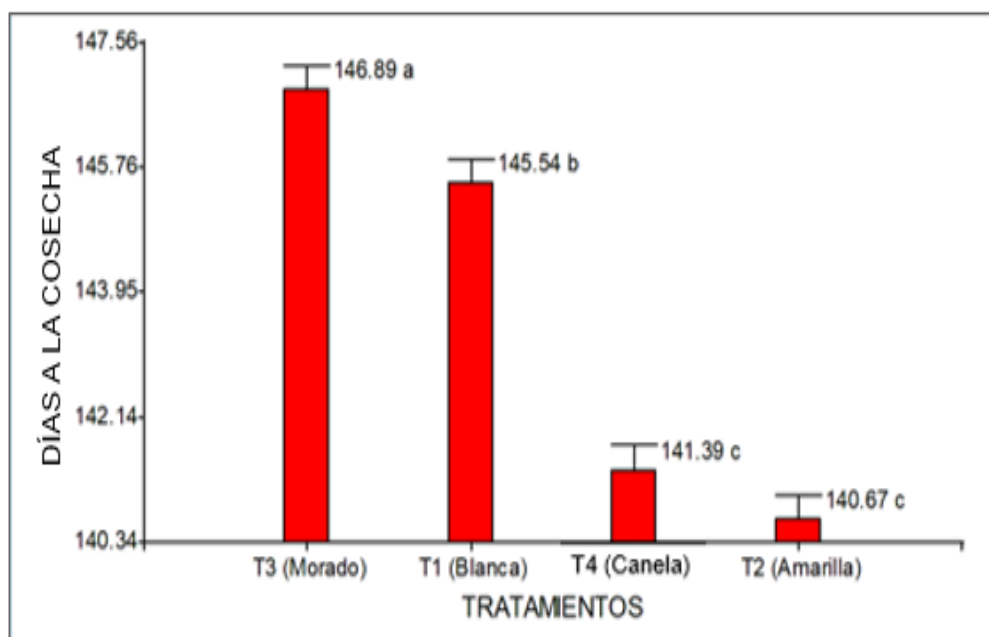
Según los resultados de análisis de varianza (Cuadro 14), para días a la cosecha se observa que en la fuente de bloques no existen diferencias estadísticas significativas ( $p=0,9999>0,05$ ) para la fuente de tratamientos existen diferencias estadísticas altamente significativas ( $p=0,0001<0,05$ ) más de un tratamiento difiere del resto. También podemos observar que el coeficiente de variabilidad fue de 0,47% indicando homogeneidad para días a la cosecha por planta y el error estándar es de E.E  $\pm$  0.34 días, que da confiabilidad a los resultados.

**Cuadro 15. Prueba de significación de Duncan para días a la cosecha.**

TRATAMIENTO	Medidas (días)	n	E.E.	0,05	0,01
T3 (Morado)	146.89	3	0.34	a	a
T1 (Blanca)	145.54	3	0.34	b	b
T4 (Canela)	141.39	3	0.34	c	c
T2 (Amarilla)	140.67	3	0.34	c	c



Los resultados de la Prueba de significación de Duncan (0,05 y 0,01) determina que el tratamiento T3 (Morado) supera estadísticamente a los demás tratamientos con promedios de 146.89 días a la cosecha, seguida por el T1 (Blanca) con 145.54 días y el T4 (Canela) con 141.39 días y quedando en el último lugar según el orden de importancia el T2 (Amarilla) con 140.67 días. De estos resultados se destaca que el T4 y T2 mostraron un mayor efecto para días a la cosecha más temprana.



**Figura 6: Representación gráfica de la variable para días a la cosecha.**

## 4.2. RENDIMIENTO

### 4.2.1. Peso de raíces comerciales (kg) por área neta

**Cuadro 16. Análisis de varianza para raíces comerciales de 100 - 250gr.**

FV	SC	GL	CM	F	p-Valor
TRATAMIENTO	3.99	3	1.33	54.33	0.0001
BLOQUES	0.07	2	0.04	1.48	0.3008
ERROR	0.15	6	0.02		
TOTAL	4.21	11			

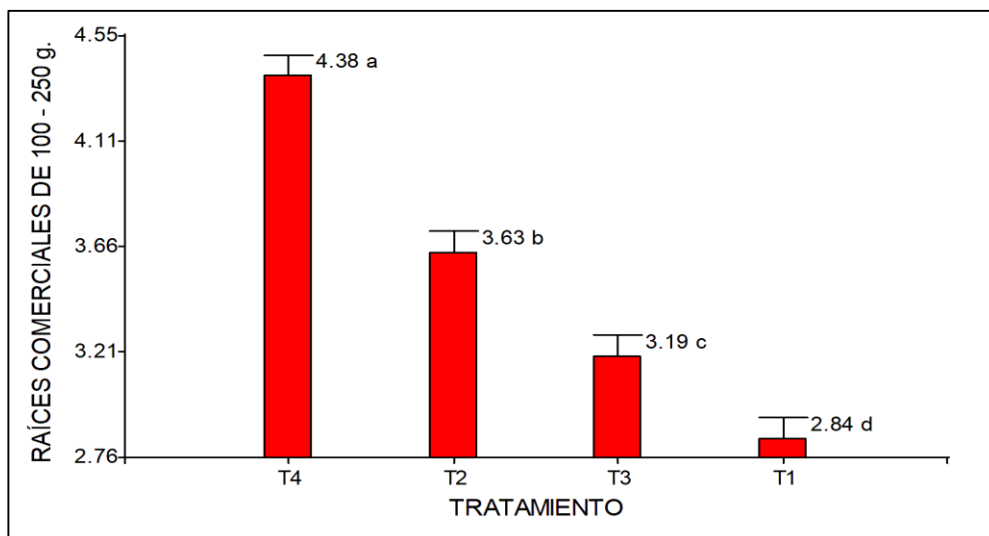
EE  $\pm$  0,09 kg      CV= 4,46%       $\bar{X}$ = 3.51

Según los resultados de análisis de varianza (Cuadro 16), para el peso de raíces comerciales por área neta en la fuente de bloques no existen diferencias estadísticas significativas ( $p=0,3008>0,05$ ) para la fuente de tratamientos existen diferencias estadísticas altamente significativas ( $p=0,0001<0,05$ ), más de un tratamiento difiere del resto. También podemos observar que el coeficiente de variabilidad fue de 4,46% indicando homogeneidad para raíces comerciales de 100 - 250gr. por planta y el error estándar es de E.E  $\pm$  0.09 kg, que da confiabilidad a los resultados.

**Cuadro 17. Prueba de significación de Duncan para raíces comerciales de 100 - 250 gr.**

TRATAMIENTO	Medias (kg)	n	E.E.	0,05	0,01
T4 (Canela)	4.38	3	0.09	a	a
T2 (Amarilla)	3.63	3	0.09	b	b
T3 (Morado)	3.19	3	0.09	c	c
T1 (Blanca)	2.84	3	0.09	d	d

Los resultados de la Prueba de significación de Duncan (0,05 y 0,01) determina que el tratamiento T4 (Canela) fue estadísticamente diferente y superior con promedios de 4,38 kg/ANE, seguida por el T2 con 3,63 kg, quedando en el último lugar según el orden de importancia el T1 (Blanca) con 2,84 kg. De estos resultados se destaca T4 (Canela) mostró un mayor efecto o para peso de raíces comerciales de 100-250gr.



**Figura 7. Representación gráfica de la variable para peso de raíces comerciales (kg) de 100 - 250 gr.**

#### 4.2.2. Peso de raíces no comerciales > 250gr < 100gr por área neta

**Cuadro 18. Análisis de varianza para peso de raíces no comerciales > 250gr < 100gr.**

FV	SC	GL	CM	F	p-Valor
TRATAMIENTO	13.74	3	4.58	25.47	0.0008
BLOQUES	1.24	2	0.62	3.46	0.1003
ERROR	1.08	6	0.18		
TOTAL	16.06	11			

EE  $\pm$  0,24 kg

CV= 8,36%

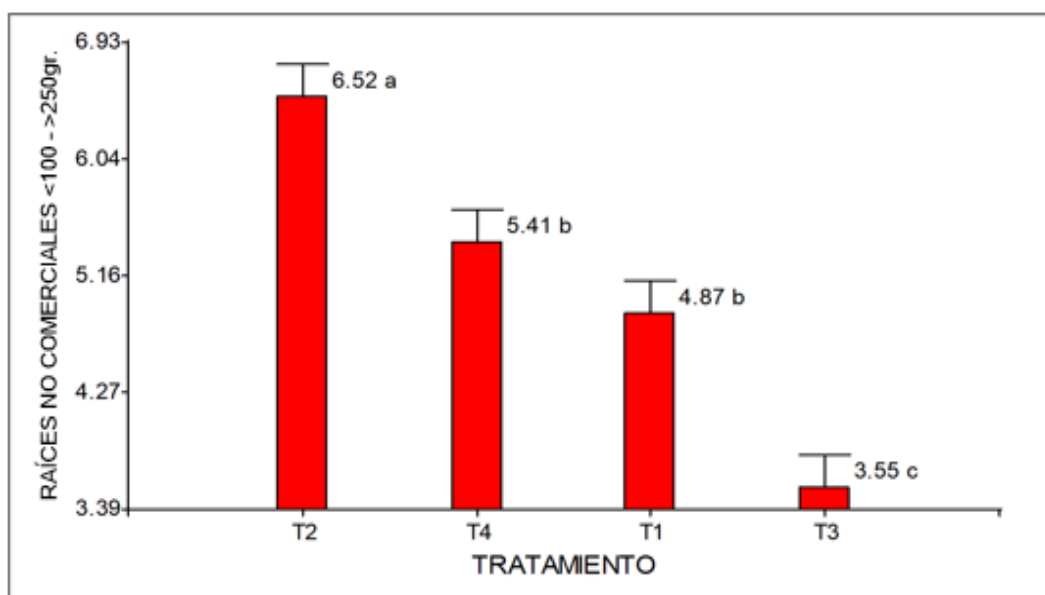
$\bar{X}$ = 5.08

Según los resultados de análisis de varianza (Cuadro 18), para peso de raíces no comerciales se observa que en la fuente de bloques no existen diferencias estadísticas significativas ( $p=0,1003>0,05$ ) para la Fuente de tratamientos existen diferencias estadísticas significativas ( $p=0,0008<0,05$ ), más de un tratamiento difiere del resto. También podemos observar que el coeficiente de variabilidad fue de 8,36% indicando homogeneidad para raíces no comerciales > 250gr < 100gr por área neta y el error estándar es de E.E  $\pm$  0.24 kg, que da confiabilidad a los resultados.

**Cuadro 19. Prueba de significación de Duncan para peso de raíces no comerciales de > 250gr < 100gr.**

TRATAMIENTO	Medidas (kg)	n	E.E.	0,05	0,01
T2 (Amarilla)	6.52	3	0.24	a	a
T4 (Canela)	5.41	3	0.24	b	b
T1 (Blanca)	4.87	3	0.24	b	b
T3 (Morada)	3.55	3	0.24	c	c

Los resultados de la Prueba de significación de Duncan (0,05 y 0,01) determina que el tratamiento T2 (Amarilla) seguida por T4 (Canela) fueron estadísticamente diferentes respecto a los demás tratamientos, con promedios de 6,52 kg/ANE y 5,41 kg/ANE respectivamente, seguida por el tratamiento T1 (Blanca) con 4,87 kg/ANE y quedando en el último lugar según el orden de importancia el T3 (Morada) con 3,55 kg/ANE. De estos resultados se destaca T2 (Amarilla) mostró un mayor efecto para raíces no comerciales < 100 y > 250gr.



**Figura 8. Representación gráfica de la variable para peso de raíces no comerciales <100 - >250gr.**

### 4.2.3. Peso total de raíces por área neta en kg.

**Cuadro 20. Análisis de varianza para peso total de raíces por área neta en Kg.**

FV	SC	GL	CM	F	p-Valor
TRATAMIENTO	24.30	3	8.10	40.08	0.0002
BLOQUES	0.99	2	0.49	2.44	0.1678
ERROR	1.21	6	0.20		
TOTAL	26.50	11			

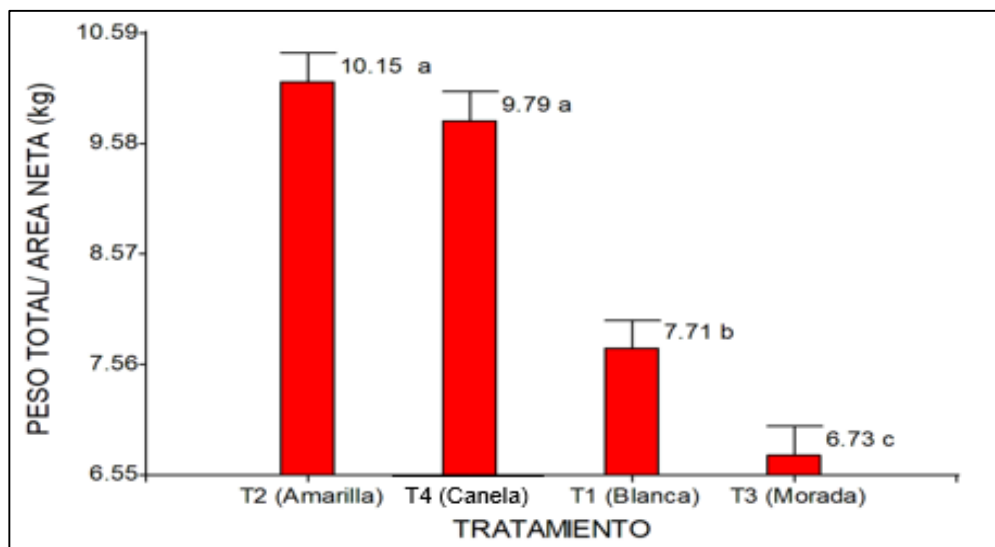
EE ± 0,26 kg      CV= 5,23%       $\bar{X}$ = 8.59

Según los resultados de análisis de varianza (Cuadro 20), para peso total de raíces por área neta se observa que en la fuente de bloques no existen diferencias estadísticas significativas ( $p=0,1678>0,05$ ) para la fuente de tratamientos existen diferencias estadísticas significativas ( $p=0,0002<0,05$ ), más de un tratamiento difiere del resto. También podemos observar que el coeficiente de variabilidad fue de 5,23% indicando homogeneidad de peso en kg por área neta y el error estándar es de  $E.E \pm 0.26$  kg, que da confiabilidad a los resultados.

**Cuadro 21. Prueba de significación de Duncan para peso total de raíces por área neta en Kg.**

TRATAMIENTO	Medias kg	n	E.E.	0,05	0,01
T2 (Amarilla)	10.15	3	0.26	a	a
T4 (Canela)	9.79	3	0.26	a	a
T1 (Blanca)	7.71	3	0.26	b	b
T3 (Morada)	6.73	3	0.26	c	c

Los resultados de la prueba de significación de Duncan determinan que el tratamiento T2 (Amarilla) seguida por T4 (Canela) fueron estadísticamente diferentes respecto a los demás tratamientos, con promedios de 10,15 kg/ANE y 9,79 kg/ANE respectivamente, seguida por el tratamiento T1 (Blanca) con 7,71 kg y quedando en el último lugar según el orden de importancia el T3 (Morada) con 6,73 kg/ANE. De estos resultados se destaca que el T2 (Amarilla) mostró un mayor efecto en el rendimiento del cultivo.



**Figura 9. Representación gráfica de la variable para peso total de raíces por área neta en kg.**

#### 4.2.4. Peso por hectárea en kg y Tm.

El rendimiento total de las variedades de camote vario entre 5,6 t/ha-1 (Morada) y 8,5 t/ha-1 (Amarilla), con media de 7,15 t/ha-1. Estos rendimientos son similares al rendimiento promedio nacional, que varía entre 5,0 y 7,8t/ha-1.

#### Cuadro 22. Peso por hectárea en kg y Tm.

TRATAMIENTOS	PROMEDIOS (kg)	PROMEDIOS (TM)	0.05
T2 (Amarilla)	8458.61	8,5 t.ha <sup>-1</sup>	a
T4(Canela)	8160.28	8,1 t.ha <sup>-1</sup>	a
T1(Blanca)	6423.61	6,4 t.ha <sup>-1</sup>	b
T3(Morado)	5611.94	5,6 t.ha <sup>-1</sup>	c

#### 4.2.5. Contenido de materia seca

Se utilizaron 5 raíces comerciales, lavadas por cada variedad: (blanca, amarilla, morada, canela), se cortó en rodajas los 40 gramos de la parte central de las raíces, haciendo un total de 200gr. Luego fueron introducidos a una estufa con 100°C por 2 horas, después se retiró las muestras de la estufa, luego se colocó en una campana desecadora por lapso de 1 hora y se pesó. Obteniéndose los resultados para cada tratamiento (cuadro 23).

El porcentaje de materia seca se determina por la siguiente relación:

$$\% \text{ M.S.} = \frac{\text{peso seco}}{\text{peso fresco}} \times 100$$

**Cuadro 23. Resultados del contenido de materia seca por tratamiento**

PESO FRESCO: 0.200 g.	T1	T2	T3	T4
	V. Blanca	V. Amarilla	V. Morado	V. Canela
PESO SECO (g)	0.069	0.059	0.062	0.072

El contenido de materia seca de las raíces reservantes varió entre 29,5% y 36%, correspondiente a las variedades T2 (Amarilla) y T4 (Canela) respectivamente. Que según la escala de calificación se ubican en el nivel medio y alto. Los tratamientos T1 (Blanca) y T3 (Morada) también registran porcentajes altos de materia seca con 34,5 % y 31 % respectivamente.

**Cuadro 24. Resultados porcentuales del contenido de materia seca por tratamiento.**

TRATAMIENTOS	% M.S	
T2 (Amarilla)	29.5	Medio
T4 (Canela)	36.0	Alto
T1 (Blanca)	34.5	Alto
T3 (Morado)	31.0	Alto

ALTO	> 30 %
MEDIO	25 - 30 %
BAJO	< 25 %

## V. DISCUSIÓN

### **Porcentaje de prendimiento**

Los resultados de la Prueba de significación de Duncan (0,05 y 0,01) determina que el tratamiento T1 (Blanca) seguida por T3 (Morado) fueron estadísticamente diferentes respecto a los demás tratamientos, con promedios de 90,00% y 89,67% respectivamente, seguida por el tratamiento T4 (Canela) con 11,33% y quedando en el último lugar según el orden de importancia el T2 (Amarilla) con 10,67 %. De estos resultados se destaca T1 (Blanca) mostró un mayor efecto en porcentaje de prendimiento (%) a los 15 días después de la siembra resultando con el calificativo de muy bueno, según la escala de evaluación.

Similar resultado obtiene Ticona (2005) en su tesis Introducción de diez variedades de camote (*Ipomoea batatas* (L.) Poir, donde la mayoría las variedades estudiadas obtuvieron un elevado porcentaje de prendimiento y brotación, debido a que fueron plantadas en un terreno con buena concentración de humedad y aeración. Al respecto, Vargas (1998) indica que el cultivo de camote requiere de buena humedad del suelo durante los dos primeros meses después de la plantación, para favorecer el enraizamiento del cultivo.

### **Días a la floración**

Los resultados de la Prueba de significación de Duncan (0,05 y 0,01) determina que el tratamiento T3 (Morado) difiere estadísticamente de los demás con un promedio de 77,33 días, seguida por el T1 (Blanca) con 75,00 días, el tratamiento T2 (Amarilla) con 73,33 y quedando en el último lugar según el orden de importancia el T4 (Canela) con 72,67 días a la floración. De estos resultados se destaca que el T4 (Canela), es la más precoz de entre todas las variedades.

Ticona (2005) en su tesis Introducción de diez variedades de camote (*Ipomoea batatas* L) registra que la floración, se produjo entre los 61 a 73 días, el tiempo de la floración es una característica propia de cada variedad, y la influencia de la cantidad



de horas luz, que absorbe la planta durante el día. Al respecto Porco (2002), coincide que, dependiendo de la variedad, el cultivo de camote requiere de días cortos (10hr), para su floración lo cual se puede producirse entre los 60 a 70 días.

### **Cobertura de la planta**

Los resultados de la Prueba de significación de Duncan (0,05 y 0,01) determina que el tratamiento T4 (Canela) supera en promedio con 107,67 cm.

Ticona (2005) en su tesis Introducción de diez variedades de camote (*Ipomoea batatas* (L.) Poir registro la cobertura de plantas entre 49,50 cm hasta 213.75 cm. Como indican los datos en los resultados se observó un mayor crecimiento de las variedades Moradita, Monaliza, Huevo de Peta, Blanquita, LM88114 y Chiquitana, debido a que estas variedades son de hábito de crecimiento disperso a muy disperso y las de Morada Criolla y Camote Yuca obtuvieron una menor longitud de la rama principal que son de hábito de crecimiento semierecta a erecta.

### **Peso de raíces comerciales y no comerciales**

Los resultados de la Prueba de significación de Duncan (0,05 y 0,01) determina que el tratamiento T4 (Canela) fue estadísticamente diferente y superior con promedios de 4,38 kg/ANE, seguida por el T2 (Amarilla) con 3,63 kg. De estos resultados destacándose al T4 (Canela) con mayor efecto para peso de raíces comerciales de 100 – 250 gr. Así mismo para raíces no comerciales < 100 y > 250gr. mostró mayor efecto el T2 (Amarilla) con promedio de 6,52 kg/ANE, seguida por el T4 (Canela) con 5,41 kg/ANE.

Resultados similares han sido obtenidos por otros investigadores en otros países (Yildirim et al. 2011; Gonçalves Neto et al. 2011; Vimala et al. 2011; Adebola et al. 2013). Por su parte (Mukhtar et al., 2010) mencionan que las diferencias en rendimiento total y comercial, así como en contenido de materia seca, se da por la diferente composición genética de cada variedad. Ruíz et al. (2017) evaluaron la

producción de follaje, número y rendimiento de raíces comerciales en dos variedades de camote (*Ipomoea batatas* L.) en dos localidades. Los resultados permitieron identificar que la variedad Toquecito supera en rendimiento (42,9 t / ha-1) longitud de guía 0,30 muy un arreglo poblacional de 66666 plantas ha-1 (0,30 x 1,00 m; 2 guías / sitio). Castillo et al. (2014) en sus investigaciones de evaluación agronómica de trece genotipos de camote registraron que todos los cultivares evaluados superaron el rendimiento de la variedad Criollo (6 t. ha -1) y el promedio nacional (5 a 7,8 -t. ha-1), con rendimientos entre 12 y 48 t. ha-1.

### **Contenido de materia seca**

El contenido de materia seca de las raíces reservantes varió entre 29,5% y 36%, correspondiente a las variedades T2 (Amarilla) y T4 (Canela) respectivamente, que según la escala de calificación se ubican en el nivel medio y alto. Los tratamientos T1 (Blanca) y T3 (Morada) también registran porcentajes altos de materia seca con 34,5 % y 31 % respectivamente.

Ehisiyanya et al. (2011) determinaron que el tiempo a cosecha afecta significativamente el contenido de materia seca del camote. Por lo que es necesario establecer el tiempo de cosecha óptimo para cada variedad, a fin de optimizar los rendimientos (Chattopadhyay et al. 2005). Castillo et al. (2014) en sus trabajos de evaluación agronómica de trece genotipos de camote registran que el contenido de materia seca de las variedades evaluadas varió de 18,70% a 27,55%, con una media de 22,45%. Los rangos de entre 30% de materia seca son comunes (Yeng et al. 2012; Mcharo y Ndolo, 2013). El contenido de materia seca varía ampliamente debido a factores tales como la variedad, la localidad, el clima, la duración del día, el tipo de suelo, la incidencia de plagas, enfermedades y las prácticas de cultivo (Vimala et ál. 2011; Laurie, 2010; Yeng et al. 2012). El contenido de materia seca está relacionado con la aceptación del consumidor final. En general, variedades de camote con altos contenidos de materia seca entre 22 y 26% son mejor aceptadas tanto por niños como adultos (Laurie, 2010).

## VI. CONCLUSIONES

1. Según las evaluaciones del tiempo de las fases fenológicas de las cuatro variedades de camote, se determinó al T4 (Canela) como la más precoz en días a la floración de entre todas las variedades con 72,67 días, seguida por el T2 (Amarilla) con 73,33 días; y en días a la cosecha se destaca que el T2 (Amarilla) y T4 (Canela) mostraron mayor efecto para la cosecha más temprana con 140.67 días y 141.39 días.
2. Se determinó que el T4 (V. Canela) destacó un mayor efecto para peso y tamaño de raíces comerciales (100 – 250 gr.) con rendimiento de 4,38 kg/ANE y el T2 (V. Amarilla) para raíces no comerciales (< 100 - > 250 gr.) con 6,52 kg/ANE.
3. Se determinó al T2 (V. Amarilla) con mayor rendimiento en promedio de 8,5 t/ha-1, seguida por el T4 (V. Canela) con 8,1 t/ha-1; y con menor rendimiento al T1 (V. Blanca) con 6,4 t/ha-1 y T3 (V. Morado) con 5,6 t/ha-1.

## VII. RECOMENDACIONES

En base a las conclusiones a las que se llegó en la presente investigación, a los interesados en la producción del cultivo de diferentes variedades de camote:

- Se recomienda sembrar la variedad amarilla de camote, ya que obtuvo un mayor rendimiento en promedio de 8,5 t/ha-1, considerando que las condiciones ambientales son óptimas para la variedad mencionada.
- Se recomienda sembrar la variedad canela, ya que es la más precoz en días a la floración y en días a la cosecha seguida de la variedad amarilla; así mismo destaca un mayor efecto para raíces comerciales tanto en (peso y tamaño), siendo su rendimiento de 8,1 t/ha-1.
- Impulsar la producción de más variedades del cultivo de camote en el valle de Monzón.

## VIII. LITERATURA CITADA

- Adebola, PO, Shegro, A., Laurie, SM, Zulu, LN y Pillay, M. 2013. Interacción genotipo x ambiente y estimación de la estabilidad del rendimiento de algunas líneas de cultivo de camote [*Ipomoea batatas* (L.) Lam] en Sudáfrica. *Journal of Plant Breeding and Crop Science*, 5 (9), 182-186.
- Aragón Ponce de León, L. H. 1995. Factibilidades agrícolas y forestales en la República Mexicana.
- Benacchio Scotton, S. 1982. Algunas exigencias agroecológicas en 58 especies de cultivo con potencial de producción en el trópico americano: Un compendio (No. 630.2745 B456a). Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias, Caracas (Venezuela) Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias, Caracas (Venezuela).
- Bonilla Murillo, J. C. 2009. Manual del cultivo de camote. Cuenta Reto del Milenio, Managua (Nicaragua). Chemonics International, Managua (Nicaragua). Proyecto de Desarrollo de la Cadena de Valor y Conglomerado Agrícola, Managua (Nicaragua)..
- Cabrera Bardales, A. 2013. Comportamiento de diez variedades de camote (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.), bajo condiciones edafoclimáticas de Tingo María.
- Cáceres, A. Q. 2005. Validación del nuevo cultivar del camote forrajero Lactogénico. *Ciencia y Desarrollo*, 6, 7-30.
- Cañas Barrientos, K. D.; González Martínez, V. H.; Martínez Ramos, R. G. 2016. Evaluación de tres tipos de esquejes de la guía principal (apical, intermedia y basal) de tres variedades de camote (*Ipomoea batatas* L.) con la finalidad de determinar la mejor producción (Doctoral dissertation, Tesis Ing. Agr. El Salvador, Universidad del Salvador).
- Castillo Matamoros, R.; Brenes Angulo, A.; Esker, P.; Gómez-Alpízar, L. 2014. Evaluación agronómica de trece genotipos de camote (*Ipomoea batatas* L.). *Agronomía Costarricense*, 38(2), 67-81.

- Chang, R. y Rodríguez, A. 2002. Inducción fotoperiódica para lograr floración en cinco genotipos de camote *Ipomoea batatas* (L.) Lam. *Ecología Aplicada* 1 (i): 51-56.
- Chattopadhyay, A., Chakraborty, I., Mukhopadhyay, S. K., Kumar, P. R., & Sen, H. 2005. Compositional Changes of sweetpotato as Influenced by Cultivar, Harvest date and Cooking. In II International Symposium on Sweetpotato and Cassava: Innovative Technologies for Commercialization 703 (pp. 211-218).
- Cobeña Ruiz, G.; Cañarte Bermúdez, E.; Mendoza García, A.; Cárdenas Guillen, FM.; Guzmán Cedeño, Á. 2017. Manual técnico del cultivo de camote.
- Cusumano, C.; Zamudio, N. 2013. Manual técnico para el cultivo de batata (camote o boniato) en la provincia de Tucumán (Argentina). Ediciones INTA.
- Daza, M.; Rincón, H. 1993. Perfil tecnologico del camote (Batata) en la costa central del Peru (estudio de las zonas agroecologicas del valle de canete). CIP.
- Ehisiyanya, C. N.; Lale, N. E. S.; Umeozor, O.; Amadi, C. O.; Zakka, U. 2011. Evaluation of Effectiveness of Variety, Tillage Method and Time of Harvest on sweetpotato yield and the population of sweetpotato weevil, *Cylaspunciticollis* (Boheman)(Coleoptera: Brentidae). *International journal of Advanced Scientific and technical Research*, 1(2), 165-183.
- El Sheikha, A. F.; Ray, R. C. 2017. Potential impacts of bioprocessing of sweet potato. *Critical reviews in food science and nutrition*, 57(3), 455-471.
- Estrada Delgado, J. F. 2018. Efecto de dos temperaturas de almacenamiento sobre la vida poscosecha y la calidad composicional del camote (*Ipomoea batatas* L.) tipo "Criollo".
- Faostat. 2001. Statistics Database (Online). Available Ferreira, M., Grattapaglia, D. 1998. Introducción al uso de marcadores moleculares en el análisis genético. 1 ed. Brasilia: Embrapa- Cenargen pp. 220. (Online) <http://apps.fao.org>
- Figuroa, C. M. M.; Ruíz, G. A. C.; Plúa, H. A. Á.; Luzardo, L. E. C.; Guillén, F. M. C. 2011. Caracterización agronómica de germoplasma de camote (*Ipomoea batatas* L.) en Manabí. *Revista ESPAMCIENCIA* ISSN 13908103, 2(2), 37-43.

- Gonçalves Neto, Á. C.; Maluf, W. R.; Gomes, L. A. A.; Gonçalves, R. J. D. S.; Silva, V. D. F.; Lasmar, A. 2011. Aptidões de genótipos de batata-doce para consumo humano, produção de etanol e alimentação animal. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 46(11), 1513-1520.
- Goyas, H. 1994. El Cultivo de camote en la selva. Boletín de capacitación. Centro Internacional de la Papa. Lima, Perú.
- Grüneberg, W. J.; Manrique, K.; Zhang, D.; Hermann, M. 2005. Genotype× environment interactions for a diverse set of sweetpotato clones evaluated across varying ecogeographic conditions in Peru. *Crop Science*, 45(6), 2160-2171.
- Hernández, R. 1995. Cultivo de la batata. Fundación de Desarrollo Agropecuario. República Dominicana. Sol de Invierno SA Boletín Técnico, (24), 42.
- Huamán, Z. 1992. Botánica Sistemática y morfología de la planta de batata o camote, Centro Internacional de la Papa Lima, Perú, pp.5-16.
- Larenas de la F, V.; Accatino, L. P. 1994. Producción y uso de la batata o camote (*Ipomoea batatas* L.). Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA)– Centro Internacional de la Papa (CIP). Serie La Platina, (58).
- Laurie, S. 2010. Agronomic performance, consumer acceptability and nutrient content of new sweet potato varieties in South Africa. PhD thesis. University of the Free State. 247 p.
- Linares, E.; Bye, R.; Rosa-Ramírez, D.; Pereda-Miranda, R. 2008. El camote. *Biodiversitas*, 81(1), 11-15.
- Macias Figueroa, C. M. 2011. Caracterización morfológica, agronómica, molecular y química de germoplasma de camote (*ipomoea batatas* L.) para consumo humano y animal en la provincia de Manabí, 2011 (Bachelor's thesis, JIPIJAPA: UNESUM).
- Marti, H. R. 2008. La batata: oportunidades para una hortaliza subutilizada. *Boletín Hortícola*, 13(39): 1-4.

- Mcharo, M.; Ndolo, P. 2013. Root-yield performance of pre-release sweet potato genotypes in Kenya. *Journal of Applied Biosciences*, 65.
- Mata, P. G. E. NUTRIENTES ESENCIALES PARA LAS PLANTAS.
- Montaldo, A. 1991. Cultivo de raíces y tubérculos tropicales (No. 21). Agroamérica.
- Molina, JP. 1992. Avance sobre investigación en camote presentado en la séptima reunión anual del proyecto de investigación de papa y camote CIP. Lima.
- Molina, J. P. 2004. Manejo del cultivo de camote para mercado interno y exportación. INIEA. Lima, Perú.
- Mukhtar, A. A.; Tanimu, B.; Arunah, U. L.; Babaji, B. A. 2010. Evaluation of the agronomic characters of sweet potato varieties grown at varying levels of organic and inorganic fertilizer. *World Journal of Agricultural Sciences*, 6(4), 370-373.
- Pardavé, C. 2004. Cultivo y comercialización de papa (No. F01 P33).
- Pino, M. T.; Saavedra, J.; Álvarez, F.; Gutiérrez, R.; Hernández, C.; Zamora, O. (2017). Camote: materia prima para colorantes.
- Reynoso, D. 2003. Desarrollo de productos de camote para América Latina: Materia seca de las raíces de camote. Identificación de variedades para procesamiento. Informe Técnico final del Proyecto FONTAGRO. CIP-Perú.
- Rivera Serna, L. G. 2015. Rendimiento del cultivo de camote INIA 320 aplicando el riego por goteo convencional e intermitente.
- Ruiz Flores, D. S. 2016. Metodología participativa en el cultivo de camote (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.) en la Facultad de Agropecuaria-UNE La Cantura [Universidad Nacional de Educación La Cantuta].
- Ruíz, G. C.; Demera, J. Z.; Guillén, F. M. C.; Zambrano, E. Z.; Aguirre, C. R. 2017. Incidencia de poblaciones de siembra y longitudes de guía en rendimiento de variedades de camote. *Revista ESPAMCIENCIA*, 8(1), 33-37.
- Ruiz, G. C.; Bermúdez, E. C.; García, A. M.; Guillen, F. C. MANUAL TÉCNICO DEL CULTIVO DE CAMOTE.



- Salisbury, F. B.; Ross, C.; Alonso, J. M. 2000. Fisiología de las plantas.
- Ticona Quelca, S. J. 2005. Introducción de diez variedades de camote (*Ipomoea batatas* (L.) Poir) en Cañamina provincia Inquisivi-La Paz (Doctoral dissertation).
- Valverde Acha, G. J. 2014. Capacidad antioxidante del extracto acuoso de tres variedades tipo amarillo, naranja y morado de *Ipomoea Batatas* (camote).
- Valverde, N.; Rodríguez, S. G. 2014. Evaluación de 10 clones avanzados de camote (*Ipomoea batatas* L.) de pulpa naranja en cuatro localidades (Doctoral dissertation, Tesis para optar el grado de Magister Scientiae. Universidad Nacional Agraria la Molina. Lima-Perú).
- Vidal, A. R.; Zaucedo-Zuñiga, A. L.; Lorena Ramos-García, M. 2018. Propiedades nutrimentales del camote (*Ipomoea batatas* L.) y sus beneficios en la salud humana. *Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha*, 19(2).
- Vidal Chanca, I. 2007. Niveles de producción y productividad de tres tipos de camote morado (*Ipomoea batatas* L.) Bajo zona de Pangoa.
- Vimala, B. 1990. Breeding methods in sweet potato. Second international training course on sweet potato production. India, 40-48.
- Vimala, B.; Sreekanth, A.; Binu, H.; Gruneberg, W. J. 2011. Variability in 42 orange-fleshed sweet potato hybrids for tuber yield and carotene and dry matter content. *Gene conserve*.
- Woolfe, J. A. 1992. Sweet potato: an untapped food resource. Cambridge University Press.
- Yáñez Amayo, V. O. 2002. Aislamiento y caracterización de marcadores moleculares microsatélites a partir de la construcción de librerías genómicas enriquecidas de camote. (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.).
- Yeng, S.B.; Agyarko, K.; Dapaah, H.K; Adomako, W.J.; Asare, E. 2012. Growth and yield of sweet potato (*Ipomoea batatas* L.) as influenced by integrated application of chicken manure and inorganic fertilizer. *African Journal of Agricultural Research* 7(39):5387-5395.

Yildirim, Z.; Tokusoglu, O.; Ozturk, G. 2011. Determination of sweetpotato (*Ipomoea batatas* L.) genotypes suitable to the Aegean region of Turkey. *Turkish Journal of Field Crops* 16(1):48-53.

Zamudio Peña, J. C. 2012. Estudio del manejo integrado del gusano blanco en el cultivo de camote en el Valle de Cañete (No. H10 Z2-T). Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima (Perú). Facultad de Agronomía.

Zhao, R.; Li, Q.; Long, L.; Li, J.; Yang, R.; Gao, D. 2007. Antidiabetic activity of flavone from *Ipomoea batatas* leaf in non-insulin dependent diabetic rats. *International Journal of food science y technology*. 42:80–85.

**ANEXOS**

**ANEXO 1**  
**Datos de fenología**

**Porcentaje de prendimiento**

TRATAMIENTO	BLOQUES	Porcentaje de prendimiento
T1 (Blanca)	1	90
T1 (Blanca)	2	89
T1 (Blanca)	3	91
T2 (Amarilla)	1	11
T2 (Amarilla)	2	10
T2 (Amarilla)	3	11
T3 (Morado)	1	90
T3 (Morado)	2	88
T3 (Morado)	3	91
T4 (Canela)	1	13
T4 (Canela)	2	10
T4 (Canela)	3	11

**Días a la floración**

TRATAMIENTO	BLOQUES	Días a la floración
T1 (Blanca)	1	75
T1 (Blanca)	2	74
T1 (Blanca)	3	76
T2 (Amarilla)	1	73
T2 (Amarilla)	2	74
T2 (Amarilla)	3	73
T3 (Morado)	1	78
T3 (Morado)	2	77
T3 (Morado)	3	77
T4 (Canela)	1	73
T4 (Canela)	2	72
T4 (Canela)	3	73

**Cobertura de surcos a los 60 días**

TRATAMIENTO	BLOQUES	Cobertura de surcos-60 días
T1 (Blanca)	1	131
T1 (Blanca)	2	127
T1 (Blanca)	3	126
T2 (Amarilla)	1	127
T2 (Amarilla)	2	127
T2 (Amarilla)	3	127
T3 (Morado)	1	133
T3 (Morado)	2	117
T3 (Morado)	3	125
T4 (Canela)	1	134
T4 (Canela)	2	129
T4 (Canela)	3	129

**Cobertura entre plantas a los 60 días**

TRATAMIENTO	BLOQUES	Cobertura entre plantas-60 días
T1 (Blanca)	1	102
T1 (Blanca)	2	102
T1 (Blanca)	3	103
T2 (Amarilla)	1	104
T2 (Amarilla)	2	107
T2 (Amarilla)	3	107
T3 (Morado)	1	104
T3 (Morado)	2	104
T3 (Morado)	3	104
T4 (Canela)	1	103
T4 (Canela)	2	114
T4 (Canela)	3	106

**Días a la cosecha**

TRATAMIENTO	BLOQUES	Días a la cosecha
T1 (Blanca)	1	43
T1 (Blanca)	2	42
T1 (Blanca)	3	43
T2 (Amarilla)	1	140
T2 (Amarilla)	2	142
T2 (Amarilla)	3	141
T3 (Morado)	1	148
T3 (Morado)	2	147
T3 (Morado)	3	148
T4 (Canela)	1	142
T4 (Canela)	2	142
T4 (Canela)	3	141

TRATAMIENTO	BLOQUES	Días a la cosecha a los 151 días
T1 (Blanca)	1	6
T1 (Blanca)	2	6
T1 (Blanca)	3	6
T2 (Amarilla)	1	2
T2 (Amarilla)	2	2
T2 (Amarilla)	3	2
T3 (Morado)	1	5
T3 (Morado)	2	5
T3 (Morado)	3	5
T4 (Canela)	1	5
T4 (Canela)	2	5
T4 (Canela)	3	5

**Hábito de crecimiento**

TRATAMIENTO	BLOQUES	Hábito de crecimiento
T1 (Blanca)	1	7
T1 (Blanca)	2	7
T1 (Blanca)	3	7
T2 (Amarilla)	1	7
T2 (Amarilla)	2	7
T2 (Amarilla)	3	7
T3 (Morado)	1	7
T3 (Morado)	2	7
T3 (Morado)	3	7
T4 (Canela)	1	7
T4 (Canela)	2	7
T4 (Canela)	3	7

**Color de la enredadera a los 120 días**

TRATAMIENTO	BLOQUES	Color de la enredadera - 120 días
T1 (Blanca)	1	5
T1 (Blanca)	2	5
T1 (Blanca)	3	5
T2 (Amarilla)	1	7
T2 (Amarilla)	2	7
T2 (Amarilla)	3	7
T3 (Morado)	1	8
T3 (Morado)	2	8
T3 (Morado)	3	8
T4 (Canela)	1	3
T4 (Canela)	2	3
T4 Canela)	3	3

### Forma de la hoja madura a los 120 días

TRATAMIENTO	BLOQUES	Forma de la hoja madura a los - 120 días
T1 (Blanca)	1	6
T1 (Blanca)	2	6
T1 (Blanca)	3	6
T2 (Amarilla)	1	7
T2 (Amarilla)	2	7
T2 (Amarilla)	3	7
T3 (Morado)	1	6
T3 (Morado)	2	6
T3 (Morado)	3	6
T4 (Canela)	1	6
T4 (Canela)	2	6
T4 (Canela)	3	6

### Número de lóbulos de la hoja

TRATAMIENTO	BLOQUES	Número de lóbulos de la hoja
T1 (Blanca)	1	3
T1 (Blanca)	2	3
T1 (Blanca)	3	3
T2 (Amarilla)	1	5
T2 (Amarilla)	2	5
T2 (Amarilla)	3	5
T3 (Morado)	1	3
T3 (Morado)	2	3
T3 (Morado)	3	3
T4 (Canela)	1	5
T4 (Canela)	2	5
T4 (Canela)	3	5



### Datos de rendimiento

#### Raíces comerciales de 100 - 250 gr.

TRATAMIENTO	BLOQUES	Raíces comerciales de 100 – 250 gr.
T1 (Blanca)	1	2.623
T1 (Blanca)	2	3.099
T1 (Blanca)	3	2.796
T2 (Amarilla)	1	3.658
T2 (Amarilla)	2	3.659
T2 (Amarilla)	3	3.572
T3 (Morado)	1	3.048
T3 (Morado)	2	3.260
T3 (Morado)	3	3.255
T4 (Canela)	1	4.517
T4 (Canela)	2	4.459
T4 (Canela)	3	4.171

#### Raíces no comerciales < 100 y > 250 gr.

TRATAMIENTO	BLOQUES	Raíces no comerciales < 100 y > 250 gr.
T1 (Blanca)	1	4.630
T1 (Blanca)	2	5.068
T1 (Blanca)	3	4.909
T2 (Amarilla)	1	6.190
T2 (Amarilla)	2	6.499
T2 (Amarilla)	3	6.873
T3 (Morado)	1	3.320
T3 (Morado)	2	3.320
T3 (Morado)	3	4.000
T4 (Canela)	1	5.280
T4 (Canela)	2	4.565
T4 (Canela)	3	6.385

**Peso total/ área neta (kg)**

TRATAMIENTO	BLOQUES	Peso total/ área neta (kg)
T1 (Blanca)	1	7.253
T1 (Blanca)	2	8.167
T1 (Blanca)	3	7.705
T2 (Amarilla)	1	9.848
T2 (Amarilla)	2	10.158
T2 (Amarilla)	3	10.445
T3 (Morada)	1	6.368
T3 (Morada)	2	6.580
T3 (Morada)	3	7.255
T4 (Canela)	1	9.797
T4 (Canela)	2	9.024
T4 (Canela)	3	10.556

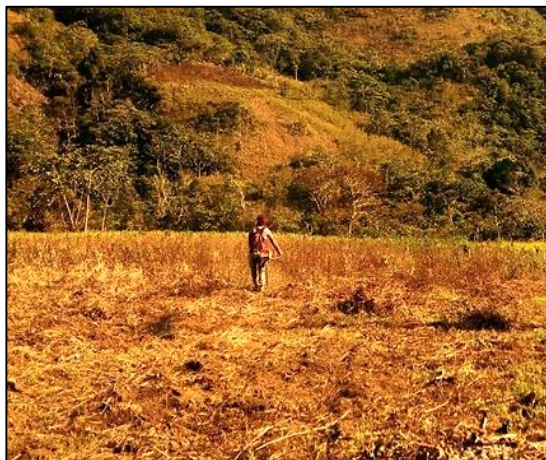
**Peso por hectárea**

TRATAMIENTO	Peso por hectárea /TM
T2 (Amarilla)	8.5
T4 (Canela)	8.1
T1 (Blanca)	6.4
T3 (Morada)	5.6

**Peso de materia seca**

% Porcentaje de materia seca		
T1	34.5	Alto
T2	29.5	Medio
T3	31.0	Alto
T4	36.0	Alto

**ANEXO 2**  
**PANEL DE FOTOGRAFÍAS**



**Fig. 10.** Preparación del terreno



**Fig. 11.** Limpieza de terreno



**Fig. 12.** Medición del terreno



**Fig. 13.** Alineación del terreno



**Fig. 14.** Roturado del suelo



**Fig. 15.** Demarcación según diseño



**Fig. 16.** Acanalado



**Fig. 17.** Esquejes de las variedades



**Fig. 18.** Siembra de los esquejes



**Fig. 19.** Control de maleza



**Fig. 20.** Fertilización del NPK



**Fig. 21.** Aporque de las parcelas



**Fig. 22.** Riego



**Fig. 23.** Control fitosanitario



**Fig. 24.** Cosecha



**Fig. 25.** Camotes cosechados



**Fig. 26:** Instalación de letrero



**Fig. 27.** Instalación de gigantografía

Figura 28. Análisis de suelos



# UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA

Carretera Central Km 1.21 - Tingo María - CELULAR 944407531

Facultad de Agronomía - Laboratorio de Análisis de Suelos, Agua y Ecotoxicología

[analisisdesuelosunas@hotmail.com](mailto:analisisdesuelosunas@hotmail.com)



## ANALISIS DE SUELOS

SOLICITANTE: LUCELI VERMITH VALDIVIA OCHOA											MONZON - HUAMALIES - HUANUCO															
N°	DAT CODIGO DEL LAB.	ANALISIS MECANICO			pH	M.O.	N	P	K	CIC	CAMBIABLES Cmol(+)/kg						CICe	% Bas. Camb.	% Ac. Camb.	% Sat. Al						
		Arena	Arcilla	Limo							Textura	1:1	%	%	disponible						Ca	Mg	K	Na	Al	H
		%	%	%											ppm	ppm										
1	S0449	47	28	25	Franco Arcillo Arenoso	4.93	1.83	0.09	1.79	68.87	—	3.28	0.45	—	—	1.28	0.02	5.02	74	26	25					

MUESTREADO POR EL SOLICITANTE  
TINGO MARIA, 03 DE OCTUBRE 2020



Ing. G. M. ...





## ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO AGRONOMO

En la ciudad de Huánuco a los 30 días del mes de marzo del año 2022, siendo las 9:00 horas de acuerdo al Reglamento General de Grados y Títulos de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán-Huánuco, y en virtud de la **Resolución Consejo Universitario N° 0970-2020-UNHEVAL** (Aprobando la Directiva de Asesoría y Sustentación Virtual de PPP, Trabajos de Investigación y Tesis), se reunieron en la Plataforma del Cisco Webex o Zoom de la **UNHEVAL**, los miembros integrantes del Jurado Calificador, nombrados mediante Resolución N.º 122-2022-UNHEVAL-FCA-D, de fecha 29 / 03 / 2022, para proceder con la evaluación de la sustentación virtual de la tesis titulada:

"FENOLOGÍA Y RENDIMIENTO DE CUATRO VARIEDADES DE CAMOTE (*Ipomoea batatas*) EN LAS CONDICIONES AGROECOLOGICAS DEL DISTRITO DE MONZÓN" presentada por el (la) Bachiller en Ingeniería Agronómica:

Luceli Vermith Valdivia Ochoa

Bajo el asesoramiento del

Dra. Agustina Valverde Rodríguez

El Jurado Calificador está integrado por los siguientes docentes:

**PRESIDENTE :** MSc. Henry Briceño Yen  
**SECRETARIO :** M.Sc. Luisa Madolyn Alvarez Benaute  
**VOCAL :** Ing. Grifelio Vargas García  
**ACCESITARIO :** Dr. Antonio Salustio Cornejo y Maldonado

Finalizado el acto de sustentación, luego de la deliberación y verificación del calificativo por el Jurado, se obtuvo el siguiente resultado:   Aprobado   por   Unanimidad   con el cuantitativo de   15   y cualitativo de   Bueno  , quedando el sustentante   Apto.   para que se le expida el TÍTULO DE INGENIERO AGRONOMO.

El acto de sustentación se dio por concluido, siendo las   11:00   horas.

Huánuco, 30 de marzo de 2022

  
PRESIDENTE

  
SECRETARIO

  
VOCAL

- Deficiente (11, 12, 13) Desaprobado
- Bueno (14, 15, 16) Aprobado
- Muy Bueno (17, 18) Aprobado
- Excelente (19, 20) Aprobado



**OBSERVACIONES:**

*Sin observaciones*

Huánuco, 30 de marzo de 2022

*[Signature]*  
 \_\_\_\_\_  
 PRESIDENTE

*[Signature]*  
 \_\_\_\_\_  
 SECRETARIO

*[Signature]*  
 \_\_\_\_\_  
 VOCAL

**LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES:**

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

*[Signature]*  
 \_\_\_\_\_  
 SECRETARIO

*[Signature]*  
 \_\_\_\_\_  
 PRESIDENTE

*[Signature]*  
 \_\_\_\_\_  
 VOCAL

Examinado (13/03/2022)  
 Aprobado (13/03/2022)  
 Aprobado (13/03/2022)  
 Aprobado (13/03/2022)



UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZAN – HUÁNUCO  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS  
DIRECION DE INVESTIGACIÓN

CONSTANCIA DE TURNITIN N° 63 - 2021- UNHEVAL- FCA

## **CONSTANCIA DEL PROGRAMA TURNITIN PARA BORRADOR DE TESIS**

LA DIRECCIÓN DE LA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN:

Hace constar que el Título:

**“FENOLOGÍA Y RENDIMIENTO DE CUATRO VARIETADES DE CAMOTE (*Ipomoea batatas*) EN LAS CONDICIONES AGROECOLOGICAS DEL DISTRITO DE MONZÓN”**

Presentado por (el) (la) alumno (a) de la Facultad de Ciencias Agrarias,  
Escuela Profesional de Ingeniería Agronómica.

**VALDIVIA OCHOA, LUCELI VERMITH**

La misma que fue aplicado en el programa: **“turnitin”**

La TESIS; para Revision.pdf, con Fecha: 20 de diciembre del 2021.

Resultado: **30 % de similitud general**, rango considerado: **Apto**, por disposición de la Facultad.

Para to cual firmo el presente para los fines correspondientes.

Atentamente.

63

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZAN  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS  
CONSTANCIA N°

Dr. Antonio S. Cornejo y Maldonado  
DIRECTOR DE INVESTIGACION  
DE LA F.C.A.

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN		<b>REGLAMENTO DE REGISTRO DE TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR GRADOS ACADÉMICOS Y TÍTULOS PROFESIONALES</b>			
VICERECTORADO DE INVESTIGACIÓN		RESPONSABLE DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL UNHEVAL	VERSIÓN	FECHA	PÁGINA
		OFICINA DE BIBLIOTECA CENTRAL	0.0	24/05/2022	1 de 2

## ANEXO 2

### AUTORIZACIÓN PARA PUBLICACIÓN DE TESIS ELECTRÓNICAS DE PREGRADO

#### 1. IDENTIFICACIÓN PERSONAL: (especificar los datos de los autores de la tesis)

Apellidos y Nombres: VALDIVIA OCHOA, Luceli Vermith

DNI: 77484120 Correo electrónico: lucelivermith@gmail.com

Teléfonos: \_\_\_\_\_ Celular 918062294 Oficina \_\_\_\_\_

Apellidos y Nombres: \_\_\_\_\_

DNI: \_\_\_\_\_ Correo electrónico: \_\_\_\_\_

Teléfonos: \_\_\_\_\_ Celular \_\_\_\_\_ Oficina \_\_\_\_\_

Apellidos y Nombres: \_\_\_\_\_

DNI: \_\_\_\_\_ Correo electrónico: \_\_\_\_\_


Teléfonos: \_\_\_\_\_ Celular \_\_\_\_\_ Oficina \_\_\_\_\_

#### 2. IDENTIFICACIÓN DE LA TESIS:

Pregrado
Facultad de Ciencias Agrarias
Escuela Profesional de Ingeniería Agronómica
Carrera Profesional de Ingeniería Agronómica

**Título Profesional obtenido:**

Ingeniero Agrónomo

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN		<b>REGLAMENTO DE REGISTRO DE TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR GRADOS ACADÉMICOS Y TÍTULOS PROFESIONALES</b>			
VICERECTORADO DE INVESTIGACIÓN		RESPONSABLE DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL UNHEVAL	VERSIÓN	FECHA	PÁGINA
		OFICINA DE BIBLIOTECA CENTRAL	0.0	24/05/2022	2 de 2

**Título de la Tesis:**

“FENOLOGÍA Y RENDIMIENTO DE CUATRO VARIETADES DE CAMOTE  
(*Ipomoea batatas*) EN LAS CONDICIONES AGROECOLÓGICAS DEL DISTRITO  
DE MONZÓN”

**Tipo de acceso que autoriza(n) el (los) autor (es):**

Marcar (X)	Categoría de Acceso	Descripción del Acceso
X	PÚBLICO	Es público y accesible al documento a texto completo por cualquier tipo de usuario que consulta el repositorio.
	RESTRINGIDO	Solo permite el acceso al registro del metadato con información básica, más no al texto completo

Al elegir la opción "Público", a través de la presente autorizo o autorizamos de manera gratuita al Repositorio Institucional - UNHEVAL, a publicar la versión electrónica de esta tesis en el Portal Web repositorio.unheval.edu.pe, por un plazo indefinido, consintiendo que con dicha autorización cualquier tercero podrá acceder a dichas páginas de manera gratuita, pudiendo revisarla, imprimirla o grabarla, siempre y cuando se respete la autoría y sea citada correctamente.

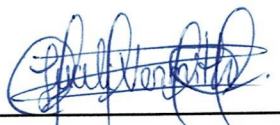
En caso haya(n) marcado la opción "Restringido", por favor detallar las razones por las que se eligió este tipo de acceso:

Asimismo, pedimos indicar el periodo de tiempo en que la tesis tendría el tipo de acceso restringido:

- ( ) 1 año
- ( ) 2 años
- ( ) 3 años
- ( ) 4 años

Luego del periodo señalado por usted(es), automáticamente la tesis pasará a ser de acceso público.

Huánuco, 24 de mayo del 2022.

  
\_\_\_\_\_

77484120