



UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO” DE MANABÍ
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA VIDA Y TECNOLOGÍA
CARRERA DE INGENIERIA AGROPECUARIA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Previo a la obtención del título de ingeniero agropecuario

TEMA

“Influencia del empleo del número de yemas y tipos de esquejes en
rendimiento del cultivo variedad INIAP-Toquecita en Manabí”

AUTORES:

Franco Rivera Isauro Antonio

Alcívar Parrales Anthony Alexander

TUTOR:

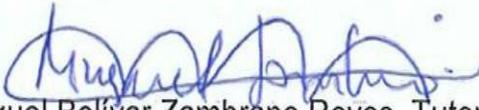
Ing. Miguel Bolívar Zambrano Reyes

MANTA-MANABÍ-ECUADOR

2025

CERTIFICADO DE TUTOR

Yo, Miguel Bolívar Zambrano Reyes certifico haber tutelado la tesis "INFLUENCIA DEL EMPLEO DEL NÚMERO DE YEMAS Y TIPOS DE ESQUEJES EN RENDIMIENTO DEL CULTIVO VARIEDAD INIAP-TOQUECITA EN MANABÍ" que ha sido desarrollada por Franco Rivera Isauro Antonio y Alcívar PARRALES Anthony Alexander, egresados de la carrera de Ingeniería Agropecuaria, previo a la obtención del título de Ingeniero Agropecuario, de acuerdo con el REGLAMENTO PARA LA ELABORACIÓN DE TESIS DE GRADO DE TERCER NIVEL, DE LA ULEAM.



Ing. Miguel Bolívar Zambrano Reyes. Tutor

DECLARACIÓN DE AUTORIA

Nosotros, Franco Rivera Isauro Antonio con C.I. 1316862620 y Alcívar PARRALES Anthony Alexander con C.I. 1313598730, egresados de la carrera de Ingeniería Agropecuaria, expresamos que las ideas expuestas en este trabajo investigativo y los resultados obtenidos y conclusiones dentro del contenido de este presente trabajo de investigación titulado “INFLUENCIA DEL EMPLEO DEL NÚMERO DE YEMAS Y TIPOS DE ESQUEJES EN RENDIMIENTO DEL CULTIVO VARIEDAD INIAP-TOQUECITA EN MANABÍ” es único y correspondiente bajo nuestra autoría y que, anticipadamente no ha sido ostentado por calificación personal o por ningún grado; y, que hemos consultado las referencias bibliográficas que contienen en este documento. A través de la presente declaración cedemos los derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, según los establecido por la ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normativa institucional vigente.



.....

Franco Rivera Isauro Antonio



.....

Alcívar PARRALES Anthony Alexander

DEDICATORIA

Doy Gracias a Dios, por ser mi guía constante, por darme fuerzas en los momentos difíciles y por abrir caminos incluso cuando parecía que no había salida. Gracias por regalarme la vida, la fe y la esperanza necesarias para continuar y no rendirme. Sin Ti, nada de esto sería posible.

A mis padres, **Pedro Heladio Alcívar Góngora y Georgina Marlene Parrales Sánchez**, los pilares de mi vida. Gracias por su amor incondicional, por sus sacrificios y por estar siempre presentes, apoyándome en cada paso que doy. Sus ejemplos, sus palabras de aliento y sus enseñanzas han sido la base sobre la que construyo mi sueño. Les debo tanto y les agradezco con el corazón por confiar en mí incluso cuando yo dudaba. los pilares de mi vida. Gracias por su amor incondicional, por sus sacrificios y por estar siempre presentes, apoyándome en cada paso que doy. Su ejemplo, sus palabras de aliento y sus enseñanzas han sido la base sobre la que construyo mis sueños. Les debo tanto y les agradezco con el corazón por confiar en mí incluso cuando yo dudaba.

Esta meta alcanzada es también de ustedes. Con amor y profundo agradecimiento, les dedico este logro.

A Dios, por haberme sostenido en cada paso de este camino. Por darme la vida, por fortalecerme cuando sentí que no podía más, y por iluminar mis decisiones con fe y esperanza. Gracias por estar presente en silencio, en cada reto superado y en cada logro alcanzado. Sin tu guía, este momento no tendría el mismo significado.

A mis padres, **Javier Celestino Franco Mero y Patricia Rivera Pillasagua**, porque han sido el verdadero motor detrás de este logro. Gracias por su amor incondicional, por sus sacrificios silenciosos, por impulsarme a seguir adelante aun en los momentos más difíciles. Todo lo que soy lo que he aprendido y lo que he logrado, tiene su raíz en el esfuerzo, los valores y la confianza que me ha brindado desde siempre. Gracias por no soltarme la mano, por sus palabras firmes cuando fueron necesarias, y por su apoyo constante, incluso en los días que no lo pedí.

A mi familia, que ha estado a mi lado con amor, con palabras de aliento, con paciencia y con fe. Cada gesto, cada consejo y cada muestra de cariño han sido parte fundamental en este proceso. Ustedes me han acompañado en cada paso, y eso ha hecho que esta meta se sienta aún más valioso.

Hoy cierro una etapa y doy un paso más hacia mis sueños, y lo hago con la certeza de que no he llegado solo. Este título no solo representa años de estudio, esfuerzo y dedicación, sino también el amor, el respaldo y la fuerza que he recibido de quienes siempre creyeron en mí.

Este logro no es solo mío, es nuestro. Gracias por tanto amor y por estar siempre a mi lado.

ÍNDICE

MIEMBROS DEL TRIBUNAL	I
DECLARACIÓN DE AUTORIA	III
AGRADECIMIENTOS	Error! Bookmark not defined.
DEDICATORIA	IV
INDICE DE TABLAS	VI
INDICE DE GRÁFICOS	VI
RESUMEN	VIII
ABSTRACT	VIII
1. CAPITULO I	1
1.1. INTRODUCCIÓN	1
1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
1.3. JUSTIFICACIÓN	3
1.4. HIPOTESIS	4
1.5. OBJETIVOS	4
1.5.1. Objetivo general	4
1.5.2. Objetivos específicos	4
2. CAPÍTULO II	5
2.1. MARCO TEÓRICO	5
2.1.1. Origen del camote	5
2.1.2. Taxonomía	5
2.1.3. Morfología del camote	6
2.1.4. Requerimientos edafoclimáticos	7
2.1.5. Manejo del proceso productivo del cultivo	8
2.1.6. Variedades de camote	12
2.1.7. El camote en Ecuador	14
3. CAPÍTULO III	15
3.1. MATERIALES Y MÉTODOS	15
3.1.1. Características del sitio	15
3.2. Factores en estudio	15
3.3. Descripción de los tratamientos	15
3.4. Unidad experimental	16
3.5. Análisis estadístico	17
3.6. Diseño experimental	17
3.7. Variables y métodos de evaluación	17
3.8. Manejo específico del experimento	19
4. CAPITULO IV	20
4.1. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	20

5. CAPITULO V	26
5.1. CONCLUSIONES	26
5.2. RECOMENDACIONES	27
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	28
ANEXOS	33

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Taxonomía del camote.....	5
Tabla 2. Características del sitio experimental.....	15
Tabla 3. Descripción de los tratamientos	16
Tabla 4. Esquema del ADEVA del ensayo	17
Tabla 5. Variables agronómicas evaluadas en función de la posición de guía y número de yemas.	23

INDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Homogeneidad de los tratamientos en la variable prendimiento	36
Gráfico 2. Homogeneidad de los tratamientos en la variable cobertura de suelo	36
Gráfico 3. Homogeneidad de los tratamientos en la variable rendimiento de raíces comerciales	37
Gráfico 4. Homogeneidad de los tratamientos en la variable rendimiento de raíces no comerciales	37
Gráfico 5. Homogeneidad de los tratamientos en la variable número de raíces comerciales	37
Gráfico 6. Homogeneidad de los tratamientos en la variable número de raíces no comerciales.....	38
Gráfico 7. Homogeneidad de los tratamientos en la variable follaje.....	38
Gráfico 8. Homogeneidad de los tratamientos en la variable número de guías por planta	38
Gráfico 9. Homogeneidad de los tratamientos en la variable diámetro del tallo	39

Gráfico 10. Homogeneidad de los tratamientos en la variable longitud de guía madre.....	39
Gráfico 11. Homogeneidad de los tratamientos en la variable longitud de guía madre.....	39
Gráfico 12. Normalidad de los tratamientos en la variable prendimiento	40
Gráfico 13. Normalidad de los tratamientos en la variable cobertura de suelo	40
Gráfico 14. Normalidad de los tratamientos en la variable rendimiento de raíces comerciales	40
Gráfico 15. Normalidad de los tratamientos en la variable rendimiento de raíces no comerciales.....	41
Gráfico 16. Normalidad de los tratamientos en la variable número de raíces comerciales	41
Gráfico 17. Normalidad de los tratamientos en la variable número de raíces no comerciales	41
Gráfico 18. Normalidad de los tratamientos en la variable follaje	42
Gráfico 19. Normalidad de los tratamientos en la variable número de guías por planta.....	42
Gráfico 20. Normalidad de los tratamientos en la variable diámetro del tallo	42
Gráfico 21. Normalidad de los tratamientos en la variable longitud de guía madre	43
Gráfico 22. Normalidad de los tratamientos en la variable longitud de guía madre	43

RESUMEN

El camote (*Ipomoea batatas* L.) es un cultivo de relevancia agrícola y social en la provincia de Manabí, aunque su productividad aún no alcanza el potencial deseado debido a la limitada adopción de prácticas agronómicas mejoradas. Este estudio evaluó la influencia del tipo de esqueje (apical, central y basal) y del número de yemas (4, 6 y 8) en el comportamiento agronómico y productivo de la variedad INIAP-Toquecita. Se empleó un Diseño Bifactorial en Bloques Completamente al Azar con nueve tratamientos y tres repeticiones. Si bien no todas las variables evaluadas presentaron diferencias estadísticamente significativas, se evidenciaron tendencias favorables. El tratamiento T1 (esquejes apicales con 4 yemas) alcanzó el mayor rendimiento de raíces tuberosas comerciales (21,23 t.ha⁻¹), destacando por su eficiencia en el uso del material de siembra. Estos resultados permiten proponer recomendaciones prácticas para mejorar la producción de camote en condiciones similares, promoviendo un manejo más eficiente y sostenible del cultivo.

Palabras clave: Camote, INIAP-Toquecita, esquejes, número de yemas, rendimiento

ABSTRACT

Sweet potato (*Ipomoea batatas* L.) is an agriculturally and socially important crop in the province of Manabí, Ecuador; however, its productivity remains below potential due to limited adoption of improved agronomic practices. This study evaluated the influence of cutting type (apical, central, and basal) and number of buds (4, 6, and 8) on the agronomic and productive performance of the INIAP-Toquecita variety. A Completely Randomized Block Design with nine treatments and three replications was implemented. Although not all variables showed statistically significant differences, favorable trends were observed. The T1 treatment (apical cuttings with 4 buds) recorded the highest yield of commercial storage roots (21.23 t.ha⁻¹), highlighting its efficiency in the use of vegetative material. These findings provide practical recommendations to improve sweet potato production under similar agroecological conditions, supporting more efficient and sustainable crop management strategies.

Keywords: Sweet potato, INIAP-Toquecita, cuttings, number of buds, yield

1. CAPITULO I

1.1. INTRODUCCIÓN

El camote (*Ipomoea batatas* L.) es un cultivo de gran importancia agrícola y alimentaria en muchas regiones tropicales y subtropicales del mundo, debido a su alta adaptabilidad, valor nutricional y versatilidad industrial (Cobeña et al., 2017). En Ecuador, su cultivo representa una alternativa viable para fortalecer la seguridad alimentaria y producción sostenible, especialmente en la provincia de Manabí, donde las condiciones agroclimáticas son favorables para su desarrollo. La variedad INIAP-Toquecita ha sido introducida por el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP) como una opción mejorada por su rendimiento, calidad de raíces tuberosas y adaptabilidad edafoclimática (Cobeña et al., 2024).

Uno de los aspectos agronómicos más relevantes en la producción de camote es el establecimiento del cultivo mediante esquejes vegetativos o guías, cuya eficiencia depende tanto de la posición de esquejes (apical, central o basal) como del número de yemas presentes (Bravo & Grinolfo, 2016). Estas características influyen en el prendimiento, desarrollo vegetativo y rendimiento del cultivo, por lo cual es fundamental evaluar su efecto. La posición fisiológica de la guía afecta la concentración de reguladores de crecimiento, la lignificación del tejido y la capacidad de enraizamiento; mientras que el número de yemas por esquejes puede determinar la densidad de brotación y la arquitectura inicial de la planta.

En este sentido, la presente investigación tuvo como objetivo evaluar la influencia del número de yemas y del tipo de guía (apical, central y basal) en el comportamiento agronómico y productivo del cultivo de camote variedad INIAP-Toquecita en la provincia de Manabí. Este estudio busca aportar evidencia científica local que contribuya a optimizar el manejo del material de siembra, mejorar el uso eficiente de recursos y elevar la productividad del camote en sistemas agrícolas sostenibles.

1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El cultivo de camote (*Ipomoea batatas* L.) representa una fuente importante de alimento y sustento económico para muchas familias de agricultores en la provincia de Manabí, Ecuador. Sin embargo, la productividad del camote en esta región enfrenta múltiples desafíos, entre ellos, la falta de prácticas agrícolas optimizadas que permitan maximizar los rendimientos y la calidad de las raíces producidas. En Manabí, las prácticas tradicionales de cultivo han resultado en rendimientos que se encuentran por debajo de su potencial productivo, lo cual impacta negativamente en la rentabilidad para los productores locales y limita su competitividad en el mercado regional y nacional.

Entre los factores que influyen en la productividad del camote se encuentran los métodos de propagación y la densidad de siembra, que afectan tanto el desarrollo de las plantas como el tamaño, la calidad y el rendimiento de las raíces. Estudios previos han demostrado que el uso de diferentes métodos de propagación, como el uso de estacas, brotes de raíces y métodos de micropropagación, pueden tener efectos significativos en el establecimiento de las plantas y en su resistencia a enfermedades, lo cual impacta directamente en la cosecha (Cobeña et al., 2024; Guamán et al., 2023). Además, la densidad de siembra determina la competencia entre plantas por recursos como nutrientes, agua y luz, afectando el desarrollo y la calidad del tubérculo. A pesar de estas evidencias, en Manabí existen pocas investigaciones que proporcionen información técnica respecto a la longitud de guías y su incidencia en el rendimiento del cultivo de camote.

1.3. JUSTIFICACIÓN

Una de las prácticas importantes para la producción del cultivo de camote es el manejo de esquejes, en la provincia de Manabí existen escasa información sobre investigaciones que determinen la combinación adecuada de métodos de propagación y densidades de siembra, lo cual limita a los productores adoptar prácticas innovadoras que puedan mejorar el rendimiento de sus cultivos. El empleo de prácticas agrícolas tradicionales puede provocar una disminución en cuanto al rendimiento del cultivo de camote (Chuncho, 2023), de igual manera, la deficiencia de nuevas técnicas agrícolas puede resultar en una baja producción del cultivo, y este a su vez puede ocasionar pérdidas en la economía del sector agrícola. La densidad de siembra es una de las prácticas importante que puede aportar de manera significativa y directa al rendimiento del cultivo, por ello, es fundamental evaluar métodos de propagación como tipos de esquejes y número de yemas axilares que maximicen el rendimiento del cultivo de camote en la provincia de Manabí, y que promuevan una mejor producción en beneficio de los agricultores locales.

La presente investigación es de gran importancia para el desarrollo agrícola, ya que busca proporcionar información relevante acerca de prácticas innovadoras sobre los tipos de esquejes y su influencia en el rendimiento del cultivo de camote. Este proyecto tiene la finalidad de identificar el método de propagación y densidad de siembra óptimo que incremente la producción y genere mayor rentabilidad en el cultivo de camote. Esta investigación también es de utilidad para los pequeños y medianos agricultores, ya que representa una oportunidad para maximizar los rendimientos de sus cultivos a través de nuevas prácticas que contribuyen al desarrollo rural.

1.4. HIPOTESIS

H0: No existen diferencias estadísticamente significativas en el comportamiento agronómico y en el rendimiento del cultivo de camote variedad INIAP-Toquecita entre los distintos tipos y longitudes de esquejes de la guía principal en la provincia de Manabí.

Ha: Existen diferencias estadísticamente significativas en el comportamiento agronómico y en el rendimiento del cultivo de camote variedad INIAP-Toquecita con al menos uno de los tratamientos.

1.5. OBJETIVOS

1.5.1. Objetivo general

- Evaluar la influencia del número de yemas y tipo de esqueje de la guía principal en el rendimiento del cultivo de camote variedad INIAP-Toquecita en la provincia de Manabí.

1.5.2. Objetivos específicos

- Evaluar el comportamiento agronómico del cultivo de camote con el uso de distintos números de yemas y tipos de esquejes.
- Analizar el comportamiento productivo del cultivo de camote según el número de yemas por esquejes utilizados, considerando los diferentes tipos de esquejes.

2. CAPÍTULO II

2.1. MARCO TEÓRICO

2.1.1. Origen del camote

El camote (*Ipomoea batatas*) es un tubérculo con alto contenido nutricional, se estima que su origen comprende entre el sur de México, América central y el norte de Brasil (Reyes citado por (Chuncho, 2023). Esta raíz tuberosa es tradicional en América, se expandió muy rápidamente en este continente tras la llegada de los españoles, en la actualidad este cultivo es considerado importante en países de Asia y África, y se puede adaptar a zonas templadas, tropicales y subtropicales (Armijos et al., 2020).

En países de América latina, los cultivos de raíces y tubérculos en general son estimados como productos de subsistencia, en el Ecuador, el camote puede encontrarse en regiones como la Cosa, Sierra y Oriente. El camote puede ser empleado en la alimentación humana, ya sea como materia prima o industrializado, mientras que el follaje de este tubérculo es utilizado como alimento para animales (Cobeña et al., 2024). El manejo agronómico del cultivo de camote puede apoyarse por prácticas y tecnología para obtener mayor rendimiento y calidad de los tubérculos. Sin embargo, las condiciones agroecológicas de sitio también son fundamentales para obtener una buena producción (Burgos, 2023).

2.1.2. Taxonomía

Tabla 1. Taxonomía del camote

Reino	Plantae
Clase	Dicotiledóneas
Familia	Convolvulaceae
Tribu	Ipomoeae
Género	Ipomoea
Sección	Batatas
Especie	<i>Ipomoea batatas</i> (L.) Lam.

Fuente: (Duicela et al., 2024)

2.1.3. Morfología del camote

El camote es una especie herbácea que se considera perenne, pero se cultiva y se maneja de forma anual, por lo general su hábito de crecimiento es rastrero ya que sus tallos se extienden horizontalmente por el suelo desarrollando follaje abundante, en esa planta se pueden distinguir 4 tipos de crecimiento según la longitud de guías, estas son: erecta, semi erecta, extendida y muy extendida (Valverde, 2023).

- **Raíz**

El sistema radicular de la planta de camote es extensivo y fibroso, tanto en sentido lateral como en profundidad (Chuncho, 2023), pueden llegar a medir hasta 1,20 m, el 80% de estas raíces se concentran en los primeros 46 cm del suelo (Duicela et al., 2024)

- **Tallo**

El tallo o guía del camote, tiene una longitud variable que puede alcanzar hasta los 6 m, es cilíndrico (4 a 6 mm) y es de crecimiento rastrero. Puede ser pubescente (velloso) o glabro (sin vello). Su color varía entre el verde, morado o la combinación de ambos tonos, su guía puede ser poco o muy ramificada (Reina, 2015).

- **Hojas**

Las hojas son simples y de inserción aislada en el tallo, entre sus características más representativas destacan: su peciolo, que puede llegar a medir entre 4 a 20 cm de longitud con un color similar al del tallo, el tamaño de la hoja depende del cultivar, pero varía entre 6 a 15 cm a lo largo y ancho (Borrayo, 2023).

Las hojas son membranosas, con o sin pelos, poseen láminas con márgenes dentados o enteros, su coloración varía entre verde pálida a verde oscuro, mientras que los peciolos tienen un color rojizo que se distribuyen en forma de espiral en los tallos (Valverde, 2023).

- **Flores**

Las flores se agrupan en inflorescencia pueden contener de 3 a 7 flores, con un raquis de 5 a 20 cm, situándose en las axilas de las hojas. Sus flores tienen

tonalidades que van desde el color blanco a púrpura, dichas flores de abren por la mañana y se cierran el mismo día por la tarde y luego de 1 o 2 días después se desprenden de la corola (Folquer citado por Cobeña et al., 2024).

- **Fruto**

El fruto es la parte de mayor importancia económica de la planta, es una capsula maso menos redondeada y con una punta terminal, dicha capsula cuando madura suele tonarse de color marrón, dependiendo del cultivar (Torres & Collantes, 2015). Este fruto se origina en los nudos de los tallos que se ubican bajo la tierra, estos pueden llegar a medir 30 cm de longitud y 20 cm de diámetro aproximadamente. La raíz tuberosa es la parte que se consume de la planta de camote, por lo general su sabor es dulce y agradable (Chuncho, 2023).

- **Semillas**

Las semillas poseen una longitud que va desde los 2 a 4 mm, son de coloración marrón a negro y pueden ser opacas, la forma varia, por lo que pueden llegar a ser regulares. Su tegumento suele ser muy resistente y poco permeable, lo que complica su rápida germinación en ocasiones. Su capacidad de germinación tiende a durar años (Burgos, 2023).

2.1.4. Requerimientos edafoclimáticos

Los requerimientos edafoclimáticos son importantes para la producción del camote, dado que influyen en la calidad y contenido de nutrientes de los tubérculos (Cantoral et al., 2020).

- **Altitud**

La producción del camote se da durante todo el año y se puede desplazar en altitudes de 2 500 m.s.n.m, en valles interandinos, sin embargo, en plantaciones comerciales se obtienen se cultivan en altitudes que comprenden entre los 0 a 900 m.s.n.m, con radiación solar moderada. Alturas superiores a los 1 000 m.s.n.m, retrasa la cosecha hasta 150 días (Burgos, 2023; Valverde, 2023).

- **Temperatura**

De acuerdo con (Guzmán & Chávez, 2023), el camote durante se periodo de crecimiento no soporta temperaturas bajas, requiere de temperaturas entre 20 a

30°C con ambientes de 80 a 85% de humedad relativa. Cuando las temperaturas son inferiores a 20°C o son mayores a 30°C, el periodo vegetativo del cultivo se puede prolongar por varios días.

- **Horas luz**

Este tubérculo necesita de buena luminosidad (12 a 13 horas), no tolera mucha sombra. Es resistente a vientos fuertes debido a que es de porte rastrero y posee flexibilidad en sus tallos o guías, para estimular la buena formación de las raíces se requiere de mucha luminosidad y temperaturas optimas (Valverde, 2023).

- **Suelo**

El camote suele adaptarse a suelos que contengan diferentes características físicas, pero se desarrolla mejor en aquellos que presentan buen drenaje, buena aireación, livianos y con un contenido de materia orgánica alto. Se obtiene mejores rendimientos en suelos de tipo franco arenoso y franco arcilloso (Carvalho citado por Cobeña et al., 2017).

En suelos ricos en nitrógeno el camote tiende a desarrollar mucho follaje y poca tuberización, por lo que, se recomienda suelos con propiedades equilibradas. En cuanto al pH del suelo, el camote tolera variaciones de acidez, pero se desarrolla mejor en niveles de pH que oscilen entre 4.5 a 7.5 (Torres & Collantes, 2015).

2.1.5. Manejo del proceso productivo del cultivo

- **Selección y preparación del terreno**

Se debe seleccionar un terreno plano con fácil acceso a cualquier fuente de agua para mantener el suelo húmedo, es preferible preparar el terreno con 10 días de anticipación, para realizar trabajos de labranza con la finalidad de retirar los rastrojos para poder sembrar sin complicación. Se deberá realizar con ayuda de una rozadora un arado de 0,50 cm de profundidad, también es necesario realizar una limpieza manual en el lote antes de la siembra (Duicela et al., 2024).

Una buena preparación del terreno es indispensable, se recomienda pasar la rastra con la finalidad de disolver los terrones asegurando que el suelo quede bien mullido, tenga buena ventilación y permitir el enraizamiento de los tubérculos. Es necesario, realizar el riego de la parcela una semana antes de la siembra si es por gravedad o 2 días si es por goteo (Burgos, 2023).

- **Material de siembra**

Para el material de siembra es necesario seleccionar guías o bejucos obtenidas de plantas que estén sanas y vigorosas, libres de plagas y enfermedades, de aproximadamente 25 cm de longitud, obtenidas de plantas que estén libres de plagas y enfermedades, que tengan de 3 a 6 meses de edad (Reina, 2015).

Este método de propagación se conoce como reproducción asexual y consiste en recolectar material de siembra de brotes o guías de hasta 40 cm de longitud de cultivos anteriores, este sistema suele ser el más empleado, ya que su capacidad de germinación es más rápida (Burgos, 2023).

- **Siembra**

La siembra de camote se puede realizar en 2 tipos de sistemas, según Valverde (2023). El primero corresponde a la siembra sobre camellones de 30 cm de altura en suelos pesados y 15 cm en suelos arenosos, con una distancia de 0,80 a 1,40 m. El segundo sistema es la siembra en terreno plano previamente preparado y surcado, donde se colocan las guías acostadas, esta siembra se efectúa con una distancia entre hileras de 0,80 cm y una distancia entre plantas de 40 cm.

Es recomendable desinfectar las guías antes de la siembra. Al realizar la siembra se debe constatar que los nudos de las guías hagan contacto con el suelo, por lo menos deben quedar enterrados al menos dos nudos, se debe acomodar de forma que queden bajo el suelo sin burbujas de aire, para garantizar su prendimiento (Reina, 2015).

- **Densidad de siembra**

De acuerdo con Bonilla citado por Chunchu (2023) es recomendable sembrar las guías de camote a una distancia entre plantas de 1,0 m y 0,50 m entre surcos, depositando un esqueje por sitio para obtener aproximadamente 20 000 plantas por hectárea. Esta densidad de siembra permitirá que exista buena distribución de plantas en la parcela sin que tengan que competir por luz, agua y nutrientes. Se recomienda emplear el distanciamiento de siembra de 20 a 30 cm entre plantas y 1,0 m a 0,30 m entre surcos para aquellos suelos ricos en nutrientes (Borrayo, 2023).

- **Riego**

De acuerdo con Cobeña et al., (2024), es recomendable regar el cultivo de camote cada 8 días durante el primer mes y luego, cada 15 días, hasta completar los 75 días, si el riego se efectúa por gravedad. Si el riego es por goteo, debe suministrarse al cultivo por lo menos 3 litros de agua por día por planta hasta culminar su ciclo hasta los 75 días.

- **Plagas**

El cultivo de camote es considerado rústico debido a que los parásitos la atacan muy poco, entre las principales plagas que afectan a este cultivo se destacan los insectos-plaga, enfermedades causadas por bacterias, hongos y virus (Valverde, 2023). Entre los grupos de plagas en la costa ecuatoriana se reportan las de hábito rizófago, las cuales se alimentan de raíces, son masticadores, chupadores y defoliadores (Cobeña et al., 2024).

Las principales plagas de suelo que afectan al cultivo de camote son, la gallina ciega (*Phyllophaga* spp), coralillo (*Elasmopalpus lignosellus*) gusanos de alambres (*Aeolus* spp) y el picudo del camote (*Cylasformicarius elegantulus*). En cuanto a las plagas del follaje, la que más se presenta son los áfidos, vectores de virus. La marchitez y la pudrición tallo y raíces son enfermedades bacterianas para controlar plagas y enfermedades se recomienda el empleo de guías sanas libre de enfermedades y realizar desinfección con soluciones de cloro. se recomienda la eliminación de malezas (Reina, 2015).

- **Control fitosanitario**

A diferencia de otros cultivos, el camote es tolerante al ataque de plagas y enfermedades. Sin embargo, se debe realizar monitorear y realizar controles fitosanitarios de forma permanente colocando trampas monocromáticas para capturar aquellos insectos plagas. (Cobeña et al., 2024).

Tanto insectos plagas como benéficos, depredadores y parasitoides se mantienen por debajo del umbral económico, esto quiere decir que no causan daños severos. Tampoco se ha evidenciado enfermedades en el follaje, ni en las raíces del cultivo, sin embargo, se debe evaluar constantemente (Burgos, 2023).

- **Control de maleza**

En el camote, el periodo crítico de competencia de malezas inicia desde que las guías empiezan alargarse hasta la formación de los tubérculos, por ello, los primeros 30 a 45 días son cruciales para mantener al cultivo libre de malezas, es recomendable realizar controles manuales ya sea con machete, azadón o motoguadaña, y entre surcos se puede aplicar herbicidas (Cobeña et al., 2017).

- **Fertilización**

De acuerdo con Folquer citado por Valverde (2023) aquellos suelos ricos en nitrógeno no son idóneos para el cultivo de camote ya que, provoca el desarrollo excesivo de follaje y pocas raíces tuberosas, se considera que la cantidad de nitrógeno debe contener un tercio de potasio para evitar que el camote se vaya en vicio (Cobeña et al., 2017). Para incorporar fertilizantes químicos se debe considerar la fertilidad natural del suelo y realizar análisis previos.

- **Aporque**

El aporque se debe realizar entre los primeros 35 a 40 días después de haberse efectuado la siembra y antes que las guías cubran las calles. Esta labor debe ejecutarse con azadones, se deberá realizar surcos en las calles para remover el suelo y levantar la tierra con dirección hacia la base de la planta para formar un surco alto, con cuidado de dañar guías de la planta (Reina, 2015).

- **Cosecha**

La cosecha de los tubérculos se determina en primer lugar por el periodo vegetativo de acuerdo con el cultivar o por la inspección del follaje. Por lo general, se retira todo el follaje del cultivo un día antes con ayuda de alguna herramienta, luego se extrae el camote ya sea de forma manual o utilizando el tractor con arado de vertedera para ejecutar la cosecha (Torres & Collantes, 2015).

Se transporta al área de selección donde se clasifican las raíces tuberosas en comerciales y no comerciales de acuerdo con su peso y tamaño, aquellos tubérculos dañados por pudrición se descartan. Estos tubérculos una vez recolectados se ubican en gavetas o sacos (Cobeña et al., 2024).

- **Almacenamiento**

Los tubérculos deben almacenarse en lugares frescos, secos y aireados, a una temperatura y humedad relativa adecuada, bajo estas condiciones los tubérculos pueden durar aproximadamente hasta 6 meses. Si se almacena por más tiempo, las raíces tuberosas podrían generar brotes, además el almacenamiento prolongado puede causar daños en la piel del camote (Cobeña et al., 2017).

2.1.6. Variedades de camote

- **INIAP-Toquecita**

La variedad de camote INIAP-Toquecita fue introducida desde el Centro Internacional de la Papa (CIP) de Perú y adaptada en el Ecuador por el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), la raíz tiene una forma elíptica con pequeñas constricciones superficiales de forma horizontal, el grosor de su corteza es intermedia de 2 a 3 mm y el color que predomina en su piel es el anaranjado (Gusque, 2022). La variedad Toquecita se la conoce por tener un gran potencial agroindustrial debido a que se la puede utilizar como materia prima para la preparación de tortas, coladas, helados, harinas y dulces, incluso para la elaboración de snacks como chifles. Esta variedad de camote se caracteriza por su pulpa color anaranjada la cual es muy nutritiva ya que contiene: proteínas, hierro y zinc, propiedades importantes ya que ayudan a la lucha contra la desnutrición infantil (Villena, 2022).

- **INIAP-Buena Vista**

El cultivar INIAP-Buena Vista es una variedad seleccionada y adaptada en el Ecuador por el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias, su follaje denso y extremadamente disperso, sus tallos miden hasta 330 cm de longitud, sus entrenudos son intermedios situándose cada 6 a 9 cm, su diámetro es delgado de solo 6 mm. Su forma de raíz es elíptica, su grosor es delgado con <1mm de corteza. Su color predominante en la pulpa es el anaranjado con intensidad oscura y su color secundario es amarillo que forma anillos anchos, su periodo vegetativo comprende entre los 90 a 120 días (Cobeña et al., 2024).

- **Morado Ecuador**

La variedad Morado Ecuador, tiene un follaje denso y semi erecto, posee tallos de 122 cm de largo, sus entrenudos son cortos de 3 a 5 cm y con un diámetro de hasta 6 mm, sus hojas son medianas y miden hasta 15 cm de longitud, el color de sus hojas en estado maduro es verde con bordes morado, mientras que las hojas inmaduras presentan un color levemente morado (Cobeña et al., 2017).

Su raíz tuberosa es redonda y el grosor de su corteza va de 3 a 4 mm, considerándose gruesa. El color que predomina en la pulpa de esta variedad es la crema con ausencia de color secundario, mientras que la piel del cultivar predomina el color anaranjado y también carece de color secundario. La distribución de raíces tuberosas en el tallo es muy dispersa (Chuncho, 2023).

- **Jewell**

Esta variedad de camote tiene un follaje disperso que cubre el suelo en un 70%, sus tallos pueden llegar a medir hasta 150 cm de longitud. Su raíz tiene forma elíptica con superficiales hendiduras, es alargada, su corteza tiende a ser gruesa. El color que predomina en esta variedad es el tono anaranjado mientras cuya pulpa también es del mismo color (Burgos, 2023).

- **Guayaco Morado**

El Guayaco Morado es un cultivar colectado en la provincia de Manabí-Ecuador, su follaje es denso y sus tallos principales pueden medir hasta 154 cm de longitud y por lo tanto tiene mayor cobertura de suelo, sus entrenudos son cortos de 3 a 5 cm de largo, las hojas cuando están maduras son verdes, y en su inmadurez son verdes con bordes de color morado (Burgos, 2023).

La forma de las raíces reservantes de ese cultivar es irregular o curvado, mientras que su grosor comprende de 2 a 3 mm. En el color de esta variedad predomina el morado pálido y no tiene color secundario respecto a su piel, en tanto, su pulpa es morada y su color secundario es el blanco distribuido por toda la pulpa (Cobeña et al, 2017).

- **Crema**

El cultivar colectado en la provincia de Manabí, Ecuador, posee follaje disperso y denso, con tallos principales de hasta 177 cm de longitud, tiene una cobertura

de suelo alta, sus entrenudos son muy cortos, su diámetro es intermedio de 9 mm en promedio, las hojas de este cultivar son medianas alcanzando los 15 cm de longitud, son enteras y de forma triangular (Cobeña et al., 2017).

El color de sus hojas en estado de maduración es verde, y en estado inmaduro son verdes con bordes morados. Su raíz tuberosa es ovalada, su corteza tiene de 2 a 3 mm de grosor. Su color predominante en la piel es anaranjado con intensidad media, en la pulpa también predomina el anaranjado intermedio con un color crema secundario en forma de anchos anillos (Chuncho, 2023).

2.1.7. El camote en Ecuador

El camote es un cultivo agrícola que va en crecimiento en el Ecuador, se conoce que existen mercados nuevos para la exportación de camote, tanto como materia prima, como procesado en snacks o congelados. En el país existe buena aceptación del camote, sin embargo, por temas de hábito, la variedad que más se consume es el camote morado y el camote de pulpa anaranjada se consume en menor escala (Cobeña et al., 2024).

De acuerdo con Burgos (2023), el cultivo de camote en el país está empezando a tener relevancia a nivel nacional, su producción y consumo se da en las diferentes regiones del Ecuador. El camote es utilizado como materia prima para la elaboración de dulces, extracción de harinas y para bebidas tradicionales, basándose principalmente en la deshidratación del producto (Yáñez, 2015). Este tubérculo también es empleado para la preparación de sopas, para obtener almidón y es utilizado como insumo para la obtención de alcohol, por otro lado, sus desperdicios se usan para la alimentación de animales (Chuncho, 2023).

3. CAPÍTULO III

3.1. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1.1. Características del sitio

A continuación, se detallan las características de clima y suelo de la localidad en estudio:

Tabla 2. Características del sitio experimental

Características	Estación Experimental Portoviejo INIAP
Clima	Semiárido Cálido
Temperatura	21-31°C
Presipitación	672,7 mm
Humedad relativa	82%
Heliofanía	1394,7 horas luz
Tipo de suelo	Arcilloso

Fuente: 1 INAMHI, 2020 2 Gad Portoviejo, 2020 3 EE Santa Catalina, 2022

3.2. Factores en estudio

A. Diferentes semillas vegetales (Guías)

- A1: Apical
- A2: Central
- A3: Basal

B. Número de yemas

- B1: 4 yemas
- B2: 6 yemas
- B3: 8 yemas

3.3. Descripción de los tratamientos

El total de tratamientos evaluados fueron 9, los cuales se describen en la tabla 3.

Tabla 3. Descripción de los tratamientos

N°	Código	Tipo de guía	Número de yemas	Descripción de los tratamientos
T1	A1B1	Apical	4	Apical/4 yemas
T2	A1B2	Apical	6	Apical/6 yemas
T3	A1B3	Apical	8	Apical/8 yemas
T4	A2B1	Central	4	Central/4 yemas
T5	A2B2	Central	6	Central/6 yemas
T6	A2B3	Central	8	Central/8 yemas
T7	A3B1	Basal	4	Basal/4 yemas
T8	A3B2	Basal	6	Basal/6 yemas
T9	A3B3	Basal	8	Basal/8 yemas

3.4. Unidad experimental

Numero de tratamientos: 9

Numero de repeticiones: 3

Numero de parcelas: 27

Distancia entre plantas: 30 cm

Distancia entre hileras: 80 cm

Longitud de surcos: 5 m

Número de plantas por surcos: 17

Número de surcos por parcela: 4

Número de plantas útil por parcela: 20

Área útil por parcela: 8 m²

Área total de la parcela: 16.32 m²

Área total del ensayo: 432 m²

3.5. Análisis estadístico

Para verificar la normalidad y homogeneidad de los datos, requerida para realizar los análisis, se utilizaron las pruebas de Shapiro-Wilks y Bartlett. Luego, se aplicó el análisis de varianza y la prueba de Tukey ($p \leq 0,05$) para comparar la media de los tratamientos y determinar su efecto. Todos estos análisis se realizaron mediante el programa estadístico InfoStat.

3.6. Diseño experimental

La presente investigación se realizó bajo un Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA) de tipo bifactorial con tres repeticiones.

Tabla 4. Esquema del ADEVA del ensayo.

Fuentes de variación	Grados de libertad
Repeticiones (r-1)	2
Factor A (a-1)	2
Error A (r-1) (a-1)	4
Factor B (b-1)	2
Interacción AxB (a-1) (b-1)	4
Error experimental (r-1) (b-1)	12
Total	26

3.7. Variables y métodos de evaluación

Las variables relacionadas al desarrollo y producción de camote se midieron de acuerdo con descriptores de la batata (CIP, 1991) con ciertas modificaciones, las cuales se detallan a continuación en base a cada objetivo específico.

3.7.1. Objetivo específico 1: Evaluar el comportamiento agronómico del cultivo de camote con el uso de distintos tipos y longitudes de esquejes.

- **Porcentaje de prendimiento:** A los 20 días después de la siembra se contó el número de plantas que prendieron en el área útil de la parcela y el resultado se expresó en porcentaje.

- **Cobertura del suelo:** Se realizó después de los 60 días a la siembra, cuando la planta cubra el suelo. La cobertura del suelo se estimó visualmente, considerando el porcentaje del área ocupada por el follaje de las plantas sobre la superficie del terreno en cada parcela
- **Diámetro del tallo:** A los 90 días después de la siembra en el área útil de la parcela, se midió el diámetro del tallo con la ayuda de un calibrador pie de rey o regla de verneir.
- **Longitud de guía madre:** A los 90 días después de la siembra en el área útil de la parcela, se midió la longitud de la guía madre, partiendo desde el cuello de la planta hasta la punta distal. Los resultados se expresaron en cm.
- **Número de guías madres:** A los 90 días después de la siembra en el área útil de la parcela, se contó el número total de guías madres.
- **Número total de guías por planta:** A los 90 días después de la siembra en el área útil de la parcela, se contó el total de guías por planta.

3.7.2. Objetivo específico 2: Analizar el comportamiento productivo del cultivo de camote según la longitud de los esquejes utilizados, considerando los diferentes tipos de esquejes.

- **Rendimiento foliar:** En el área útil de la parcela se cortaron las plantas a nivel de suelo, tomando el peso de estas, se expresó en $t.ha^{-1}$.
- **Número de raíces tuberosas comerciales:** Se contó el número total de raíces tuberosas comerciales cosechadas en la parcela útil, excluyendo aquellas que presentaron daños de insectos o enfermedades y aquellas menores a 200 gramos, los resultados se expresaron en unid/ha.
- **Número de raíces tuberosas no comerciales:** Se contó el número total de raíces tuberosas, menores a 200 gramos y aquellas que presentaron daños físicos, los resultados se expresó en unid/ha.
- **Rendimiento de raíces tuberosas comerciales:** Se pesó el total de las raíces tuberosas comerciales cosechadas en cada parcela útil y se expresó en $t.ha^{-1}$.
- **Rendimiento de raíces tuberosas no comerciales:** Al igual que el procedimiento de las raíces comerciales, se pesó el total de las raíces

tuberosas no comerciales cosechadas en cada parcela útil y se expresó en t.ha⁻¹.

3.8. Manejo específico del experimento

- **Preparación del terreno:** Se realizó de forma mecánica, mediante un pase de arado profundo y dos pases de rastra pesada (romplow) y posteriormente se procedió a trazar los surcos a 0,80 m y acondicionarlos para el riego (Cobeña et al., 2017).
- **Riego:** Para todos los tratamientos el riego fue igual (riego por gravedad), a los cinco días antes de la siembra de las guías se realizó el riego por gravedad y al día siguiente se aplicó herbicidas pre emergente, después se efectuó un riego por semana, durante el primer mes y luego cada 15 días hasta los 75-80 días del cultivo.
- **Siembra:** Se utilizaron guías de 4, 6 y 8 yemas por semilla vegetativa, las cuales fueron seleccionadas de la parte apical, centro y basal de la guía principal. Las guías fueron sumergidas durante 5 minutos en Thiodicarb en dosis de 2 cc/litro de agua para eliminar impurezas. Luego, en los costados de los surcos siguiendo el hilo del agua, se colocó una guía por sitio, enterrando las tres cuartas partes de la guía y dejando una cuarta parte sin enterrar.
- **Manejo de plagas y enfermedades:** Se evaluó la presencia de plagas y, de acuerdo con ello, se siguieron las recomendaciones del Departamento de Protección Vegetal EEP.
- **Control de malezas:** Se aplicó herbicidas post-emergentes a los 25 días después de la siembra de acuerdo con las dosis recomendadas.
- **Cosecha:** Se realizó manualmente, una vez que el cultivo haya completado su ciclo (120 dds) y cuando las raíces hayan alcanzado su formación completa.

4. CAPITULO IV

4.1. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1.1. Prendimiento (%)

No se observaron diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos según la prueba de Tukey ($p < 0,05$) mostrados en la tabla 5. Sin embargo, si existe una variabilidad numérica, donde el mayor porcentaje de prendimiento (87,58%) se registró en los tratamientos T8 (basal/6 yemas) y T9 (basal/8 yemas), mientras que el valor más bajo (82,48%) fue registrado en el tratamiento T4 (central/4 yemas).

Estos resultados se podrían atribuir a las condiciones del experimento, donde el tipo de guía y el número de yemas no influyeron significativamente en el prendimiento de las plántulas. No obstante, estos resultados son ligeramente inferiores a los obtenidos por Argote et al., (2024) y López et al., (2025), donde los porcentajes de prendimientos obtenidos oscilaron entre el 92% y 100% de prendimiento de las guías. Los altos porcentajes de prendimiento podrían deberse a una buena sanidad de las semillas vegetativas, condiciones ambientales y la fisiología vegetal de la variedad de camote INIAP-Toquecita.

4.1.2. Cobertura de suelo (%)

Del mismo modo en la variable cobertura de suelo (tabla 5) no se mostraron diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos según la prueba de Tukey ($p < 0,05$). A pesar de no existir diferencias estadísticas significativas, si se observaron que ciertos tratamientos tendieron a lograr una mayor cobertura de suelo, entre los cuales se destacan los tratamientos T2 (apical/6 yemas) y T4 (central/4 yemas) con 88,33% de cobertura de suelo. En cambio, el tratamiento T9 (basal/8 yemas) presentó menor cobertura (61,67%).

Estos resultados podrían atribuirse a que el número de yemas y la posición de las guías pueden afectar al desarrollo foliar y por ende a la cobertura del suelo, aunque no de manera significativa. A pesar de esto, los resultados obtenidos son similares a los obtenidos por López et al., (2025), quien también registró resultados de cobertura intermedia. Desde un punto de vista agronómico, la cobertura de suelo es un indicador importante en los sistemas agrícolas, ya que

influye en la conservación de humedad, control de malezas y competencia por nutrientes, por lo cual estos promedios, aunque no estadísticamente distintos, pueden ser relevantes en la producción (Guamán et al., 2023).

4.1.3. Diámetro del tallo (cm)

En el diámetro del tallo, al igual que las variables anteriores, los valores observados en la tabla 5 no muestran diferencias estadísticamente significativas de acuerdo con la prueba de Tukey ($p < 0,05$).

Sin embargo, a pesar de que no hay diferencia estadística significativa, se observa que los diámetros se asociaron mayormente con guías apicales, como lo es el tratamiento T6 (central/8 yemas), lo cual podría estar relacionado a una mayor dominancia apical, mientras que las guías basales como T7 (Basal/6 yemas), presentaron un diámetro más reducido, posiblemente a la edad fisiológica o a la menor actividad hormonal.

De acuerdo con lo mencionado por Duicela et al., (2024), en el libro de cultivo de camote en Ecuador, este comportamiento puede tener implicaciones prácticas, ya que el diámetro está directamente relacionado con la capacidad de conducción de agua y nutrientes, además, los esquejes apicales tienen una mayor concentración de auxinas las cuales son hormonas vegetales que promueven el crecimiento y desarrollo de las raíces.

4.1.4. Longitud de guía madre (m)

Los valores de longitud de guía madre (tabla 5) no mostraron diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos (Tukey, $p < 0,05$). Los cuales variaron entre 1,90 m (T6; central/8 yemas) y 1,33 m (T7; basal/4 yemas). Estos resultados son similares a los obtenidos por Argote et al., (2024), por lo que sugiere que estas longitudes son las adecuadas para este tipo de cultivo.

No obstante, si bien no se observaron diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos, al contrario de las anteriores variables, se observó una ligera tendencia a una mayor longitud en T6 (central/8 yemas) y T2 (apical/6 yemas) con 1,90 m y 1,83 m respectivamente, por su parte, T7 (basal/4 yemas) mostró una longitud (1,33 m). Según Duicela et al., (2024) este comportamiento se podría atribuir la redistribución del crecimiento hacia la elongación en

presencia de un mayor número de brotes activos. Por otro lado, las guías basales presentaron las menores longitudes, lo cual puede asociarse con su menor actividad fisiológica y posible lignificación temprana.

4.1.5. Número de guías madres

Respecto al número de guías madre por planta no se evidenciaron diferencias estadísticamente significativas (Tukey, $p < 0,05$). Las medias estuvieron entre 1 (T7; basal/4 yemas) y 1,53 (T4; central/4 yemas) (Tabla 5).

Desde un punto de vista agronómico, la homogeneidad de los resultados resulta ser favorables para una emisión uniforme. Estos resultados pueden sugerir que la producción de guías madre está influenciada por factores genéticos y fisiológicos del cultivo de camote INIAP-Toquecita.

4.1.6. Número total de guías por planta

En cuanto al número total de guías por planta, no se registraron diferencias estadísticamente significativas (Tukey, $p < 0,05$). Sin embargo, si se mostraron diferencias numéricas interesantes, donde la media mas alta fue la registrada por el tratamiento T8 (basal/6 yemas) con un promedio de 11,60 guías por planta y la menor media observada fue de 7,93, correspondiente al tratamiento T6 (central/8 yemas).

Cabe resaltar que, aunque no existieron diferencias estadísticamente significativas, el mayor número de guías totales se observó en T8 (basal/6 yemas), este comportamiento puede estar enlazado a que el material basal puede contener una mayor acumulación de reservas o menor dominancia apical, lo que podría reflejar una mejor respuesta adaptativa del tejido basal bajo ciertas condiciones

Estos resultados son menores a los obtenidos por Cobeña et al., (2024) y los mostrados por Argote et al., (2024), esto podría deberse a que en sus estudios se aplicaron fertilizantes inorgánicos, lo cual pudo haber estimulado un mayor desarrollo de guías en las plantas.

Tabla 5. Variables agronómicas evaluadas en función de la posición de guía y número de yemas.

Número	Tratamientos	Prendimiento (%)	Cobertura (%)	Diámetro del tallo (cm)	Longitud de guías madre (m)	Número de guías madre (Unidad)	Número de guías por planta (Unidad)
T1	Apical/4 yemas	86,93	70,00	8,10	1,43	1,47	9,47
T2	Apical/6 yemas	86,93	88,33	8,17	1,83	1,13	8,93
T3	Apical/8 yemas	85,62	66,67	7,33	1,47	1,20	9,93
T4	Central/4 yemas	86,93	88,33	7,43	1,37	1,53	10,67
T5	Central/6 yemas	85,62	70,00	7,30	1,57	1,33	8,73
T6	Central/8 yemas	86,27	80,00	7,43	1,90	1,07	7,93
T7	Basal/4 yemas	82,48	75,00	6,83	1,33	1,00	9,73
T8	Basal/6 yemas	87,58	77,33	7,50	1,63	1,33	11,6
T9	Basal/8 yemas	87,58	61,67	7,30	1,37	1,27	8,8
CV (%)		4,19	28,12	10,77	18,20	15,73	28,48
Tukey 0,05		ns	ns	ns	ns	ns	ns

4.1.7. Rendimiento foliar (t/ha)

Para la variable rendimiento foliar se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos (Tabla 6). No obstante, los tratamientos con 6 yemas, sin importar la posición de las guías, presentaron mayor acumulación de biomasa aérea, lo que podría indicar que las plantas sembradas con esa cantidad de yemas poseen una superficie foliar mas adecuada para la fotosíntesis y por ende una arquitectura vegetativa más desarrollada.

Los resultados mostrados en la tabla 6, para la variable rendimiento foliar, son superiores a los obtenidos por Cobeña et al., (2017) quienes evaluaron efecto de la poda y longitud de guías sobre el rendimiento de tres variedades de camote, entre ellos la variedad INIAP-Toquecita, donde los resultados oscilaron entre 15,64 t.ha⁻¹ y 19,97 t.ha⁻¹. No obstante, los resultados de esta investigación son significativamente inferiores a los expuestos por Argote et al., (2024), donde obtuvieron medias de 20,92 t.ha⁻¹ hasta 42,08 t.ha⁻¹. Sin embargo, hay que señalar que ellos utilizaron fertilizantes inorgánicos, lo cual sugiere que el fertilizante podría tener un efecto significativo en el rendimiento foliar.

4.1.8. Número de raíces tuberosas comerciales (unid/ha)

Para la variable número de raíces tuberosas comerciales no se detectaron diferencias significativas entre los tratamientos de acuerdo con la prueba de

Tukey ($p < 0,05$), aunque las medias variaron entre 24.723,60 unid/ha (T5; central/6 yemas) y 97.352,93 unid/ha (T2; apical/6 yemas) (Tabla 6). Aunque no existió significancia si se mostró diferencia numérica, donde el tratamiento T2 (apical/6 yemas) obtuvo la media mas alta con 97.352,93 unid/ha. Este comportamiento se puede atribuir al tipo de guía utilizado y la distribución de yemas productivas.

Estos resultados son similares a los resultados de Argote et al., (2024), quienes mostraron medias 90.278,50 unid/ha. No obstante, difieren a los valores mostrados por López et al., (2025), quienes en su estudio de aplicación de bioinsumos edáficos al cultivo de camote obtuvieron promedios en número de raíces tuberosas de 164.168 unid/ha a 162.501 unid/ha. Esto podría atribuirse a que los bioinsumos edáficos tienen un efecto significativo en el desarrollo de las raíces del cultivo de camote.

4.1.9. Número de raíces tuberosas no comerciales (unid/ha)

De manera similar, el número de raíces no comerciales tampoco presentó diferencias estadísticamente significativas (Tukey, $p < 0,05$) (Tabla 6), aunque si valores numéricos diferentes, los cuales oscilaron entre 17.997,37 unid/ha (T4; central/4 yemas) y 56.143,90 unid/ha (T1; apical/4 yemas). Esta variabilidad de podría deber a diferentes factores como el vigor, tipo de suelo, nutrientes disponibles y aspectos edáficos no controlados, tal cual lo menciona Duicela et al., (2024), en el libro de cultivo de camote en Ecuador.

4.1.10. Rendimiento de raíces tuberosas comerciales (t.ha⁻¹)

La variable rendimiento de raíces tuberosas comerciales si mostró diferencias estadísticamente significativas (Tukey, $p < 0,05$) (Tabla 6). Donde el mayor rendimiento se obtuvo en T1 (apical/4 yemas) con 21,23 t.ha⁻¹, mientras que T4 (central/4 yemas) mostró el promedio más bajo con apenas 2,53 t.ha⁻¹. En términos generales, los tratamientos con guías apicales (T1, T2 y T3) superaron en rendimiento de raíces tuberosas comerciales a aquellos con guías centrales y basales, lo que podría atribuirse a que las guías apicales tienen un mayor potencial fisiológico en emisión de brotes dominantes. Además, cabe resaltar que con solo 4 yemas (T1) fue suficiente para alcanzar el mayor rendimiento, lo cual es relevante en términos de eficiencia del material vegetativo.

Los resultados de esta variable mostrados en la tabla 6 son consistentes con los expuestos por Cobeña et al., (2017) y Argote et al., (2024), con 20,13 t.ha⁻¹ y 18,33 t.ha⁻¹ respectivamente. No obstante, los resultados difieren con los rendimientos reportados por López et al., (2025), quienes obtuvieron rendimientos de 24,90 t.ha⁻¹. Esta discrepancia podría estar relacionada con el uso de bioinsumos edáficos en su estudio, los cuales han demostrado tener un efecto positivo en la estructura del suelo, la disponibilidad de nutrientes y el desarrollo radicular en cultivos como el camote.

4.1.11. Rendimiento de raíces tuberosas no comerciales (t.ha-1)

Por último, en el rendimiento de raíces no comerciales, no se observaron diferencias estadísticamente significativas, excepto para T2 (apical/6 yemas) que alcanzó el mayor rendimiento con 1,30 t.ha⁻¹ y por T7 (basal/4 yemas), el tratamiento con menor media de tan solo 0,33 t.ha⁻¹(Tabla 6). Aunque no existan diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos, un mayor promedio de raíces no comerciales podría indicar problemas en la calidad del cultivo, por ende, puede provocar pérdidas para el productor en cuanto a la competencia.

Tabla 6. Variables de rendimiento foliar y de raíces tuberosas comerciales y no comerciales en función del tipo de guía y número de yemas.

Número	Tratamientos	Rendimiento foliar (t.ha-1)		Número de raíces tuberosas comerciales (unid/ha)		Número de raíces tuberosas no comerciales (unid/ha)		Rendimiento de raíces tuberosas comerciales (t.ha-1)		Rendimiento de raíces tuberosas no comerciales (t.ha-1)	
T1	Apical/4 yemas	18,10	BCD	94742,80	A	56143,90	A	21,23	A	0,90	AB
T2	Apical/6 yemas	20,90	AB	97352,93	A	49999,20	A	18,40	AB	1,30	A
T3	Apical/8 yemas	20,27	AB	66599,43	A	36242,80	A	9,33	C	0,50	AB
T4	Central/4 yemas	13,70	DE	40045,63	A	17997,37	A	2,53	E	0,37	B
T5	Central/6 yemas	22,73	A	24723,60	A	20036,17	A	4,50	D	0,40	B
T6	Central/8 yemas	15,27	CD	45138,17	A	39409,10	A	4,57	D	0,67	AB
T7	Basal/4 yemas	10,77	E	73441,57	A	20201,70	A	8,23	CD	0,33	B
T8	Basal/6 yemas	20,70	AB	87071,23	A	36247,90	A	16,07	B	0,57	AB
T9	Basal/8 yemas	19,43	ABC	33663,50	A	21758,90	A	9,23	C	0,40	B
CV (%)		8,44		43,96		45,04		13,62		49,18	
Tukey (p < 0,05)				ns		ns					

Letras diferentes indican que existen diferencias significativas entre los tratamientos según la prueba de Tukey (p < 0,05).

5. CAPITULO V

5.1. CONCLUSIONES

El estudio mostró que el tipo de esqueje y el número de yemas si influyen en el comportamiento agronómico y productivo del cultivo de camote (*Ipomoea batatas* L.) variedad INIAP-Toquecita. Aunque en varias variables no se observaron diferencias estadísticamente significativas, el rendimiento foliar, la longitud de guía madre y el número de guías totales por planta fueron favorecidos en tratamientos con 6 yemas, destacando el tratamiento T5 (central/6 yemas) con el mayor rendimiento foliar (22,73 t·ha⁻¹) y el T8 (basal/6 yemas) con el mayor número de guías por planta (11,60).

En cuanto al rendimiento de raíces tuberosas comerciales, el tratamiento T1 (apical/4 yemas) presentó el valor más alto (21,23 t·ha⁻¹), superando incluso a tratamientos con mayor número de yemas. Este resultado demuestra que el uso de esquejes apicales con menor número de yemas puede optimizar la producción, permitiendo una gestión más eficiente del material vegetativo sin comprometer la productividad. No se encontraron diferencias significativas en variables como prendimiento, cobertura de suelo o número de raíces, aunque se identificaron tendencias numéricas relevantes que podrían ser exploradas en futuras investigaciones.

Finalmente, la combinación de esquejes apicales con cuatro yemas (T1) se perfila como una alternativa técnica viable para mejorar el rendimiento comercial con un uso racional de insumos vegetativos. Por tanto, se recomienda su implementación en condiciones agroecológicas similares a las del presente estudio, considerando su equilibrio entre eficiencia agronómica y rendimiento económico.

5.2. RECOMENDACIONES

- Se recomienda el uso de esquejes apicales con 4 yemas (T1) para la siembra de camote variedad INIAP-Toquecita, ya que esta combinación mostró el mejor rendimiento de raíces tuberosas comerciales (21,23 t.ha⁻¹) y un buen porcentaje de prendimiento, lo cual resulta eficiente en el uso de material vegetativo sin necesidad de aumentar el número de yemas por esqueje.
- Para mejorar la producción de biomasa, se recomienda considerar el uso de esquejes con 6 yemas, particularmente aquellos provenientes de guías centrales y basales (como T5 y T8), los cuales mostraron mayor acumulación de follaje y número de brotes por planta, lo que podría favorecer el establecimiento inicial en condiciones adversas.
- Se recomienda evitar el uso exclusivo de esquejes basales con 8 yemas (T9), ya que, aunque no representaron diferencias estadísticamente significativas, mostraron las medias más bajas en cobertura de suelo y desarrollo foliar, lo que podría afectar negativamente en el rendimiento general del cultivo.
- Para futuras investigaciones, se recomienda complementar los tratamientos con bioinsumos o fertilizantes edáficos, considerando que estudios previos reportan incrementos importantes en el número y calidad de raíces tuberosas bajo estos manejos, lo cual podría potenciar aún más el rendimiento del cultivo de camote variedad INIAP-Toquecita.
- Finalmente, se sugiere replicar este estudio en otras localidades de la provincia de Manabí, considerando diferentes épocas de siembra y condiciones edafoclimáticas, con el fin de validar la estabilidad y eficiencia de los tratamientos recomendados en este estudio.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Argote, A., Pilay, F., Añazco Chávez, J. P., Ruilova Narváez, F., Tumbaco Vera, J., Park, C. H., & Ortiz Dueñas, X. (2024). Comportamiento agronómico de camote variedad INIAP-Toquecita frente a diferentes tipos de fertilización química. *Revista ESPAMCIENCIA*, 15(2), 51–57. https://doi.org/10.51260/revista_espamciencia.v15i2.507
- Armijos, G., Villacrés, E., & Belén Quelal, M. (2020). *Evaluación físico-química y funcional de siete variedades de camote provenientes de Manabí-Ecuador*. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?>
- Borrayo, I. (2023). *Evaluación del efecto de fertilización potásica sobre rendimientos de cuatro variedades de camote (Ipomoea batatas Lam.)* [Tesis]. Instituto Tecnológico de Tlajomulco.
- Bravo, A., & Grinolfo, J. (2016). *Determinar el efecto de la poda y longitud de guías sobre el rendimiento de tres variedades de camote (Ipomoea batata L.)* [Tesis]. Universidad de Guayaquil.
- Burgos, A. (2023). *Manejo agronómico del cultivo de camote (Ipomoea batatas, Lamark 1793), en el Ecuador*. [Tesis]. Universidad Técnica de Babahoyo.
- Cantoral, E., Chavez, A., & Flores, A. (2020). New variety of sweet potato (*Ipomoea batatas* L. Lam.) with better agronomic and commercial characteristics. *Scientia Agropecuaria*, 11(1), 39–48. <https://doi.org/10.17268/sci.agropecu.2020.01.05>
- Chuncho, M. (2023). *Evaluación del efecto de dos densidades de siembra sobre el comportamiento agronómico y el rendimiento de tres variedades de camote (Ipomoea batatas L.), en el cantón Yantzaza provincia de Zamora Chinchipe* [Tesis]. Universidad Nacional de Loja.
- CIP. (1991). *Descriptores de la batata (Z. Huamán (ed.); International Board)*. https://cropgenebank.sgrp.cgiar.org/images/file/learning_space/descrip_%20sweet_potato_spa_jpg.pdf.

- Cobeña, G., Ampuero, J., Cárdenas, F., Álvarez, H., & Ramírez, C. (2017). EFECTO DE LA PODA Y LONGITUD DE GUÍAS SOBRE EL RENDIMIENTO DE TRES VARIEDADES DE CAMOTE. *ESPAMCIENCIA*, 8(2), 35–40.
- Cobeña, G., Zambrano, E., Ruilova, F., Ortiz, X., & Hwan, C. (2024). Influence of inorganic fertilization on production parameters of two varieties of sweet potato. *Revista de La Facultad de Agronomía, Universidad Del Zulia*, 41(1), e244109. [https://doi.org/10.47280/RevFacAgron\(LUZ\).v41.n1.09](https://doi.org/10.47280/RevFacAgron(LUZ).v41.n1.09)
- Duicela, L., Cobeña, G., Ortiz Dueñas, X., Zambrano Zambrano, E., Ruilova Narváez, F., Duicela Guambi, L., Cobeña Ruiz, G., Peña Monserrate, G., Benny Avellán Cedeño, M., Luis Plaza Avellán, M., Quiala Mendoza, E., Tapay Mendoza, I., Eloy Orellana Hidalgo, I., Estuardo Caicedo Vargas, C., Fernando Sánchez Larco, J., Viteri Viteri, G., Saúl Mestanza Velasco, M., Sandy Díaz, M., Eddie Zambrano Zambrano, I., ... Arroyave Alvarado, J. (2024). *CULTIVO DE CAMOTE EN ECUADOR* (G. Cobeña, X. Ortiz, E. Zambrano, & F. Ruilova, Eds.; Primera edición). <https://doi.org/10.29018/Editado>
- Guamán, P., Basante, C., & Mármol, J. L. (2023). Ventajas de la aplicación de cobertura vegetal en los cultivos agroecológicos. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 4(2). <https://doi.org/10.56712/latam.v4i2.1032>
- Guzmán, C., & Chávez, L. (2023). *Evaluacion de fertilizacion sitematica y uso de bioestimulante natural en el rendimiento de camote (Ipomoea batatas) Var. Jonathan* [Tesis]. Universidad Nacional del Santa.
- López, J. M., Soledispa, Z. N., Añazco Chávez, J., Ruilova Narváez, F., Ortiz Dueñas, X., Tumbaco Vera, J., Cobeña Ruíz, G., & Park, C. H. (2025). Respuesta del cultivo de camote (*Ipomoea batatas*) a la aplicación de bioinsumos edáficos. *La Técnica. Revista de Las Agrociencias*. ISSN 2477-8982, 15(1), 67–74. <https://doi.org/10.33936/latecnica.v15i1.6908>
- Reina, O. (2015). *Respuesta del cultivo de camote (Ipomoea batatas L.) a la aplicación de cuatro tipos de abonos orgánicos en la zona de Mira, provincia del Carchi* [Tesis]. Universidad Técnica de Babahoyo.

Torres, P., & Collantes, M. (2015). *Efecto de dos niveles de fertilización NPK en el rendimiento del cultivo de camote (Ipomoea batatas Lam.) en condiciones de Chanchamayo* [Tesis]. Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión.

Valverde, N. (2023). *Sostenibilidad del cultivo de Camote (Ipomoea batatas L.) en el valle de Cañete, Perú.*

ANEXOS





ANEXOS

Anexo 1. Prueba de Tukey ($p < 0,05$) para la variable porcentaje de prendimiento.

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=10.48697

Error: 13.0350 gl: 16

Numero yemas	Esqueje	Medias	n	E.E.	
8 yemas	Basal	87.58	3	2.08	A
6 yemas	Basal	87.58	3	2.08	A
4 yemas	Apical	86.93	3	2.08	A
6 yemas	Apical	86.93	3	2.08	A
4 yemas	Central	86.93	3	2.08	A
8 yemas	Central	86.27	3	2.08	A
8 yemas	Apical	85.62	3	2.08	A
6 yemas	Central	85.62	3	2.08	A
4 yemas	Basal	82.48	3	2.08	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Anexo 2. Prueba de Tukey ($p < 0,05$) para la variable cobertura.

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=60.65062

Error: 435.9954 gl: 16

Numero yemas	Esqueje	Medias	n	E.E.	
4 yemas	Central	88.33	3	12.06	A
6 yemas	Apical	83.33	3	12.06	A
8 yemas	Central	80.00	3	12.06	A
4 yemas	Basal	75.00	3	12.06	A
6 yemas	Basal	73.33	3	12.06	A
6 yemas	Central	70.00	3	12.06	A
4 yemas	Apical	70.00	3	12.06	A
8 yemas	Apical	66.67	3	12.06	A
8 yemas	Basal	61.67	3	12.06	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Anexo 3. Prueba de Tukey ($p < 0,05$) para la variable rendimiento de raíces comerciales por hectárea.

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=4.13510

Error: 2.0267 gl: 16

Numero yemas	Esqueje	Medias	n	E.E.	
4 yemas	Apical	21.23	3	0.82	A
6 yemas	Apical	18.40	3	0.82	A B
6 yemas	Basal	16.07	3	0.82	B
8 yemas	Apical	9.33	3	0.82	C
8 yemas	Basal	9.23	3	0.82	C
4 yemas	Basal	8.23	3	0.82	C D
8 yemas	Central	4.57	3	0.82	D E
6 yemas	Central	4.50	3	0.82	D E
4 yemas	Central	2.53	3	0.82	E

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Anexo 4. Prueba de Tukey ($p < 0,05$) para la variable rendimiento de raíces no comerciales en toneladas por hectárea.

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=0.86238

Error: 0.0881 gl: 16

Numero yemas	Esqueje	Medias	n	E.E.	
6 yemas	Apical	1.30	3	0.17	A
4 yemas	Apical	0.90	3	0.17	A B
8 yemas	Central	0.67	3	0.17	A B
6 yemas	Basal	0.57	3	0.17	A B
8 yemas	Apical	0.50	3	0.17	A B
8 yemas	Basal	0.40	3	0.17	B
6 yemas	Central	0.40	3	0.17	B
4 yemas	Central	0.37	3	0.17	B
4 yemas	Basal	0.33	3	0.17	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Anexo 5. Prueba de Tukey ($p < 0,05$) para la variable número de raíces comerciales por hectárea.

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=79841.47383

Error: 755559064.9779 gl: 16

Numero yemas	Esqueje	Medias	n	E.E.	
6 yemas	Apical	97352.93	3	15869.88	A
4 yemas	Apical	94742.80	3	15869.88	A
6 yemas	Basal	87071.23	3	15869.88	A
4 yemas	Basal	73441.57	3	15869.88	A
8 yemas	Apical	66599.43	3	15869.88	A
8 yemas	Central	45138.17	3	15869.88	A
4 yemas	Central	40045.63	3	15869.88	A
8 yemas	Basal	33663.50	3	15869.88	A
6 yemas	Central	24723.60	3	15869.88	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Anexo 6. Prueba de Tukey ($p < 0,05$) para la variable número de raíces no comerciales por hectárea.

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=43325.27864

Error: 222481579.4887 gl: 16

Numero yemas	Esqueje	Medias	n	E.E.	
4 yemas	Apical	56143.90	3	8611.65	A
6 yemas	Apical	49999.20	3	8611.65	A
8 yemas	Central	39409.10	3	8611.65	A
6 yemas	Basal	36247.90	3	8611.65	A
8 yemas	Apical	36242.80	3	8611.65	A
8 yemas	Basal	21758.90	3	8611.65	A
4 yemas	Basal	20201.70	3	8611.65	A
6 yemas	Central	20036.17	3	8611.65	A
4 yemas	Central	17997.37	3	8611.65	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Anexo 7. Prueba de Tukey ($p < 0,05$) para la variable follaje en toneladas por hectárea.

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=4.41133

Error: 2.3065 gl: 16

Numero yemas	Esqueje	Medias	n	E.E.				
6 yemas	Central	22.73	3	0.88	A			
6 yemas	Apical	20.90	3	0.88	A	B		
6 yemas	Basal	20.70	3	0.88	A	B		
8 yemas	Apical	20.27	3	0.88	A	B		
8 yemas	Basal	19.43	3	0.88	A	B	C	
4 yemas	Apical	18.10	3	0.88	B	C	D	
8 yemas	Central	15.27	3	0.88		C	D	
4 yemas	Central	13.70	3	0.88			D	E
4 yemas	Basal	10.77	3	0.88				E

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Anexo 8. Prueba de Tukey ($p < 0,05$) para la variable número de guías por planta.

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=7.88607

Error: 7.3711 gl: 16

Numero yemas	Esqueje	Medias	n	E.E.
6 yemas	Basal	11.60	3	1.57 A
4 yemas	Central	10.67	3	1.57 A
8 yemas	Apical	9.93	3	1.57 A
4 yemas	Basal	9.73	3	1.57 A
4 yemas	Apical	9.47	3	1.57 A
6 yemas	Apical	8.93	3	1.57 A
8 yemas	Basal	8.80	3	1.57 A
6 yemas	Central	8.73	3	1.57 A
8 yemas	Central	7.93	3	1.57 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Anexo 9. Prueba de Tukey ($p < 0,05$) para la variable diámetro del tallo.

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=2.34231

Error: 0.6503 gl: 16

Numero yemas	Esqueje	Medias	n	E.E.
6 yemas	Apical	8.17	3	0.47 A
4 yemas	Apical	8.10	3	0.47 A
6 yemas	Basal	7.50	3	0.47 A
8 yemas	Central	7.43	3	0.47 A
4 yemas	Central	7.43	3	0.47 A
8 yemas	Apical	7.33	3	0.47 A
8 yemas	Basal	7.30	3	0.47 A
6 yemas	Central	7.30	3	0.47 A
4 yemas	Basal	6.83	3	0.47 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Anexo 10. Prueba de Tukey ($p < 0,05$) para la variable longitud de guía madre.

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=0.81918

Error: 0.0795 gl: 16

Numero yemas	Esqueje	Medias	n	E.E.
8 yemas	Central	1.90	3	0.16 A
6 yemas	Apical	1.83	3	0.16 A
6 yemas	Basal	1.63	3	0.16 A
6 yemas	Central	1.57	3	0.16 A
8 yemas	Apical	1.47	3	0.16 A
4 yemas	Apical	1.43	3	0.16 A
4 yemas	Central	1.40	3	0.16 A
8 yemas	Basal	1.37	3	0.16 A
4 yemas	Basal	1.33	3	0.16 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Anexo 11. Prueba de Tukey ($p < 0,05$) para la variable número de guías madre.

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=0.57553

Error: 0.0393 gl: 16

Numero yemas	Esqueje	Medias	n	E.E.
4 yemas	Central	1.53	3	0.11 A
4 yemas	Apical	1.47	3	0.11 A
6 yemas	Basal	1.33	3	0.11 A
6 yemas	Central	1.33	3	0.11 A
8 yemas	Basal	1.27	3	0.11 A
8 yemas	Apical	1.20	3	0.11 A
6 yemas	Apical	1.13	3	0.11 A
8 yemas	Central	1.07	3	0.11 A
4 yemas	Basal	1.00	3	0.11 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Anexo 11. Tabla de normalidad de tratamientos mediante la prueba de Shapiro-Wilks.

Shapiro-Wilks (modificado)

Variable	n	Media	D.E.	W*	p(Unilateral D)
RDUO %	27	0.00	2.83	0.97	0.9092
RDUO Cober.	27	0.00	16.38	0.92	0.1196
RDUO Rendimiento t/ha	27	0.00	1.12	0.93	0.1883
RDUO Rendimiento t/ha no c..	27	0.00	0.23	0.95	0.4603
RDUO Numero comerciales ha..	27	2.0E-12	21562.92	0.93	0.1622
RDUO Numero no comerciales..	27	0.00	11700.93	0.97	0.8511
RDUO Follaje t/ha	27	0.00	1.19	0.97	0.9053
RDUO N. Guias planta	27	0.00	2.13	0.94	0.2769
RDUO D. tallo	27	0.00	0.63	0.96	0.7705
RDUO Long.Guia madre (cm)	27	0.00	0.22	0.92	0.1526
RDUO No. Guias madre	27	0.00	0.16	0.94	0.3152

Anexo 12. Gráficos de homogeneidad de los tratamientos

Gráfico 1. Homogeneidad de los tratamientos en la variable rendimiento

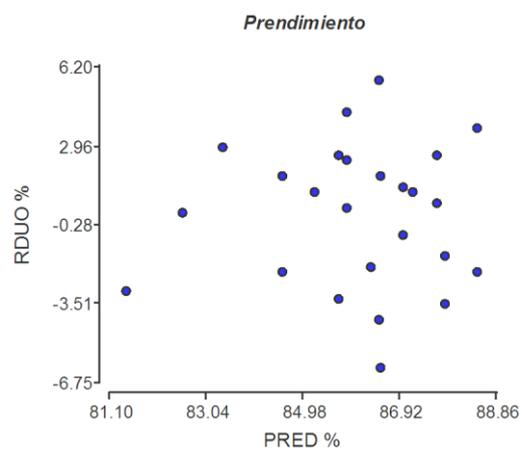


Gráfico 2. Homogeneidad de los tratamientos en la variable cobertura de suelo

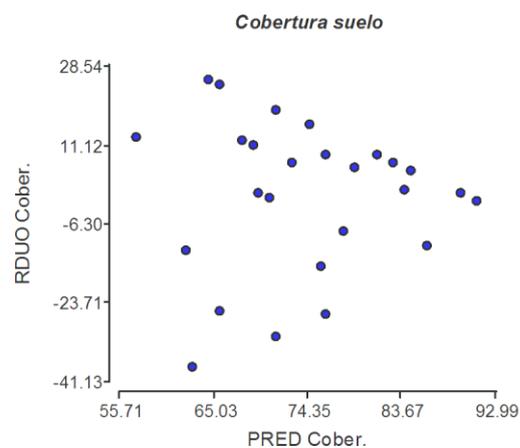


Gráfico 6. Homogeneidad de los tratamientos en la variable número de raíces no comerciales

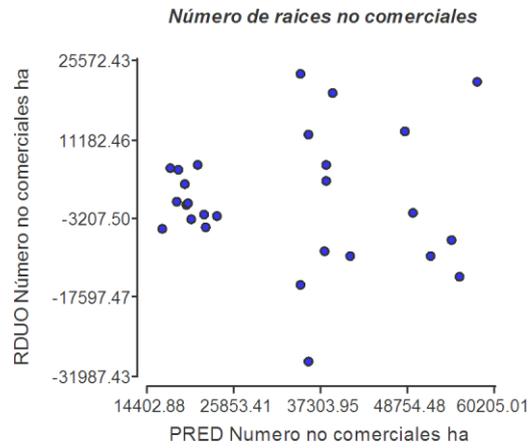


Gráfico 7. Homogeneidad de los tratamientos en la variable follaje

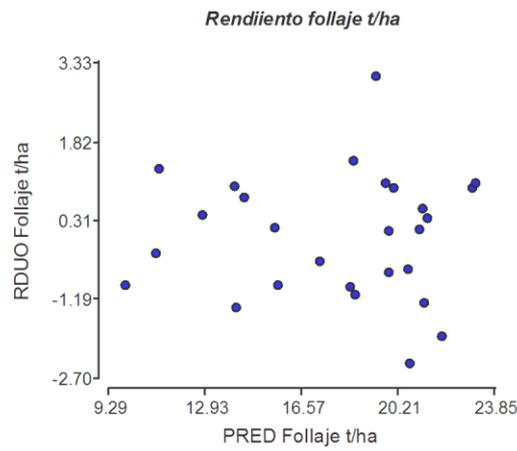


Gráfico 8. Homogeneidad de los tratamientos en la variable número de guías por planta

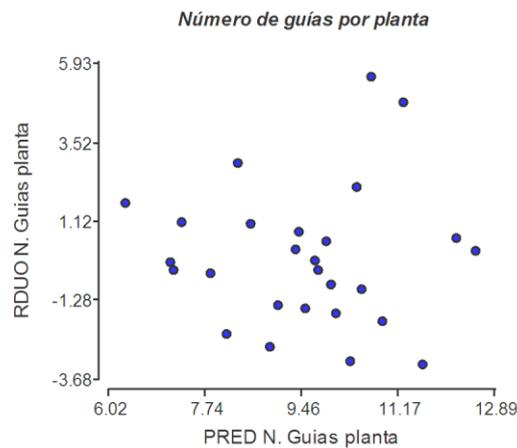


Gráfico 9. Homogeneidad de los tratamientos en la variable diámetro del tallo

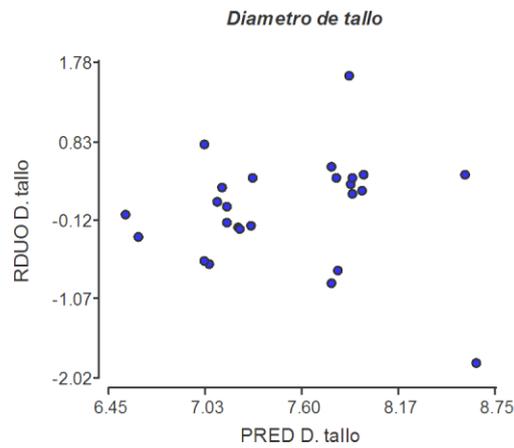


Gráfico 10. Homogeneidad de los tratamientos en la variable longitud de guía madre

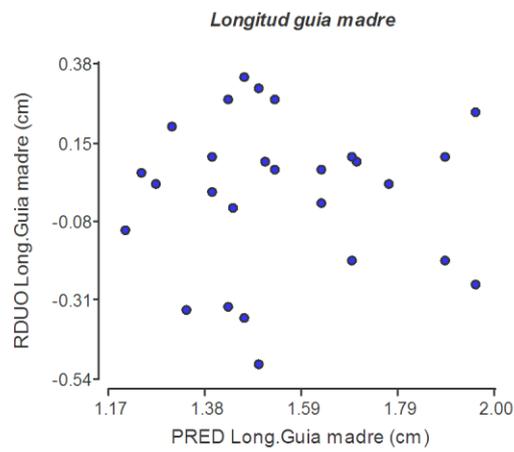


Gráfico 11. Homogeneidad de los tratamientos en la variable longitud de guía madre

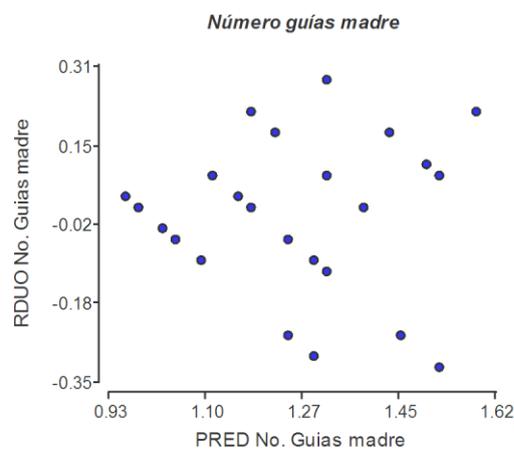


Gráfico 12. Normalidad de los tratamientos en la variable prendimiento

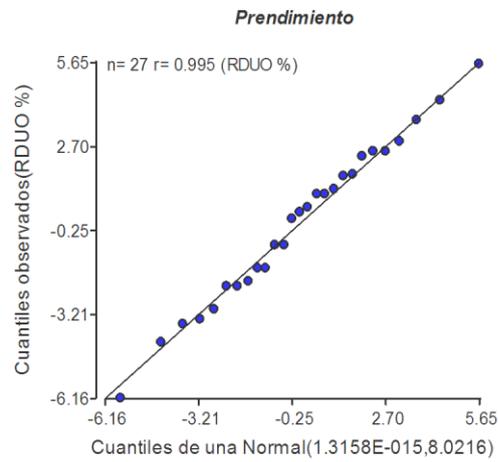


Gráfico 13. Normalidad de los tratamientos en la variable cobertura de suelo

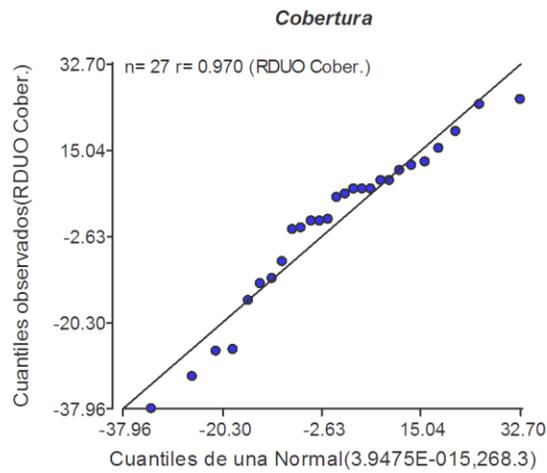


Gráfico 14. Normalidad de los tratamientos en la variable rendimiento de raíces comerciales

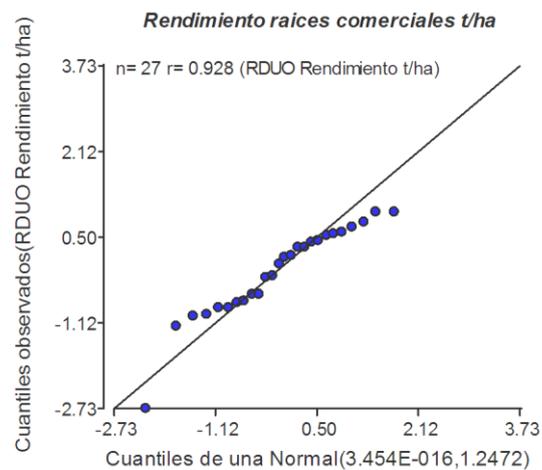


Gráfico 15. Normalidad de los tratamientos en la variable rendimiento de raíces no comerciales

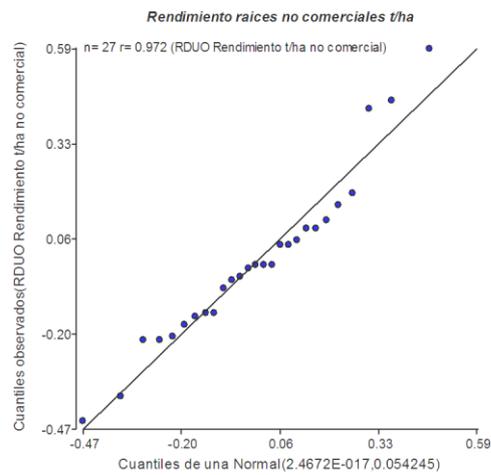


Gráfico 16. Normalidad de los tratamientos en la variable número de raíces comerciales

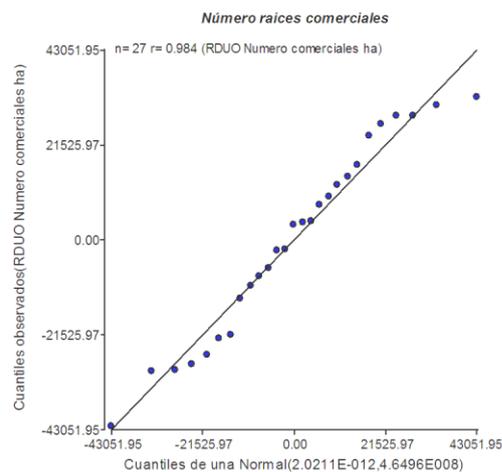


Gráfico 17. Normalidad de los tratamientos en la variable número de raíces no comerciales

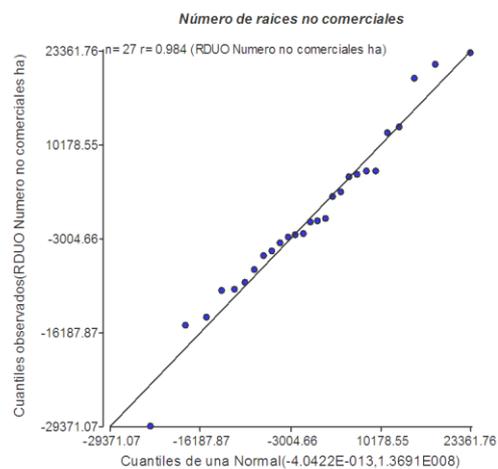


Gráfico 18. Normalidad de los tratamientos en la variable follaje

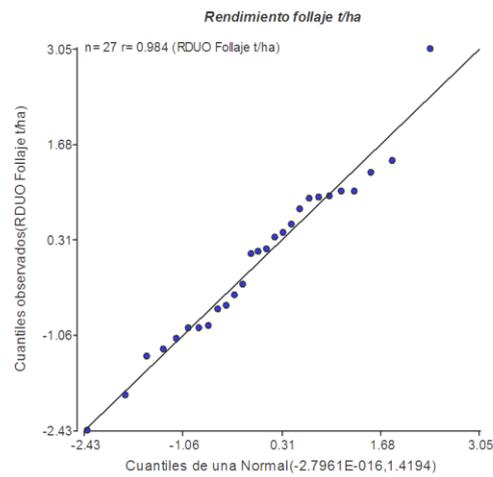


Gráfico 19. Normalidad de los tratamientos en la variable número de guías por planta

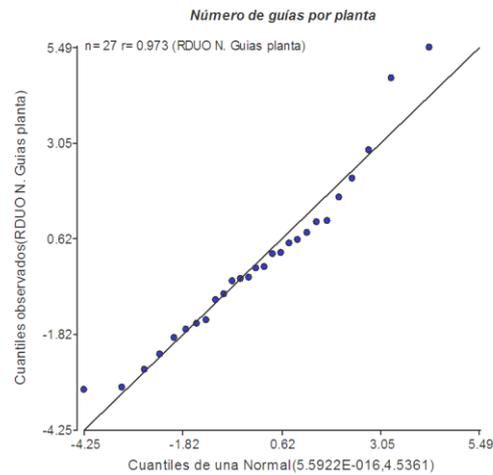


Gráfico 20. Normalidad de los tratamientos en la variable diámetro del tallo

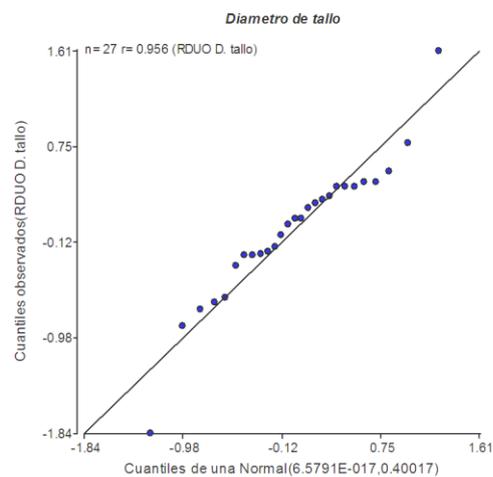


Gráfico 21. Normalidad de los tratamientos en la variable longitud de guía madre

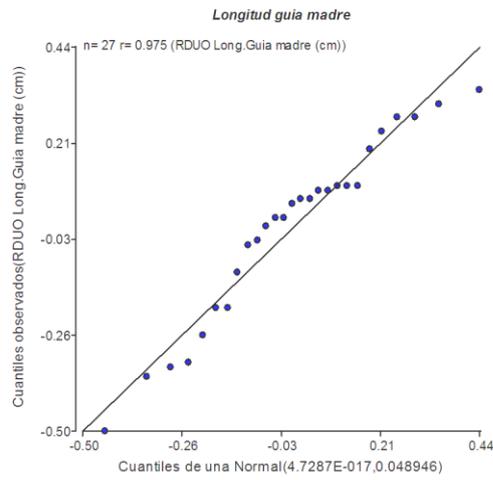


Gráfico 22. Normalidad de los tratamientos en la variable longitud de guía madre

