



UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ

EXTENSIÓN EL CARMEN

CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

Creada Ley No 10 – Registro Oficial 313 de Noviembre 13 de 1985

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN


**TRABAJO EXPERIMENTAL PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERA AGROPECUARIA**

**“Aplicación de pollinaza como sustrato alternativo en plántulas de
plátano de exportación (*Musa AAB*)”**

AUTORA: Mercy Mayerli Dominguez Loyola

TUTOR: Ing. Marco Vinicio De la Cruz Chicaiza, MSc.

El Carmen-Manabí

	NOMBRE DEL DOCUMENTO: CERTIFICADO DE TUTOR(A).	CÓDIGO: PAT-04-F-004
	PROCEDIMIENTO: TITULACIÓN DE ESTUDIANTES DE GRADO BAJO LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR	REVISIÓN: 1 Página 1 de 1

CERTIFICACIÓN

En calidad de docente tutor de la Extensión El Carmen de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, CERTIFICO:

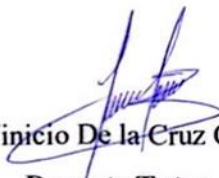
Haber dirigido y revisado el trabajo de investigación, bajo la autoría del estudiante **Dominguez Loyola Mercy Mayerli**, legalmente matriculado en la carrera de Ingeniería Agropecuaria, período académico **2023(2) - 2024(1)**, cumpliendo el total de 348 horas, bajo la opción de titulación de proyecto de investigación, cuyo tema del proyecto es **“Aplicación de pollinza como sustrato alternativo en plántulas de plátano de exportación (*Musa AAB*)”**

La presente investigación ha sido desarrollada en apego al cumplimiento de los requisitos académicos exigidos por el Reglamento de Régimen Académico y en concordancia con los lineamientos internos de la opción de titulación en mención, reuniendo y cumpliendo con los méritos académicos, científicos y formales, suficientes para ser sometida a la evaluación del tribunal de titulación que designe la autoridad competente.

Particular que certifico para los fines consiguientes, salvo disposición de Ley en contrario.

El Carmen-Manabí 2024

Lo certifico



Ing. Marco Vinicio De la Cruz Chicaiza, MSc.

Docente Tutor

Área: Agricultura, Silvicultura y Pesca.



APROBACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN
UNIVERSIDAD LAICA "ELOY ALFARO" DE MANABÍ
EXTENSIÓN EL CARMEN
CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

TÍTULO:

Aplicación de pollinaza como sustrato alternativo en plántulas de plátano de exportación (*Musa* AAB)

AUTORA: Mercy Mayerli Dominguez Loyola

TUTOR: Ing. Marco Vinicio De La Cruz Chicaiza, MSc.

TRABAJO EXPERIMENTAL PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERA AGROPECUARIA

TRIBUNAL DE TITULACIÓN

MIEMBRO Ing. Nexar Vismar Cobeña Loor, Mg



MIEMBRO Ing. José Randy Cedeño Zambrano, Mg



MIEMBRO Ing. Paul Ricardo González Dávila, Mg



DECLARACIÓN DE AUTORIA

Yo, Mercy Mayerli Dominguez Loyola con cedula de ciudadanía 2350500753, estudiante de la Universidad "Eloy Alfaro" de Manabí, Extensión El Carmen, de la carrera de Ingeniería Agropecuaria, declaro que las opiniones, criterios y resultados encontrados en la aplicación de los diferentes instrumentos de investigación, que están resumidos en las recomendaciones y conclusiones de las presentes investigaciones con el tema: **Aplicación de pollinaza como sustrato alternativo en plántulas de plátano de exportación (*Musa* AAB)**, son información exclusiva de su autor, apoyados por el criterio de profesionales de diferentes índoles, presentados en la bibliografía que fundamenta este trabajo; al mismo tiempo declaro que el patrimonio intelectual del trabajo investigativo presente a la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí Extensión en El Carmen.

Atentamente,



Mercy Mayerli Dominguez Loyola

C.I. 131794527-5

DEDICATORIA

A Dios que me ha brindado una vida llena de paz, perseverancia, alegría, esto hizo que el aprendizaje sea satisfactorio en mi vida profesional.

A mi madre Sonia Loyola que siempre me brinda su ayuda incondicional, con mucha paciencia y amor

A mi hija Sonia Zambrano por estar siempre pendiente de mis sueños y ser parte fundamental en mi vida y comprender mi ausencia en momentos especiales de sus vidas.

A mi esposo Iker Zambrano quien ha sido una persona que a pesar de algunas circunstancias ha buscado la manera de seguir apoyando mi carrera y también por entender la importancia de este logro en mi vida, todos estos años de perseverancia que me han ayudado aprender a no rendirme y saber que si se logran los objetivos en esta vida.

A mi Abuelita y Hermana les dedico con mucho amor mi esfuerzo académico con su ayuda y esfuerzo esto ha llegado a ser posible, a todas las personas que son parte importante en mi vida e inspiración para seguir con mis metas y objetivos profesionales.

AGRADECIMIENTO

Agradecer a Dios por ser mi fortaleza en los momentos de debilidad bendiciéndome y guiándome hasta donde he llegado, mi madre, mi hermana, mi esposo por ser un pilar fundamental en mi vida y sobre todo a mi hija Sonia Zambrano quien ha sido mi mayor inspiración y proyección de vida

Mil gracias a mis compañeros de estudio que compartieron conmigo los momentos más difíciles y a la vez hermosos, a mis docentes por dotarme de sabiduría y contribuir a mi formación como persona. A la comunidad Eloy Alfaro de Manabí Extensión “El Carmen” que siempre ha estado dispuesto a cooperar y apoyar la implementación de este proyecto

Una vez más expreso mi agradecimiento creador, sin su liderazgo hubiera sido imposible lograr este objetivo

ÍNDICE

CERTIFICACIÓN	II
APROBACION DE TITULACION	III
DECLARACION DE AUDITORIA	IV
DEDICATORIA	V
AGRADECIMIENTO	VI
ÍNDICE DE TABLAS	IX
ABSTRACT	XIII
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	4
MARCO TEÓRICO	4
1.1. El Plátano (<i>Musa AAB</i>).....	4
1.1.1. Origen del plátano (<i>Musa AAB</i>).	4
1.1.2. Taxonomía	4
1.1.3. Condiciones Agroecológicas del plátano (<i>Musa AAB</i>)	5
1.2. Factores climáticos.....	5
1.3. Tipo de Suelo	6
1.4. Preparación de suelo:.....	6
1.5. Zonas de producción del plátano en el Ecuador	7
1.6. Variedad de musáceas.....	7
1.7. Principales nutrientes del plátano	8
1.8. Sustratos orgánicos.....	9
1.9. Métodos de reproducción vegetativa	10
1.10. Características de los hijuelos o colinos	11
1.11. Importancia de los hijuelos o colinos en la producción de plátano	12
1.12. Proceso de obtención de los hijuelos.....	12
1.13. Funciones de un vivero en la propagación de plántulas de plátano	12
1.14. Etapas de la propagación de plántulas de plátano en vivero	13
1.15. Beneficios de utilización del vivero en las plántulas de plátano	13
CAPITULO II	15
2. Investigaciones experimentales afines al proyecto de investigación.....	15
CAPÍTULO III	16
3. MATERIALES Y MÉTODOS	16
3.1. Localización de la unidad experimental	16
3.2. Ubicación geográfica	16
3.3. Caracterización agroecológica de la zona	16
3.4 Variables	17
3.4.1. Variables independientes.....	17
3.4.2. Variables dependientes.....	17

3.5. Unidad Experimental	17
3.6. Tratamientos	17
3.7. Características de las Unidades Experimentales	18
3.8. Análisis Estadístico.....	18
3.9. Factor	18
3.10. Instrumentos de medición.....	19
3.10.1. Materiales y equipos de campo.....	19
3.10.2. Materiales de oficina	19
3.11. Manejo del ensayo	20
3.11.1 Elección del terreno	20
3.11.2. Elaboración del sustrato.....	20
3.11.3 Selección de la semilla.....	20
3.11.4 Limpieza y desinfección	20
3.11.5 Siembra	20
3.4 Selección de la Parcela	20
3.4.1. Control de arvenses.....	20
3.4.2. Riego	21
3.4.3. Toma de datos.....	21
CAPÍTULO IV	22
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	22
4.1. Días de brotación	22
4.2. Porcentaje de prendimiento	23
4.3. Perímetro de pseudotallo	24
4.4. Altura de la planta	25
4.5. Número de hojas.....	26
4.6. Área foliar	27
4.7. Número de raíces	28
4.8. Peso de raíces.....	28
4.9. Peso del área foliar	30
4.2. Análisis económico.....	31
4.2.1. Análisis de costos de inversión	31
CONCLUSIONES	32
RECOMENDACIONES	33
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	34
ANEXOS	XXXIX

ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1. Taxonomía del plátano</i>	<i>15</i>
<i>Tabla 2. Características agroecológicas de la localidad.....</i>	<i>27</i>
<i>Tabla 3. Disposición de los tratamientos en estudio (Musa AAB).....</i>	<i>28</i>
<i>Tabla 4. Características de las unidades experimentales para la aplicación de sustrato de pollinaza en cultivo de plátano de exportación (Musa AAB).....</i>	<i>28</i>
<i>Tabla 5. Diseño DBCA.....</i>	<i>29</i>

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Días de brotación en la evaluación del sustrato de pollinaza como complemento en el cultivo de plátano de exportación (<i>Musa AAB</i>)” en la fase vegetativa.....	22
Figura 2. Porcentaje de prendimiento en la evaluación del sustrato de pollinaza como complemento en el cultivo de plátano de exportación (<i>Musa AAB</i>)” en la fase vegetativa.....	23
Figura 3. Perímetro del pseudotallo, en la evaluación del sustrato de pollinaza en la propagación de plántulas de plátano de exportación (<i>Musa AAB</i>)” en la fase vegetativa.....	24
Figura 4. Altura de la planta en la evaluación del uso de pollinaza como sustrato de propagación de plántulas de plátano de exportación (<i>Musa AAB</i>) en la fase vegetativa.....	25
Figura 5. Número de hojas, en la evaluación de pollinaza como sustrato en la propagación de plántulas de plátano de exportación (<i>Musa AAB</i>)” en la fase vegetativa.....	26
Figura 6. Área foliar, en la evaluación de pollinaza como sustrato en la propagación de plántulas de plátano de exportación (<i>Musa AAB</i>)” en la fase vegetativa.....	27
Figura 7. Número de raíces, en la evaluación de pollinaza como sustrato en la propagación de plántulas de plátano de exportación (<i>Musa AAB</i>)” en la fase vegetativa.....	28
Figura 8. Peso de raíces (g), en la evaluación de pollinaza como sustrato en la propagación de plántulas de plátano de exportación (<i>Musa AAB</i>)” en la fase vegetativa.....	29
Figura 9. Peso del área foliar, en la evaluación de pollinaza como sustrato en la propagación de plántulas de plátano de exportación (<i>Musa AAB</i>)” en la fase vegetativa.....	30

ÍNDICE DE ANEXO

Anexo 1. Análisis de la Varianza de la variable Días de brotación en la evaluación de la planta en la aplicación de pollinaza como sustrato en la propagación de plátano de exportación (*Musa* AAB) en fase vegetativa.....XXXIX

Anexo 2. Análisis de la Varianza del variable porcentaje de prendimiento de la plata en la evaluación de la pollinaza como sustrato en la propagación de plántulas de plátano de exportación (*Musa* AAB) en fase vegetativa.....XXXIX

Anexos 3. Analisis de la varianza de la variable del Perímetro de pseudotallo en (cm) de la planta en la evaluación de pollinaza como sustrato en la propagación de plántulas de plátano (*Musa* AAB) en fase vegetativa.....XXXIX

Anexo 4. Análisis de la Varianza de la variable para la Altura en (cm) de la planta en la evaluación de la aplicación de pollinaza como sustrato en la propagación de plántulas de plátano de exportación (*Musa* AAB) en la fase vegetativa.....XL

Anexo 5. Análisis de la Varianza de la variable del número de hojas de la planta en la evaluación de la aplicación de pollinaza como sustrato en la propagación de plántulas de plátano de exportación (*Musa* AAB) en la fase vegetativa.....XL

Anexo 6. Análisis de la Varianza de la variable del área foliar de la planta en la evaluación de la aplicación de pollinaza como sustrato en la propagación de plántulas de plátano de exportación (*Musa* AAB) en la fase vegetativa.....XL

Anexo 7. Análisis de la Varianza de la variable del número de raíces de la planta en la evaluación de la aplicación de pollinaza como sustrato en la propagación de plántulas de plátano de exportación (*Musa* AAB) en la fase vegetativa.....XLII

Anexo 8. Análisis de la Varianza de la variable del peso de raíces de la planta en la evaluación de la aplicación de pollinaza como sustrato en la propagación de plántulas de plátano de exportación (*Musa* AAB) en la fase vegetativa.....XLII

Anexo 9. Análisis de la Varianza de la variable del peso del área foliar de la planta en la evaluación de la aplicación de pollinaza como sustrato en la propagación de plántulas de plátano de exportación (*Musa* AAB) en la fase vegetativa.....XLII

RESUMEN

La presente investigación se realizó en las propiedades de la granja experimental “Río Suma” en la carrera de Ingeniería Agropecuaria de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí extensión en El Carmen, con el objetivo de evaluar la Aplicación de pollinaza como sustrato alternativo en plántulas de plátano de exportación *Musa* (AAB) el uso de dosis bajo condiciones de invernadero para esto se implementó un Diseño de Bloque Completo al azar (DBCA) en el que se establecieron 5 tratamientos con 4 repeticiones para los tratamientos se escogieron de aplicación sustrato de pollinza los cuales fueron el tratamiento T1 20%,T2 30%,T3 40%,T4 50%, T5 100% Tierra de montaña donde se desarrolló la investigación se escogieron cormos de excelente estado y se estimularon en un invernadero con el objetivo de acelerar el crecimiento de las plantas. Se determinó que las variables como el número de hojas, el área foliar, el número de raíces y el peso de las raíces alcanzaron los valores más altos en respuesta al tratamiento T4 al 50%. Este tratamiento produjo un promedio de 3,19 hojas, un área foliar de 123,25 cm² y un peso de raíces de 82,5 g. Estos resultados fueron comprobados mediante la aplicación de un estimulante de crecimiento, las variables restantes tuvieron diferencia no significativa en el estudio realizado

Palabras clave: Pollinaza, sustrato, plántulas, exportación.

ABSTRACT

The present research was carried out on the properties of the experimental farm "Río Suma" in the Agricultural Engineering career of the Eloy Alfaro de Manabí Lay University extension in El Carmen, with the aim of evaluating the Application of manure as an alternative substrate in banana seedlings for export Musa (AAB) the use of doses under greenhouse conditions for this a randomized Complete Block Design (DBCA) was implemented in which 5 treatments were established with 4 repetitions, for the treatments were chosen for the application of pollinza substrate, which were the treatment T1 20%, T2 30%, T3 40%, T4 50%, T5 100% Mountain soil where the research was carried out, corms of excellent condition were chosen and stimulated in a greenhouse with the aim of accelerating the growth of the plants. It was determined that variables such as leaf count, leaf area, root number, and root weight reached the highest values in response to T4 treatment at 50%. This Treatment produced an average of 3.19 leaves, a leaf area of 123.25 cm² and a root weight of 82.5 g. These results were verified by applying a growth stimulant, the remaining variables had a non-significant difference in the study carried out

Keywords: Poultry manure, substrate, seedlings, export.

INTRODUCCIÓN

Ecuador es un país donde el sector agropecuario resalta siendo el impulsor de la economía nacional contando. Con productos de origen agrícola dentro de los que encontramos a las musáceas entre ellos el plátano con una representación del 32% del comercio mundial, con una mayor representación de esta musácea en el conocido triangulo platanero que comprenden Manabí, Santo Domingo y Los Ríos; el plátano en el Ecuador tiene gran importancia económica, también como fuente de alimento en la dieta diaria tanto como del productor y de los consumidores, cabe recalcar que los precios que los productores venden su producto son muy bajos debido a que muchos de ellos le entregan la musácea a intermediarios que les retribuyen precios inferiores al de los exportadores (Juca et al., 2021).

El cultivo de estas musáceas no solo es relevante por la cantidad producida, sino también por su impacto económico y social, son fundamentales en la alimentación diaria de millones de personas y constituyen una fuente clave de ingresos para agricultores y comunidades rurales, la importancia de estas frutas se refleja en la inversión en investigación para mejorar su productividad, resistencia a enfermedades y sostenibilidad ambiental (Cobeña & Lopéz, 2018).

En nuestro país los sistemas intensivos crían aves que pueden causar graves problemas de contaminación debidos a sus grandes cantidades de sustancias contaminadas generando grandes volúmenes de estiércol que se acumulan en el suelo siendo uno de los problemas más evidentes el olor que se acumula, desecho fresco tiene alta concentración de sulfuro de hidrogeno (H₂S) y otros compuestos perjudicando a quienes viven cerca de estos desecho (Issn, 2019).

El uso de sustratos orgánicos en la agricultura puede variar según las preferencias y prácticas de los agricultores, así como según el tipo de cultivo y las condiciones locales algunos agricultores utilizan, como materia orgánica compostada, estiércol, turba o tierra vegetal, debido a los beneficios que aportan al suelo y a las plantas, como la mejora de la calidad del suelo, la retención de humedad, la provisión de nutrientes y el fomento de la actividad microbiana beneficiosa estos sustratos también pueden ayudar a prevenir la erosión del suelo y a mantener el equilibrio del pH sin embargo otros agricultores pueden decidir no utilizar sustratos orgánicos especialmente si recurren a fertilizantes químicos y otros insumos sintéticos en sus prácticas agrícolas, la elección de

utilizar o no sustratos orgánicos depende de diversos factores, como los objetivos del agricultor, los recursos disponibles y las prácticas específicas en la agricultura (Lenin et al., 2019).

Los viveristas y agricultores evitan la expansión de plántulas de plátano en viveros debido a los altos costos asociados con el establecimiento y mantenimiento de los mismos, la falta de infraestructura como invernaderos, sistemas de riego y suministros de nutrientes implica una inversión inicial significativa, lo que resulta especialmente desafiante para aquellos con recursos limitados (Folleco et al., 2017).

La elección de las semillas de plátano es un paso esencial en el proceso de cultivo para optar por la variedad de plátano que mejor se adapte a tus necesidades y al clima de tu región, existen diversas variedades cada una con sus propias particularidades de sabor textura es crucial obtener las semillas de plátano de un proveedor de confianza, ya sea en viveros especializados o establecimientos agrícolas asegúrate de que las semillas estén certificadas y cumplan con estándares de calidad reconocidos es fundamental examinar el estado de las semillas deben estar limpias, sin daños ni señales de enfermedades dado que algunas variedades de plátano presentan mayor resistencia a ciertas enfermedades, es importante investigar sobre las afecciones comunes en tu área y seleccionar una variedad que sea menos susceptible, lo cual reducirá la necesidad de utilizar pesticidas y aumentará las posibilidades de éxito en el cultivo (Sakinah, 2019).

En los últimos diez años ha habido un proceso de renovación de plantaciones en mal estado, pero los productores enfrentan escasez de semilla de calidad para renovar o establecer nuevas áreas de cultivo. La semilla más comúnmente utilizada son los cormos o hijuelos de espada obtenidos directamente de las plantaciones en producción, sin criterios de selección dando mucha limitación a los agricultores sembrar semillas de calidad libres de enfermedades u otros patógenos (Causal et al., 2005).

La problemática del plátano en nuestro medio es que no asimila nutrientes del suelo porque están bloqueados principalmente ocasionando estrés viéndose evidenciado en pérdidas económicas, en la actualidad los productores y profesionales en el ámbito platanero se han enfocado casi en su totalidad implementando nutrientes , en el presente ensayo se realizara la aplicación de pollinaza como sustrato alternativo en plántulas de plátano de exportación (*Musa* AAB) un compuesto de estiércol de pollos de engorde tiene

la capacidad de proporcionar nutrientes en las plántulas de plátano, Esta información puede llegar a ser utilizada por productores de plátano para así mejorar la tasa de crecimiento y fortaleciendo las plátanos lo que nos ayudaría a una mejor producción

Objetivo general

Evaluar la aplicación de pollinaza como sustrato alternativo en plántulas de plátano de exportación (*Musa AAB*)

Objetivos específicos

- Determinar la dosis óptima de pollinaza en las plántulas de plátano de exportación (*Musa AAB*)
- Analizar el comportamiento agronómico en el crecimiento de plántulas de plátano con pollinaza como sustrato alternativo
- Realizar el análisis económico de los tratamientos

Hipótesis

Ha: La aplicación de pollinaza, como sustrato orgánico en la producción de plántulas de plátano de exportación (*Musa AAB*), mejora su crecimiento, desarrollo y calidad.

Ho: La aplicación de pollinaza, como sustrato orgánico en la producción de plántulas de plátano de exportación (*Musa AAB*), no mejora su crecimiento, desarrollo y calidad.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1.1. El Plátano (*Musa* AAB)

1.1.1. Origen del plátano (*Musa* AAB).

El plátano (*Musa* AAB) se cultiva en países tropicales se originó en sudeste del asiático se exportaron a otras regiones comerciales nace en el siglo XIX y se mantiene durante el siglo XX es las islas canarias de España lugar donde a pesar del paso de los años produce así contribuyo al desarrollo y la adaptación de las condiciones locales de cada región su adaptación ha sido una de las más comunes en la historia de muchos cultivos y que su contribución asido fuente de alimento (Caballero et al., 2012).

El plátano es un cultivo importante en regiones húmedas y cálidas del sudoeste asiático., mientras que en el norte se aprecia principalmente como postre, en más de cien países tropicales y subtropicales es parte esencial de la dieta diaria, Países seleccionados como Colombia, Ecuador, México, Salvador Guatemala, Nicaragua, Chile son uno de los principales suministradores de plátano en los mercados de los continentes europeos asiáticos y americanos por su alta producción de las musáceas (Alhababy, 2016).

1.1.2. Taxonomía

Tabla 1. Taxonomía del plátano

Taxonomía	Categoría
Reino:	Plantae
Sub reino	Embriobionta
División:	Magnoliophyta
Clase:	Monocotiledóneas
Familia	Musácea
Subfamilia	Muso idea
Género	Musa
Sección	Eumusa
Especie	<i>Musa acuminata</i>
Clon	AAB

Fuente: (Benalcazar, 1991).

1.1.3. Condiciones Agroecológicas del plátano (*Musa* AAB)

El cultivo del plátano (*Musa* AAB) más conocido como plátano verde, guineo o plátano macho es estimado un cultivo importantes por su producción que es anual que supera los 47 millones de toneladas, requiere condiciones específicas como suelos bien drenados y ricos en materia orgánica, llegan a una altura de 1,500 metros sobre el nivel del mar, buena luminosidad y suficiente precipitación anual para crecer de manera óptima para beneficio de todos los consumidores (Carrera et al., 2021)

1.2. Factores climáticos

Temperatura:

Rango considerado entre 21 y 29 °C estas temperaturas ayudan a favorecer el crecimiento vegetativo, enraizamiento de la plata y a su vez la floración (Carmen et al., 2023).

Precipitación:

La precipitación es crucial para la producción de plátano, necesitando una distribución uniforme de lluvia anual entre 1,000 y 2,000 mm, asegurando la humedad del cultivo durante todo su ciclo (Jimenez et al., 2024).

Humedad relativa:

El cultivo del plátano requiere una alta humedad relativa, idealmente entre el 75% y el 90%, se recomienda proporcionar de 100 a 180 mm de agua al mes para asegurar buenas cosechas (Barros & Troncoso, 2010).

Luz Solar:

Los plátanos necesitan al menos 6 horas de luz solar directa al día para crecer adecuadamente, es importante plantarlos en un lugar que reciba esta cantidad de luz para potenciar su crecimiento (Martínez et al., 2009).

1.3. Tipo de Suelo

El cultivo del plátano prefiere suelos ricos en potasio, arcillo-silíceos, calizos, o los obtenidos por la roturación de los bosques estos suelos deben ser susceptibles de riego en verano, pero no retener agua en invierno así conservando nutrientes y aeración del suelo (FEDES, 2020)

pH del suelo

El papel del suelo en la producción de plátano es fundamental. Para su cultivo, los suelos que tienen un buen drenaje, contienen una estructura suelta que facilita la sutileza de las raíces y son abundantes en materia orgánica. Para fomentar un crecimiento saludable de las plantas, el pH del suelo debe estar entre 5.5 y 7.0 (Lozano-Rivas, 2018)

Altitud

El plátano puede cultivarse en una amplia gama de altitudes, desde el nivel del mar hasta los 2000 metros sobre el nivel del mar. Sin embargo, el crecimiento y la producción del cultivo se ven favorecidos en altitudes por debajo de los 1000 metros (Cruzatty & Vollmann, 2012).

Selección de variedad:

Es valioso elegir distintas variedades de plátano que tengan la adaptación a las condiciones agroecológicas que sean resistentes a plagas y enfermedades que estén en las zonas locales (Valencia, 2019).

1.4. Preparación de suelo:

Antes de la siembra, se deben realizar tareas como aradas, rastradas y nivelación para asegurar una buena aireación y drenaje (FEDES, 2020).

Siembra:

La siembra del plátano es posible en cualquier momento del año, pero es recomendable hacerlo al comienzo de la temporada de lluvias para aprovechar la humedad del suelo (Perrachón, 2004).

Manejo del agua:

El agua es uno de los factores que no pueden faltar ya que es esencial para el cultivo dándole oportunidad de mejor absorción de nutrientes, transpiración y calidad dando rendimiento de los cultivos (Zúniga & Mendoza, 2021)

Control de maleza:

Controlar el crecimiento de la maleza ya que ella compite con el plátano por nutrientes, agua y luz por lo que es impórtate controlar a tiempo ya que ese sería un factor que puede afectar al cultivo (Met, 2019)

1.5. Zonas de producción del plátano en el Ecuador

Las zonas donde se produce el plátano en Ecuador se encuentran en la región litoral del país, con mayor concentración en ciertas provincias específicas, Los Rios, El Carmen, Santo Domingo, Esmeraldas.(Furcal &Barquero, 2014)

Otras zonas de producción:

Provincias: Santo Domingo de los Tsáchilas, El Oro, Napo, Esmeraldas, Sucumbíos casos

Donde se concentra la zonas de máxima producción (Ramos M. , 2020).

Superficie cultivada: aproximadamente 20.000 hectáreas representan el 8% de la producción nacional de un área específica (Sanches, 2020)

Características: Estas tierras tienen características de climas variados, que van desde tropicales húmedos hasta subtropicales. (D`Alessandro, 2017).

1.6. Variedad de musáceas

Plátano Hartón

Plátano también conocido como Dominicó, Musa acuminata x balbisina “Harton”es una variedad que se cultiva en climas cálidos y especialmente popular en América Latina, tiene una forma alargada y ligeramente curva con una piel gruesa

verdosa, pulpa blanca con una consistencia harinosa a diferencia de otros plátanos apenas contiene dulce, alimento popularmente conocido por Ecuador, Venezuela, Colombia (M et al., 2019).

Plátano Barraganete

Es una variedad de plátano verde rico en almidón que es muy popular en muchas partes de América Latina particularmente en Colombia , Ecuador, Venezuela, contribuye económicamente , El Carmen en la provincia de Manabí se destaca por la producción de plátano barraganete, llevada a cabo por pequeños y medianos productores sin embargo, el uso de sistemas de producción extensivos afecta negativamente los rendimientos financieros, debido a los altos costos que reducen la competitividad, convirtiendo la economía local en una de subsistencia para el sector productivo, así contribuyendo económicamente del sector (Eológicos et al., 2023)

Plátano Bluggoe

Común mente conocido como *Musa acuminata* es popular en muchos lugares de América Latina, teniendo una gran importancia y seguridad alimentaria en los regiones de Centroamérica es un producto que se comercializa fresco para distintos procesos teniendo diferentes fines tiene una piel gruesa con su alto contenido de almidón muy popular y buenas propiedades que contribuyentes a la salud (Arturo, 2014)

1.7. Principales nutrientes del plátano

El plátano es un nutriente esencial encontrando diferentes beneficios los cuales se destacan:

Potasio

Elemento nutricional que tiende a absorber netamente productora de carbohidratos ayuda con el crecimiento de del contenido de almidón. Una de sus principales fuentes ricas en potasio puede llegar a cambiar dependiendo de su tamaño y madurez tienden a contener aproximadamente entre 400 y 500 mg de potasio

Fósforo

El nutriente de fósforo contribuye desarrollo óptimo del plátano (*Musa AAB*) este mineral es clave para la fotosíntesis, ya que está involucrado en la formación de ATP, la molécula que almacena y transfiere energía dentro de las células vegetales, es vital para la floración y fructificación del plátano, promoviendo una mayor cantidad y calidad de frutos las plantas con deficiencia de fósforo pueden presentar crecimiento retardado, hojas decoloradas y menor producción y calidad (Barrera et al., 2011).

Nitrógeno

Esencial para el crecimiento vegetativo, fomentando la formación de hojas y tallos robustos, lo que resulta en plantas más vigorosas también es un componente clave de los aminoácidos y proteínas, necesarias para casi todos los procesos biológicos de la planta, incluyendo el crecimiento y la reparación de tejidos el nitrógeno siendo esencial en la clorofila dándole pigmento la fotosíntesis, lo que permite a las plantas convertir la luz solar en energía (Aristizábal L., 2010).

Potasio

El potasio es fundamental para la fotosíntesis, ya que regula la apertura y cierre de las estomas, lo que permite un intercambio eficiente de gases y una mayor captación de dióxido de carbono, crucial para la producción de azúcares. Estos azúcares no solo son la fuente primaria de energía para la planta, sino que también se acumulan en los frutos, lo que se traduce en un mejor sabor y calidad. (Bolaños Benavides, 2002)

1.8. Sustratos orgánicos

El sustrato es la calidad del abono que se relaciona con distintos materiales donde existe una combinación de nutrimentos de microorganismo en la composta madura ayudando a mejorar su potencial, incorporando esta materia al suelo y mejorando sus propiedades físicas, químicas y biológicas, a las raíces a tener una mejor adsorción, estimulando el desarrollo de la planta así mejorando la cohesión de partículas, la microflora nativa de la composta contribuyendo con el control de los patógenos que están en el suelo (Ilbay, 2012)

Lombricompost

En el agotamiento de ciertos recursos naturales es necesario adoptar tecnologías que contribuyan al reciclaje de los desechos ayudando a reducir el impacto masivo del medio ambiente y también a la disminución de la dependencia de insumos externos para fertilizar en las zonas del campo, la lombricultura es la que ofrece mayores ventajas económico, espacios reducido, proceso rápido, elimina malos olores, todos los desechos ya que todo ese material lo trasforman en productos utilizables amigables con el medio ambiente así obteniendo humus de buena calidad (CECOM, 2019).

Aserrín o Corteza

Materia orgánica como los residuos de madera que son el aserrín, corteza o virutas de madera son sustratos hortícola pero tiene que ser composteado antes de usarlo tienden a ser un acumulador de magnesio así ayudando a la permeabilidad teniendo una alta retención de líquido dando una gran contribución a la planta al ser una componente que mantendrá húmedo el suelo (Cultivo D E & Contenedor, 2010).

Estiércol

Excremento de animales como bovino, equinos, aves, ovejas es un sustrato muy rico en nutrientes con mayor concentración en el nitrógeno fosforo y potasio que ayuda a mejorar significativamente la fertilidad de los suelos sin embargo esto lleva un proceso de compostaje porque al colocar el estiércol de manera directa sufriría daños las raíces adsorbentes ya que el producto tiende a tener mucho ácido y quemaría la planta (Garcia & Producción, 2019)

Pollinza

La producción de pollinza provienen del aporte del suelo de la materia orgánica la cual tiene buena retención de agua, al ser una fuente rica en nutrientes que aportan a la planta así ayudando también a considerar dos factores reducción de contaminación y fertilizante orgánico beneficiando al cultivo (Zambrano, 2000)

1.9. Métodos de reproducción vegetativa

Rizomas o cormos

Constituye al verdadero tallo de la planta presentando una estructura cónica y

asimétrica formando los entre nudos cortos que son marcados por la hojas donde se tienden a generar nuevos brotes y raíces tienden a dividirse para obtener nuevas plantas donde su método más común para la reproducción es por medio de los hijuelos así obteniendo mayor número de nuevas plantas (Cedeño-García et al., 2022)

Cultivo in vitro

Es un conjunto de técnicas para introducir, multiplicar y regenerar material vegetal o animal en condiciones controladas y asépticas, es fundamental para obtener y regenerar plantas genéticamente modificadas, existe una estrecha relación entre el cultivo de tejidos vegetales y la biotecnología moderna (ArgenBio, 2016).

Hijuelos o colinos

Un hijuelo es un brote lateral que se forma en la base de una planta madre, genéticamente idénticas, los hijuelos de las plantas suelen tener hojas, tallos y raíces propias, lo que les permite separarse de la planta madre y convertirse en una planta independiente, creciendo y desarrollándose de manera autónoma, son una forma eficiente de reproducción vegetal, especialmente en plantas perennes y arbustos (Siura, 2016)

1.10. Características de los hijuelos o colinos

Tamaño: Seleccionar colinos que pesen entre 200 g, que sean lo suficientemente pequeños para caber en una mano, se destaca la necesidad de que las semillas estén libres de nematodos para garantizar su calidad.

Forma: Los hijuelos tienen una forma muy similar a su madre con un tallo verdoso con sus hojas alargadas y un tallo grueso.

Raíces: Desarrollan sus propias raíces permitiéndoles obtener la absorción de agua y nutrientes

Independencia: Una vez que el hijuelo se separa de la planta madre los hijuelos tiene que crecer independiente dándole oportunidad de tener una mejor absorción de nutrientes para su crecimiento

1.11. Importancia de los hijuelos o colinos en la producción de plátano

Reproducción vegetativa: El proceso de reproducción asexual en plantas consiste en generar nuevas plantas a partir de partes de la misma planta, sin necesidad de semillas métodos comunes incluyen esquejes, división, estolones, tubérculos y rizomas a pesar de su eficiencia, este proceso no permite la variabilidad genética que se logra con la reproducción sexual.

Obtención de nuevas plantas: las plantas madre nos permiten obtener hijuelos que nos ayudan a propagar el cultivo dando la oportunidad de mejorar la plantación

Conservación de características: los hijuelos son genéticamente parecidos a la planta madre lo que garantiza la conservación y la resistencia ciertas enfermedades

1.12. Proceso de obtención de los hijuelos

Selección: La plata madre con las características deseadas sana y vigorosa libre de enfermedades y plagas

Desarrollo: Para la extracción seleccionada de los hijuelos con la característica de tener de 3 a 4 hojas garantizando eficiencia

Separación: Al estar seleccionada la plata madre podremos obtener los hijuelos de manera cuidadosa con un corte de los tallos al ras de suelo

Tratamiento: Se procede a eliminar la tierra del tallo y las hojas inferiores del hijuelo

Plantación: Se procede a plantas los hijuelos en un lugar seleccionado ya sea de forma directa o trasplantar en fundas donde tengan luz solar y obtención de agua

Vivero: Los viveros son esenciales para la propagación eficiente y de alta calidad de plántulas de plátano. Estos espacios controlados garantizan condiciones ideales para el desarrollo inicial de las plantas, asegurando su salud, vigor y uniformidad antes de ser trasplantadas al campo definitivo.

1.13. Funciones de un vivero en la propagación de plántulas de plátano

Ambiente controlado: La función de los viveros es controlar los factores ambientales con la temperatura la humedad, luz solar y ventilación creando condiciones

adecuadas para el crecimiento de la planta.

Control de plagas y enfermedades: El ambiente controlado ayuda a minimizar la exposición de las plantas o plagas maleza y enfermedades reduciendo la pérdidas y mejorando la calidad vegetal.

Manejo y cuidado: La facilidad de la organización de las plántulas facilita su manejo de riego, fertilizantes, control de arvenses, control de plagas y enfermedades.

Selección: Las plántulas pueden ser evaluadas y seleccionadas cuidadosamente así garantizando cuidadosamente aquellas que cumplan los estándares de calidad y vigor.

1.14. Etapas de la propagación de plántulas de plátano en vivero

Materiales de siembra: La selección de rizomas o hijuelos sanos y libres de enfermedades.

Preparación del sustrato: La preparación del sustrato no ayuda con ricos nutrientes, aeración y buen drenaje aptos para el crecimiento de la planta.

Siembra de los hijuelos: El sustrato debe estar preparado con el hijuelo para hacer la respectiva siembra con su distancia adecuada entre ellos.

Riego: El riego es uno de los factores que no puede faltar ya que la planta depende del agua y luz solar para desarrollarse

Control de plagas y enfermedades: realizar monitoreo constante, implementando medidas de control ayudando a prevenir y combatir las plagas y enfermedades

Endurecimiento de las plantas: Antes de su trasplante definitivo las plantas se someten a su respectivo proceso de acoplamiento para las condiciones ambientales del exterior

1.15. Beneficios de utilización del vivero en las plántulas de plátano

Mayor tasa de supervivencia: Tienen una mayor probabilidad de sobrevivir por las condiciones ya que se restringe a un estado totalmente controlado dándoles vigor y salud.

Crecimiento rápido: Las condiciones son favorables ya que son controladas ya

que no permiten el ingreso de patógenos ayudando a su crecimiento rápido

Reducción de costos: la producción de las plántulas se reducen a costos a largo plazo al disminuir las pérdidas de las plantas y crecer plantas uniformes aptas para plantar en los cultivos.

CAPITULO II

2. Investigaciones experimentales afines al proyecto de investigación

La transformación de la pollinaza mediante diversos tratamientos ofrece una opción para añadir precio a un residuo orgánico y reducir el impacto ambiental negativo que podría ocurrir si no se procesa adecuadamente, una incorrecta disposición de la pollinaza puede ocasionar problemas ambientales, pero su producción controlada sirve como un método ecológico para deshacerse de los excrementos de las aves en los mismos lugares de producción además se mejora la eficiencia de las granjas avícolas al convertir estos desechos en un subproducto comercializable (Mullo, 2012) .

El uso de pollinaza procesada puede aumentar la producción y satisfacer el crecimiento de la población, garantizando la calidad en los cultivos ,esto proporciona seguridad alimentaria al incrementar los nutrientes de las cosechas, se evita la necesidad de ampliar la superficie agrícola, conservando el suelo (María Estrada Pareja, 2005)

Según ACHIPIA & SENASICA, (2017), indica que los residuos orgánicos son fundamentales en los abonos orgánicos, muchos agricultores, aferrados a métodos tradicionales, consideran el estiércol como el mejor abono, superior a otros tipos, sin devaluar el notable valor del estiércol y sus múltiples beneficios, es importante destacar los problemas asociados con el uso de estiércol fresco, por lo tanto se hace necesaria la transformación de la pollinaza mediante diversos tratamientos.

La pollinaza es un residuo que también se valora como un producto valioso por sus posibles aplicaciones la transformación de la pollinaza a través de diferentes tratamientos ofrece una alternativa para agregar valor a un residuo orgánico abundante y disminuir el impacto ambiental negativo que podría surgir de un manejo inadecuado la pollinaza consiste en excretas de aves de engorde u otras en desarrollo, solas o combinadas con otros materiales (Hoyos & Godoy, 2022).

CAPÍTULO III

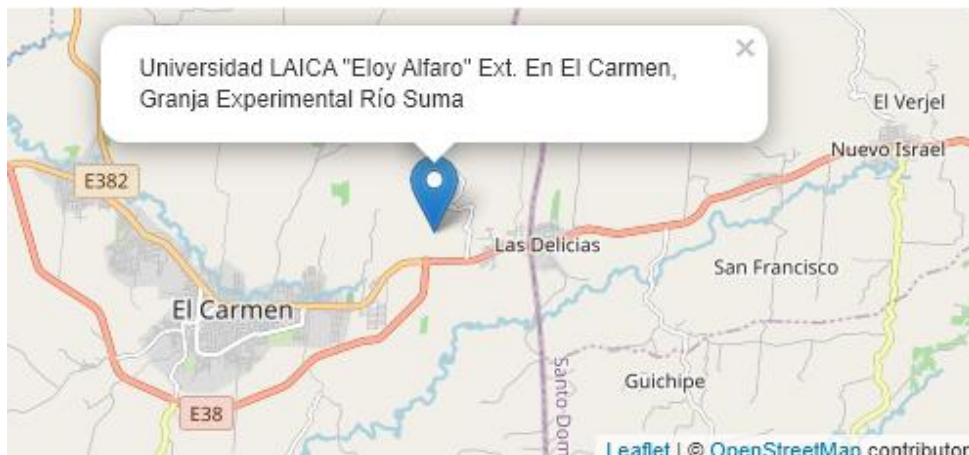
3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Localización de la unidad experimental

La investigación se realizará en la granja experimental Río Suma de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí extensión El Carmen, Provincia de Manabí, Cantón El Carmen parroquia El Carmen

3.2. Ubicación geográfica

El lugar del ensayo se encuentra ubicado en la siguiente ubicación geográfica con las siguientes coordenadas UTM: X =674967, Y= 9971156 y Z= 266msnm, 0°15'38.3"S 79°25'48.3"W / -0.260650, -79.430077.



3.3. Caracterización agroecológica de la zona

El suelo que posee el lugar a realizar el proyecto es de textura franco arenoso que tiene una fertilidad entre baja y mediana, la temperatura ambiental oscila entre los 20,4°C – 29, 2°C, y una humedad: 87,45% (INAMHI, 2014).

Tabla 2. Características agroecológicas de la localidad

Características	El Carmen
Clima	Trópico Húmedo
Temperatura (°C)	20,4° – 29, 2°
Humedad Relativa (%)	8745,00%
Precipitación media anual (mm)	233,83
Altitud (msnm)	260

Fuente: Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI, 2014)

3.4 Variables

3.4.1. Variables independientes

- ❖ Aplicación Pollinaza

3.4.2. Variables dependientes

- ❖ Días de brotación
- ❖ Porcentaje de prendimiento
- ❖ Perímetro de pseudotallo
- ❖ Altura de la planta
- ❖ Número de hojas
- ❖ Área foliar
- ❖ Número de raíces
- ❖ Peso del área foliar
- ❖ Peso de raíces

3.5. Unidad Experimental

En el presente ensayo se aplicó un Diseño de Bloques Completo al Azar simple (DBCA), representado con cinco tratamientos y cuatro repeticiones.

Se contó con un total de 20 unidades experimentales de 3m² cada una donde se midió la influencia de pollinaza en las plántulas de plátano utilizado como sustrato en el crecimiento y propagación de plántulas de plátano de exportación (*Musa AAB*). Para el análisis estadístico se realizó la prueba de significación de Tukey al 5% con la ayuda del software estadístico INFOSTAT versión 2020.

3.6. Tratamientos

Tratamientos para la evaluación del efecto de aplicación de sustrato de en la propagación del cultivo de plátano de exportación (*Musa AAB*).

Tabla. 3. Disposición de los tratamientos en estudio (*Musa AAB*)

Tratamientos	Dosis	Descripción
T1	D1	Dosis de pollinaza 20% tierra de montaña 80%
T2	D2	Dosis de pollinaza 30% tierra de montaña 70%
T3	D3	Dosis de pollinaza 40% tierra de montaña 60%
T4	D4	Dosis de pollinaza 50% tierra de montaña 50%
T5	Testigo	100% tierra de montaña

3.7. Características de las Unidades Experimentales

Tabla 4. *Características de las unidades experimentales para la aplicación de sustrato de pollinaza en cultivo de plátano de exportación (Musa AAB)*

Características de las unidades experimentales	Datos
Número de unidades experimentales	20
Largo (m)	2x2
Ancho (m)	2x2
Área total de ensayo (m ²)	100
Forma del ensayo	Cuadrado
Número de plantas en total	400
Plantas netas por parcelas	20
Número de plantas por evaluar	4

3.8. Análisis Estadístico

Diseño Evaluación del efecto de la aplicación del sustrato de pollinaza como complemento edáfico en el cultivo de plátano de exportación *Musa AAB*.

Tabla 5. *Diseño DBCA*

Fuente de variación	Grados de libertad
Total	19
Tratamientos	4
Repeticiones	3
Error experimental	12

3.9. Factor

Factor A: Pollinaza

Niveles

- D1 20%
- D2 30%
- D3 40%
- D4 50
- D5 Testigo

3.10. Instrumentos de medición

3.10.1. Materiales y equipos de campo

- ❖ Sacos
- ❖ Abre hoyos
- ❖ Machete
- ❖ Botas
- ❖ Pomas para almacenar agua
- ❖ Tachos
- ❖ Alambre
- ❖ Cinta métrica
- ❖ Libreta de apuntes
- ❖ Marcador
- ❖ Balanza (gramera)
- ❖ Cormos de plátano
- ❖ Fundas
- ❖ Plástico
- ❖ Piola
- ❖ Vitavax 300 WP

3.10.2. Materiales de oficina

- ❖ Computadora
- ❖ Cuaderno
- ❖ Lápiz
- ❖ Calculadora
- ❖ Hojas de papel bond
- ❖ Grapas
- ❖ Teléfono
- ❖ Impresora
- ❖ Celular
- ❖ Programas INFOSTAT, EXCEL, WORD

3.11. Manejo del ensayo

3.11.1 Elección del terreno

Se procedió a seleccionar el área para realizar la siembra de los hijuelos de plátano de exportación donde tenemos que tener en cuenta el ingreso de la luz solar y contar con la circulación de agua el trabajo con cebollines extraídos se limpiaron luego se desinfectaron y posterior a eso fueron sembrados en fundas de plástico específicas para vivero.

3.11.2. Elaboración del sustrato

Se recolectó tierra de montaña la suficiente posterior a este se colocó entre 6 o 7 carretillas de tierra más 1 saco de sustrato de pollinaza dependiendo del porcentaje de cada tratamiento y adicional para desinfectar la tierra 1 libra de cal agrícola

3.11.3 Selección de la semilla

La semilla es fundamental hacerla de una forma correcta, eliminando lo hijuelos no deseados y seleccionando semillas de calidad genética resistente a patógenos y enfermedades

3.11.4 Limpieza y desinfección

A los cormos seleccionados se les eliminara la tierra, raíces y partes afectadas por la extracción de la planta madre para la desinfección se utilizó Vitavax un fungicida que su función es el control de hongos luego se procedió a la siembra

3.11.5 Siembra

Una vez seleccionado los hijuelos se procedió a sembrar en las diferentes parcelas con los tratamientos y bloque distintos con sus porcentajes con la distancia que tendrán las fundas de cada planta

3.4 Selección de la Parcela

3.4.1. Control de arvenses

El control de las arvenses se realizo manual con guía de control para evitar la

competencia de nutrientes y luz solar

3.4.2. Riego

El riego es uno de los procesos principales se hace de forma manual con la ayuda de una bomba facilitando su riego pasando dos días y si es necesario llegar a regar más frecuentes

3.4.3. Toma de datos

La toma de datos comienza cuando la yema principal empieza su crecimiento, se toma día de la brotación, altura de la planta, diámetro del pseudotallo, cantidades de hojas verdaderas, para hacer el conteo de raíces se eliminó la planta de cada tratamiento, sacar el porcentaje de supervivencia y a su vez contabilizar las plantas que no sobrevivieron de cada tratamiento

CAPÍTULO IV

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados que se obtuvieron fueron los siguientes:

4.1. Días de brotación

En la presente figura (1) que se muestra la evaluación de los días de brotación en las plántulas de plátano para el análisis donde se utilizó la prueba de Tukey $P < 0.05$ sobresaliendo con el máximo de días de brotación del Tratamiento T4 (50% Pollinaza y 50% Tierra de montaña) 12,5 siendo el resultado más alto comparando con el resultado mínimo obtenemos del Tratamiento T5 (100% Tierra de montaña) con un resulta de 7,75 días de brotación con un coeficiente de variación promedio de 30,05 el cual presento diferencia no significativa entre los tratamientos previamente aplicados con la complementación del sustrato que no influye significativamente en los días de brotación de las plantas.

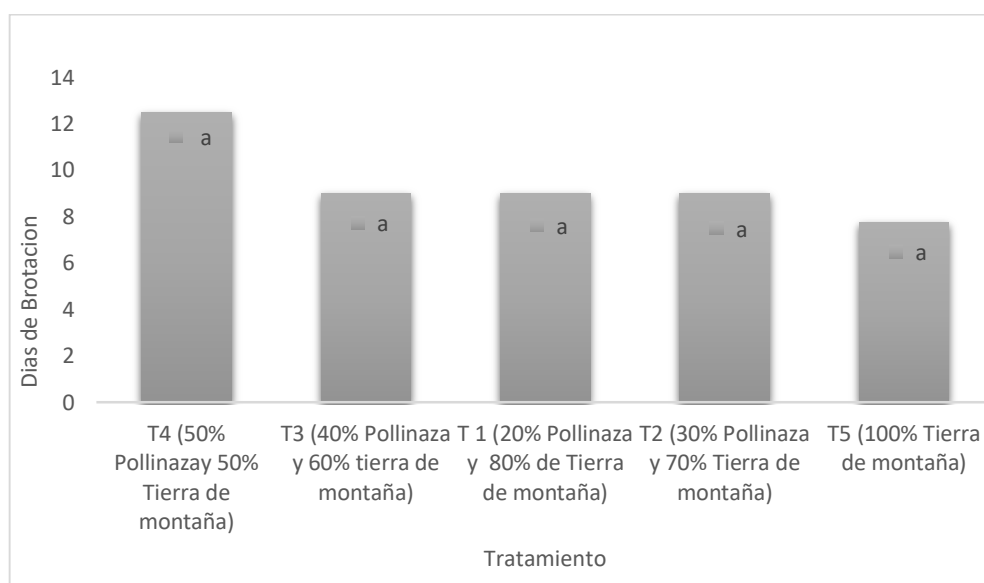


Figura 1. Días de brotación en la evaluación del sustrato de pollinaza como complemento en el cultivo de plátano de exportación (*Musa AAB*) en la fase vegetativa.

En el análisis de los días de brotación del plátano se encontró que en la figura 1 no hay diferencia significativa, Comparando con Ajila (2021), también encontró ausencia de las diferencias significativas no acelerando ni retrasando el proceso de los días de brotación de los hijuelos encontrando algunos sustratos de pollinaza y tierra negra, Mendivil et al., (2019), que reportó diferencias significativas al usar el sustrato, se destaca

que el impacto del sustrato en la brotación puede variar considerablemente según su composición según sus hallazgos dando a conocer que no influye la diferencia significativa no teniendo un efecto en la brotación de los hijuelos

4.2. Porcentaje de prendimiento

Observo que el porcentaje de prendimiento donde se efectúa las plántulas de plátano, se utilizó la prueba de Tukey $P < 0.05$ para los tratamientos dando el máximo en el Tratamiento T1 (20% Pollinaza y el 80% tierra de montaña) con el resultado de 94,98 y ocupando el ultimo rango del Tratamiento T4 (50% Pollinaza y 50% Tierra de montaña) siendo un resultado mínimo de 59,98 , dándonos un coeficiente de variación de 11,43 donde se encontraron diferencias significativas en la aplicación del sustrato de pollinaza.

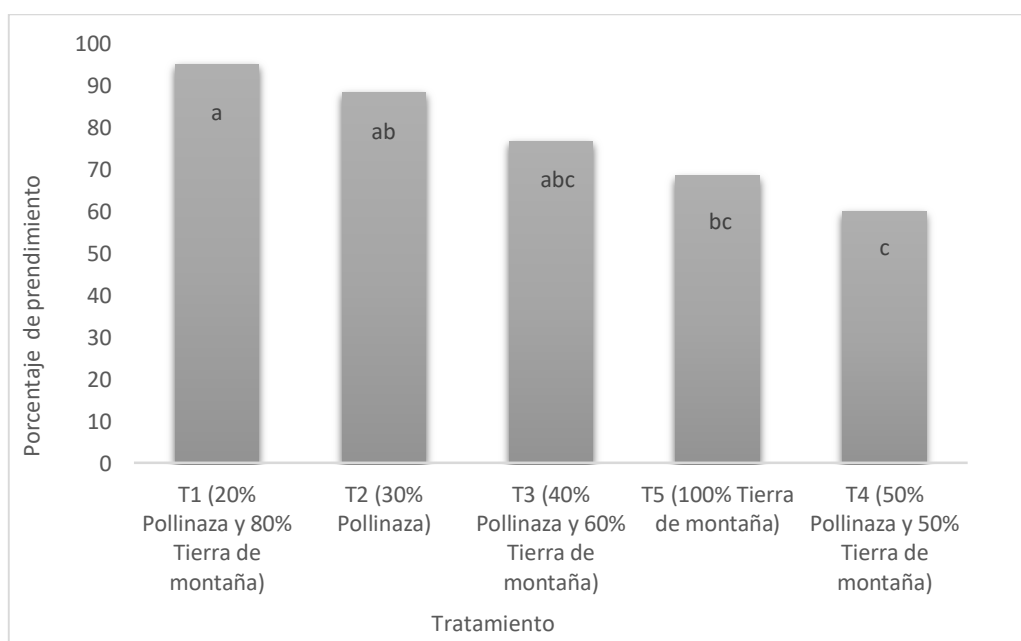


Figura 2. Porcentaje de prendimiento en la evaluación del sustrato de pollinaza como complemento en el cultivo de plátano de exportación (*Musa AAB*) en la fase vegetativa.

Comparando con otras investigaciones, como la tesis de Maldonado (2004), sobre compost y suelo dependiendo la calidad del sustrato aplicado mejorando el porcentaje de prendimiento, con interacción de los factores bióticos y abióticos en el prendimiento encontrando diferencia significativa en la aplicación del sustrato de pollinaza , Jimenez et al., (2018) sobre el uso de los abonos orgánicos, se evidencia que combinaciones de sustratos específicas mostrando diferencias significativas en el prendimiento, sugiriendo

que factores adicionales influyen en el establecimiento de las plántulas dando una investigación significativa para el porcentaje de prendimiento

4.3. Perímetro de pseudotallo

En la figura (3) muestra el perímetro del pseudotallo donde se utilizó la prueba de Tukey $P < 0.05$ dando un promedio alto del Tratamiento T4 (50% pollinaza y 50% de Tierra de montaña) con un valor mayor de 9,44 y su promedio bajo del Tratamiento T5 (100% Tierra de montaña) con su valor de 8,31. Con un coeficiente de variación de 15,59 no se encontraron diferencias significativas en la aplicación de sustrato de pollinaza.

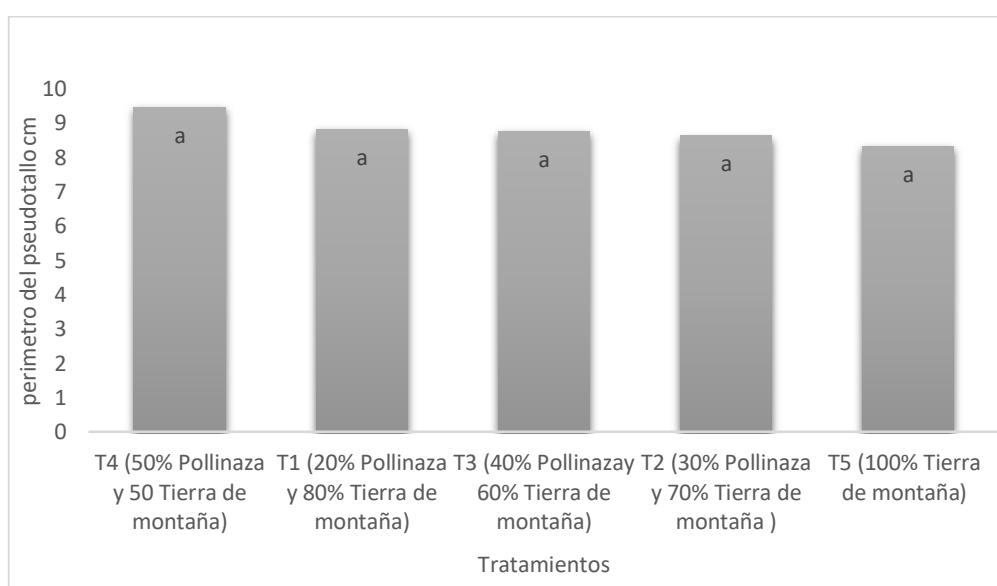


Figura 3. Perímetro del pseudotallo, en la evaluación del sustrato de pollinaza en la propagación de plántulas de plátano de exportación (*Musa AAB*) en la fase vegetativa.

Comparando con estudios similares, como los de Ullon et al., (2024), se confirma que, aunque la combinación de sustratos puede influir en el crecimiento, las diferencias significativas no siempre son evidentes además de los resultados similares con sustratos diversos sin diferencias marcadas, se encontró efectos más variables con otros aditivos, sugiriendo que la calidad y proporción de sustratos influyen, pero no siempre de manera significativa en el perímetro del pseudotallo, Martínez et al., (2009) se observó que se utilizando la pollinaza no encontrado la influencia del perímetro del pseudotallo que estaban esperando llegando a la conclusión que estos compuestos no tuvieron efecto en el desarrollo de las plantas

4.4. Altura de la planta

La figura (4) se muestra la altura de la planta para el análisis en el que se utilizó la prueba de Tukey $P < 0.05$ donde se observó el rango más alto en el Tratamiento T3 (40% Pollinaza y 60% de Tierra de montaña) con 29,13 cm de altura y el Tratamiento bajo T5 (100 Tierra de montaña) siendo 20,69 cm. El coeficiente de variación promedio fue de 14,18 el cual presento diferencia significativa en la evaluación del sustrato de pollinaza

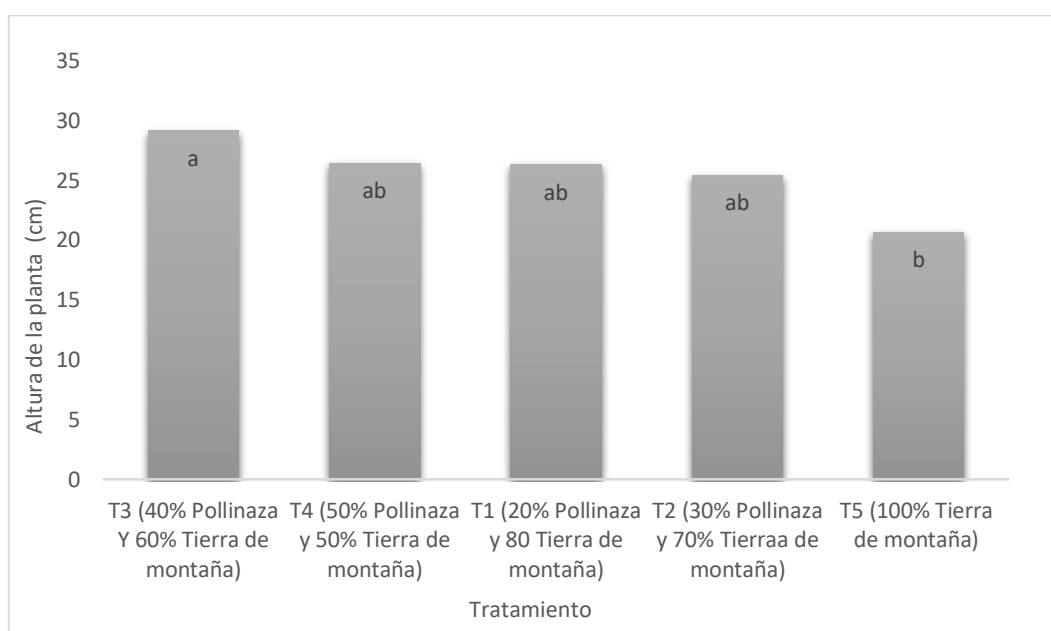


Figura 4. Altura de la planta en la evaluación del uso de pollinaza como sustrato de propagación de plántulas de plátano de exportación (*Musa AAB*) en la fase vegetativa

Estos resultados son consistentes con estudios los de Lema (2020), que también encontró que la inclusión de pollinaza mejora el crecimiento en comparación con otros sustratos exclusivamente de tierra de montaña, corroborando que las mezclas con pollinaza son beneficiosas para el desarrollo de las plantas de plátano, se observa que al obtener este tratamiento de sustrato pollinaza Furcal y Barquero, (2014) mejora el crecimiento en su altura, diámetro del tallo al no encontrarse diferencia significativa en la altura final de las plantas en comparación con las plantas no tratadas por el sustrato, el sustrato no tiene gran impacto de relevancia en el crecimiento de la altura de la planta.

4.5. Número de hojas

En la siguiente figura (5) se observa los números de hojas en las plántulas de plátano para el análisis se utilizó la prueba de Tukey $P < 0.05$, alcanzando su máximo de Tratamiento T4 (50% de pollinaza y 50% Tierra de montaña) con un resultado mayor de 3,19 y dando un resultado mínimo de Tratamiento T5 (100% Tierra de montaña) 2,31. Observando un con el coeficiente de variación del promedio de 11,1 el cual presento diferencia significativa, en los tratamiento previamente aplicados como la complementación de sustrato de pollinaza por lo que su dosis influye en los días de brotación de hojas

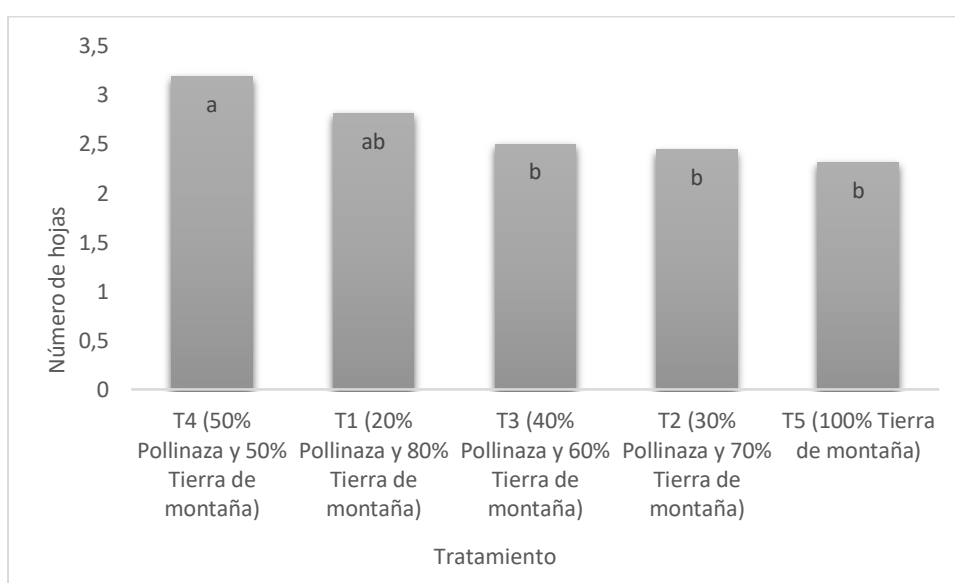


Figura 5. Número de hojas, en la evaluación de pollinaza como sustrato en la propagación de plántulas de plátano de exportación (*Musa AAB*) en la fase vegetativa.

Analizando con la tesis de, Guañan et al., (2011) que también señaló que la inclusión de pollinaza mejora el crecimiento foliar, los resultados actuales confirman que las mezclas de sustrato con pollinaza favorecen el número de hojas. Las diferencias entre estudios pueden deberse a variaciones en las condiciones experimentales, destacando la importancia de ajustar la proporción de pollinaza para optimizar el desarrollo foliar en plántulas de plátano, Luis Barrera et al., (2009) ayudan a evaluar su crecimiento ya que ha sido muy positivo el implemento del sustrato de pollinaza ayudado al crecimiento de las hojas

4.6. Área foliar

En la figura (6) se puede analizar encontrando en los tratamientos del estudio propagación de plátano con las diferentes dosis donde se observa el máximo Tratamiento T4 (50% Pollinaza y 50% Tierra de montaña) con una resultado 123,25 y un mínimo del Tratamiento T1 (20% de Pollinaza y 70% Tierra de montaña) 65,25 . Con un coeficiente de variación con un promedio de 13,83 el cual presento diferencia significativa en los tratamientos

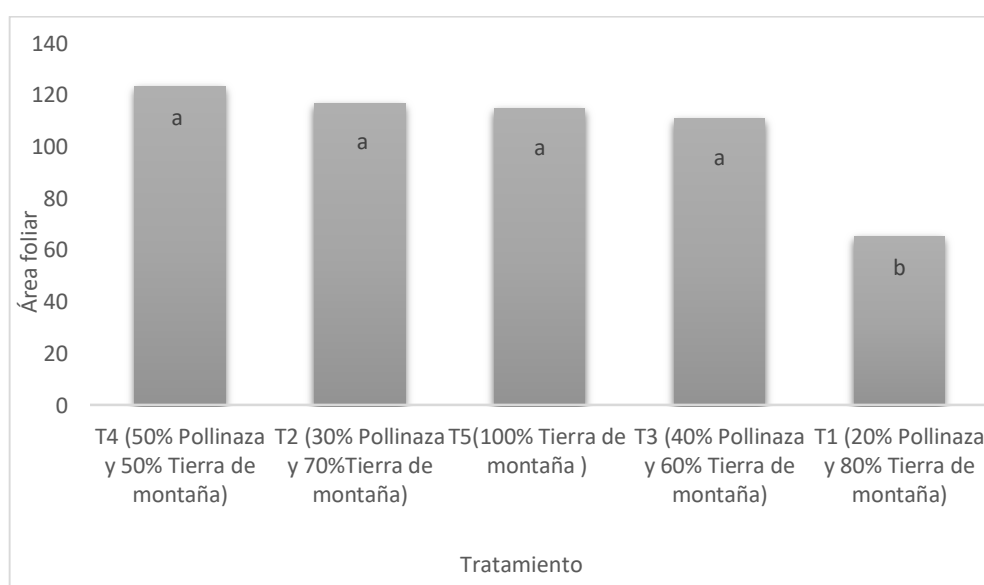


Figura 6. Área foliar, en la evaluación de pollinaza como sustrato en la propagación de plántulas de plátano de exportación (*Musa AAB*) en la fase vegetativa.

En la investigación sobre el área foliar en plántulas de plátano, el tratamiento con estos resultados concuerdan con estudios anteriores, como los de Barco et al.,(2022), que también hallaron que una proporción equilibrada de sustratos pollinaza optimiza el crecimiento foliar estos trabajos respaldan que la mezcla 50% pollinaza favorece el mejor desarrollo vegetativo en comparación con combinaciones menos equilibradas. Los analices dieron a favorecer el sustrato de pollinaza siendo un estimulante de las densidades de las hojas y el tamaño de la planta contribuyendo al rendimiento del cultivo dando plantas firmes contribuyendo a la fotosíntesis y respiración de las hojas en el plátano Aristizábal L., (2010)

4.7. Número de raíces

En la siguiente figura (7) observando la evaluación de los tratamiento del número de raíces en las plántulas de plátano para el análisis de medias se utilizó la prueba de Tukey $P < 0.05$ sobresaliendo con el máximo de Tratamiento T4 (50% Pollinaza y 50% Tierra de montaña) con un resultado 53 y observando un mínimo de Tratamiento T5 (100% Tierra de montaña) con el resultado 22,25. Con el coeficiente de variación promedio fue de 22,96 el cual presentó una diferencia significativa entre los tratamientos previamente aplicados.

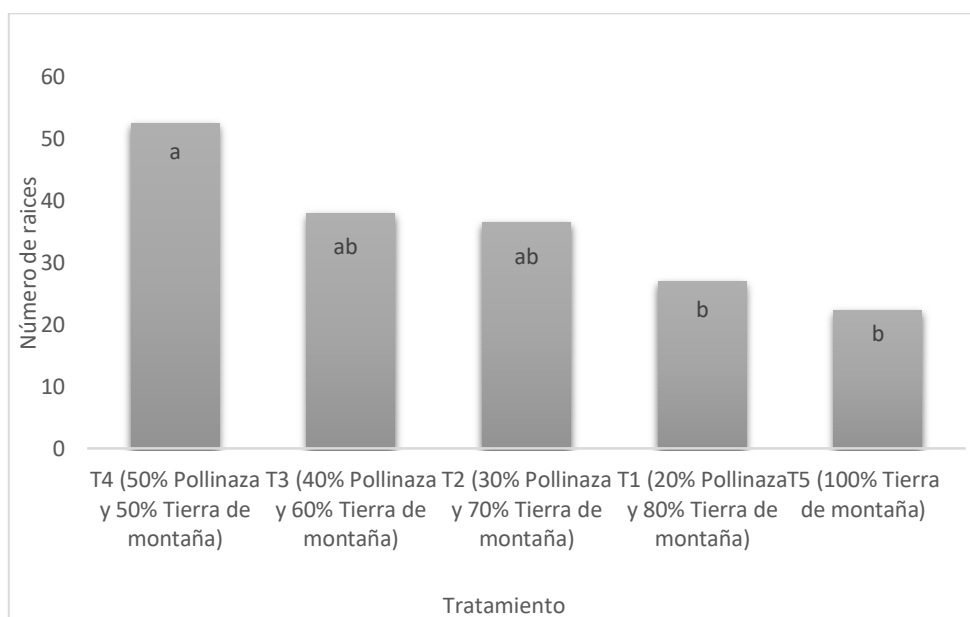


Figura 7. Número de raíces, en la evaluación de pollinaza como sustrato en la propagación de plántulas de plátano de exportación (*Musa AAB*) en la fase vegetativa.

En otros estudios constan la importancia a la forma radicular según Barragan, (2019) que encontró un incremento en el número de raíces con una mezcla de pollinaza y tierra, Palma & Zambrano, (2022) que observó una mejora con tierra de montaña, aunque menor este estudio revela que la pollinaza influyó significativamente en el número de raíces, sugiriendo que las combinaciones de sustratos deben ser evaluadas más a fondo con un incremento y fortalecimiento de número de raíces (Jaramillo G., 2010)

4.8. Peso de raíces

En la siguiente figura (8) se muestra la evaluación del Peso de Raíces en las plántulas de plátano sobresaliendo con un máximo de Tratamiento T4 (50% Pollinaza y 50% Tierra de montaña) con un peso de 82,5 (g) y con un mínimo de Tratamiento T5 (100% Tierra de montaña) 36. Con el coeficiente de variación promedio fue de 23,58 el

cual presentó diferencias significativas entre los tratamientos aplicados con la complementación del sustrato influye en el peso de raíces.

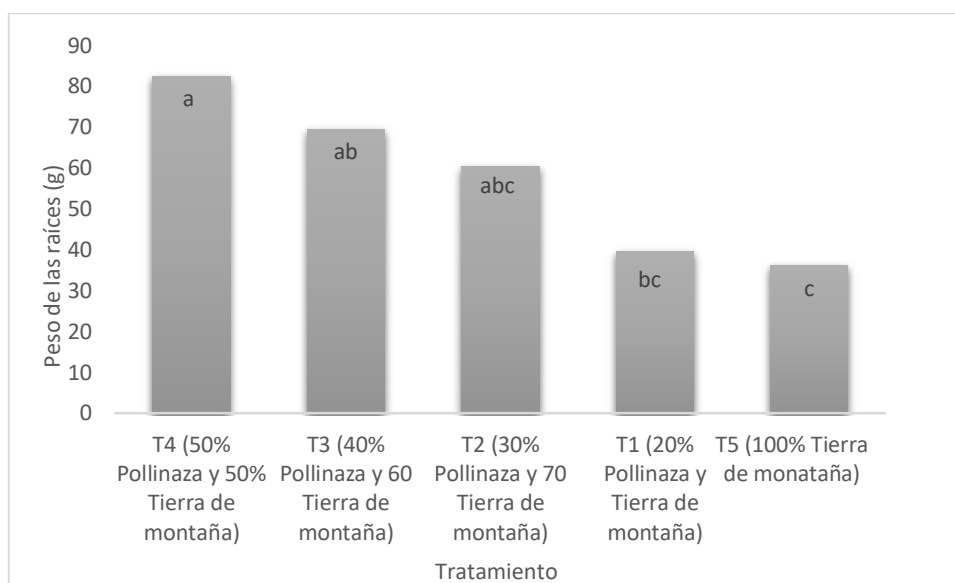


Figura 8. Peso de raíces (g), en la evaluación de pollinaza como sustrato en la propagación de plántulas de plátano de exportación (*Musa AAB*) en la fase vegetativa.

Estudios previos como los de, Cobeña y López, (2018) que también encontraron que la incorporación de sustratos orgánicos como la pollinaza mejora el desarrollo radicular en plántulas de plátano evaluando el impacto significativo en el peso de las raíces dando un crecimiento mejorado en su mayor capacidad para la absorción de los nutrientes. Castillo-Arévalo,(2022), en una investigación mostros diferencias significativas con el sustrato aumentando su biomasa de las raíces siendo un indicador importante para su mayor peso de raíces ayudando con un mayor polinización para futuros frutos siendo una herramienta valiosa en la investigación.

4.9. Peso del área foliar

En el gráfico (9) que se muestra se evalúa el peso del área foliar con un rendimiento máximo al sustrato de Tratamiento T3 (40% Pollinaza y 60% Tierra de monte) 65,25 y con el mínimo de Tratamiento T5 (100% Tierra de montaña) con el resultado 47. Presentando un coeficiente de variación promedio de 13,68 el cual no presenta diferencia significativa entre los tratamientos aplicados.

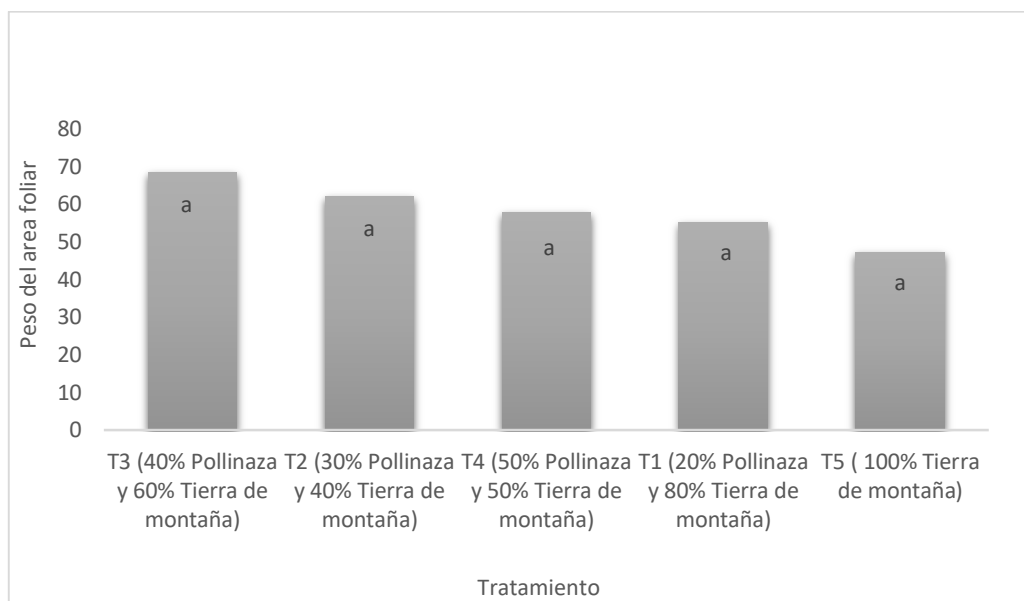


Figura 9. Peso del área foliar, en la evaluación de pollinaza como sustrato en la propagación de plántulas de plátano de exportación (*Musa AAB*) en la fase vegetativa.

No se observó diferencia significativa entre tratamientos, aunque la complementación del sustrato no influyó significativamente. Comparando con Cobeña & Lopéz, (2018), se confirma que los sustratos mixtos mejoran el desarrollo foliar, aunque algunos estudios no encontraron diferencias, sugiriendo que factores adicionales como el manejo agronómico y las condiciones climáticas no influyen. Barrera et al., (2011), la masa total de las hojas que hace parte de lámina foliar que son de gran importancia en el peso del área foliar ya que son parte del equilibrio del crecimiento de la hoja donde se suministrados sustratos orgánicos dando una respuesta que no influye significativamente en el peso del área foliar por factores que varían por la utilización de sustratos orgánicos o sin la utilización de aquello sustrato dando la misma rentabilidad en el peso del área foliar.

4.2. Análisis económico

4.2.1. Análisis de costos de inversión

Tabla 7. Costos de los tratamientos en la aplicación de sustratos de pollinaza como complemento edáfico en el cultivo de plátano de exportación (*Musa AAB*)¹ en la fase vegetativa.

Tratamientos	T1: Sustrato de pollinaza 20% biodisponibles	T2: Sustrato de pollinaza 30% biodisponibles.	T3: Sustrato de pollinaza 40% biodisponibles	T4 Sustrato de pollinaza 50% biodisponibles	T5: Testigo
Costos fijos					
Cebollines	18,75	18,75	18,75	18,75	18,75
Gallinaza	2,00	4,00	6,00	8,00	-
Funda	2,34	2,34	2,34	2,34	2,34
Siembra (Mano de obra)	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50
Control sanitario insumo	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16
Platico invernadero	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00
Cal	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Piola	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Vitavax	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Control de malezas (Mano de obra)	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
Clorpirifo	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Control sanitario (Mano de obra)	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
Riego	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
Total, Costos fijos	63,50	65,00	67,00	69,50	54,00
Costos variables					
Microorganismos	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00
Trasporte	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
Total, Costos Variables	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00
Costo total	77,50	79,00	81,00	83,50	68,00

Tabla 7. Costos de los tratamientos en la aplicación de pollinaza muestra la relación costo beneficio donde T4 50% Pollinaza y 50% Tierra de montaña dando el valor alto de \$83,50 siendo el tratamiento más rentable y eficiente, por otro lado el T5 100% Tierra de montaña dando un valor \$68 siendo un muy poco rentable.

CONCLUSIONES

- En conclusión, la aplicación de pollinaza como sustrato alternativo en plántulas de plátano de exportación demostrará ser una estrategia eficaz para mejorar su crecimiento, desarrollo y calidad esta investigación contribuirá a optimizar las prácticas agrícolas en Ecuador, promoviendo un sector platanero más productivo y sostenible se anticipa que los resultados favorecerán tanto la economía de los productores como la sostenibilidad ambiental, dando una mayor rentabilidad en el Tratamiento T4 (50% Pollinaza y 50% Tierra de montaña) alineándose con las necesidades económicas y sociales del país.

- Se determinó el comportamiento agronómico en el crecimiento de las plántulas con pollinaza como sustrato alternativo, revelando diferencias significativas los resultados indicarán que el tratamiento T4 con dosis (50% de pollinaza y 50% de tierra de montaña) reconoció el mejor rendimiento en términos de días de brotación 12,3 a, perímetro del pseudotallo 9,44 a, altura de la planta 29,3 a y número de hojas 3,14 a. Estos hallazgos estarán en consonancia con estudios previos que destacaron los beneficios de los sustratos orgánicos en el desarrollo radicular y agronómico de las plantas.

- La investigación realizará un análisis económico de los tratamientos para determinar la viabilidad económica de utilizar pollinaza como sustrato alternativo. Se anticipa que la integración de pollinaza no solo mejorará el crecimiento y desarrollo de las plántulas, sino que también resultará económicamente viable en los tratamientos que dieron mayor rentabilidad peso de raíces, número de raíces, área foliar, número de hojas, perímetro pseudotallo para los agricultores. este análisis proporcionará una base sólida para recomendar la adopción de pollinaza, con el valor del Tratamiento T4 (50% pollinaza y 50% Tierra de montaña) \$83 considerando tanto los beneficios agronómicos como los económicos, promoviendo prácticas agrícolas más eficientes y sostenibles.

RECOMENDACIONES

- A partir de los resultados obtenidos, se recomendará la implementación de pollinaza como sustrato alternativo en la producción de plántulas de plátano de exportación en Ecuador, los agricultores deberán considerar el uso de una mezcla de T4 (50% pollinaza y 50% tierra de montaña), ya que esta combinación demostrará ser la más eficaz en mejorar el crecimiento y desarrollo de las plantas esta práctica no solo optimizará la calidad de las plántulas, sino que también contribuirá a la sostenibilidad de los cultivos, aprovechando recursos orgánicos disponibles localmente.

- Adicionalmente, se sugerirá realizar un seguimiento continuo del comportamiento agronómico de las plántulas tratadas con pollinaza para ajustar las dosis y prácticas de manejo según sea necesario la capacitación de los agricultores sobre las técnicas adecuadas para la preparación y aplicación de pollinaza será crucial para maximizar los beneficios, se recomendará establecer programas de extensión agrícola que promuevan estas prácticas sostenibles, involucrando tanto a pequeños como a grandes productores.

- Finalmente, se aconsejará a las autoridades agrícolas y a las organizaciones de productores que realicen estudios adicionales sobre la viabilidad económica a largo plazo del uso de pollinaza así evaluar los costos y beneficios en diferentes contextos de producción permitirá adaptar las recomendaciones a diversas realidades locales ayudando promover políticas de apoyo y subsidios para la adquisición de pollinaza y otros insumos orgánicos facilitará la transición hacia prácticas agrícolas más sostenibles y económicamente viables, beneficiando a toda la cadena de valor del sector platanero en Ecuador.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ajila. (2021). Evaluación De Sustratos Orgánicos En La Propagación Del Banano (Musa X Paradisiaca L.) Clon Williams En Vivero. *Universidad Técnica de Machala*, 1–34. <http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/17473/1/TTUACA-2021-IA-DE00055.pdf>
- Aristizábal L., M. (2010). EFECTO DE LA FRECUENCIA DE FERTILIZACIÓN CON NITRÓGENO Y POTASIO SOBRE EL CRECIMIENTO, PRODUCCIÓN Y SEVERIDAD DE LAS SIGATOKAS DEL PLÁTANO (Musa AAB) DOMINICO HARTÓN. *Agronomia*, 18(1), 19–28.
- Arturo. (2014). “ INFLUENCIA DE MICRONUTRIENTES EN EL DESARROLLO Y CALIDAD DEL CULTIVO DE PLÁTANO BARRAGANETE (Musa paradisiaca) EN LA ZONA DE QUEVEDO ” AUTOR : Francisco Wilfrido Macías Campuzano DIRECTOR : Ing . Agr . M . Sc . Francisco Arturo Mite Vivar.
- Barco, F., Huachun, A., & Hernández-Pérez, R. (2022). Inf luencia de bioestimulantes sobre caracteres morfológicos y agroquímicos del banano (Musa AAA cv. Williams). *Terra Latinoamericana*, 40, 1–8. <https://doi.org/10.28940/TERRA.V40I0.1456>
- Barragan, A. (2019). Efecto de la aplicación de sustancias húmicas, fúlvicas y fertilización en el desarrollo de plántulas de plátano en vivero. *Revista Zamorano*, 4, 1–24. <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/50307d1c-d702-4193-818b-6d08ce4c7855/content>
- Barros, J., & Troncoso, A. (2010). Atlas climatológico del Ecuador. *Atlas Climatológico Del Ecuador*, 153. <https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/1720/1/CD-2755.pdf>
- Bolaños Benavides, M. M. (2002). *Fertilización y residualidad de nutrimentos, en el cultivo de plátano (Musa AAB) en un andisol del Quindío, Colombia*. 576, 469–474. <http://hdl.handle.net/20.500.12324/16764>
- Caballero, E., Novoa-Yáñez, R., & Barrera-Violeth, J. L. (2012). Caracterización química de macroelementos en suelos cultivados con plátano (Musa AAB Simmonds) en el departamento de Córdoba, Colombia. *Acta Agronomica*, 61(2), 166–176.

- Carmen, E. E. L., Agropecuaria, C. D. E. I., & Carmen, E. (2023). *UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ Variabilidad climática y la producción de cacao (Theobroma cacao) en el. 10.*
- Carrera, D. E., Crecimiento, T. D. E., Precosecha, E. N., Poscosecha, M., Tres, D. E. F. D. E., Pl, G. D. E., & Simmonds, M. A. A. B. (2021). *AGRÍCOLA MODALIDAD : PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.*
- Castillo-Arévalo, T. (2022). Alternativas biológicas y químicas para el manejo de Fitonematodos en cultivo de plátano AAB (*Musa paradisiaca* L.) en Rivas, Nicaragua. *Revista Universitaria Del Caribe*, 28(01), 95–102.
<https://doi.org/10.5377/ruc.v28i01.14449>
- Causal, Del, M., Raza, R., Augusto, E., & Calvo, G. (2005). *Aislamiento, identificación y caracterización del agente causal del moko del plátano,.*
- CECOM. (2019). *Lombricompost contenedor o seleccion. 5.*
- Cedeño-García, G., Cargua-Chávez, J. E., & Cedeño-García, G. A. (2022). Macropropagación y calidad de plántulas de plátano (*Musa* AAB Simmonds) en función de sustratos y tamaño de brotes. *Revista Colombiana de Investigaciones Agroindustriales*, 9(2), 108–118.
<https://doi.org/10.23850/24220582.4975>
- Cobeña, C., & López, L. (2018). *Efecto De Varios Sustratos Sobre La Proliferación De Plántulas De Plátano Propagado En Cámara Térmica. 18.*
<http://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/875/1/TTA8.pdf>
- Cruzatty, L. C. G., & Vollmann, J. E. S. (2012). Caracterización de suelos a lo largo de un gradiente altitudinal en Ecuador. *Revista Brasileirade Ciencias Agrarias*, 7(3), 456–464.
<https://doi.org/10.5039/agraria.v7i3a1736>
- Cultivo D E, & Contenedor, E. N. (2010). *EL ASERRÍN DE MADERA COMO COMPONENTE DE SUSTRATO EN EL. 7(2), 157–168.*
- Eológicos, Rendimiento, E. L., & Plátano, D. E. L. (2023). *TEMA : EFECTOS DE TRATAMIENTOS FISIONUTRICIONALES ORGÁNICOS BARRAGANETE AUTORES : PEDRO EDISSON GARCÍA VÉLEZ TUTOR :*

FEDES. (2020). *Plan De Uso Y Gestion De Suelo*.

Folleco, Y. M. V., Piedrahita, Ó. A. G., & Estrada, B. V. (2017). Enfermedades en viveros comerciales de Musa AAB “Dominico Hartón” en el Departamento de Caldas, Colombia. *Boletín Científico Del Centro de Museos*, 21(2), 61–80.

<https://doi.org/10.17151/bccm.2017.21.2.5>

Furcal, P., & Barquero, A. (2014). Fertilización del plátano con nitrógeno y potasio durante el primer ciclo productivo. *Agronomía Mesoamericana*, 25(2), 267–278.

<https://www.scielo.sa.cr/pdf/am/v25n2/a05v25n2.pdf>

García, E., & Producción. (2019). *Universidad Laica Eloy Alfaro De Manabí Facultad De Ciencias Agropecuarias Carrera De Ingeniería Agropecuaria Proyecto De Investigación Previo a La Obtención Del Título De Ingeniero Agropecuario Tema: Influencia De Abono Orgánico a Base De*.

Guañan, Bolaños, & Asakawa. (2011). *Efecto de la micorrización sobre el crecimiento de plántulas de plátano en sustrato con y sin la presencia de nematodos fitoparásitos*.

Hoyos, & Godoy, K. (2022). *Elaboración de Abonos Pollinaza*. 1.

Ilbay. (2012). Evaluación De Sustratos Orgánicos. *Universidad Técnica de Ambato*, 82.

<https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/3173/1/Tesis-32agr.pdf>

Issn, E. C. A. S. (2019). *Evaluación Económica del sector Agropecuario e Industrial en el Ecuador 1980 – 2015*.

Jaramillo G., C. (2010). IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LAS ETAPAS DE CRECIMIENTO DEL PLÁTANO DOMINICO HARTÓN (Musa AAB). *Agronomía*, 18(1), 29–40.

Jimenez, Decker, & Marilú. (2018). Abonos orgánicos una alternativa en el desarrollo de cormos de orito (Musa acuminata AA) Organic fertilizers an alternative in the development of corms of orito (Musa acuminata AA) Resumen Introducción El orito se cultiva en Ecuador desde 200 a 1000 m. *Selva Andina Biosph.*, 7(1), 54–62.

http://www.scielo.org.bo/pdf/jsab/v7n1/v7n1_a06.pdf

Jimenez, E., Murillo, A., & Delgado, D. (2024). *ANÁLISIS COMPARATIVO DE BASES DE*

DATOS DE COMPARATIVE ANALYSIS OF RAINFALL DATABASES FOR THE
Resumen. 6, 273–287.

Juca, Aguirre, U., & Apolo Vivanco, N. (2021). Ecuador: análisis económico del desarrollo del sector agropecuario e industrial en el periodo 2000-2018. *Revista Científica y Tecnológica UPSE*, 8(1), 08–17. <https://doi.org/10.26423/rctu.v8i1.547>

Lema. (2020). INFLUENCIA DE LA ALTURA DEL HIJUELO SOBRE EL VIGOR Y REGENERACIÓN DE PLÁNTULAS MERISTEMÁTICAS DE PLÁTANO HARTÓN. *Guía Práctica, Piura. Perú*, 9–10.
https://www.swisscontact.org/fileadmin/user_upload/COUNTRIES/Peru/Documents/Publications/manual_banano.pdf

Lenin, E., Fonseca, V., Miguel, R., Batista, G., Moreno Herrera, A., Rafael, A., Castro, S., & Herrera, M. (2019). Alternativas nutricionales eficientes en banano orgánico en la provincia El Oro, Ecuador. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 2(1), 151–159. <https://remca.umet.edu.ec/index.php/REMCA/article/view/104>

Lozano-Rivas, W. A. (2018). PH DEL SUELO. In Suelos: Guía de prácticas simplificadas en campo y laboratorio. *Suelos: Guía de Prácticas Simplificadas En Campo y Laboratorio, 1*, 64–66.

Luis Barrera, J. V, Cayón, G. S., & Robles, J. G. (2009). Influencia de la exposición de las hojas y el epicarpio de frutos sobre el desarrollo y la calidad del racimo de plátano “Hartón” (Musa AAB Simmonds) Influence of leaf and fruit epicarp exposition on development and quality of “Hartón” plantain (Musa AAB Simmonds) bunch. *Agronomía Colombiana*, 27(1), 73–79.

Maldonado. (2004). EFECTO DEL COMPOST EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS DEL SUELO DEGRADADO CON INSTALACIÓN DEL CULTIVO DE *Raphanus sativus* (RABANITO) EN EL DISTRITO DE LAMAS, REGIÓN SAN MARTÍN. *Facultad De Zootecnia*, 96.

María Estrada Pareja, M. (2005). *Manejo y procesamiento de la gallinaza*. 2(1), 43–48.

Martínez, Blanco, G., Hernández, J., Manzanilla, E., Pérez, A., Pargas, R., & Marín, C. (2009). Comportamiento del plátano (Musa AAB subgrupo plátano, cv. hartón gigante) sembrado a diferentes densidades de siembra en el Estado Yaracuy, Venezuela. *Revista Científica*

UDO Agrícola, 9(1), 259–267.

Mendivil, Nava, Armenta-, Ruelas, & Félix. (2019). Elaboración de un abono orgánico tipo bocashi y su evaluación en la germinación y crecimiento del rábano//Elaboration of an organic fertilizer type bocashi and its evaluation on germination and growth of radish. *Biotecnia*, 22(1), 17–23. <https://doi.org/10.18633/biotecnia.v22i1.1120>

Palma, & Zambrano, M. (2022). *Efectividad de sustratos enriquecidos con enmiendas y bioestimulantes en el crecimiento y calidad de plántulas de plátano*. https://repositorio.esпам.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/42000/1971/TIC_A27D.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Perrachón, J. (2004). Cultivos Tipos de siembra. *Plan AGROPECUARIO*, 54–57. http://www.planagropecuario.org.uy/publicaciones/revista/R110/R110_54.pdf

Sakinah. (2019). Evaluación de bio-estimulantes en la propagación intensiva de semilla plátano Dominico Hartón en almácigo bajo cubierta plástica. *Αγαη*, 8(5),

Siura, S. (2016). *Propagacion vegetativa natural*. 43. <http://www.lamolina.edu.pe/hortalizas/Enseñanza/Clases PROPA/PP.ACODOS.PP.VV.NN.pdf>

Ullon, Moreno, Martínez, & Peralta. (2024). *Control de picudo negro en el cultivo de plátano (Musa paradisiaca)*. 5.

Zúniga, D., & Mendoza, R. (2021). Gestión y manejo del agua en la agricultura. *Red COMAL*, 3–15. <https://repositorio.iica.int/bitstream/handle/11324/19866/CDHN22038298e.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

ANEXOS

Anexo 1. Análisis de la Varianza de la variable Días de brotación en la evaluación de la planta en la aplicación de pollinza como sustrato en la propagación de plátano de exportación (*Musa AAB*) en fase vegetativa.

F.V.	Suma de cuadrados (SC)	Grados de libertad (gl)	Cuadrado media (CM)	F	p-valor	Rango
Repeticion	4,95	3	1,65	0,2	0,8913	
TRATAMIENTOS	51,2	4	12,8	1,56	0,2408	ns
Error	96,8	12	8,07			
Total	152,95	19				
CV	30,05					

Anexo 2. Análisis de la Varianza del variable porcentaje de prendimiento de la plata en la evaluación de la pollinza como sustrato en la propagación de plántulas de plátano de exportación (*Musa AAB*) en fase vegetativa

F.V.	Suma de cuadrados (SC)	Grados de libertad (gl)	Cuadrado media (CM)	F	p-valor	Rango
Repeticion	711,45	3	237,15	7,19	0,0721	
TRATAMIENTOS	3252,24	4	813,06	3,01	0,0007	**
Error	945,12	12	78,76	10,32		
Total	4907,81	19				
CV	11,43					

Anexos 3. Analisis de la varianza de la variable del Perímetro de pseudotallo en (cm) de la planta en la evaluación de pollinaza como sustrato en la propagación de plántulas de plátano (*Musa AAB*) en fase vegetativa

F.V.	Suma de cuadrados (SC)	Grados de libertad (gl)	Cuadrado media (CM)	F	p-valor	Rango
Repeticion	9,35	3	3,12	2,9	0,0788	
TRATAMIENTOS	10,3	4	2,58	2,4	0,1083	ns
Error	12,9	12	1,08			
Total	32,55	19				
CV	15,59					

Anexo 4. Análisis de la Varianza de la variable para la Altura en (cm) de la planta en la evaluación de la aplicación de pollinaza como sustrato en la propagación de plántulas de plátano de exportación (*Musa AAB*) en la fase vegetativa.

F.V.	Suma de cuadrados (SC)	Grados de libertad (gl)	Cuadrado media (CM)	F	p-valor	Rango
Repeticion	11,33	3	3,78	0,29	0,8343	
TRATAMIENTOS	151,18	4	37,79	2,87	0,0703 *	
Error	158,18	12	13,18			
Total	320,68	19				
CV	14,18					

Anexo 5. Análisis de la Varianza de la variable del número de hojas de la planta en la evaluación de la aplicación de pollinaza como sustrato en la propagación de plántulas de plátano de exportación (*Musa AAB*) en la fase vegetativa

F.V.	Suma de cuadrados (SC)	Grados de libertad (gl)	Cuadrado media (CM)	F	p-valor	Rango
Repeticion	0,03	3	0,01	0,1	0,9606	
TRATAMIENTOS	1,99	4	0,5	5,75	0,008	**
Error	1,04	12	0,09			
Total	3,05	19				
CV	11,1					

Anexo 6. Análisis de la Varianza de la variable del área foliar de la planta en la evaluación de la aplicación de pollinaza como sustrato en la propagación de plántulas de plátano de exportación (*Musa AAB*) en la fase vegetativa

F.V.	Suma de cuadrados (SC)	Grados de libertad (gl)	Cuadrado media (CM)	F	p-valor	Rango
Repeticion	683,75	3	227,92	1,06	0,4034	
TRATAMIENTOS	8690,8	4	2172,7	10,07	0,0008	**
Error	2588	12	215,67			
Total	11962,55	19				
CV	13,83					

Anexo 7. Análisis de la Varianza de la variable del número de raíces de la planta en la evaluación de la aplicación de pollinaza como sustrato en la propagación de plántulas de plátano de exportación (*Musa AAB*) en la fase vegetativa

F.V.	Suma de cuadrados (SC)	Grados de libertad (gl)	Cuadrado media (CM)	F	p-valor	Rango
Repeticion	8,95	3	2,98	0,5	0,9864	
TRATAMIENTOS	2175	4	543,75	8,3	0,0019	**
Error	785,8	12	65,48			
Total	2969,75	19				
CV	22,96					

Anexo 8. Análisis de la Varianza de la variable del peso de raíces de la planta en la evaluación de la aplicación de pollinaza como sustrato en la propagación de plántulas de plátano de exportación (*Musa AAB*) en la fase vegetativa

F.V.	Suma de cuadrados (SC)	Grados de libertad (gl)	Cuadrado media (CM)	F	p-valor	Rango
Repeticion	554	3	184,67	1	0,4258	
TRATAMIENTOS	6256,8	4	1564,2	8,48	0,0017	**
Error	2214	12	184,5			
Total	9024,8	19				
CV	23,58					

Anexo 9. Análisis de la Varianza de la variable del peso del área foliar de la planta en la evaluación de la aplicación de pollinaza como sustrato en la propagación de plántulas de plátano de exportación (*Musa AAB*) en la fase vegetativa

F.V.	Suma de cuadrados (SC)	Grados de libertad (gl)	Cuadrado media (CM)	F	p-valor	Rango
Repetición	103,35	3	34,45	0,55	0,6598	
TRATAMIENTOS	1025,2	4	256,3	4,07	0,0261	*
Error	756,4	12	63,03			
Total	1884,95	19				
CV	13,68					



Anexo 10. Elaboración del sustrato



Anexo 11. Fundas llenas del sustrato



Anexo 12. Limpieza de cormos



Anexo 13. Desinfección



Anexo 14. Primeros brotes de los cormos



Anexo 15. Desarrollo y crecimiento



Anexo 16. Número de raíces



Anexo 17. Medida del área foliar



Anexo 18. Medida largo de raíz (cm)



Anexo 19. Peso de la gramera



Anexo 20. Altura de la Planta



Anexo 21. Perímetro del Pseudotallo

Tesis Mercy Dominguez

3%
Textos sospechosos

2% Similitudes
0% similitudes entre comillas
< 1% entre las fuentes mencionadas
< 1% Idiomas no reconocidos

Nombre del documento: Tesis Mercy Dominguez.docx
ID del documento: c55974d635d2768f5bb72ad2cd040a214885ad3e
Tamaño del documento original: 1.95 MB

Depositante: Marco De la Cruz Chicaiza
Fecha de depósito: 31/7/2024
Tipo de carga: interface
fecha de fin de análisis: 31/7/2024

Número de palabras: 12.000
Número de caracteres: 80.209

Ubicación de las similitudes en el documento:



Fuentes de similitudes

Fuentes principales detectadas

N°	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	repositorio.espam.edu.ec https://repositorio.espam.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/42000/1971/TK_A270.pdf?sequence=1&is... 2 fuentes similares	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (68 palabras)
2	dominiodelasciencias.com https://dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/article/viewFile/772/888 3 fuentes similares	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (46 palabras)
3	repositorio.espam.edu.ec https://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/10964/TTA14.pdf.or 1 fuente similar	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (42 palabras)
4	dominiodelasciencias.com https://dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/article/viewFile/790/909 7 fuentes similares	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (42 palabras)
5	doi.org Elaboración de un abono orgánico tipo bocashi y su evaluación en la ger... https://doi.org/10.18633/biotecnia.v22i1.1120 4 fuentes similares	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (37 palabras)

Fuentes con similitudes fortuitas

N°	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	Comportamiento agronómico del cultivo de pimiento (Capsicum annu... #0870ef El documento proviene de mi grupo	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (31 palabras)
2	doi.org Ecuador: análisis económico del desarrollo del sector agropecuario e ind... https://doi.org/10.26423/rctu.v8i1.547	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (36 palabras)
3	scholar.google.com Martha Marina Bolaños Benavides - Google Scholar https://scholar.google.com/citations?user=FTTUuIcAAAAJ	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (38 palabras)
4	repository.agrosavia.co https://repository.agrosavia.co/bitstream/20.500.12324/39000/7/Ner_Documento_29000.pdf	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (31 palabras)
5	dx.doi.org Evaluación de la severidad de Sigatoka negra (Mycosphaerella fijiensis... http://dx.doi.org/10.22209/rt.v44n1.a01	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (37 palabras)

Fuentes ignoradas Estas fuentes han sido retiradas del cálculo del porcentaje de similitud por el propietario del documento.

N°	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	repositorio.uleam.edu.ec https://repositorio.uleam.edu.ec/bitstream/123456789/5223/1/ULEAM-AGRO-0320.PDF	7%		Palabras idénticas: 7% (877 palabras)
2	Tesis Michael Tierras.docx Tesis Michael Tierras #6f5465 El documento proviene de mi biblioteca de referencias	4%		Palabras idénticas: 4% (499 palabras)
3	tesis Mateo Velez final...docx tesis Mateo Velez final.. #106693 El documento proviene de mi biblioteca de referencias	4%		Palabras idénticas: 4% (436 palabras)
4	Tesis Mell Moreira.docx Tesis Mell Moreira #1b77c1 El documento proviene de mi biblioteca de referencias	3%		Palabras idénticas: 3% (328 palabras)
5	repositorio.uleam.edu.ec https://repositorio.uleam.edu.ec/bitstream/123456789/5204/1/ULEAM-AGRO-0301.PDF?locale=en	2%		Palabras idénticas: 2% (254 palabras)
6	Pinargote Yuliana tesis antiplagio.docx Pinargote Yuliana tesis antiplagio #4833b4 El documento proviene de mi grupo	2%		Palabras idénticas: 2% (254 palabras)

