



UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO” DE MANABI

Extensión El Carmen

CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**TRABAJO EXPERIMENTAL PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO AGROPECUARIO**

**PROMOTORES DE CRECIMIENTO RADICAL EN EL CULTIVO DE
PLÁTANO (*Musa* AAB CV.) ‘BARRAGANETE’ EN FASE DE
VIVERO**

Estudiante:


DELGADO ALCÍVAR JESSICA JACQUELINE

Tutor:

ING. LEONARDO ENRIQUE AVELLÁN VÁSQUEZ

El Carmen – Manabí – Ecuador

Abril, 2022

	NOMBRE DEL DOCUMENTO: CERTIFICADO DE TUTOR(A).	CÓDIGO: PAT-01-F-010
	PROCEDIMIENTO: TITULACIÓN DE ESTUDIANTES DE GRADO.	REVISIÓN: 1 Página ii de I

CERTIFICACIÓN

En calidad de docente tutor(a) de la Facultad de Agropecuaria de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, certifico:

Haber dirigido y revisado el trabajo de titulación, cumpliendo el total de 400 horas, bajo la modalidad de investigación, cuyo, tema del proyecto es **Promotores de crecimiento radical en el cultivo de plátano (*Musa AAB cv.*) ‘Barraganete’ en fase de vivero**, el mismo que ha sido desarrollado de acuerdo a los lineamientos internos de la modalidad en mención y en apego al cumplimiento de los requisitos exigidos por el Reglamento de Régimen Académico, por tal motivo CERTIFICO, que el mencionado proyecto reúne los méritos académicos, científicos y formales, suficientes para ser sometido a la evaluación del tribunal de titulación que designe la autoridad competente.

La autoría del tema desarrollado corresponde a la señorita Delgado Alcívar Jessica Jacqueline, estudiante de la carrera de ingeniería agropecuaria, período académico 2021 (2), quien se encuentra apto para la sustentación de su trabajo de titulación.

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

El Carmen, 8 de abril de 2022

Lo certifico,

Ing. Avellán Vázquez Leonardo Enrique MSc.
Docente Tutor
 Área: Agricultura

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo, Delgado Alcívar Jessica Jacqueline con cedula de ciudadanía 1313664920 egresada de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí Extensión en 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 la presente investigación con el tema: **Promotores de crecimiento radical en el cultivo de plátano (*Musa AAB cv.*) ‘Barraganete’ en fase de vivero**, son información exclusiva su autor, apoyado 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 pertenece a la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí Extensión en El Carmen.

Delgado Alcívar Jessica Jacqueline

AUTORA

UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO” DE MANABÍ

EXTENSIÓN EL CARMEN

CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

Creada Ley No 10 – Registro Oficial 131 de noviembre de 1985

TITULO

Promotores de crecimiento radical en el cultivo de plátano (*Musa AAB cv.*)

‘Barraganete’ en fase de vivero

AUTORA: DELGADO ALCÍVAR JESSICA JACQUELINE

TUTOR: ING. LEONARDO ENRIQUE AVELLÁN VÁSQUEZ

**TRABAJO EXPERIMENTAL PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TITULO DE:
INGENIERO AGROPECUARIO**

TRBUNAL DE TITULACIÓN

MIEMBRO_____

MIEMBRO_____

MIEMBRO_____

DEDICATORIA

El siguiente trabajo se lo dedico a nuestro Dios celestial por ser quien me dio las fuerzas para continuar en los momentos difíciles de mi carrera, a mis padres quien han sido un pilar fundamental en estos años de estudios, a mi hija Yulady quien ha sabido mostrarme con su inocencia el encanto de amar y ser mi impulso para seguir a delante, a mi novio que incondicionalmente ha sabido comprender y darme ánimos para seguir cosechando triunfos dejando de lado las adversidades de la vida.

Delgado Jessica

AGRADECIMIENTOS

Con el siguiente trabajo me gustaría darles gracias a mis padres por darme todo su infinito amor e incondicional apoyo por la fortaleza en los momentos de dificultad a lo largo de mi ardua carrera, del mismo modo me permito agradecer al Ing. Diego Vaca, a mis hermanos, mi familia que han sabido acompañarme en mi crecimiento profesional.

A mi Tutor Ing. Leonardo Enrique Avellán Vásquez Msc por su paciencia, esfuerzo y constancia me ha sabido guiar en la realización de este trabajo; gracias por su conocimiento y experiencia.

Delgado Jessica

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo evaluar la influencia de las citoquininas en el desarrollo radical del cultivo de plátano (*Musa* AAB cv) ‘Barraganete’, en fase de vivero en El Carmen, Manabí. Se emplearon tres dosis de citoquininas (Alta: 2,75 – Media: 2,00 – Baja: 1,25 cc L⁻¹ de agua), aplicada en cormos dispuestos en un diseño experimental de bloques completos al azar (DBCA), con tres tratamientos más un testigo y tres repeticiones. Se estableció que no existió inferencia de las diferentes dosis de citoquinina evaluadas sobre el comportamiento agronómico y radical, así como en el contenido de macronutrientes de raíces del plátano Barraganete. El contenido de micronutrientes si fue afectado por las dosis de citoquininas evaluadas; el mayor contenido de cobre estuvo en la dosis de citoquinina alta y media (2,75 y 2,00 cc L⁻¹ de agua, respectivamente) con (11,67 y 9,67 ppm, respectivamente), para zinc fue la dosis alta (2,75 cc L⁻¹ de agua) con 24,33 ppm y para el manganeso, la dosis media (2,00 cc L⁻¹ de agua) con 35 ppm.

Palabras claves: Materia seca, Micronutrientes, Radical, Citoquinina.

ABSTRACT

The objective of this research was to evaluate the influence of cytokinins on the root development of the plantain crop (*Musa AAB cv*) 'Barraganete', in the nursery phase in El Carmen, Manabí. Three doses of cytokinins were used (High: 2,75 - Medium: 2,00 - Low: 1,25 cc L⁻¹ of water), applied to corms arranged in a randomized complete block experimental design (DBCA), with three treatments plus a control and three repetitions. It was established that there was no inference of the different doses of cytokinin evaluated on the agronomic and radical behavior, as well as on the macronutrient content of Barraganete plantain roots. The content of micronutrients was affected by the doses of cytokinins evaluated; the highest copper content was in the high and medium dose of cytokinin (2,75 and 2,00 cc L⁻¹ of water, respectively) with (11,67 and 9,67 ppm, respectively), for zinc it was the dose high (2,75 cc L⁻¹ of water) with 24.33 ppm and for manganese, the medium dose (2,00 cc L⁻¹ of water) with 35 ppm.

Keywords: Dry matter, Micronutrients, Radicals, Cytokinin.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

PORTADA	i
DECLARACIÓN DE AUTORÍA	iii
APROBACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	iv
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTOS	vi
RESUMEN	vii
ABSTRACT	viii
ÍNDICE DE CONTENIDOS	ix
ÍNDICE DE TABLAS	xi
ÍNDICE DE ANEXOS	xii
INTRODUCCIÓN	1
1 CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO	4
1.1 El cultivo del plátano	4
1.1.1 Generalidades	4
1.2 Técnicas de propagación	5
1.2.1 Hijos y cormos	5
1.2.2 Viveros	6
1.3 Promotores del crecimiento	7
1.3.1 Citoquinina	7
2. CAPÍTULO II. MATERIALES Y MÉTODOS	9
2.1 Localización del experimento	9
2.2 Características agrometeorológicas	9
2.3 Unidad experimental	9
2.4 Variables	9
2.5 Tratamientos y diseño experimental	10
2.5.1 Tratamientos	10
2.5.2 Diseño experimental	11
2.6 Manejo del ensayo	11
2.6.1 Materiales	11
2.6.2 Actividades realizadas	12
3. CAPÍTULO III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	14

3.1 Variables agronómicas.....	14
3.1.1 Incremento de altura de planta	14
3.1.2 Incremento de diámetro de pseudotallo	14
3.1.3 Área foliar	14
3.1.4 Tasa de emisión foliar (TEF)	15
3.1.5 Porcentaje de sobrevivencia	15
3.2 Variables radicales.....	16
3.2.1 Peso fresco de raíces	16
3.2.2 Número de raíces.....	16
3.2.3 Longitud de raíces	16
3.2.4 Diámetro de raíces.....	17
3.2.5 Materia seca de raíces	17
3.3 Acumulación de nutrientes	17
3.3.1 Acumulación de macronutrientes en raíces.....	17
3.3.2 Acumulación de micronutrientes en raíces	18
4. CONCLUSIONES.....	20
5. RECOMENDACIONES	21
6. BIBLIOGRAFÍA	21
7. ANEXOS.....	27

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Características climáticas, de la zona El Carmen.	9
Tabla 2. Tratamientos evaluados.	11
Tabla 3. Operacionalización de las variables.	9
Tabla 4. Esquema ADEVA.....	11
Tabla 5. Porcentaje de sobrevivencia en la investigación “Promotores de crecimiento radical en el cultivo de plátano (<i>Musa</i> AAB cv. “Barraganete” en fase de vivero”.....	15
Tabla 6. Acumulación de micronutrientes en raíces (ppm) en la investigación “Promotores de crecimiento radical en el cultivo de plátano (<i>Musa</i> AAB cv. “Barraganete” en fase de vivero”.....	18

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. ADEVA de la variable incremento de altura de planta.	27
Anexo 2. ADEVA de la variable incremento diámetro de pseudotallo.	27
Anexo 3. ADEVA de la variable área foliar.	27
Anexo 4. ADEVA de la variable tasa de emisión foliar.	27
Anexo 5. ADEVA de la variable peso de raíz.....	27
Anexo 6. ADEVA de la variable número de raíces.	28
Anexo 7. ADEVA de la variable diámetro de raíces.	28
Anexo 8. ADEVA de la variable longitud de raíces.	28
Anexo 9. ADEVA de la variable porcentaje de materia seca.	28
Anexo 10. ADEVA de la variable porcentaje de Nitrógeno.	28
Anexo 11. ADEVA de la variable porcentaje de Fósforo en raíces.....	29
Anexo 12. ADEVA de la variable porcentaje de Potasio en raíces.	29
Anexo 13. ADEVA de la variable porcentaje de Calcio en raíces.....	29
Anexo 14. ADEVA de la variable porcentaje de Magnesio en raíces.	29
Anexo 15. ADEVA de la variable porcentaje de Azufre en raíces.	29
Anexo 16. ADEVA de la variable porcentaje de Cobre en raíces.	30
Anexo 17. ADEVA de la variable porcentaje de Boro en raíces.	30
Anexo 18. ADEVA de la variable porcentaje de Hierro en raíces.....	30
Anexo 19. ADEVA de la variable porcentaje de Zinc en raíces.	30
Anexo 20. ADEVA de la variable porcentaje de Manganeso en raíces.....	30
Anexo 21. Manejo del ensayo.	31
Anexo 22. Toma de datos en campo.	33
Anexo 23. Resultados de análisis de laboratorio.....	34

INTRODUCCIÓN

El cultivo del plátano en el mundo es de gran importancia tanto desde el punto de vista agrícola, donde ocupa el cuarto escaño, solo superado por cereales, como desde el punto de vista de seguridad alimentaria por constituir un alimento prioritario (López y Pérez, 2011). En su anuario estadístico la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO] (2020) señala que en el caso de Ecuador de plátano habían plantadas 135 813 ha en las cuales se realizaba la labor de cosecha. En estas plantaciones se registra con un rendimiento medio de 55 182 hg ha⁻¹. En esta producción se destaca el cantón El Carmen, quien aporta la mayor cantidad de frutas exportables, colaborando a que el país se ubique en el segundo lugar como exportador platanero (Almendáriz *et al.*, 2014).

El plátano barraganete (*Musa paradisiaca* L.) por sus bondades productivas es la variedad más cultivada en el litoral ecuatoriano. A la inversa de muchos países, donde se consume en la misma localidad donde se produce (López y Pérez, 2011), la mayor parte de su producción se exporta a países como Estados Unidos, donde tiene una amplia aceptación. A nivel mundial es consumido por cerca de 400 millones de personas (Vargas, Watler, Morales y Vignola, 2017), sobre todo por su valor nutritivo (Viljoen *et al.*, 2004).

El plátano es un cultivo permanente, en el caso de El Carmen existen muchas plantaciones envejecidas que necesitan ser renovadas. Armijos (2008) y Cobeña y López (2018) aseguran que los productores tienen una gran limitante para el establecimiento o renovación de sus plantaciones, la cual se basa en la escasa disponibilidad de semillas de óptima calidad. Tradicionalmente se utilizan como material de propagación los cormos e hijos que brindan las mismas plantaciones ya existentes, los cuales no poseen esa calidad que se requiere (Cedeño, 2015). Es conocido, asegura Armijos (2008), que esta práctica solo conlleva a trasladar los problemas fitosanitarios presentes en las plantaciones ya establecidas, además de la pérdida de vigor a largo plazo de las plantas, al no alcanzar un desarrollo (Coto, 2009).

El Manual del cultivo del plátano para exportación en Ecuador recomienda la selección de materiales de siembra libre de plagas y que tenga los parámetros de calidad requeridos (Tumbaco *et al.*, 2015). Staver y Lescot (2015) también consideran que: “Se debe tomar el material de siembra únicamente de plantas que tienen un comportamiento superior al promedio,

en rasgos importantes tales como el número y tamaño de los dedos, estatura de la planta, intervalo de retoño entre la cosecha del racimo de la planta madre y la cosecha del racimo de los cormos de retoño”.

En las últimas décadas se ha acumulado gran cantidad de investigaciones sobre el plátano, pero la realidad es que los productores continúan plantando hijos, como la alternativa tradicional y la que tienen a su alcance. Es inminente la necesidad de desarrollar nuevas metodologías o perfeccionar las existentes de modo que el productor pueda tener disponibilidad de material para la siembra de calidad. A partir de la selección de plantas élites en campo y el empleo de promotores del crecimiento como es el caso de las citoquininas se pudiera estar brindando una opción para la propagación del plátano.

Sobre la base de lo planteado se define como problema científico: ¿Cuál es la influencia de promotores de crecimiento radical en el cultivo de plátano (*Musa* AAB cv) “Barraganete” en fase de vivero? Se estableció como objetivo general: Evaluar la influencia de las citoquininas en el desarrollo radical del cultivo de plátano (*Musa* AAB cv) “Barraganete”, en fase de vivero en El Carmen, Manabí. Para cumplir con este objetivo se definieron como objetivos específicos: Establecer la dosis óptima de citoquininas sobre el desarrollo radical en el cultivo de plátano “Barraganete” (*Musa* AAB cv.), en fase de vivero en El Carmen, Manabí y determinar la pertinencia de los tratamientos a partir de la relación beneficio/costo (B/C).

Como respuesta adelantada a los resultados se estableció la Hipótesis de que el uso de citoquininas estimula significativamente el desarrollo radical en plátano “Barraganete”. Como variable independiente se define: Dosis de Citoquininas y como dependientes: área foliar, emisión foliar, altura de la planta, perímetro del pseudotallo, número, longitud y diámetro de las raíces, días al trasplante y biomasa húmeda y seca de raíces y la acumulación de nutrientes.

Objetivo general:

- Evaluar la influencia de tres dosis de citoquininas como promotores del desarrollo radical del cultivo de plátano (*Musa* AAB cv.) Hartón en fase de vivero en El Carmen, Manabí.

Objetivos específicos

- Establecer el comportamiento agronómico del cultivo de plátano (*Musa* AAB cv.) Barraganete en fase de vivero en El Carmen, Manabí.
- Identificar la dosis de citoquininas que mejore el desarrollo radical en el cultivo de plátano (*Musa* AAB cv.) Barraganete en fase de vivero en El Carmen, Manabí.
- Determinar el efecto de las citoquininas sobre la acumulación de macro y micronutrientes a nivel radical el cultivo de plátano (*Musa* AAB cv.) Barraganete en fase de vivero en El Carmen, Manabí.

Hipótesis

- El uso de citoquininas estimula significativamente el desarrollo radical en plátano “Barraganete”.

MÉTODOS Y TÉCNICAS

Métodos teóricos:

- El histórico-lógico: Permitió fundamentar desde la teoría científica el efecto de promotores en el crecimiento radical en el cultivo del plátano barraganete.
- El analítico-sintético: Permitió un análisis de los antecedentes para resumir y analizar los obtenidos y establecer conclusiones sobre el efecto de los promotores en el crecimiento radical en el cultivo del plátano barraganete.

Métodos empíricos:

Experimento: Se realizó un experimento para evaluar la influencia de promotores de crecimiento (citoquinina) en el desarrollo radical del cultivo de plátano “Barraganete” en fase de vivero en El Carmen, Manabí. El factor de estudio fue niveles de citoquinina.

Del nivel estadístico-matemático: Se empleó un diseño experimental de bloques completamente al Azar (DBCA), con tres repeticiones. Se realizó un análisis de varianza para evaluar el nivel de significación entre los tratamientos. Para la comparación de medias se aplicó prueba de Tukey 0.05 y se utilizó el programa InfoStat (Versión 2020I).

1 CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO

1.1 El cultivo del plátano

1.1.1 Generalidades

El plátano es una planta monocotiledónea, clasificada como una hierba perenne que produce estolones. Se caracteriza por poseer en tallo (cormo) y un pseudotallo compuesto por las vainas de las hojas imbricadas, sobre el cual se ubican los peciolo de las hojas que son largos y tienen forma oblonga, con una fuerte nervadura central (Castellón y Pineda, 2015).

Las hojas comienzan su desarrollo en el punto de crecimiento localizado en el centro del cormo y base del pseudotallo, son muy grandes y dispuestas en forma de espiral, de 2 a 4 m de largo y hasta de 0,80 m de ancho, con un peciolo de 1 m o más de longitud y limbo elíptico alargado, ligeramente decurrente hacia el peciolo, un poco ondulado y glabro (Mejía, 2018).

El plátano es una planta frutal de gran valor nutricional, importancia económica y sociocultural. Pertenece al género *Musa* de la familia *Musaceae*, es ampliamente cultivado en regiones tropicales del mundo. Los plátanos ocupan el cuarto lugar en la dieta humana después del arroz, el trigo y el maíz (Singh, Selvarajan y Karihaloo, 2011). Los plátanos son la principal fuente de alimento, empleo e ingresos en la mayoría de sus áreas de producción (Heslop & Schwarzacher, 2007).

Este cultivo junto al banano es plantado en más de 120 países, con una producción de 100 000 000 t, donde los líderes son países africanos. La mayor parte de la producción de estos países se dedica al consumo local (Susan, Noa y Flores, 2017). Según las estadísticas de la FAO (2020), Ecuador se destaca como exportador pues en el 2019 exportó 213 528 t.

Esta fruta ha sido clasificada como de seguridad alimentaria y reconocida por las ofertas de empleo que se generan para las personas que viven en el campo (Quinceno, Giraldo y Villamizar, 2014). “Las especies del género *Musa* son muy conocidas por la importancia económica que han adquirido las bananas y los plátanos, especialmente en aquellos países tropicales en vías de desarrollo donde constituyen uno de los alimentos básicos de subsistencia” (López y Pérez, 2010).

En el caso del plátano barraganete (*Musa paradisiaca* L.) y el dominico, son los más representados en el litoral ecuatoriano, con una gran producción a pesar de los bajos niveles de tecnificación que poseen. La mayor parte de las frutas que cumplen con la calidad requerida es exportada hacia Europa y Estados Unidos, lugares donde es bien apetecida. El 80,0 % de los productores del Cantón El Carmen, en Manabí poseen áreas de su finca destinados al cultivo del plátano barraganete (Álvarez, 2012).

Según Toapanda, Mite y Sotomayor (2015), “En el Ecuador, el plátano Barraganete (tipo Horn Plantain) es la variedad de preferencia para la exportación, es altamente requerida por la población caribeña que habita en los Estados Unidos y Europa. En el país esta variedad se cultiva especialmente en la zona de El Carmen, Provincia de Manabí y en los últimos cinco años se ha extendido en las Provincias de Los Ríos y el Guayas (Península de Santa Elena)”.

1.2 Técnicas de propagación

1.2.1 Hijos y cormos

El empleo de hijos y cormos de plátano como material de propagación constituye la forma más asequible para los productores. Pero como este material no siempre tiene la calidad necesaria, se manifiestan ciertas preocupaciones que pueden ser eliminadas si al menos se tiene un área con buen manejo para la extracción de hijos y cormos (Dzomeku, 2020).

Coincide con lo anterior, Ngo-Samnack (2011) quien señala que ha sido tradicional la extracción de hijos y cormos de plantaciones con cierto tiempo de establecimiento para crear nuevas áreas del cultivo. Esta técnica tiene la desventaja que propicia que se transmitan plagas que reducen el vigor y la durabilidad de la nueva plantación. Por su parte Tumbaco, Patiño, Tumbaco y Ulloa (2015) en su manual sugieren el empleo de colinos sanos de gran vigor que no sean portadores de plagas.

“Si los productores necesitan abastecerse de cormos provenientes de sus propias plantaciones comerciales destinadas a la producción de fruta, se recomienda realizar el arranque de cormos seleccionando plantas madre que tengan características especiales de conformidad con su genotipo, especialmente un racimo bien conformado y de buen tamaño, buen porte...” (Fundación Hondureña de Investigación [FHIA], 2014).

Staver y Lescot (2015) refieren que existen varios métodos de propagación, uno de ellos es mediante hijos que emergen de las yemas de la planta madre, los cuales son extraídos con sumo cuidado para no debilitar las raíces y luego son plantados para obtener una nueva plantación. Ríos y Motoya (2012) consideran que los cormos son semillas de tamaño grande que se extraen de plantas madre y se les quita el pseudotallo. Cuando son bien grandes se pueden dividir, pero tienen la desventaja que pueden producir plantas de poco vigor.

La planta de plátano produce retoños vegetativos junto al pseudotallo madre en la base de la planta, con una fuerte conexión vascular con la madre. Estos se pueden extraer y sembrar por separado, donde desarrollan rápidamente nuevas hojas y un sistema de raíces, lo que permite una rápida propagación y multiplicación vegetativa. Los chupones son la principal fuente de material de siembra y mantienen las mismas características de la planta madre (Heslop y Schwarzacher, 2007).

1.2.2 Viveros

El vivero para producir plántulas de plátano es una técnica donde se producen centenares de plantas en un área pequeña (Staver y Lescot, 2015). Se usan fundas de polietileno, en las cuales se coloca como sustrato preferiblemente un suelo rico en arena y materia orgánica. En cada bolsa se siembra un propágulo que debe quedar tapado con una pequeña capa de sustrato y deben recibir dos riegos cada día (Aguilar, Reyes y Acuña, 2008).

En los viveros se pueden emplear como propágulos los hijos, los retoños y cormo pequeños (Staver y Lescot, 2015), en caso de ser grandes pueden ser fraccionados, este último método tiene gran aplicabilidad para aumentar la producción de material de siembra en el plátano (Ewané y Boudjeko, 2020). Lardizabal (2007) recomienda que los cormos deben seleccionarse adecuadamente para que tengan un tamaño o peso homogéneo.

Galán, Rangel, López, Hernández, Sandoval y Souza (2018) insiste en diferentes formas de multiplicar el material de siembra, desde su posición plantea que: “Una de ellas es el establecimiento de una zona de vivero destinada a la producción del máximo número de hijos posible por unidad de área. Una segunda posibilidad consiste en permitir en una plantación comercial la producción de un número extra de hijos para su posterior separación

cuando se requieran para realizar la plantación y una tercera vía es la obtención de hijos y trozos de rizoma de una plantación que vaya a eliminarse.”.

La técnica de vivero en plátano es una alternativa viable y de bajos insumos que permite a los productores incrementar los niveles de multiplicación del material para la siembra (Opata, 2020). Con un correcto manejo del vivero en cuanto al riego y a la aplicación fertilizante nitrogenado se obtienen plantas vigorosas con características morfológicas adecuadas para ser empleadas en la renovación de las plantaciones (Mintah, Ofosu y Osei, 2017).

1.3 Promotores del crecimiento

“La carencia de material de alta calidad es uno de los factores que limitan el buen desarrollo de las plantaciones de plátano y banano. La propagación vegetativa consiste en la estimulación y proliferación de brotes mediante la aplicación exógena de reguladores de crecimiento” (Canguinia, Espinoza, Benavides, Saucedo, Carranza y Cevallos, 2008).

Opata (2020) considera que para la activación de refiere que para activar las yemas en el corno se pueden aplicar hormonas por el método de inmersión o de infiltración. la inmersión es un método que ha sido más usado por los pequeños productores, tiene la desventaja de que se necesitan grandes volúmenes de solución hormonal y se requiere mayor tiempo para que se produzca la absorción. La aplicación de soluciones hormonales se puede combinar con la adición de nutrientes (Sedghi, Nemati y Esmailpour, 2010).

1.3.1 Citoquinina

Las citoquininas fueron descubiertas en una investigación que pretendía encontrar la sustancia que intervenía en la división celular. Estas han sido registradas en diferentes partes de las plantas (Jameson, 2017). Schmülling (2013) asegura que se pueden encontrar en todos los tejidos vegetales. Pueden actuar cerca del lugar donde se producen o mayor distancia. No son exclusiva de las plantas, algunas bacterias son capaces de producirlas.

“La bencilaminopurina sigue siendo la citoquinina preferida para brotes de banano y plátano en micropropagación, mientras que el uso de tidiazurón parece ser más común. Cualquiera que sea la citoquinina utilizada, la concentración óptima de citoquinina para la

proliferación de brotes depende del genotipo. Las auxinas están involucradas principalmente en la rizogénesis, pero también se usan en combinación con citoquininas para mejorar la tasa de proliferación” (Agbadje, Agbidinoukoun, Zandjanakou, Cacaï y Ahanhanzo, 2021).

Alcántara, Acero, Alcantara y Sánchez, (2019) definen que, en el caso de las citoquininas, se derivan de la adenina. Estas sustancias participan en el desarrollo radical y en brotes axilares. También participan en la diferenciación celular en el crecimiento meristemático de las raíces y regulan diversos procesos fisiológicos en la planta (Perilli, Moubayidin y Sabatini, 2010).

Khan, Bashir, Erum, Khan y Muhammad (2021) encontraron que la combinación de citoquinina (BAP) con ácido indolacético (IAA) incrementó el número de brotes, hojas, raíces y peso fresco en diferentes variedades de plátano. Recomiendan el empleo de 1 mg L^{-1} de BAP y 1 mg L^{-1} de IAA para la propagación in vitro. Para Jafari, Othman & Khalid (2011), las citoquininas como la bencilaminopurina (BAP) y la kinetina reducen la dominancia del meristemo apical e inducen la formación de brotes axilares.

En investigaciones sobre el uso biorreguladores, Cedeño, Soplín, Helfgott, Cedeño y Sotomayor (2016) registraron un efecto de las citoquininas sobre la mayor proliferación de brotes R1 (primer retorno) y formación de tejido calloso en banano y plátano, así como menor tiempo de brotación. Mencionan, además, que la aplicación de biorreguladores sintéticos como la 6-bencilaminopurina, potencializa la técnica PIF (Plants issus de fragments de tiges) o plantas derivadas de fragmentos de rizoma por sus siglas en francés, al obtener mayor cantidad de plántulas de musáceas, tanto en invernadero como en campo, por lo que se utiliza con frecuencia en la propagación in vivo de musáceas.

Por su parte, Bermúdez, Rodríguez, Reyes y Jiménez (2019) observaron un efecto positivo de las citoquininas en la brotación de yemas adventicias en musáceas, es así que mencionan que la aplicación combinada de 6-BAP (2.0 mg l^{-1}) y thidiazurom TDZ (1.0 mg l^{-1}) durante la fase de multiplicación de yemas adventicias permitió obtener entre 1.5 y 8 yemas adventicias por explante hasta el cuarto subcultivo de multiplicación. Además, se logró la regeneración de un 92% de los explantes, con una altura superior a 2.0 cm sin mostrar evidencias de cambios fenotípicos.

2. CAPÍTULO II. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 Localización del experimento

La fase experimental se llevará a cabo en la finca Santa Marianita, recinto San Agustín, parroquia 4 de diciembre, Cantón El Carmen, provincia de Manabí. 79° 31' O, 0° 16' S. a una altitud de 235 msnm.

2.2 Características agrometeorológicas

Las características agrometeorológicas con las que cuenta el cantón El Carmen se detallan en la tabla 1.

Tabla 1. Características climáticas, de la zona El Carmen.

Variable	Características
Altitud:	260 msnm
Temperatura:	24, 1 °C.
Precipitación:	2770,6 mm.
Humedad Relativa:	86,0 %.
Heliofanía:	753,2 h/a.

Fuente: (INAMHI, 2020).

2.3 Unidad experimental

La unidad experimental estuvo conformada por 40 plantas para cada tratamiento.

2.4 Variables

En la tabla 3 se detalla las variables independientes y dependientes evaluadas en la presente investigación:

Tabla 2. Operacionalización de las variables.

Variables	Concepto	Operacionalización
-----------	----------	--------------------

VI: Dosis de citoquinina	Hormonas que se aplicaron en diferentes dosis en plátano Barraganete	Alta: 2,75 cc.L ⁻¹ de agua Media: 2,00 cc.L ⁻¹ de agua Baja: 1,25 cc.L ⁻¹ de agua Cero
VD: Desarrollo radical	Estado morfo-fisiológico	<p>Área foliar (cm): Se determinó con el empleo de los valores de las variables largo (L), ancho (A) y número total de hojas emitidas por la planta, se utilizó la fórmula para estimar el área foliar de plátano ($L \times A \times 0,80 \times N \times 0,662$). Se realizó con cinta métrica en (cm).</p> <p>Emisión foliar (días): Se determinó el número de días que transcurren entre la emisión de una hoja a otra. La evaluación se hizo semanal.</p> <p>Altura de la planta (cm): Se midió desde la base del pseudotallo hasta la “V” formada por las 2 últimas hojas. La determinación de esta variable se realizó con una cinta métrica.</p> <p>Perímetro pseudotallo (cm): Se midió la circunferencia a partir de los 5 cm de altura desde la base de la planta. Se realizó con cinta métrica.</p> <p>Días al trasplante (días): Se determinó el número de días que transcurren desde la siembra de la semilla vegetativa (cormo) hasta que la planta presenta 4 hojas funcionales y alcanza el desarrollo adecuado para el trasplante.</p> <p>Raíces primarias: se contabilizó el número de raíces que se formaron directamente del cormo.</p> <p>Longitud de raíces (cm): Se empleó una cinta métrica para medir desde la zona conectada al cormo hasta el ápice radical.</p> <p>Diámetro de raíces (mm): Se midió el diámetro de raíces primarias. Se empleó un calibrador tipo Vernier (Pie de rey).</p> <p>Biomasa húmeda de raíces (g): Se tomó una muestra fresca representativa de raíces primarias y secundaria y se determinó la biomasa húmeda en el laboratorio AGROLAB.</p> <p>Biomasa seca de raíces: Se empleó la muestra usada para determinar biomasa húmeda, la que fue sometida a un secado por calentamiento en un horno del laboratorio AGROLAB, a una temperatura de entre 103 y 105 °C por 48 horas.</p> <p>Acumulación de nutrientes: Se tomó una muestra de hojas y raíces y se envió al laboratorio para su análisis (Agrolab).</p>

2.5 Tratamientos y diseño experimental

2.5.1 Tratamientos

En la tabla 2 se aprecia en detalle los tratamientos evaluados, que en total fueron 3 más un testigo.

Tabla 3. Tratamientos evaluados.

Tratamientos	Dosis
1	Alta: 2,75 cc.L ⁻¹ de agua
2	Media: 2,00 cc.L ⁻¹ de agua
3	Baja: 1,25 cc.L ⁻¹ de agua
4	Cero

2.5.2 Diseño experimental

Se empleó el diseño experimental de bloques completamente al Azar (DBCA), con tres tratamientos más un testigo y tres repeticiones. El factor de estudio fue los niveles de citoquinina.

Tabla 4. Esquema ADEVA.

Fuente de variabilidad	Grados de libertad	
Tratamientos	4 - 1	3
Repeticiones	3 - 1	2
Error experimental	7 - 1	6
Total	12 - 1	11

2.6 Manejo del ensayo

2.6.1 Materiales

- 25 sacas Aserrín de Balsa Sustrato
- 480 bolsas plásticas de 12 x 16"
- 480 cormos de plátano 'Barraganete'
- Cytokin® (Citoquininas como Kinetin 0.01%)
- Vitavax® 200 (Carboxin 200g·l⁻¹ y thiram 200g·l⁻¹)
- Nakar® 20EC (Benfuracarb 20%)
- Tanques plásticos de 200 litros
- Baldes plásticos de 20 L
- Calibrador tipo Vernier (Pie de rey)
- Cinta métrica.
- Machete

- Balanza gramera
- Libreta de campo
- Cámara
- Guantes plásticos
- Medida volumétrica graduada
- Adhesivos de colores

2.6.2 Actividades realizadas

Preparación del terreno: Dos meses antes de la instalación del ensayo se procedió a realizar la limpieza del área, para ello se realizó la eliminación de malezas con moto guadaña y una aplicación de herbicida químico (Glifosato 48%). Además, se procedió al corte y eliminación de los árboles que interferían la investigación.

Recolección y selección de hijuelos: Se realizó la recolección de la semilla vegetativa (cormo) de plátano 'Barraganete, en la plantación de la finca "Santa Marianita", se efectuó la respectiva limpieza mecánica para eliminar las impurezas y galerías de picudos.

Llenado de fundas y ubicación: Se emplearon bolsas plásticas de color negro de 12 x 16" con una capacidad aproximada de 6 libras, la bolsa plástica se llenó hasta la mitad con aserrín de balsa como único sustrato. Cada parcela tuvo 40 fundas con sus cormos ubicadas a 50 cm de distancia entre ellas, distribuidas en 4 hileras de 10 fundas. El distanciamiento entre tratamiento fue de 100 cm La investigación constó de 3 repeticiones y 4 tratamientos, con 40 unidades experimentales cada una. En total habrá 12 parcelas y 480 plantas.

Clasificación de cormos: Una vez realizada la limpieza de los cormos se procedió a la selección y clasificación de estos, para ello se eliminaron todos los que presentaron defectos o daños mecánicos y fitopatológicos. Se agruparon en tres categorías de acuerdo del peso en grandes (+ 1,36 kg), medianos (+0,45 y -1,36) y pequeños (hasta 0,45 kg), los que se repartieron en forma proporcional en cada tratamiento y repetición para mantener las condiciones de homogeneidad que requiere la investigación.

Aplicación de la fitohormona: Se llenaron tanques plásticos con 100 L de agua limpia y se

disolvió la dosis correspondiente de la citoquinina, se sumergieron los cormos en los tanques durante 3 horas para luego proceder a su desinfección con una solución de Benfuracarb 20% y Carboxim 200 g·l⁻¹ y Thiram 200 g·l⁻¹.

Siembra: Después de la desinfección de los cormos se realizó la siembra de estos en las bolsas plásticas y se completó de aserrín. Luego se ubicaron en 4 hileras de 10 plantas cada una para así conformar una parcela.

Evaluación de las variables: Se realizó en fase de vivero, no se tuvo en cuenta para la recolección de datos las hileras externas de plantas por efecto de borde, las plantas netas a evaluar fueron 10 en cada tratamiento.

Labores de campo: Se realizaron prácticas de control de malezas manual, riego y fertilización de acuerdo a las necesidades del cultivo.

3. CAPÍTULO III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Variables agronómicas

3.1.1 Incremento de altura de planta

En el anexo 1 se observa el análisis de varianza de la variable incremento de altura de la planta, en el cual se denota que no existieron diferencias estadísticas entre tratamientos evaluados ($p>0.05$). El coeficiente de variación fue de 2,41 %.

Un efecto contrario en esta misma variable lo obtuvo Schiller (2018), quien determinó que la dosis más baja –de 0,05 mg L⁻¹ de citoquinina influyó en el cambio de meristemo vegetativo a reproductivo en la semana 4 de las plantas que tenían tres aplicaciones del tratamiento hormonal, y presentó los mejores efectos sobre las variables de crecimiento, tales como altura a la V, diámetro del pseudotallo, ancho foliar y área foliar.

3.1.2 Incremento de diámetro de pseudotallo

El análisis de varianza para el incremento de diámetro de pseudotallo se aprecia en el anexo 2, en el cual se observa que no existió diferencias estadísticas entre tratamientos ($p>0.05$). El coeficiente de variación fue de 5,06 %.

Dichos resultados son opuestos a los obtenidos por Orellana (2012), quien manifiesta que la aplicación de auxina, giberelinas y citocinina influyó positivamente en la robustez de las plantas, manifestándose en el engrosamiento de los pseudotallo, crecimiento de las hojas y en el desarrollo del racimo.

3.1.3 Área foliar

Los resultados obtenidos a través del análisis de varianza se aprecian en el anexo 3, con el cual se puede deducir que no existió diferencias estadísticas significativas entre tratamientos para esta variable ($p>0.05$). El coeficiente de variación fue de 17,93 %.

Resultados que difieren de lo expuesto por Agronet (2020) reconoce que con tres aplicaciones de citoquininas, en la semana cuatro se manifiestan efectos positivos sobre variables de crecimiento como es el caso del área foliar, estos resultados también difieren de los obtenidos en el presente trabajo.

3.1.4 Tasa de emisión foliar (TEF)

En el anexo 4 se observa el análisis de varianza de la variable tasa de emisión foliar, en el cual se denota que no existieron diferencias estadísticas entre tratamientos evaluados ($p>0.05$). El coeficiente de variación fue de 5,70 %.

Este resultado de emisión foliar se asocia por lo general con un número de hojas emitidas se concuerda con Vargas y otros (2015), quien menciona que esta cantidad de hojas son independientes del tamaño del material de siembra o de su origen.

3.1.5 Porcentaje de sobrevivencia

Al analizar los resultados del porcentaje de sobrevivencia se dedujo que no existieron diferencias significativas entre los tratamientos por efecto de la aplicación de dosis de citoquinina ($p>0,05$) (Tabla 5).

A pesar de no existir diferencias estadísticas, el porcentaje de sobrevivencia supera el 90% en forma general, ya que esto garantizar una mayor cantidad de plántulas listas para la siembra, que es una de los objetivos de realizar un vivero en plátano Barraganete; hecho que se corrobora con lo emitido por Cedeño (2016), quien menciona que la aplicación de biorreguladores sintéticos como la 6-bencilaminopurina potencializa la técnica PIF al obtener mayor cantidad de plántulas

Tabla 5. Porcentaje de sobrevivencia en la investigación “Promotores de crecimiento radical en el cultivo de plátano (*Musa* AAB cv. “Barraganete” en fase de vivero”.

Fitohormona	Dosis	Porcentaje de plantas (%)
Citoquinina	Alta	96,67 a
	Media	90,00 a
	Baja	90,00 a
	Cero	96,67 a

Letras distintas indican diferencias significativas($p\leq 0,05$)

3.2 Variables radicales

3.2.1 Peso fresco de raíces

El análisis de varianza para el incremento de diámetro de pseudotallo se aprecia en el anexo 5, en el cual se observa que no existió diferencias estadísticas entre tratamientos ($p>0.05$). El coeficiente de variación fue de 17,74 %.

Un efecto diferente al obtenido en esta variable lo tuvo Hoyos (2008) quien en los tratamientos con mayor proporción auxina/ citoquinina observó efecto de dominancia apical, enraizamiento y crecimiento. Lozada (2017), quien logró un efecto positivo de la aplicación de bioestimulantes obteniendo un mayor peso del sistema radicular se obtuvo en las plantas de fresas que recibieron aplicación de los bioestimulantes en dosis de 1,25 g/l (D1), con promedio de 28,73 g.

3.2.2 Número de raíces

Los resultados obtenidos a través del análisis de varianza se aprecian en el anexo 6, con el cual se puede deducir que no existió diferencias estadísticas significativas entre tratamientos para esta variable ($p>0.05$). El coeficiente de variación fue de 18,51 %.

Este hecho pudo darse por el uso de fundas de polietileno de color negro como lo sugiere Cedeño (2016), quien menciona que, al colocar los cormos en bolsas de polietileno negras, las cuales incrementaron la temperatura del sustrato al absorber mayor radiación, dada la escasa capacidad reflectora del color negro. Se ha confirmado que contenedores de color oscuro incrementan la temperatura de los sustratos, y por ende afectan la funcionalidad de las raíces (Mathers *et al.*, 2007; Markham *et al.*, 2011).

3.2.3 Longitud de raíces

En el anexo 7 se observa el análisis de varianza de la variable longitud de raíces, en el cual se denota que no existieron diferencias estadísticas entre tratamientos evaluados ($p>0.05$). El coeficiente de variación fue de 26,23 %.

Este hecho al igual que en otras variables es posible que se deba por el uso de plástico de polietileno para su propagación en vivero, mismo que retiene la temperatura como lo sugiere Cedeño *et al.* (2015) al citar a McMichael y Burke, (2002), mencionan que varios autores reportan que altas temperaturas del suelo afectan la actividad enzimática, la división y elongación celular de raíces, oxidación de compuestos fenólicos en la epidermis y la cantidad de proteínas que integran la membrana radical, los cuales pueden limitar directa e indirectamente la absorción de agua y nutrientes.

3.2.4 Diámetro de raíces

Al analizar los resultados del análisis de varianza para esta variable expuesto en el anexo 8, se logró establecer que no existió diferencias estadísticas significativas entre tratamientos ($p>0.05$). El coeficiente de variación fue de 20,99 %.

Al igual que las otras variables radicales, el diámetro de raíces no se vio afectado por las dosis de citoquinina evaluadas, por lo que se concuerda con Hoyos (2008) cita a Mok, D. y Mok, M. (2001), quienes manifiestan que el usando cultivos de tabaco, demostraron que un balance alto de auxinas favorecía la formación de raíces, mientras que un balance alto de citoquininas favorecía la formación de tallos.

3.2.5 Materia seca de raíces

En el anexo 9 se reporta el contenido de materia seca de raíces en porcentaje, en el cual se puede observar que no existieron diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos ($p>0,05$). El coeficiente de variación fue de 8,43%.

Efecto contrario lo obtuvo Schiller (2018), quien menciona expone que al elevar la dosis de citoquinina se incrementa la actividad celular y por supuesto se incrementa el contenido de materia seca.

3.3 Acumulación de nutrientes

3.3.1 Acumulación de macronutrientes en raíces

En los anexos 10, 11, 12, 13, 14 y 15 se exponen los resultados del análisis de varianza para los macronutrientes: nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio y azufre, en los cuales se apreció que no existieron diferencias estadísticas entre dosis evaluadas a nivel de tratamientos ($p>0,05$). Los coeficientes de variación fueron: 3,66, 8,83, 6,63, 2,71, 4,66 y 7,84 %, respectivamente.

3.3.2 Acumulación de micronutrientes en raíces

Los resultados obtenidos a través del análisis de varianza para la acumulación de micronutrientes a nivel radical se aprecian en los anexos 16, 17, 18, 19 y 20, en los cuales se puede deducir que existió diferencias estadísticas significativas entre tratamientos para cobre, zinc y manganeso ($p<0,05$), pero no para boro y hierro ($p>0,05$). Los coeficientes de variación fueron de 7,90, 7,66, 6,85, 8,98 y 6,48 %, respectivamente.

A nivel de cobre, se puede observar en la tabla 6 que la dosis de citoquinina alta y media tiene el mayor contenido de este microelemento (11,67 y 9,67 ppm, respectivamente), siendo superior a las demás dosis evaluadas e iguales entre sí.

En cuanto al contenido de zinc, en la tabla 6 se aprecia que la dosis alta (2,50 cc L⁻¹ de agua) fue superior a las demás dosis de citoquininas evaluadas con 24,33 ppm.

El contenido de manganeso por efecto de la aplicación de citoquinina se aprecia en la tabla 6, en la cual se observa que es dosis media (2,00 cc L⁻¹ de agua) tiene el mayor contenido de este microelemento con 35 ppm.

Tabla 6. Acumulación de micronutrientes en raíces (ppm) en la investigación “Promotores de crecimiento radical en el cultivo de plátano (*Musa* AAB cv. “Barraganete” en fase de vivero”.

Dosis de Citoquininas	Micronutrientes (ppm)									
	Cobre		Boro		Hierro		Zinc		Manganeso	
Alta	11,67	a	29,51	a	203,33	a	24,33	a	34,00	ab
Media	9,67	a	32,80	a	204,33	a	22,33	ab	35,00	a
Baja	8,00	ab	36,58	a	170,67	a	17,33	b	26,67	c
Testigo	5,33	b	27,20	a	149,00	a	21,33	ab	29,00	bc

Letras distintas indican diferencias significativas($p<=0,05$).

Los resultados a nivel de micronutrientes muestra el efecto positivo de la aplicación de citoquininas, misma que se sintetizan en la zona meristemática de la raíz de la planta; por lo que es probable que las plantas de dichos tratamientos en su etapa productiva sea altamente productivas como lo sugiere Ferraris (2019) quien concluye que un tratamiento fisiológico-nutricional con hormonas de crecimiento (Stimulate) y nutrientes (Mastermins Plus) determinó incrementos significativos en los rendimientos, a través de cambios en la biomasa inicial, es decir en etapa de vivero.

4. CONCLUSIONES

- Se estableció que no existió inferencia de las diferentes dosis de citoquinina evaluadas sobre el comportamiento agronómico del cultivo de plátano Barraganete en fase de vivero (incremento de altura de planta y diámetro de pseudotallo, área foliar, tasa de emisión de hojas y porcentaje de sobrevivencia).
- Se identificó que ninguna de la dosis de citoquininas mejoró el desarrollo radical en plántulas de plátano Barraganete en fase de vivero.
- Se determinó que no existió efecto de las dosis de citoquininas sobre macronutrientes (N, P, K, Ca y S).
- El contenido de micronutrientes en raíces de plátano Barraganete en fase de vivero si fue afectado por las dosis de citoquininas evaluadas. El mayor contenido de cobre estuvo en la dosis de citoquinina alta y media (2,75 y 2,00 cc L⁻¹ de agua, respectivamente) con (11,67 y 9,67 ppm, respectivamente); para zinc fue la dosis alta (2,75 cc L⁻¹ de agua) con 24,33 ppm y para el manganeso, la dosis media (2,00 cc L⁻¹ de agua) con 35 ppm fue la mejor.

5. RECOMENDACIONES

- Repetir la presente investigación, pero con el empleo de dosis mayores de citoquinina.
- Replicar esta investigación, con la evaluación no solo a nivel de vivero sino también en campo; es decir el monitoreo productivo del cultivo.

6. BIBLIOGRAFÍA

- Agbadje, E. T. A. E., Agbidinoukoun, A., Zandjanakou T., M., Cacaï, G. T. H., Ahanhanzo, C. (2021). Mass Production of Bananas and Plantains (*Musa* spp.) Plantlets through in vitro Tissue Culture Partway: A Review. *European Journal of Biology and Biotechnology*, 2(4). <https://ejbio.org/index.php/ejbio/article/view/229/104>
- Agronet. (2020). *Aplicación directa de hormona aceleraría etapa reproductiva del banana*. Disponible en: <https://www.agronet.gov.co/Noticias/Paginas/Aplicaci%C3%B3n-directa-de-hormona-acelerar%C3%ADa-etapa-reproductiva-del-banano.aspx>
- Aguilar M., M., Reyes C., G., Acuña P., M. (2008). Métodos alternativos de propagación de semilla agámica de plátano (*Musa* sp.). Guía Técnica No. 1. Universidad Nacional Agraria. Nicaragua. <https://cenida.una.edu.ni/textos/nf02a283m.pdf>
- Alcantara C., Acero G., Alcantara C., Sánchez M. (2019). *Principales reguladores hormonales y sus interacciones en el crecimiento vegetal*. *Nova*, 17(32), 109-129. <http://www.scielo.org.co/pdf/nova/v17n32/1794-2470-nova-17-32-109.pdf>
- Álvarez G., G. F. (2012). Plan de exportación de plátano barraganete (*Musa paradisiaca* L.) para la empresa Tropicalfruit export S.A. al mercado de New York -Estados Unidos de América. Tesis de Grado. Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Ecuador. <https://repositorio.uteq.edu.ec/handle/43000/3114>
- Armendáriz, I.; Landazuri, P. y Ulloa, S. (2014). *Buenas Prácticas para el control del picudo del plátano, *Cosmopolites sordidus**. Universidad de las Fuerzas Armadas. ESPE, Ecuador. 30p. <http://giat.espe.edu.ec/wp-content/uploads/2014/06/Picudo-del-pl%C3%A1tano2014.pdf>
- Armijos, F. (2008). Principales tecnologías generadas para el manejo del cultivo de banano, plátano y otras musáceas. Guayaquil, Ecuador. INIAP. 64 p. (Boletín Técnico no. 131).
- Bermúdez C.I., Rodríguez U., M., Reyes V., M., Jiménez P., A. (2019). Efecto del uso combinado de dos citoquininas en la multiplicación y regeneración de yemas adventicias de banano cv. 'Gros Michel' (*Musa* AAA). *Bioteología Vegetal*, 19(2), 139-146. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2074-86472019000200139&lng=es&tlng=es.
- Canguinia M., H. F., Espinoza R., M. D., Benavides V., G. R., Saucedo A., S. G., Carranza P., M. S. y Cevallos F., O. F. (2008). *Propagación Vegetativa de Plátano y Banano con la Aplicación de Benzilaminopurina (6-BAP) y Acido Indolacético (AIA)*. *Ciencia y Tecnología*, 1, 11-15.

- Castellón M., K. Y., Pineda W., B. (2015). Comportamiento agronómico del cultivo de plátano (*Musa paradisiaca*) variedad curaré enano en Waitna Tigni Sandy Bay norte, Raan. Universidad de las Regiones Autónomas de la Costa Caribe Nicaragüense.
- Cedeño G., G. A. (2015). Biorreguladores para la propagación intensiva del banano Willians (Musa AAA) en cámara térmica. Tesis de Maestría. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú.
<http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/931/T007264.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Cedeño G., G., Soplín V., H., Helfgott L., S., Cedeño G. G., Sotomayor H., I. (2016). Aplicación de biorreguladores para la Macropropagación del banano cv. Williams en cámara térmica. *Agronomía Mesoamericana.*, 27(2), 397-408.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=43745945017>
- Cobeña V., C. E., López S., L. R. (2018). Efecto de varios sustratos sobre la proliferación de plántulas de plátano propagado en cámara térmica. Proyecto de Investigación. ESPAM. Ecuador. <http://repositorio.esпам.edu.ec/bitstream/42000/875/1/TTA8.pdf>
- Coto, J. (2009). Guía para la multiplicación rápida de banano y plátano. 2da Edición. FHIA, La Lima, Honduras. 14p.
- Dzomeku, D. (2020). Eco-physiological studies on False Horn plantain. Dr.sc.agr. in Agricultural Sciences. University of Hohenheim. Ghana. http://opus.uni-hohenheim.de/volltexte/2021/1903/pdf/Thesis_Beloved_Dzomeku.pdf
- Ewané, C. A., Boudjeko, T. (2020). Modelling the response of the PIF plantain seedlings to *Tithonia diversifolia* and clam shells treatments in the nursery. *bioRxiv*, 05(22), 110320. doi: <https://doi.org/10.1101/2020.05.22.110320>
- FAO (2020). Datos sobre alimentación y agricultura. FAOSTAT. <http://www.fao.org/faostat/es/#data/QC>.
- Ferraris, G. (2019). *Efecto de tratamientos con hormonas de crecimiento y micronutrientes de aplicación foliar*. Revista horizonte digital. Disponible en: <https://horizonteadigital.com/efecto-de-tratamientos-con-hormonas-de-crecimiento-y-micronutrientes-de-aplicacion-foliar/>
- Fundación Hondureña de Investigación [FHIA] (2014). Producción de cormos de plátano y banano para siembra directa en campo. <http://www.fao.org/3/CA2801ES/ca2801es.pdf>
- Galán, V., Rangel, A., López, J., Hernández, J. B. P., Sandoval, J., Rocha, H. S. (2018). Propagación del banano: técnicas tradicionales, nuevas tecnologías e innovaciones. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 40(4). doi:10.1590/0100-29452018574

- Heslop H., J. S., Schwarzacher, T. (2007). Domestication, Genomics and the Future for Banana. *Annals of Botany*, 100(5), 1073–1084. <https://doi.org/10.1093>
- Hoyos, J., Crispulo, R., Velasco, R. (2008). *Evaluación del efecto de diferentes concentraciones de fitohormonas en la micropropagación del plátano dominico hartón (Musa AAB Simmonds)*. Artículo. Revista Scielo. Vol 6 No. 2. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/bsaa/v6n2/v6n2a13.pdf>
- Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología [INAMHI] (2017). Anuario Meteorológico. No. 53-2013. Quito, Ecuador. <https://elyex.com/inamhi-anuarios-metereologicos-en-pdf/>
- Jafari, N., Othman, R. Y., Khalid, N. (2011). Effect of Benzylaminopurine (BAP) Pulsing on in Vitro Shoot Multiplication of *Musa acuminata* (Banana) cv. Berangan. *African Journal of Biotechnology*, 10(13), 2446-2450.
- Jameson, P. E. (2017). Cytokinins. *Encyclopedia of Applied Plant Sciences*, 391–402. doi:10.1016/b978-0-12-394807-6.00102-7
- Jordán, M., Casaretto, J. (2006). Hormonas y reguladores de crecimiento: auxinas, giberelinas y citoquininas. *Fisiología vegetal*. Universidad de la Serena, Chile. <http://www.exa.unne.edu.ar/biologia/fisiologia.vegetal/Auxinasgiberelinasycitocininas.pdf>
- Khan, A., Bashir, A., Erum, S., Khatak, J. Z. K., Muhammad, A. (2021). Effects of 6-Benzylaminopurine and Indole-3-acetic acid on growth and root development of banana explants in micropropagation. *Sarhad Journal of Agriculture*, 37(1), 9-13. <http://dx.doi.org/10.17582/journal.sja/2021/37.1.9.13>
- Lardizabal, R. (2007). Manual de producción de plátano de alta intensidad. Cortes, Honduras: FHIA. http://santic.rds.hn/wp-content/uploads/2013/06/Manual-de-Produccion-de-Platano_05_07.pdf
- López S., J. A., Pérez S., J. (2011). Historia natural de los plátanos y las bananas. *Quercus*, 308, 32-39. <http://digital.csic.es/handle/10261/93714>
- Lozada, C. (2017). “Evaluación de tres bioestimulantes para el incremento de masa radicular y productividad en un cultivo establecido de fresa (*Fragaria × ananassa*)”. Tesis Ing. Agronómica. Universidad Técnica de Ambato. Disponible en: <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/24873/1/Tesis-145%20%20Ingenier%C3%ADa%20Agron%C3%B3mica%20-CD%20456.pdf>

- Mejía C., G. (2018). Cultivo del Plátano. Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal. Ministerio de Agricultura y Ganadería. El Salvador. http://centa.gob.sv/docs/guias/frutales/Guia%20Centa_Platano%202019.pdf
- Mintah, L. O., Ofosu-Budu, G. K., Osei-Bonsu, N. O. (2017). Effect of Nitrogen Fertilizer Application and Soil Moisture Regimes on Growth, Biomass Partitioning and Water Use Efficiency of Two Plantain Genotypes at the Nursery Stage. *International Journal of Research in Agricultural Sciences*, 4(6), 330-335. http://ijras.com/administrator/components/com_jresearch/files/publications/IJRAS_605_FINAL.pdf
- Ngo-Samnick, E. (2011). Improved plantain production. The Pro-Agro collection. Engineers without Borders, Cameroon (ISF Cameroun) and the Technical Centre for Agricultural and Rural Co-operation (CTA), Douala-Bassa, CMR. https://publications.cta.int/media/publications/downloads/1655_PDF_1.pdf
- Opata, J. (2020). Innovative propagation techniques in banana and plantain. Dr.sc.agr. in Agricultural Sciences. University of Hohenheim. Ghana. <http://opus.uni-hohenheim.de/volltexte/2021/1893/>
- Orellana, L. (2012). *Fitorreguladores aplicados al pseudotallo del banano en la finca Tadeo - El Guabo*. Tesis. Universidad Técnica de Machala. Disponible en: <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/537>
- Ortiz, R., Moreno, E., Valverde, J. 2013. Tecnología innovadora en el uso de citoquininas y giberelinas (Banana Blast® Tec) Para incrementar la producción de banano. XX reunión internacional de la asociación para la cooperación y desarrollo integral de las Musáceas (Bananas y Plátanos). Fortaleza. Brasil.
- Pérez V., E. (2012). Respuesta de nueve cultivares de musáceas en la etapa vegetativa a cuatro niveles de sombra agroforestal. Tesis *Magister Scientiae* en Agroforestería Tropical. CATIE, Costa Rica. <http://orton.catie.ac.cr/repdoc/A8933e/A8933e.pdf>
- Perilli, S., Moubayidin, L., Sabatini, S. (2010). The molecular basis of cytokinin function. *Curr Opin Plant Biol.*, 13(1),21-26. doi: 10.1016/j.pbi.2009.09.018.
- Quinceno, M. C., Giraldo, G. A., Villamizar, R. H. (2014). Caracterización fisicoquímica del plátano (*Musa paradisiaca* sp. AAB, Simmonds) para la industrialización. *UGCiencia*, 20(1), 48-54. <https://revistas.ugca.edu.co/index.php/ugciencia/article/view/313>
- Ríos G. D., Montoya P., N. (2014). Manual para el cultivo de banano en la zona cafetera. Universidad Católica de Oriente. Rio Negro. Antioquia, Colombia. 24 pp.

- Schiller F., L. G. (2018). Efecto de la aplicación de trans zeatina ribosidó sobre el crecimiento y la diferenciación floral en banano (*Musa sp.*) variedad Williams. Maestría en Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Colombia. <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/69106/LuisG.SchillerFontalvo.2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Schmülling, T. (2013). Cytokinin. *Encyclopedia of Biological Chemistry*, 627–631. doi:10.1016/b978-0-12-378630-2.00456-4
- Sedghi, M., Nemati, A., Esmailpour, B. (2017). Effect of seed priming on germination and seedling growth of two medicinal plants under salinity. *Emirates Journal of Food and Agriculture*, 22(2), 130-139. doi: <https://doi.org/10.9755/ejfa.v22i2.4900>.
- Singh, H., R. Selvarajan, S. U., Karihaloo, J. (2011). Micropropagation for production of quality banana planting material in Asia-Pacific. Asia-Pacific Consortium on Agricultural Biotechnology (APCoAB), New Delhi, India. https://www.researchgate.net/publication/274063310_Micropropagation_for_production_of_quality_banana_planting_material_in_Asia-Pacific
- Soria I., N. (2008). Nutrición foliar y defensa natural. XI Congreso Ecuatoriano de la Ciencia del Suelo. Quito, Ecuador. 29-31 de octubre del 2008. <http://www.secsuelo.org/wp-content/uploads/2015/06/5.-Ing.-Norman-Soria.-Nutricion-foliar.pdf>
- Staver, Ch., Lescot, Th. (2015). La propagación de material de siembra de calidad para mejorar la salud y productividad del cultivo: prácticas clave para las musaceas: guía ilustrada. Rome: Bioersity International, 56 p. ISBN 978-92-9255-016-5. <https://agritrop.cirad.fr/576540/>
- Susan T., P. V., Noa C., J. C. y Flores E., N. (2017). Estado del Cultivo de Plátano (*Musa sp*) en el Municipio de Tlapacoyan, Veracruz. *UVserva*, 4, 81-83. https://www.google.com/search?q=susan+2017+plátanos&client=firefox-b-d&ei=VdBJYaTuDo6XwbkPr5Os0AY&oq=susan+2017+plátanos&gs_lcp=Cgdnd3Mtd2l6EAMyBQghEKABOggIABCABBCxAzoLCAA
- Toapanda, J., Mite, F., Sotomayor, I. (2015). Efecto de la fertilización y altas densidades de plantas sobre el rendimiento del cultivo del plátano, en la zona de Quevedo. VIII Congreso ecuatoriano de la ciencia del suelo. <http://www.secsuelo.org/wp-content/uploads/2015/06/5-Efecto-de-la-fertilizacion-de-platano-Toapanta-J.pdf>
- Tumbaco, A.; Patiño, M.; Tumbaco, J., Ulloa S. (2015). Manual para el cultivo de plátano de exportación. https://www.researchgate.net/publication/272166398_Manual_para_el_cultivo_de_platano_de_exportacion#fullTextFileContent.

- Vargas, A., Acuña, P., y Valle, H. (2015). *La emisión foliar en plátano y su relación con la diferenciación floral*. Artículo. Revista Agron. Mesoam Vol.26 n.1 Disponible en: https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1659-13212015000100012
- Vargas, A.; Watler, W.; Morales, M.; & Vignola, R. (2017). Prácticas efectivas para la reducción de impactos por eventos climáticos en el cultivo de banano en Costa Rica. Informe final sobre cultivo de banano. Ministerio de Agricultura y Ganadería. <http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/reduccion-impacto-por-eventos-climaticos/Informe-final-Banano.pdf>
- Viljoen, A.; Kunert, K.; Kiggundu, A.; & Escalant, J. V. (2004). Biotechnology for sustainable banana and plantain production in Africa: The South African contribution. *South African Journal of Botany*, 70(1), 67-74. [https://doi.org/10.1016/S0254-6299\(15\)30308-2](https://doi.org/10.1016/S0254-6299(15)30308-2)

7. ANEXOS

Anexo 1. ADEVA de la variable incremento de altura de planta.

F.V.	gl	SC	CM	F	Valor p	
Tratamientos	3	3,74	1,25	1,51	0,3057	ns
Repeticiones	2	30,3	15,15	18,29	0,0028	**
Error	6	4,97	0,83			
Total	11	39,01				

Anexo 2. ADEVA de la variable incremento diámetro de pseudotallo.

F.V.	gl	SC	CM	F	Valor p	
Tratamientos	3	0,23	0,08	0,22	0,8796	ns
Repeticiones	2	6,96	3,48	10,01	0,0123	*
Error	6	2,09	0,35			
Total	11	9,28				

Anexo 3. ADEVA de la variable área foliar.

F.V.	gl	SC	CM	F	Valor p	
Tratamientos	3	13,76	4,59	0,40	0,7599	ns
Repeticiones	2	30,59	15,29	1,33	0,3336	ns
Error	6	69,22	11,54			
Total	11	113,57				

Anexo 4. ADEVA de la variable tasa de emisión foliar.

F.V.	gl	SC	CM	F	Valor p	
Tratamientos	3	0,03	0,01	0,32	0,8133	ns
Repeticiones	2	0,05	0,03	0,92	0,448	ns
Error	6	0,17	0,03			
Total	11	0,25				

Anexo 5. ADEVA de la variable peso de raíz.

F.V.	gl	SC	CM	F	Valor p	
Tratamientos	3	5,47	1,82	2,9	0,1237	ns
Repeticiones	2	0,99	0,5	0,79	0,4957	ns
Error	6	3,77	0,63			
Total	11	10,23				

Anexo 6. ADEVA de la variable número de raíces.

F.V.	gl	SC	CM	F	Valor p	
Tratamientos	3	130,43	43,48	1,90	0,2299	ns
Repeticiones	2	11,61	5,81	0,25	0,7833	ns
Error	6	136,94	22,82			
Total	11	278,98				

Anexo 7. ADEVA de la variable diámetro de raíces.

F.V.	gl	SC	CM	F	Valor p	
Tratamientos	3	1,76	0,59	2,73	0,1364	ns
Repeticiones	2	0,82	0,41	1,91	0,2286	ns
Error	6	1,29	0,21			
Total	11	3,86				

Anexo 8. ADEVA de la variable longitud de raíces.

F.V.	gl	SC	CM	F	Valor p	
Tratamientos	3	107,68	35,89	2,75	0,1349	ns
Repeticiones	2	19,78	9,89	0,76	0,509	ns
Error	6	78,34	13,06			
Total	11	205,8				

Anexo 9. ADEVA de la variable porcentaje de materia seca.

F.V.	gl	SC	CM	F	Valor p	
Tratamientos	3	0,52	0,17	2,18	0,1915	ns
Repeticiones	2	0,05	0,02	0,28	0,763	ns
Error	6	0,48	0,08			
Total	11	1,04				

Anexo 10. ADEVA de la variable porcentaje de Nitrógeno.

F.V.	gl	SC	CM	F	Valor p	
Tratamientos	3	0,14	0,05	26,33	0,0007	**
Repeticiones	2	0,02	0,01	4,96	0,0536	ns
Error	6	0,01	0,00			
Total	11	0,16				

Anexo 11. ADEVA de la variable porcentaje de Fósforo en raíces.

F.V.	gl	SC	CM	F	Valor p	
Tratamientos	3	0,00	0,00	0,91	0,4889	ns
Repeticiones	2	0,00	0,00	0,60	0,5787	ns
Error	6	0,00	0,00			
Total	11	0,01				

Anexo 12. ADEVA de la variable porcentaje de Potasio en raíces.

F.V.	gl	SC	CM	F	Valor p	
Tratamientos	3	0,04	0,01	0,18	0,9079	ns
Repeticiones	2	0,03	0,01	0,17	0,849	ns
Error	6	0,45	0,08			
Total	11	0,52				

Anexo 13. ADEVA de la variable porcentaje de Calcio en raíces.

F.V.	gl	SC	CM	F	Valor p	
Tratamientos	3	0,00	0,00	0,64	0,6183	ns
Repeticiones	2	0,00	0,00	0,07	0,9307	ns
Error	6	0,00	0,00			
Total	11	0,01				

Anexo 14. ADEVA de la variable porcentaje de Magnesio en raíces.

F.V.	gl	SC	CM	F	Valor p	
Tratamientos	3	0,00	0,00	2,46	0,1602	ns
Repeticiones	2	0,00	0,00	1,00	0,4219	ns
Error	6	0,00	0,00			
Total	11	0,00				

Anexo 15. ADEVA de la variable porcentaje de Azufre en raíces.

F.V.	gl	SC	CM	F	Valor p	
Tratamientos	3	0,00	0,00	0,31	0,815	ns
Repeticiones	2	0,00	0,00	1,11	0,3877	ns
Error	6	0,00	0,00			
Total	11	0,00				

Anexo 16. ADEVA de la variable porcentaje de Cobre en raíces.

F.V.	gl	SC	CM	F	Valor p	
Tratamientos	3	1,97	0,66	12,4	0,0055	**
Repeticiones	2	0,01	0,00	0,07	0,9366	ns
Error	6	0,32	0,05			
Total	11	2,30				

Anexo 17. ADEVA de la variable porcentaje de Boro en raíces.

F.V.	gl	SC	CM	F	Valor p	
Tratamientos	3	1,16	0,39	2,09	0,2025	ns
Repeticiones	2	0,15	0,07	0,40	0,6888	ns
Error	6	1,10	0,18			
Total	11	2,41				

Anexo 18. ADEVA de la variable porcentaje de Hierro en raíces.

F.V.	gl	SC	CM	F	Valor p	
Tratamientos	3	9,31	3,1	3,66	0,0826	ns
Repeticiones	2	2,63	1,32	1,55	0,2859	ns
Error	6	5,08	0,85			
Total	11	17,02				

Anexo 19. ADEVA de la variable porcentaje de Zinc en raíces.

F.V.	gl	SC	CM	F	Valor p	
Tratamientos	3	78,00	26,00	7,09	0,0213	*
Repeticiones	2	0,67	0,33	0,09	0,9143	ns
Error	6	22,00	3,67			
Total	11	100,67				

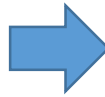
Anexo 20. ADEVA de la variable porcentaje de Manganeso en raíces.

F.V.	gl	SC	CM	F	Valor p	
Tratamiento	3	143,00	47,67	11,67	0,0065	**
Repeticiones	2	18,17	9,08	2,22	0,1893	ns
Error	6	24,50	4,08			
Total	11	185,67				

Anexo 21. Manejo del ensayo.



Preparación del material de siembra



Aplicación de la citoquinina en agua para sumergir colinos de plátano



Establecimiento y manejo del experimento

Anexo 22. Toma de datos en campo.



Toma de ancho de hoja



Toma de longitud de hoja



Conteo de número de raíces



Toma de muestras de raíces para laboratorio

Anexo 23. Resultados de análisis de laboratorio.



RESULTADOS: MATERIA SECA

Datos del cliente		Referencia	
Cliente :	Srta. JESSICA DELGADO	Numero de muestra:	5988 - 5999
Entregada por:		Fecha de Ingreso:	13/07/2021
Identificación:		Fecha de impresión:	08/08/2021
Cultivo:	RAÍZ DE PLÁTANO BARRAGANETE	Fecha de Entrega:	10/08/2021
Edad :	2 meses - 10 días	No. Laboratorio Desde:	0 001 Hasta:

# MUESTRA	TRATAMIENTO	DOSIS DE CITOQUININAS	% MATERIA SECA
5988	T1R1	Dosis alta de citoquininas (2,75 ml/L)	10,46
5989	T1R2		10,98
5990	T1R3		10,04
5991	T2R1	Dosis media de citoquininas (2,00 ml/L)	9,40
5992	T2R2		11,26
5993	T2R3		8,32
5994	T3R1	Dosis baja de citoquininas (1,25 ml/L)	16,81
5995	T3R2		11,17
5996	T3R3		12,61
5997	T4R1	Sin aplicación de citoquininas	11,16
5998	T4R2		10,32
5999	T4R3		13,30




 Dra. Luz María Martínez
 LABORATORISTA
 AGROLAB

Dirección:
 Calle Río Chambira N° 602 y Zamora. (A dos cuadras de la Clínica Araujo margen izquierdo)
Teléfono:
 2752-607

M&J

**RESULTADOS: ANÁLISIS FOLIAR**

Datos del cliente		Referencia	
Cliente :	Srta. JESSICA DELGADO	Numero de muestra:	5988
Tratamiento:	Dosis alta de citoquininas (2,75 ml/L)	Fecha de Ingreso:	13/07/2021
Identificación:	T1R1	Fecha de impresión:	08/08/2021
Cultivo:	RAÍZ DE PLÁTANO BARRAGANETE	Fecha de Entrega:	10/08/2021
Edad :	2 meses - 10 días	No. Laboratorio Desde:	0 001 Hasta:

MATERIA SECA (%)						
VALORES	N	P	K	Ca	Mg	S
Tiene	1,00	0,26	4,20	1,07	0,24	0,08

ppm					
VALORES	Cu	B	Fe	Zn	Mn
Tiene	12,00	28,13	209,00	24,00	37,00

RELACIONES						BASES (%)
VALORES	N/k	N/P	Mg/k	Ca/B	(Ca+Mg)/k	(K+Ca+Mg)
	R4	R5	R2	R1	R3	SUMATORIA
Tiene	0,24	3,85	0,06	380,38	0,31	5,51




 Dra. Luz María Martínez
 LABORATORISTA
 AGROLAB

Dirección:
 Calle Río Chambira N° 602 y Zamora. (A dos cuadras
 de la Clínica Araujo margen izquierdo)
Teléfono:
 2752-607

M&J

**RESULTADOS: ANÁLISIS FOLIAR**

Datos del cliente		Referencia	
Cliente :	Sra. JESSICA DELGADO	Numero de muestra:	5989
Tratamiento:	Dosis alta de citoquininas (2,75 ml/L)	Fecha de Ingreso:	13/07/2021
Identificación:	T1R2	Fecha de impresión:	08/08/2021
Cultivo:	RAÍZ DE PLÁTANO BARRAGANETE	Fecha de Entrega:	10/08/2021
Edad :	2 meses - 10 días	No. Laboratorio Desde:	0 001 Hasta:

MATERIA SECA (%)						
VALORES	N	P	K	Ca	Mg	S
Tiene	1,10	0,30	4,32	1,04	0,23	0,07

ppm					
VALORES	Cu	B	Fe	Zn	Mn
Tiene	13,00	30,44	198,00	23,00	32,00

RELACIONES						BASES (%)
VALORES	N/k	N/P	Mg/k	Ca/B	(Ca+Mg)/k	(K+Ca+Mg)
	R4	R5	R2	R1	R3	SUMATORIA
Tiene	0,25	3,67	0,05	341,66	0,29	5,59




 Dra. Luz María Martínez
 LABORATORISTA
 AGROLAB

Dirección:
 Calle Río Chambira N° 602 y Zamora. (A dos cuadras de la Clínica Araujo margen izquierdo)
Teléfono:
 2752-607

M&J

**RESULTADOS; ANÁLISIS FOLIAR**

Datos del cliente		Referencia	
Cliente :	Srta. JESSICA DELGADO	Numero de muestra:	5990
Tratamiento:	Dosis alta de citoquininas (2,75 ml/L)	Fecha de Ingreso:	13/07/2021
Identificación:	T1R3	Fecha de impresión:	08/08/2021
Cultivo:	RAÍZ DE PLÁTANO BARRAGANETE	Fecha de Entrega:	10/08/2021
Edad :	2 meses - 10 días	No. Laboratorio:	Desde: 0 001 Hasta:

MATERIA SECA (%)						
VALORES	N	P	K	Ca	Mg	S
Tiene	1,20	0,27	3,98	1,05	0,22	0,06

ppm					
VALORES	Cu	B	Fe	Zn	Mn
Tiene	10,00	30,30	203,00	26,00	33,00

RELACIONES						BASES (%)
VALORES	N/k	N/P	Mg/k	Ca/B	(Ca+Mg)/k	(K+Ca+Mg)
	R4	R5	R2	R1	R3	SUMATORIA
Tiene	0,3	4,44	0,06	346,53	0,32	5,25




 Dra. Luz María Martínez
LABORATORISTA
AGROLAB

Dirección:
 Calle Río Chambira N° 602 y Zamora. (A dos cuadras
 de la Clínica Araujo margen izquierdo)
Teléfono:
 2752-607

M&J


RESULTADOS: ANÁLISIS FOLIAR

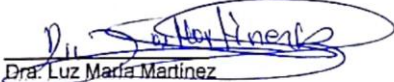
Datos del cliente		Referencia	
Cliente :	Srta. JESSICA DELGADO	Numero de muestra:	5991
Tratamiento:	Dosis media de citoquininas (2,00 ml/L)	Fecha de Ingreso:	13/07/2021
Identificación:	T2R1	Fecha de impresión:	08/08/2021
Cultivo:	RAÍZ DE PLÁTANO BARRAGANETE	Fecha de Entrega:	10/08/2021
Edad :	2 meses - 10 días	No. Laboratorio Desde:	0 001 Hasta:

MATERIA SECA (%)						
VALORES	N	P	K	Ca	Mg	S
Tiene	1,20	0,26	3,93	1,09	0,23	0,06

ppm					
VALORES	Cu	B	Fe	Zn	Mn
Tiene	10,00	33,39	197,00	25,00	36,00

RELACIONES						BASES (%)
VALORES	N/k	N/P	Mg/k	Ca/B	(Ca+Mg)/k	(K+Ca+Mg)
	R4	R5	R2	R1	R3	SUMATORIA
Tiene	0,31	4,62	0,06	326,45	0,34	5,25




 Dra. Luz María Martínez
 LABORATORISTA
 AGROLAB

Dirección:
 Calle Río Chambira N° 602 y Zamora. (A dos cuadras
 de la Clínica Araujo margen izquierdo)
Teléfono:
 2752-607

M&J

**RESULTADOS: ANÁLISIS FOLIAR**


Datos del cliente		Referencia	
Cliente :	Srta. JESSICA DELGADO	Numero de muestra:	5992
Tratamiento:	Dosis media de citoquininas (2,00 ml/L)	Fecha de Ingreso:	13/07/2021
Identificación:	T2R2	Fecha de impresión:	08/08/2021
Cultivo:	RAÍZ DE PLÁTANO BARRAGANETE	Fecha de Entrega:	10/08/2021
Edad :	2 meses - 10 días	No. Laboratorio Desde:	0 001 Hasta:

MATERIA SECA (%)						
VALORES	N	P	K	Ca	Mg	S
Tiene	1,10	0,29	4,14	1,05	0,24	0,07

ppm					
VALORES	Cu	B	Fe	Zn	Mn
Tiene	9,00	25,44	184,00	22,00	37,00

RELACIONES						BASES (%)
VALORES	N/k	N/P	Mg/k	Ca/B	(Ca+Mg)/k	(K+Ca+Mg)
	R4	R5	R2	R1	R3	SUMATORIA
Tiene	0,27	3,79	0,06	412,74	0,31	5,43




 Dra. Luz María Martínez
 LABORATORISTA
 AGROLAB

Dirección:
 Calle Río Chambira N° 602 y Zamora. (A dos cuadras de la Clínica Araujo margen izquierdo)
Teléfono:
 2752-607

M&J

**RESULTADOS; ANÁLISIS FOLIAR**

Datos del cliente		Referencia	
Cliente :	Srta. JESSICA DELGADO	Numero de muestra:	5993
Tratamiento:	Dosis media de citoquininas (2,00 ml/L)	Fecha de Ingreso:	13/07/2021
Identificación:	T2R3	Fecha de impresión:	08/08/2021
Cultivo:	RAÍZ DE PLÁTANO BARRAGANETE	Fecha de Entrega:	10/08/2021
Edad :	2 meses - 10 días	No. Laboratorio Desde:	0 001 Hasta:

MATERIA SECA (%)						
VALORES	N	P	K	Ca	Mg	S
Tiene	1,20	0,31	4,12	1,04	0,22	0,06

ppm					
VALORES	Cu	B	Fe	Zn	Mn
Tiene	10,00	39,57	232,00	20,00	32,00

RELACIONES						BASES (%)
VALORES	N/k	N/P	Mg/k	Ca/B	(Ca+Mg)/k	(K+Ca+Mg)
	R4	R5	R2	R1	R3	SUMATORIA
Tiene	0,29	3,87	0,05	262,83	0,31	5,38




 Dra. Luz María Martínez
 LABORATORISTA
 AGROLAB

Dirección:
 Calle Río Chambira N° 602 y Zamora. (A dos cuadras
 de la Clínica Araujo margen izquierdo)
Teléfono:
 2752-607

M&J

**RESULTADOS: ANÁLISIS FOLIAR**

Datos del cliente		Referencia	
Cliente :	Srta. JESSICA DELGADO	Numero de muestra:	5994
Tratamiento:	Dosis baja de citoquininas (1,25 ml/L)	Fecha de Ingreso:	13/07/2021
Identificación:	T3R1	Fecha de impresión:	08/08/2021
Cultivo:	RAÍZ DE PLÁTANO BARRAGANETE	Fecha de Entrega:	10/08/2021
Edad :	2 meses - 10 días	No. Laboratorio:	Desde: 0 001 Hasta:

MATERIA SECA (%)						
VALORES	N	P	K	Ca	Mg	S
Tiene	1,20	0,30	3,85	1,00	0,21	0,06

ppm					
VALORES	Cu	B	Fe	Zn	Mn
Tiene	7,00	42,35	125,00	16,00	29,00

RELACIONES						BASES (%)
VALORES	N/k	N/P	Mg/k	Ca/B	(Ca+Mg)/k	(K+Ca+Mg)
	R4	R5	R2	R1	R3	SUMATORIA
Tiene	0,31	4,00	0,05	236,13	0,31	5,06




 Dra. Luz-Maria Martínez
 LABORATORISTA
 AGROLAB

Dirección:
 Calle Río Chambira N° 602 y Zamora. (A dos cuadras de la Clínica Araujo margen izquierdo)
Teléfono:
 2752-607

M&J

**RESULTADOS: ANÁLISIS FOLIAR**

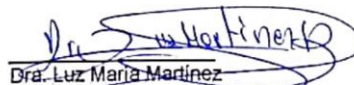
Datos del cliente		Referencia	
Cliente :	Sra. JESSICA DELGADO	Numero de muestra:	5995
Tratamiento:	Dosis baja de citoquininas (1,25 ml/L)	Fecha de Ingreso:	13/07/2021
Identificación:	T3R2	Fecha de impresión:	08/08/2021
Cultivo:	RAÍZ DE PLÁTANO BARRAGANETE	Fecha de Entrega:	10/08/2021
Edad :	2 meses - 10 días	No. Laboratorio Desde:	0 001 Hasta:

MATERIA SECA (%)						
VALORES	N	P	K	Ca	Mg	S
Tiene	1,10	0,30	4,24	1,03	0,22	0,06

ppm					
VALORES	Cu	B	Fe	Zn	Mn
Tiene	7,00	35,24	172,00	17,00	27,00

RELACIONES						BASES (%)
VALORES	N/k	N/P	Mg/k	Ca/B	(Ca+Mg)/k	(K+Ca+Mg)
	R4	R5	R2	R1	R3	SUMATORIA
Tiene	0,26	3,67	0,05	292,28	0,29	5,49




 Dra. Luz María Martínez
LABORATORISTA
AGROLAB

Dirección:
 Calle Río Chambira N° 602 y Zamora. (A dos cuadras de la Clínica Araujo margen izquierdo)
Teléfono:
 2752-607

M&J

**RESULTADOS: ANÁLISIS FOLIAR**

Datos del cliente		Referencia	
Cliente :	Sra. JESSICA DELGADO	Numero de muestra:	5996
Tratamiento:	Dosis baja de citoquininas (1,25 ml/L)	Fecha de Ingreso:	13/07/2021
Identificación:	T3R3	Fecha de impresión:	08/08/2021
Cultivo:	RAÍZ DE PLÁTANO BARRAGANETE	Fecha de Entrega:	10/08/2021
Edad :	2 meses - 10 días	No. Laboratorio Desde:	0 001 Hasta:

MATERIA SECA (%)						
VALORES	N	P	K	Ca	Mg	S
Tiene	1,30	0,33	4,58	1,06	0,20	0,11

ppm					
VALORES	Cu	B	Fe	Zn	Mn
Tiene	10,00	32,15	215,00	19,00	24,00

RELACIONES						BASES (%)
VALORES	N/k	N/P	Mg/k	Ca/B	(Ca+Mg)/k	(K+Ca+Mg)
	R4	R5	R2	R1	R3	SUMATORIA
Tiene	0,28	3,94	0,04	329,7	0,28	5,84




 Dra. Luz María Martínez
LABORATORISTA
AGROLAB

Dirección:
 Calle Río Chambira N° 602 y Zamora. (A dos cuadras
 de la Clínica Araujo margen izquierdo)
Teléfono:
 2752-607

M&J


RESULTADOS: ANÁLISIS FOLIAR

Datos del cliente		Referencia	
Cliente :	Sra. JESSICA DELGADO	Numero de muestra:	5997
Tratamiento:	Sin citoquininas	Fecha de Ingreso:	13/07/2021
Identificación:	T4R1	Fecha de impresión:	08/08/2021
Cultivo:	RAÍZ DE PLÁTANO BARRAGANETE	Fecha de Entrega:	10/08/2021
Edad :	2 meses - 10 días	No. Laboratorio Desde:	0 001 Hasta:

MATERIA SECA (%)						
VALORES	N	P	K	Ca	Mg	S
Tiene	1,80	0,31	4,39	1,04	0,23	0,08

ppm					
VALORES	Cu	B	Fe	Zn	Mn
Tiene	5,00	25,04	154,00	21,00	29,00

RELACIONES						BASES (%)
VALORES	N/k	N/P	Mg/k	Ca/B	(Ca+Mg)/k	(K+Ca+Mg)
	R4	R5	R2	R1	R3	SUMATORIA
Tiene	0,41	5,81	0,05	415,34	0,29	5,66




 Dra. Luz María Martínez
LABORATORISTA
AGROLAB

Dirección:
 Calle Río Chambira N° 602 y Zamora. (A dos cuadras
 de la Clínica Araujo margen izquierdo)
Teléfono:
 2752-607

M&J

**RESULTADOS: ANÁLISIS FOLIAR**

Datos del cliente		Referencia	
Cliente :	Srta. JESSICA DELGADO	Numero de muestra:	5998
Tratamiento:	Sin citoquininas	Fecha de Ingreso:	13/07/2021
Identificación:	T4R2	Fecha de impresión:	08/08/2021
Cultivo:	RAÍZ DE PLÁTANO BARRAGANETE	Fecha de Entrega:	10/08/2021
Edad :	2 meses - 10 días	No. Laboratorio:	Desde: 0 001 Hasta:

MATERIA SECA (%)						
VALORES	N	P	K	Ca	Mg	S
Tiene	1,50	0,32	4,12	1,07	0,21	0,07

ppm					
VALORES	Cu	B	Fe	Zn	Mn
Tiene	6,00	28,13	144,00	22,00	28,00

RELACIONES						BASES (%)
VALORES	N/k	N/P	Mg/k	Ca/B	(Ca+Mg)/k	(K+Ca+Mg)
	R4	R5	R2	R1	R3	SUMATORIA
Tiene	0,36	4,69	0,05	380,38	0,31	5,40




 Dra. Luz María Martínez
 LABORATORISTA
 AGROLAB

Dirección:
 Calle Río Chambira N° 602 y Zamora. (A dos cuerdas
 de la Clínica Araujo margen izquierdo)
Teléfono:
 2752-607

M&J

**RESULTADOS: ANÁLISIS FOLIAR**

Datos del cliente		Referencia	
Cliente :	Srta. JESSICA DELGADO	Numero de muestra:	5999
Tratamiento:	Sin citoquininas	Fecha de Ingreso:	13/07/2021
Identificación:	T4R3	Fecha de impresión:	08/08/2021
Cultivo:	RAÍZ DE PLÁTANO BARRAGANETE	Fecha de Entrega:	10/08/2021
Edad :	2 meses - 10 días	No. Laboratorio Desde:	0 001 Hasta:

MATERIA SECA (%)						
VALORES	N	P	K	Ca	Mg	S
Tiene	1,30	0,26	3,89	1,02	0,23	0,05

ppm					
VALORES	Cu	B	Fe	Zn	Mn
Tiene	5,00	28,44	149,00	21,00	30,00

RELACIONES						BASES (%)
VALORES	N/k	N/P	Mg/k	Ca/B	(Ca+Mg)/k	(K+Ca+Mg)
	R4	R5	R2	R1	R3	SUMATORIA
Tiene	0,33	5,00	0,06	358,65	0,32	5,14




 Dra. Luz María Martínez
 LABORATORISTA
 AGROLAB

Dirección:
 Calle Río Chambira N° 602 y Zamora. (A dos cuerdas
 de la Clínica Araujo margen izquierdo)
Teléfono:
 2752-607

M&J