



**UNIVERSIDAD TECNICA ESTATAL DE QUEVEDO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**  
**CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**

Proyecto de Investigación  
previo a la obtención del título  
de Ingeniero Agrónomo

**Título del Proyecto de Investigación:**

**Efecto de la aplicación del fertilizante foliar AMICROP MIX en el  
cultivo de banano (*Musa paradisiaca*)**

**Autor:**

Montaño Tenorio Rita Patricia

**Director del Proyecto de Investigación:**

Dr. Favio Eduardo Herrera Eguez

**Quevedo – Los Ríos – Ecuador**

**2020**



**UNIVERSIDAD TECNICA ESTATAL DE QUEVEDO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**  
**CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**

Proyecto de Investigación  
previo a la obtención del título  
de Ingeniero Agrónomo

**Título del Proyecto de Investigación:**

**Efecto de la aplicación del fertilizante foliar AMICROP MIX en el  
cultivo de banano (*Musa paradisiaca*)**

**Autor:**

Montaño Tenorio Rita Patricia

**Director del Proyecto de Investigación:**

Dr. Favio Eduardo Herrera Eguez

**Quevedo – Los Ríos – Ecuador**

**2020**

## **DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS**

Yo, **Rita Patricia Montaña Tenorio**, declaro que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en el presente documento.

La Universidad Técnica Estatal de Quevedo, puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

f. \_\_\_\_\_

**Rita Patricia Montaña Tenorio**

## **CERTIFICACIÓN DE CULMINACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

El suscrito, Dr. **Favio Eduardo Herrera Eguez** Docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, certifica que el estudiante **Rita Patricia Montaña Tenorio**, realizó el Proyecto de Investigación de grado titulado **Efecto de la aplicación del fertilizante foliar AMICROP MIX en el cultivo de banano (*Musa paradisiaca*)**, previo a la obtención del título de Ingeniero Agrónomo, bajo mi dirección, habiendo cumplido con las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto.

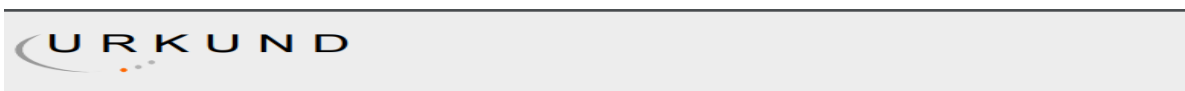
---

Dr. Favio Eduardo Herrera Eguez

**DIRECTOR PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

# CERTIFICADO DE LA HERRAMIENTA DE PREVENCIÓN DE COINCIDENCIA Y/O PLAGIO ACADÉMICO

URKUND	
Documento	<a href="#">PROYECTO DE INVESTIGACIÓN - ORIGINAL.docx</a> (D59920727)
Presentado	2019-11-29 08:44 (-05:00)
Presentado por	rita.montano2013@uteq.edu.ec
Recibido	cbermeo.uteq@analysis.orkund.com
Mensaje	NUEVO DOCUMENTO - PATRICIA MONTAÑO <a href="#">Mostrar el mensaje completo</a>
	8% de estas 29 páginas, se componen de texto presente en 5 fuentes.



## Urkund Analysis Result

**Analysed Document:** PROYECTO DE INVESTIGACIÓN - ORIGINAL.docx (D59920727)  
**Submitted:** 11/29/2019 2:44:00 PM  
**Submitted By:** rita.montano2013@uteq.edu.ec  
**Significance:** 8 %

### Sources included in the report:

"Efecto del corrector foliar (AMICROP Aural PK) en el desarrollo foliar del cultivo de banano (Musa paradisiaca)".docx (D59449617)  
Tesina Densidades de siembra y uso de nutrientes en plátano vf.docx (D54573520)  
[https://www.swisscontact.org/fileadmin/user\\_upload/COUNTRIES/Peru/Documents/Publications/manual\\_banano.pdf](https://www.swisscontact.org/fileadmin/user_upload/COUNTRIES/Peru/Documents/Publications/manual_banano.pdf)  
<https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/13428/1/CARATULA.doc>  
[https://www.haifa-group.com/sites/default/files/crop/Banana\\_Spanish.pdf](https://www.haifa-group.com/sites/default/files/crop/Banana_Spanish.pdf)

### Instances where selected sources appear:

18

---

Dr. Favio Eduardo Herrera Eguez  
**Director del Proyecto de Investigación**



**UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**

**CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**Título del Proyecto de Investigación:**

Efecto de la aplicación del fertilizante foliar AMICROP MIX en el cultivo de banano  
(Musa paradisiaca)

Presentado a la Comisión Académica como requisito previo a la obtención del título de  
Ingeniero Agrónomo.

Aprobado por:

---

Dr. Daniel Vera Avilés  
**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE TESIS**

---

Ing. Freddy Guevara Santana, M. Sc.  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE TESIS**

---

Ing. Martín Orrala Icaza, M. Sc.  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE TESIS**

QUEVEDO – LOS RIOS- ECUADOR

2020

## **AGRADECIMIENTO**

En primer lugar a Dios por permitir, que alcanzara mi meta estipulada desde el inicio de mi carrera estudiantil.

A mis padres que ellos con todo su trabajo, dedicación y mucho esfuerzo en todos estos años que lograron apoyarme.

Emma Tenorio mi madre gracias por todo tu apoyo, enseñanza y tu esfuerzo en educarme para que sea una persona decente. Jorge Montaña mi padre le agradezco por su dedicación en su empleo para darme mis estudios correspondientes y por haberme entregado todo lo necesario para alcanzar todas mis metas.

A mis queridos hermanos Mauricio Montaña y Jairo Montaña por apoyarme en todo lo que he necesitado, a lo largo de mi carrera.

A los Ingenieros docentes de la Facultad de Ciencias Agrarias, que con su responsabilidad y honestidad supieron brindarme sus conocimientos y dedicación para mi formación académica.

De manera cordial al Ingeniero Cesar Varas Maenza que brindándome su sabiduría y experiencia, supo guiarme en mi trabajo de investigación de manera exitosa.

Rita Patricia Montaña Tenorio

## **DEDICATORIA**

El presente proyecto de investigación está dedicado a Dios en primer lugar por brindarme la oportunidad de tener una vida y una familia que me apoya en mis buenas y malas decisiones.

A mis padres Emma Tenorio y Jorge Montaña, mis hermanos Mauricio Montaña y Jairo Montaña a mi hija Solange Zambrano y a mi pareja Carlos Zambrano, gracias a ellos que supieron confiar en mí y tuvieron fe de que iba a cumplir mis metas y objetivos.

Por apoyarme en todo momento.

Los amo y son lo más importante en mi vida.

A cada uno de ellos le dedico mis logros, sin ellos no hubiera podido alcanzar mis metas y mis objetivos propuestos.

Rita Patricia Montaña Tenorio

## RESUMEN EJECUTIVO

La fertilización foliar es de mucha importancia para el desarrollo y crecimiento del cultivo de banano, ya que la nutrición determina el éxito de la producción y por ende constituye el mantenimiento del sistema de producción del cultivo, con la aplicación de fertilizantes en las plantas de banano se busca conservar la dinámica de minerales que mantengan en altos estándares el rendimiento del cultivo. El fertilizante foliar AMICROP MIX es un producto que ha sido utilizado en otro tipo de cultivos como cítricos y leguminosas en países como España arrojando resultados favorables para el cultivo donde se lo aplicó, es por eso por lo que gracias a su rápida absorción corrige las carencias que son consecuencia de deficiencias y desequilibrios de asimilación de nutrientes. El objetivo fue evaluar el efecto del fertilizante foliar en el cultivo de banano. La fase experimental de la investigación se estudió la fertilización foliar y su efectividad por medio de dosificaciones variables, aplicados al cultivo de banano variedad Gran Williams en estado de desarrollo y crecimiento dirigido específicamente a plantas que al principio presentaron una altura promedio de 1,50 m para su posterior evaluación. El estudio y etapa de campo se realizó en la hacienda Bella Siria perteneciente al Cantón Buena Fe. Los tratamientos estuvieron representados por cuatro niveles de dosis más un testigo sin aplicación, los cuales fueron distribuidos en 4 repeticiones respectivamente. Cada unidad experimental estuvo constituida de 50 plantas. Para la posterior evaluación del efecto del fertilizante foliar se registraron datos de las subsecuentes variables: altura de planta (m), diámetro de pseudotallo (cm), ancho de hoja (cm), emisión foliar. Los resultados de las variables en evaluación determinaron que el crecimiento y desarrollo de las plantas de banano es igual con cualquier nivel de dosificación sin embargo por medio de aplicación de la dosis 0,5 l ha<sup>-1</sup> T1 las plantas presentaron una mayor altura de planta, diámetro superior a los demás tratamientos y por consiguiente un inmejorable ancho de hoja, a los 15, 30, 45 y 75 días respectivamente, donde sobresalió el T1 con alturas de planta de 2,44 metros, diámetro de pseudotallo de 59,88 cm y anchos de hoja de 24,30 cm. La ausencia de diferencia estadística entre cada uno de los tratamientos señala que la dosis con el nivel más bajo en este caso el T1 (0,5 l ha<sup>-1</sup>), es nada más que suficiente para ser aplicado en la etapa de desarrollo y crecimiento del cultivo de banano.

**Palabras claves:** banano, fertilización, dosis

## SUMMARY

Foliar fertilization is of great importance for the development and growth of banana cultivation, since nutrition determines the success of production and therefore constitutes the maintenance of the crop's production system, The application of fertilizers in banana plants seeks to preserve the dynamics of minerals that maintain the crop's yield at high standards. The foliar fertilizer AMICROP MIX is a product that has been used in other crops such as citrus fruits and legumes in countries like Spain yielding favorable results for the crop where it was applied, This is why, thanks to its rapid absorption, it corrects deficiencies resulting from deficiencies and imbalances in nutrient assimilation. The objective was to evaluate the effect of foliar fertilizer on banana cultivation. The experimental phase of the research was studied foliar fertilization and its effectiveness through variable dosages, applied to the Gran Williams variety banana crop in a state of development and growth directed specifically to plants that initially presented an average height of 1.50 m for later evaluation. The study and field stage were carried out at the Bella Siria estate belonging to the Good Faith Canton. The treatments were represented by four dose levels plus one control without application, which were distributed in four repetitions respectively. Each experimental unit consisted of 50 plants. For the subsequent evaluation of the effect of foliar fertilizer, data were recorded for the following variables: plant height (m), stem diameter (cm), leaf width (cm), foliar emission. The results of the variables under evaluation determined that the growth and development of the banana plants is equal with any dosage level however by application of the 0 dose, 5 l ha<sup>-1</sup> T1 the plants had a higher plant height, greater diameter than the other treatments and therefore an unbeatable leaf width, at 15, 30, 45 and 75 days respectively, additional data were taken at 75 days after the first application to determine if there was any beneficial change of part of the plant but the result was the same, where the T1 stood out with plant heights of 2,44 meters, stem diameter of 59.88 cm and leaf widths of 24.30 cm. The absence of statistical difference between each of the treatments indicates that the dose with the lowest level in this case is T1 (0.5 l ha<sup>-1</sup>) is nothing more than enough to be applied at the stage of development and growth of banana cultivation.

**Key words:** banana, fertilization, dosage

## CÓDIGO DUBLIN

Título:	Efecto de la aplicación del fertilizante foliar AMICROP MIX en el cultivo de banano ( <i>Musa paradisiaca</i> )		
Autor:	Montaño Tenorio Rita Patricia		
Fecha de publicación:			
Palabras clave:	Banano	Fertilización	Dosis
Resumen:	<p>La fertilización foliar es de mucha importancia para el desarrollo y crecimiento del cultivo de banano, ya que la nutrición determina el éxito de la producción y por ende constituye el mantenimiento del sistema de producción del cultivo, con la aplicación de fertilizantes en las plantas de banano se busca conservar la dinámica de minerales que mantengan en altos estándares el rendimiento del cultivo. El fertilizante foliar AMICROP MIX es un producto que ha sido utilizado en otro tipo de cultivos como cítricos y leguminosas en países como España arrojando resultados favorables para el cultivo donde se lo aplicó, es por eso por lo que gracias a su rápida absorción corrige las carencias que son consecuencia de deficiencias y desequilibrios de asimilación de nutrientes. El objetivo fue evaluar el efecto del fertilizante foliar en el cultivo de banano. La fase experimental de la investigación se estudió la fertilización foliar y su efectividad por medio de dosificaciones variables, aplicados al cultivo de banano variedad Gran Williams en estado de desarrollo y crecimiento dirigido específicamente a plantas que al principio presentaron una altura promedio de 1,50 m para su posterior evaluación. El estudio y etapa de campo se realizó en la hacienda Bella Siria perteneciente al Cantón Buena Fe. Los tratamientos estuvieron representados por cuatro niveles de dosis más un testigo sin aplicación, los cuales fueron distribuidos en 4 repeticiones respectivamente. Cada unidad experimental estuvo constituida de 50 plantas. Para la posterior evaluación del efecto del fertilizante foliar se registraron datos de las subsecuentes variables: altura de planta (m), diámetro de pseudotallo (cm), ancho de hoja (cm), emisión foliar. Los resultados de las variables en evaluación determinaron que el crecimiento y desarrollo de las plantas de banano es igual con cualquier nivel de dosificación sin embargo por medio de aplicación de la dosis 0,5 l ha<sup>-1</sup> T1 las plantas presentaron una mayor altura de planta, diámetro superior a los demás tratamientos y por consiguiente un inmejorable ancho de hoja, a los 15, 30, 45 y 75 días respectivamente, donde sobresalió el T1 con alturas de planta de 2,44 metros.</p>		
Descripción:			
URI:			

## TABLA DE CONTENIDO

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS .....	iii
CERTIFICACIÓN DE CULMINACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN .....	iv
CERTIFICADO DE LA HERRAMIENTA DE PREVENCIÓN DE COINCIDENCIA Y/O PLAGIO ACADÉMICO.....	v
AGRADECIMIENTO .....	vii
DEDICATORIA.....	viii
RESUMEN EJECUTIVO.....	ix
SUMMARY.....	x
CÓDIGO DUBLIN.....	xi
INTRODUCCIÓN.....	1

### **CAPÍTULO I. CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

1.1. Problema de investigación .....	3
1.1.1. Planteamiento del problema .....	3
1.1.2. Formulación del problema.....	3
1.1.3. Sistematización del problema.....	3
1.2. Objetivos .....	4
1.2.1. Objetivo general .....	4
1.2.2. Objetivos específicos.....	4
1.3. Justificación .....	5

### **CAPÍTULO II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN**

2.1. Marco teórico .....	7
2.2. Importancia del cultivo de banano .....	7
2.2.1. Clasificación taxonómica .....	7
2.2.2. Descripción botánica .....	7
2.2.3. Manejo agronómico.....	8
2.3. Requerimientos del cultivo .....	9
2.3.1. Tipo de suelo .....	9
2.3.2. Sistema de siembra.....	10
2.3.3. Temperatura.....	10
2.3.4. Cosecha .....	10
2.4. Nutrición de la planta.....	10

2.5.1.	El Nitrógeno (N) en el cultivo de banano.....	10
2.5.2.	El Fósforo (P) en el cultivo de banano .....	11
2.5.3.	El Potasio (K) en el cultivo de banano .....	11
2.5.4.	El Calcio (Ca) en el cultivo de banano.....	12
2.5.5.	El Magnesio (Mg) en el cultivo de banano .....	12
2.5.6.	El Azufre (S) en el cultivo de banano .....	12
2.6.1.	El Zinc (Zn) en el cultivo de banano .....	12
2.6.2.	El Hierro (Fe) en el cultivo de banano .....	13
2.6.3.	El Molibdeno (Mo) en el cultivo de banano.....	13
2.6.4.	El Manganeso (Mn) en el cultivo de banano.....	13
2.6.5.	El Cobre (Cu) en el cultivo de banano .....	13
2.6.6.	El Boro (B) en el cultivo de banano .....	13
2.8.	Principales enfermedades en banano .....	14
2.8.1.	Sigatoka negra ( <i>Mycosphaerella fijiensis</i> ) .....	14
2.8.2.	Virus (Banana Streak Virurs – BSV) .....	14
2.8.3.	Nematodos parásitos del banano .....	14
2.8.4.	Mal de Panamá ( <i>Fusarium oxysporum</i> ) .....	15

### **CAPÍTULO III. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

3.1.	Ubicación del experimento .....	17
3.2.	Tipo de investigación.....	17
3.3.	Métodos de investigación .....	17
3.4.	Fuentes de información.....	17
3.5.	Factor de estudio .....	18
3.6.	Tratamientos estudiados.....	18
3.7.	Diseño experimental y análisis estadístico .....	18
3.7.1.	Análisis de varianza.....	18
3.8.	Especificaciones del experimento.....	18
3.8.1.	Manejo del experimento .....	19
3.8.2.	VARIABLES POR EVALUAR.....	19
3.8.2.1.	Altura de planta (cm).....	19
3.8.2.2.	Diámetro de pseudotallo.....	19
3.8.2.3.	Ancho de hoja.....	20
3.8.2.4.	Emisión foliar .....	20
3.8.2.5.	Fitotoxicidad de planta .....	20

3.9.	Recursos humanos y materiales .....	21
3.9.1.	Equipos .....	21
3.9.2.	Materiales .....	21

#### **CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

4.1.	Resultados .....	22
4.1.1.	Altura de planta.....	22
4.1.2.	Diámetro de tallo.....	23
4.1.3.	Ancho de hoja .....	24
4.1.4.	Emisión foliar.....	25
4.2.	DISCUSIÓN .....	27

#### **CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

5.1.	Conclusiones .....	29
5.2.	Recomendaciones .....	30

#### **CAPÍTULO VI. BIBLIOGRAFÍA**

6.1.	Bibliografía.....	32
------	-------------------	----

#### **CAPÍTULO VII. ANEXOS**

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b>	Condiciones agroclimáticas de la zona donde se realizó la investigación.....	17
<b>Tabla 2.</b>	Promedios de altura de planta del cultivo de banano (Musa paradisiaca) ante la aplicación del fertilizante foliar Amicrop mix.....	23
<b>Tabla 3.</b>	Promedios de diámetro de pseudotallo del cultivo de banano (Musa paradisiaca) ante la aplicación del fertilizante foliar Amicrop mix.....	27
<b>Tabla 4.</b>	Promedios de ancho de hoja del cultivo de banano (Musa paradisiaca) ante la aplicación del fertilizante foliar Amicrop mix.....	28
<b>Tabla 5.</b>	Promedios de emisión foliar del cultivo de banano (Musa paradisiaca) ante la aplicación del fertilizante foliar Amicrop mix.....	29

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>Anexo 1.</b>	Resumen de resultados del desempeño del cultivo de banano a la fertilización foliar a los 0 días.....	40
<b>Anexo 2.</b>	Resumen de resultados del desempeño del cultivo de banano a la fertilización foliar, 15 días después de la primera aplicación. ....	41
<b>Anexo 3.</b>	Resumen de resultados del desempeño del cultivo de banano a la fertilización foliar, 30 días después de la primera aplicación. ....	42
<b>Anexo 4.</b>	Resumen de resultados del desempeño del cultivo de banano a la fertilización foliar, 45 días después de la primera aplicación. ....	43
<b>Anexo 5.</b>	Resumen de resultados del desempeño del cultivo de banano a la fertilización foliar, 75 días después de la primera aplicación. ....	44
<b>Anexo 6.</b>	Altura de planta y diámetro de tallo a los 15 días después de la primera aplicación del fertilizante foliar.....	45
<b>Anexo 7.</b>	Altura de planta a los 30 días después de la primera aplicación.....	45
<b>Anexo 8.</b>	Conteo de hojas a los 15 días para la variable emisión foliar. ....	46
<b>Anexo 9.</b>	Diámetro de pseudotallo a los 30 y 45 días respectivamente .....	46
<b>Anexo 10.</b>	Altura de planta a los 30 y 45 días respectivamente .....	47
<b>Anexo 11.</b>	Croquis y distribución de los tratamientos en estudio .....	48

## INTRODUCCIÓN

El banano es uno de los principales productos de exportación del país. En el periodo 2012-2015 se tuvo un mejor rendimiento, con aproximadamente 7 millones 190 mil toneladas, frente a 2016 cuyo rendimiento fue de 6 millones 529 mil toneladas. Las últimas cifras comerciales permiten demostrar que para el 2019 el rendimiento sea menor que los años anteriores con 6 millones 282 mil toneladas en 161.583 hectáreas (CFN, 2016). En la actualidad el banano sigue siendo una de las principales fuentes de ingresos de divisas en el país, dado su importante nivel de importaciones, además de aportar el dinamismo de la economía en su conjunto.

Desde el punto de vista nacional es indudable la pérdida de la importancia de la actividad bananera en las últimas décadas: los volúmenes exportados se han mantenido estacionarios en 20 años, y el deterioro de los términos de intercambio ha mermado considerablemente su capacidad adquisitiva. Por otro lado, los cambios tecnológicos han conducido a reducciones de la superficie cultivada y de la mano de obra, superiores al 50 %, y han determinado la concentración regional de los cultivos. Sin embargo, el banano continúa siendo uno de los primeros productos de exportación, es el cultivo con mayor capacidad de empleo y uno de los más importantes en cuanto a la extensión sembrada.

El uso de fertilizantes con recomendaciones y dosis específicas, permiten aprovechar al máximo el potencial productivo del cultivo de banano, y de esa forma evitar costos de producción elevados.

Mediante la presente investigación se busca determinar el beneficio que aportan los fertilizantes al ser aplicados en la etapa de desarrollo y crecimiento de las plantas de banano, obteniendo así un rango de producción óptimo en la etapa de cosecha, ya que el fertilizante foliar AMICROP MIX aporta la cantidad requerida de nutrientes por su alto porcentaje de minerales. Los productores bananeros cada día buscan obtener mayores rangos de producción mediante el uso de distintas alternativas donde también se vea beneficiado el consumidor de la fruta y así de una u otra manera seguir reactivando la economía del país debido a la exportación de este producto.

## **CAPÍTULO I**

# **CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

## **1.1. Problema de investigación**

### **1.1.1. Planteamiento del problema**

El cultivo de banano tiene un gran requerimiento de nutrimentos como NPK y otros elementos esenciales como Hierro, Manganeso, Zinc, Boro, Molibdeno, Cobre. La suficiencia de estos nutrientes es muy indispensable para el crecimiento y producción desde las primeras semanas de desarrollo del banano. Si el contenido de nutrientes en el suelo no satisface la demanda del crecimiento de las plantas de banano se busca la alternativa de la aplicación de fertilizantes y correctores foliares que determinarían un equilibrio dentro de la planta para así poder obtener frutos de calidad para su posterior exportación.

### **1.1.2. Formulación del problema**

¿De qué manera influye la aplicación del fertilizante foliar AMICROP MIX en la etapa de crecimiento y desarrollo del cultivo de banano?

### **1.1.3. Sistematización del problema**

¿Cuál de las dosis del fertilizante AMICROP MIX es suficiente para obtener el óptimo crecimiento y desarrollo del cultivo de banano?

¿Hay algún problema fitotóxico por la aplicación del fertilizante foliar al cultivo de banano?

¿Cuál es la respuesta del cultivo de banano a la aplicación de niveles variables de dosificación del fertilizante foliar AMICROP MIX?

## **1.2. Objetivos**

### **1.2.1. Objetivo general**

Evaluar el efecto del fertilizante foliar AMICROP MIX en el cultivo de banano.

### **1.2.2. Objetivos específicos**

- Determinar la dosis del fertilizante AMICROP MIX asociado al óptimo crecimiento y desarrollo del cultivo de banano.
- Evaluar el efecto fitotóxico de las aplicaciones del fertilizante foliar AMICROP MIX aplicado en el cultivo de banano.
- Establecer si el cultivo de banano responde a los niveles variables de dosificación del fertilizante foliar AMICROP MIX.

### **1.3. Justificación**

Mediante el uso de fertilizantes y correctores foliares la principal respuesta que se busca es que mediante la aplicación de estos productos dirigidas al área foliar que se lo hace como suplemento de la fertilización edáfica y cuyo fin es obtener altos rangos de producción, el resultado de esta investigación es promover su utilización específicamente a los pequeños y medianos agricultores quienes no llevan un manejo adecuado de su plantación en cuanto a las fertilizaciones y por esta razón su producción no es la esperada.

En el Ecuador se siembra aproximadamente 186.222 hectáreas de banano, el cual está distribuido en tres provincias principalmente Los Ríos con una extensión de 66.506,50 hectáreas en producción, Guayas 63.426,92 hectáreas y El Oro con 57.257,68 hectáreas.

La aplicación de fertilizantes y correctores foliares entran como complemento a la fertilización edáfica, disminuyendo las deficiencias nutricionales del cultivo. Siendo este cultivo el de mayor importancia a nivel nacional, el cual promueve un movimiento económico masivo no solo directamente en el sector agrícola sino en industrias colaterales como cartoneras, plásticos, insumos agrícolas, entre otros. La nutrición juega un papel fundamental en este cultivo para no solamente mantener sino incrementar los rendimientos que actualmente se tienen en el país aproximadamente 2600 cajas año<sup>-1</sup>, cifra que es menor al promedio de otros países exportadores de esta fruta.

El principal objetivo de la aplicación del fertilizante foliar Amicrop Mix en el cultivo de banano es mantener una nutrición constante y balanceada con minerales sintéticos y a la vez permiten que la planta al tener un equilibrio nutricional se mantiene sana y protegida en las épocas donde la incidencia de enfermedades que atacan al cultivo es permanente, el principal beneficio del fertilizante en la agricultura es que mientras la planta mantenga un buen nivel de nutrición su susceptibilidad no será distorsionada por el ataque de enfermedades como la Sigatoka negra.

Lo mencionado anteriormente permite recalcar la importancia de la presente investigación, ya que representa un beneficio para Agrimen y el grupo Mendoza, para los productores y exportadores de banano, ya que su principal enfoque es en mantener su sistema de producción. De este modo también se podrá mantener la calidad de los productos obtenidos, que pueden generar mayores ingresos, ya que se va dando mayor valor económico a los productos obtenidos mediante el uso de este tipo de fertilizantes foliares.

## **CAPÍTULO II**

# **FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN**

## **2.1. Marco teórico**

## **2.2. Importancia del cultivo de banano**

El banano pertenece al género *Musa* y representa a cuarto cultivo más importante en el mundo, y sólo lo superan el arroz, trigo y maíz y es el frutal tropical más importante por su consumo internacional. Esta especie actualmente se cultiva en más de 120 países, los cuales producen aproximadamente 100 millones de toneladas anualmente, los cuales constituyen el principal alimento de al menos 400 millones de personas ya que cuentan con un gran contenido de carbohidratos, vitaminas y minerales. Los países de América Latina son los principales exportadores de fruta fresca hacia los Estados Unidos y Europa. Sin embargo, en estos países se exporta solo el 15 % de la producción y el resto se destina al consumo local e industrialización (Manzo, 2014).

### **2.2.1. Clasificación taxonómica**

Los bananos y plátanos son monocotiledóneas de porte alto, originadas de cruces intra e interespecíficas entre *Musa acuminata* Colla (genoma A) y *Musa balbisiana* Colla (genoma B) que pertenecen a la familia Musaceae. En orden de importancia económica, existen bananos triploides (AAA, AAB y ABB), diploides (AA y AB) y tetraploides (AAAA, AAAB y AABB). Los principales cultivares comerciales son triploides, altamente estériles, partenocárpicos y propagados asexualmente (Gómez, 2017).

### **2.2.2. Descripción botánica**

Se trata de una planta de gran tamaño con vainas foliares que forman pseudotallos como troncos. La planta tiene de 8 a 12 hojas con una longitud de 270 cm y un ancho de 60 cm. El desarrollo de la raíz puede ser extenso en suelos sueltos, en algunos casos de hasta 9 m hacia los laterales. La altura de la planta, el tamaño de los racimos y otras características dependen de la variedad de banano. El desarrollo de las flores se inicia desde el verdadero tallo subterráneo y esto empieza a partir de los 9 a 12 meses después de la plantación. La inflorescencia crece a través del centro del pseudotallo. Las flores se desarrollan en pequeñas “manos” o también llamadas pencas formadas en espiral alrededor del eje principal. En la mayoría de los cultivos, las flores hembra son seguidas por un racimo de flores neutras que tienen abortadas sus ovarios y estambres. Las flores neutras son seguidas en sus extremos por flores macho que están encerradas en brácteas. Las flores macho tienen estambres funcionales aunque ovarios abortados. Los frutos maduran en un término

de 60 a 90 días luego de la aparición de las flores. Cada racimo de frutos consiste en un número variable de pencas a lo largo del tallo central. Cada penca consta de dos filas transversales de frutos. La calidad del ruto se determina por su tamaño (largo y grosor de dedo), por la uniformidad de maduración, por la usencia de manchas y defectos, y por la disposición de los racimos (Haifa, s,f).

### **2.2.3. Manejo agronómico**

Según Tuz (2018), el éxito de la producción del cultivo de banano se da llevando a cabo las principales labores culturales como las que se citan a continuación:

#### **2.2.3.1. Siembra**

Esta labor inicia con la preparación del suelo ya que esto determina la productividad futura del cultivo, existen dos tipos de siembra: tradicional y mecanizado. La siembra requiere un proceso que inicia con la selección del clon, el material reproductivo a usar ya sean semillas (cormos), plantas in vitro o plántulas producidas por rebrotes, la densidad poblacional es otro factor que evaluar ya que depende del clon a usar según las condiciones agroecológicas de la zona. Los sistemas de siembra que pueden usarse son: rectángulo, tres bolillos, hexagonal y doble surco.

#### **2.2.3.2. Riego**

Requiere elevado suministro de agua ya que entre el 85 y 88 % de su constitución es agua.

#### **2.2.3.3. Fertilización**

La nutrición de la planta necesita de macro y microelementos, nitrógeno (N), sodio (Na) y potasio (K) son requeridos en mayores cantidades, elementos como hierro (Fe), zinc (Zn), manganeso (Mn), cobre (Cu), boro (B), silicio (Si) y otros deben ser aplicados en bajas dosis a través de la fertilización foliar.

#### **2.2.3.4. Deshije**

Consiste en la selección y regulación del número de hijos por unidad de producción.

#### **2.2.3.5. Deschante**

Se eliminan vainas del pseudotallo a medida que se van secando y que pueden ser desprendidas fácilmente y se pueden convertir en el hogar de plagas.

#### **2.2.3.6. Manejo de arvenses**

Se puede realizar mediante el sombreo que evita el desarrollo normal de las arvenses, el uso de cobertura vegetal con la incorporación de residuos de cosecha, hojas, paja, tallos, la siembra de leguminosas, el uso de machetes, desmalezadoras y finalmente el uso de herbicidas.

#### **2.2.3.7. Desflore**

Por medio de esta actividad se eliminan los residuos florales, la flor debe desprenderse sin mucho esfuerzo, esta actividad se realiza varias veces hasta eliminar las flores para evitar que el néctar atraiga insectos como el trips.

#### **2.2.3.8. Deshive**

Se trata de una práctica que elimina manos inferiores, mal formadas que no lograrán alcanzar estándares para mercado internacional y que retrasan el desarrollo de las demás manos.

### **2.2.4. Variedades de banano Gram Williams**

La variedad de banano Gram Williams (también conocida como el Giant Cavendish) es de las variedades más importantes de banano comercialmente. Es de origen australiano y mejorado en Israel. Esta variedad se ha convertido en la variedad con más demanda en el mercado internacional. Reemplazando a la variedad Grand Nain. Posee fuste medianamente vigoroso o vigoroso dependiendo de la selección. Altura media a medianamente alta dependiendo la selección. Hojas en general en disposición medianamente anguladas hacia arriba, permitiendo un poco de aireación y luminosidad subfoliar. Buen racimo de forma cónica. Variedad de mejor desempeño en climas no tan húmedos, sin embargo, funciona en los más húmedos también con buen manejo. Presenta susceptibilidad a vientos (Moreira, 2017).

## **2.3. Requerimientos del cultivo**

### **2.3.1. Tipo de suelo**

Los suelos deben ser ligeramente ácidos con un contenido de pH entre el 6,5 al 7,5 un exceso de acides harían a los cultivos sembrados en estos suelos proclives a enfermedades

generadas por hongos. El suelo donde se planta el banano debe de ser franco, profundo, fértiles, húmedos y con buen drenaje (Aguilar, 2015).

### **2.3.2. Sistema de siembra**

La siembra puede hacerse en doble hilera, utilizando un espacio de 3 m de centro a centro de doble hilera, 1.20 m entre hilera y 1 m entre plantas, con lo cual se obtiene una densidad de siembra de 6 666 plantas por hectárea (FAO, 2014).

### **2.3.3. Temperatura**

Los bananos se producen en regiones tropicales y requieren temperaturas relativamente altas, que varían de 18°C a 30°C, y un gran suministro de agua durante todo el año, comprendido entre 100 milímetros y 180 milímetros por mes (Elbehri y otros, 2015).

### **2.3.4. Cosecha**

El proceso inicia desde el momento del corte de los racimos hasta su transporte a la empacadora, e implica un conjunto de procedimientos para conservar en última instancia las características esenciales de la fruta hasta su consumo final. Un inadecuado proceso determina el no cumplimiento de las especificaciones de exportación (Gómez, 2017).

## **2.4. Nutrición de la planta**

El uso deficiente de fertilizantes es de gran relevancia debido al incremento en los costos de nutrición y la continua preocupación por el impacto ambiental asociada con el indiscriminado uso de fertilizantes. En el cultivo de banano es necesario incrementar el rendimiento y la eficiencia de la producción para lograr satisfacer la demanda de fruta de calidad, desarrollando estrategias que produzcan rendimientos más altos y a su vez integren la conciencia ambiental (Pérez, 2017).

## **2.5. Requerimientos de macronutrientes en banano**

### **2.5.1. El Nitrógeno (N) en el cultivo de banano**

El nitrógeno es elemento esencial dentro del manejo nutricional del cultivo del banano, es tomado por las plantas principalmente en forma de nitrato o de amonio, en condiciones de

deficiencia de amonio en suelo la planta aumenta la absorción de nitrato. Sus requerimientos se consideran altos, mayor a 200 kg ha<sup>-1</sup> año, es importante para la estructura de proteínas y vitaminas, participa en la formación de la clorofila y es importante en el proceso de desarrollo de la planta. El contenido óptimo de nitrógeno para un adecuado crecimiento de las plantas está entre 2 y 3 % de la materia seca total (Torres, 2016).

### **2.5.2. El Fósforo (P) en el cultivo de banano**

Para banano es un elemento mineral que la planta no requiere en grandes cantidades, sus exigencias están por debajo de las del potasio y nitrógeno (de 23 a 34 kg ha<sup>-1</sup> año), por la forma como es almacenado y distribuido en la planta no son frecuentes sus deficiencias, lo acumulan por un largo tiempo, al igual que otros nutrientes minerales, lo pierden poco durante el desarrollo del cultivo especialmente a la cosecha en los frutos y es transferido con facilidad al hijo de sucesión, Es absorbido por la planta de suelo en forma de fosfatos y fosfitos. La mayor absorción se da en los primeros cinco meses de desarrollo de planta (etapa vegetativa). El fósforo forma parte del ATP, además de los fosfolípidos, los ácidos nucleicos y las coenzimas (Torres, 2016).

### **2.5.3. El Potasio (K) en el cultivo de banano**

El nutriente encargado de ser el motor del metabolismo de las proteínas y carbohidratos es el potasio, el cual también interviene en el accionar de las células oclusivas de las plantas que son los estomas y regula la presión en el intercambio gaseoso que realizan las plantas, este elemento móvil, además de estimular la resistencia a enfermedades activa las funciones de ciertas enzimas,, y cuando e elemento hace falta las hojas toman un color amarillento (Mazariegos, 2014).

El elemento de mayor significancia es el potasio, una de sus funciones es llenado de la fruta ya que este interviene en el tránsito y depósitos de glucosa hacia el fruto, por esta razón este cultivo en su etapa reproductiva ha almacenado más de la mitad de potasio del total a tener en todo su desarrollo, el racimo posee aproximadamente el 45% de potasio de la planta lo cual nos indica su jerarquía sobre los demás elementos, también interviene en el metabolismo de los carbohidratos, en la estructura proteica y en el movimiento de los estomas, y la carencia de este nutriente da origen a una escasa actividad fotosintética por lo tanto vulnerables a enfermedades y a la sequía (Hurquilla, 2017).

#### **2.5.4. El Calcio (Ca) en el cultivo de banano**

El porcentaje de calcio que llega al fruto ocurre principalmente durante las primeras etapas de crecimiento, lo cual corresponde al período en el que el xilema es el principal proveedor de agua y solutos. Al momento de la floración, la planta contiene cerca del 55% del calcio total que tendrá durante todo su desarrollo y durante la cosecha alrededor del 88% del  $\text{Ca}^{+2}$  se conservará en las hojas, pseudotallos y rizoma y el racimo contendrá únicamente el 12 % (Abarca, 2017).

#### **2.5.5. El Magnesio (Mg) en el cultivo de banano**

Los síntomas de deficiencia de magnesio se presentan con un amarillamiento en las hojas adultas debido a la movilidad de Mg dentro de la planta. Al envejecer la hoja se acentúa la coloración y esta presenta puntos de tonalidad oscura que posteriormente se necrosan, al final la hoja toma un color amarillo dorado intenso (Buste, 2019).

#### **2.5.6. El Azufre (S) en el cultivo de banano**

El azufre es otro elemento importante en la nutrición del cultivo de banano. En los últimos años, este nutrimento ha tomado relevancia en los programas de fertilización debido a que son más frecuentes los reportes de deficiencia de azufre en distintas áreas bananeras. La función más importante es la participación en la estructura de las proteínas, como integrante de los aminoácidos sulfurados cistina, cisteína y metionina. Su función también está ligada con vitaminas sulfuradas como la biotina, la tiamina y la coenzima A (Buste, 2019).

### **2.6. Requerimiento de micronutrientes en banano**

Según Torres J. (2016), la nutrición del cultivo de banano también está basada en la aplicación de micronutrientes en pequeñas y minúsculas cantidades, muy importantes para el correcto desarrollo y funcionamiento de las plantas.

#### **2.6.1. El Zinc (Zn) en el cultivo de banano**

De los micronutrientes, el zinc se considera el más importante por su incidencia sobre el desarrollo y producción del cultivo del banano, funcionalmente participa en la síntesis de auxinas, es activador de varias enzimas como deshidrogenasas, aldolasa, fosfatasas, ADN y ARN polimerasa.

### **2.6.2. El Hierro (Fe) en el cultivo de banano**

Es un elemento que la planta de banano requiere en bajas cantidades (60 a 80 mg kg<sup>-1</sup>) y cuyas necesidades son cubiertas por los contenidos disponibles en suelos, la única excepción son los suelos calcáreos en donde la disponibilidad de este elemento se ve limitada.

### **2.6.3. El Molibdeno (Mo) en el cultivo de banano**

Es un elemento de buena movilidad en el floema es componente de la nitrogenasa, del nitrato reductasa e interviene en el metabolismo del fósforo. No se han reportados deficiencias de molibdeno en la planta de banano lo que hace suponer que los contenidos presentes en el suelo suplen las necesidades del cultivo, además se ha encontrado que la planta lo puede acumular a nivel foliar entre 0.1 y 0.23 mg Mo kg<sup>-1</sup>.

### **2.6.4. El Manganeso (Mn) en el cultivo de banano**

Es un elemento relativamente móvil en el floema y es tomado en forma de catión divalente; sus deficiencias se manifiestan como clorosis marginal intervenal en las hojas.

### **2.6.5. El Cobre (Cu) en el cultivo de banano**

Es poco utilizado en los planes de fertilización porque los casos de deficiencia son escasos y porque el suelo aporta lo que requiere el cultivo, solo en Centroamérica, en el Pacífico Sur de Costa Rica, este nutriente cobra importancia por los excesos que se han reportado en los suelos con el consecuente efecto tóxico sobre la planta.

### **2.6.6. El Boro (B) en el cultivo de banano**

El boro participa en transporte de azúcares y síntesis de lámina media y de la pared celular, ayuda a controlar el flujo de agua y nutrientes a través de los haces vasculares, es absorbido en forma de anión borato o ácido bórico, y tiene baja movilidad en el floema.

## **2.7. Fertilizante AMICROP MIX**

Es un excepcional fertilizante líquido de microelementos, caracterizándose por su rápida absorción, utilizándose como fuente de micros cuando se observan estados carenciales de dichos elementos como consecuencia de deficiencias y desequilibrios en la asimilación de

micros, así como de forma preventiva en cultivos que son grandes consumidores o sensibles a su deficiencia.

**Composición química:** Hierro (Fe) 4.55 %, Manganeso (Mn) 2.17 %, Zinc (Zn) 1.16, Boro (B) 0.60 %, Molibdeno (Mo) 0.13 %, Cobre (Cu) 0.28 %.

## **2.8. Principales enfermedades en banano**

### **2.8.1. Sigatoka negra (*Mycosphaerella fijiensis*)**

Un factor importante para la infección de *M. fijiensis* son las condiciones con esporas sobre la hoja susceptible de banano que han sido dispersas por el agua y viento, estas esporas comienzan a germinar en un rango de 2 a 3 horas, para que esto suceda el hongo necesita de una humedad y temperatura óptima, para *M. fijiensis* la temperatura para la producción de conidios está entre 25 – 29°C y para las ascosporas está entre 25 – 26°C, el hongo comienza a crecer antes de que penetre por los estomas de la hoja cuando está dentro esta forma una hifa subestomática de gran tamaño, las cuales crecen a través de las capas de mesófilo en cámaras de aire (Pacheco, 2014).

### **2.8.2. Virus (Banana Streak Virus – BSV)**

El virus del rayado del banano (Banana Streak Virus, BSV) tiene forma baciliforme mide cerca de 30 x 120 milimicras y ADN de doble cadena. Entre los virus que afectan a bananos y plátanos, el virus estriado del plátano (BSV) es uno de los más extendidos, se detectó primeramente en Costa de Marfil y posteriormente en Nigeria, Tanzania, Madagascar, Brasil, India, Australia, Guadalupe y Cuba. El BSV pertenece al grupo de los Badnavirus. El BSV presenta la característica de que se encuentra integrado al genoma de la planta de forma que cuando hay condiciones de estrés (bajas temperaturas cultivos de tejidos, etc.), las plantas presentan la partícula viral y la expresión de los síntomas pudiendo producir pequeños racimos (Mero, 2017).

### **2.8.3. Nematodos parásitos del banano**

Son varias las especies de nematodos asociados al banano: El de mayor importancia económica es *Radopholus similis*. Las heridas causadas por su actividad son una vía de entrada de microorganismos secundarios, que producen coloraciones rosadas, pardeamientos vasculares y pudrición. El género *Helicotylenchus* spp. y la especie

*Rotylnchulus reniformis* tienen una gran importancia como parásitos de musáceas en muchos lugares productores de banano o plátano (Arevalo, 2018).

#### **2.8.4. Mal de Panamá (*Fusarium oxysporum*)**

Según la FAO (2016), la Raza Tropical 4 fue descubierta hace unos 20 años en el Sudeste Asiático. Afecta sobre todo la variedad Cavendish, que se encuentra ampliamente en los mercados hoy en día. Muchas otras variedades cultivadas por pequeños agricultores también son susceptibles a esta raza. El primer síntoma externo de marchitez por *Fusarium* en el amarilleo de las hojas más viejas. A medida que la enfermedad progresa, las hojas se caen, formando una falda de hojas muertas alrededor de la parte inferior de la planta (Palou, 2019).

## **CAPÍTULO III**

# **METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

### 3.1. Ubicación del experimento

La presente investigación se realizó en la Hacienda “Bella Siria”, ubicada en el cantón Buena Fe, Provincia de Los Ríos. Su ubicación geográfica es: 0°53’55” de latitud sur y 79°29’20” de longitud occidental. Las condiciones agroclimáticas de la zona se detallan a continuación:

**Tabla 1.** Condiciones agroclimáticas de la zona donde se realizó la investigación.

<b>Factores climáticos</b>	<b>Promedio</b>
Temperatura promedio anual (°C)	26
Zona ecológica	Bosque húmedo tropical
Humedad relativa promedio anual (%)	78
Velocidad del viento promedio anual (m/sg)	0,2
Precipitación promedio anual (mm)	2115
Heliofanía promedio anual (horas-luz/año)	890,2

Datos obtenidos del INAMHI, localizado en la Estación Experimental Tropical Pichilingue, 2018

### 3.2. Tipo de investigación

La investigación que se realizó en la presente investigación fue de tipo experimental donde se evaluaron las variables en estudio y de esa manera se identificaron los resultados a la correspondiente aplicación del fertilizante foliar con diferentes dosificaciones dirigido al cultivo de banano.

### 3.3. Métodos de investigación

**Experimental:** se integra por un conjunto de actividades metodológicas y técnicas que se realizan para recabar información y datos necesarios sobre el tema a investigar y el problema a resolver.

**Deductivo:** que se considera que la conclusión se halla implícita dentro de las premisas, esto da a entender que en base al experimento se obtienen conclusiones para una posterior generalización.

### 3.4. Fuentes de información

La información que se recopiló para llevar a cabo la presente investigación fue por medio de la observación directa y la respectiva medición de las variables (fuentes primarias),

como también se acudió al uso de fuentes secundarias: libros, artículos científicos e internet.

### 3.5. Factor de estudio

Fertilizante AMICROP MIX

### 3.6. Tratamientos estudiados

N°	TRATAMIENTOS	Dosis (l/ha)	Dosis/trat
T1	AMICROP MIX	0,5	16,2 cm <sup>3</sup>
T2	AMICROP MIX	1.0	32,4 cm <sup>3</sup>
T3	AMICROP MIX	2.0	64,8 cm <sup>3</sup>
T4	AMICROP MIX	2,5	81,0 cm <sup>3</sup>
T5	TESTIGO ABSOLUTO	0.0	-

### 3.7. Diseño experimental y análisis estadístico

Para la distribución de los tratamientos y análisis de varianza se aplicó el diseño completamente al azar (DCA), distribuidos aleatoriamente en cinco tratamientos y cuatro repeticiones. Se realizó la prueba de Tukey al 5% de probabilidad para la posterior evaluación de las medias de cada tratamiento.

#### 3.7.1. Análisis de varianza

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

### 3.8. Especificaciones del experimento

Distancia entre plantas: 3 m

Distancia entre hileras: 3 m

Longitud del tratamiento: 27 m

Número de plantas por tratamientos: 50

Área del tratamiento: 324 m<sup>2</sup>

Área útil: 54 m<sup>2</sup>

Área total de estudio: 8.379 m<sup>2</sup>

### **3.8.1. Manejo del experimento**

Se delimitó un área específica para la aplicación del producto sobre el área seleccionada, todos los tratamientos fueron aplicados el mismo día bajo las mismas condiciones, la frecuencia de aplicación fue programada de la siguiente manera: 0, 15, 30 días, identificando y rotulando cada una de las plantas para la respectiva aplicación del fertilizante y sus varios niveles de dosificación y estas se realizaron tomando en cuenta las buenas prácticas agrícolas, cabe recalcar que la aplicación del producto AMICROP MIX se lo hizo manualmente por medio de una bomba de mochila con capacidad para 20 litros de agua.

La evaluación se realizó a los 15, 30, 45 y 75 días después de la primera aplicación. Para las evaluaciones se tomaron 10 plantas por tratamiento, donde se evaluaron las variables que se explican en el siguiente capítulo.

### **3.8.2. Variables por evaluar**

#### **3.8.2.1. Altura de planta (m)**

Con la ayuda de una cinta métrica, se midió la altura de las plantas de banano a partir de la base del pseudotallo hasta donde empieza la formación de la última hoja que esté abierta en su totalidad. Se tomaron 10 plantas al azar por cada repetición. Cabe recalcar que esta variable se la tomó a los 15, 30, 45 y 75 días desde la primera aplicación del fertilizante foliar.

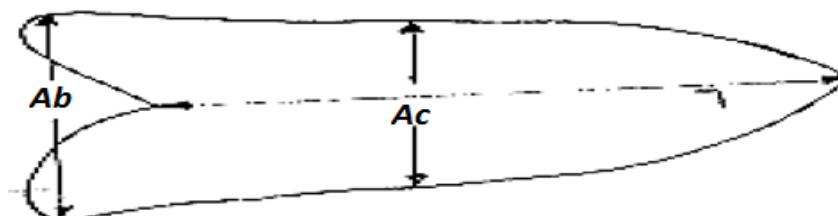
#### **3.8.2.2. Diámetro de pseudotallo**

Se midió el diámetro del pseudotallo, tomando como base la parte visible del mismo desde el suelo hasta una altura de 0.5 m, utilizando una cinta métrica. La posterior toma de este

dato se lo realizó a los 15, 30, 45 y 75 días desde la primera aplicación del fertilizante foliar.

### 3.8.2.3. Ancho de hoja

Con una cinta métrica se midió el ancho de la hoja donde se tomó la tercera hoja superior como representativa en cada planta para la posterior evaluación. Se tomaron 10 plantas al azar por cada repetición.



**Dónde:**

L: largo máximo desde el ápice a la base de la lámina foliar.

Ac: ancho central, del margen izquierdo al margen derecho.

Ab: ancho basal, de la terminación de la nervadura secundaria del lado izquierdo a la terminación de la nervadura secundaria del lado derecho.

### 3.8.2.4. Emisión foliar

Se realizó la observación de los estadios de la hoja cigarro y luego se procedió a contabilizar todas las hojas más el estadio de la hoja observada inicialmente.

### 3.8.2.5. Fitotoxicidad de planta

Se calificó mediante evaluación visual a todos los tratamientos, utilizando la escala convencional de ALAM.

Nivel de toxicidad	Daño	Detalles
0	Ningún	Planta sana
1-3	Poco	Leve amarillamiento de las hojas bajas
4-6	Moderado	Amarillamiento del 25 % del follaje
7-9	Severo	Amarillamiento del 50 % del follaje y quemazón leve
10	Muerte total	Quemazón total de la planta

### **3.9. Recursos humanos y materiales**

A continuación se detallan los equipos y materiales utilizados en el experimento:

#### **3.9.1. Equipos**

- Computadora
- Cámara fotográfica

#### **3.9.2. Materiales**

- Fertilizante AMICROP MIX
- Bomba de mochila CP3
- Machete
- Cinta de colores
- Spray de pintura
- Cinta métrica
- Guantes
- Equipo de protección personal
- Botas
- Mascarilla

## **CAPÍTULO IV**

### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

#### **4.1. Resultados**

##### **4.1.1. Altura de planta**

En la Tabla 1 se muestran los promedios de altura de planta a los 0, 15, 30, 45 y 75 días. El análisis de varianza demostró que para la altura de planta a los 15 días, ninguna de las fuentes de variación registró significancia estadística, siendo el coeficiente de variación igual a 2,29 %.

El mayor porcentaje de altura de planta a los 30 días se la obtuvo con dosis de 0,5 l ha<sup>-1</sup> con 1,76 m, sin diferir estadísticamente de los demás tratamientos que alcanzaron promedios de 1,72 a 1,74 m. Siendo el coeficiente de variación de 2,54 %.

Para la altura de planta a los 45 días, los tratamientos no registraron significancia estadística, siendo 2,91 % el respectivo coeficiente de variación.

La mayor altura de planta a los 75 días después de la primera aplicación se obtuvo con el T1 promedio de 2,44 metros, coeficiente de variación igual a 3,93 %.

**Tabla 2.** Promedios de altura de planta del cultivo de banano (*Musa paradisiaca*) ante la aplicación del fertilizante foliar Amicrop mix.

Tratamientos	Altura de planta (m)				
	0 días	15 días	30 días	45 días	75 días
Amicrop mix (0,5 l/ha)	1,47 a	1,64 a	1,76 a	1,93 a	2,44 a
Amicrop mix (1,0 l/ha)	1,47 a	1,61 a	1,74 a	1,92 a	2,42 a
Amicrop mix (1,5 l/ha)	1,47 a	1,59 a	1,72 a	1,89 a	2,42 a
Amicrop mix (2,0 l/ha)	1,47 a	1,58 a	1,72 a	1,89 a	2,42 a
Testigo absoluto (sin aplicación)	1,47 a	1,61 a	1,72 a	1,87 a	2,36 a
Promedio	1,47	1,61	1,73	1,90	2,41
Coeficiente de variación %	1,41	2,29	2,54	2,91	3,93

#### 4.1.2. Diámetro de pseudotallo

En la Tabla 2 se muestran los promedios correspondientes al diámetro de pseudotallo a los 15 días; no se observaron diferencias estadísticas entre medias en tratamiento para esta variable, siendo el coeficiente de variación igual a 3,18 %.

La dosis de 0,5 l ha<sup>-1</sup> (Tratamiento 1) a los 30 días, presentó un mayor diámetro de pseudotallo con 42,84 cm, sin diferir estadísticamente de los demás tratamientos los cuales mostraron promedios de 40,76 a 41,75 cm, con un coeficiente de variación igual a 3,05 %.

Al aplicar Amicrop mix en dosis de 0,5 l ha<sup>-1</sup>, se evidenciaron plantas con mayor diámetro de pseudotallo a los 45 días con 46,98 cm, estadísticamente igual a el resto de los tratamientos cuyos promedios oscilaron entre 45,55 y 46,19 cm. Siendo el coeficiente de variación de 2,89 %.

A los 75 días el diámetro de pseudotallo con la dosis 0,5 l ha<sup>-1</sup> fue mayor pero estadísticamente igual a los otros tratamientos, resultando un coeficiente de variación de 3,78 %.

**Tabla 3.** Promedios de diámetro de pseudotallo del cultivo de banano (*Musa paradisiaca*) ante la aplicación del fertilizante foliar Amicrop mix.

Tratamientos	Diámetro de pseudotallo (cm)				
	0 días	15 días	30 días	45 días	75 días
Amicrop mix (0,5 l/ha)	34,19 a	38,70 a	42,84 a	46,98 a	59,88 a
Amicrop mix (1,0 l/ha)	34,40 a	38,51 a	41,54 a	46,19 a	59,68 a
Amicrop mix (1,5 l/ha)	34,54 a	37,39 a	40,76 a	45,56 a	59,60 a
Amicrop mix (2,0 l/ha)	34,46 a	37,95 a	41,71 a	46,09 a	59,43 a
Testigo absoluto (sin aplicación)	34,08 a	38,68 a	41,75 a	45,95 a	58,45 a
Promedio	34,33	38,25	41,72	46,15	59,41
Coeficiente de variación %	3,18	3,28	3,05	2,89	3,78

#### 4.1.3. Ancho de hoja

En la Tabla 3 se muestran los promedios correspondientes al ancho de hoja a los 0, 15, 30, 45 y 75 días. El análisis de varianza no mostró alta significancia estadística entre medias en tratamiento a los 15 días, siendo el coeficiente de variación igual a 3,18 %.

A los 30 días, la dosis 0,5 l ha<sup>-1</sup> registró hojas más anchas con 22,30 cm, estadísticamente igual a los demás tratamientos que presentaron promedios de 21,44 a 21,73 cm, con un coeficiente de variación de 2,96 %.

Para el diámetro de tallo a los 45 días, los tratamientos no presentaron significancia estadística, siendo el coeficiente de variación igual a 2,86 %.

El ancho de hoja a los 75 días el T1 superó en promedio a los demás tratamientos pero comportándose estadísticamente igual, coeficiente de variación igual a 10,76 %.

**Tabla 4.** Promedios de ancho de hoja del cultivo de banano (*Musa paradisiaca*) ante la aplicación del fertilizante foliar Amicrop mix.

Tratamientos	Ancho de hoja (cm)				
	0 días	15 días	30 días	45 días	75 días
Amicrop mix (0,5 l/ha)	20,17 a	22,03 a	22,30 a	24,30 a	24,45 a
Amicrop mix (1,0 l/ha)	20,06 a	21,59 a	21,64 a	23,43 a	24,06 a
Amicrop mix (1,5 l/ha)	19,49 a	21,38 a	21,44 a	22,28 a	23,73 a
Amicrop mix (2,0 l/ha)	19,77 a	21,60 a	21,71 a	22,05 a	23,99 a
Testigo absoluto (sin aplicación)	20,14 a	21,38 a	21,73 a	22,60 a	23,91 a
Promedio	19,93	22,20	21,72	22,73	24,03
Coeficiente de variación %	3,18	9,30	2,96	10,76	2,86

#### 4.1.4. Emisión foliar

En la Tabla 4 se registran los promedios correspondientes a la emisión foliar a los 0, 15, 30, 45 y 75 días. El análisis de varianza mostró que para la emisión foliar a los 15 días, las medias en tratamiento no presentaron significancia estadística, siendo el coeficiente de variación igual a 7,33 %.

El mayor promedio de emisión foliar a los 30 días se evidenció con la dosis de 0,5 l ha<sup>-1</sup> (Tratamiento 1) con 6 hojas, sin diferir estadísticamente de los otros tratamientos que presentaron promedios de 4 hojas para cada uno, siendo el coeficiente de variación de 9,11 %.

Para la emisión foliar a los 45 días, los tratamientos no mostraron diferencia estadística, con un coeficiente de variación de 3,76 %.

Hasta el último registro de datos, a los 75 días después de la primera aplicación los tratamientos mostraron igual significancia estadística, obteniendo un coeficiente de variación de 5,08 %.

**Tabla 5.** Promedios de emisión foliar del cultivo de banano (*Musa paradisiaca*) ante la aplicación del fertilizante foliar Amicrop mix.

Tratamientos	Emisión foliar				
	0 días	15 días	30 días	45 días	75 días
Amicrop mix (0,5 l/ha)	1,2 a	2,0 a	6,0 a	6,0 a	10 a
Amicrop mix (1,0 l/ha)	1,4 a	2,0 a	4,0 a	6,0 a	10 a
Amicrop mix (1,5 l/ha)	1,4 a	2,0 a	4,0 a	6,0 a	10 a
Amicrop mix (2,0 l/ha)	1,2 a	2,0 a	4,0 a	6,0 a	10 a
Testigo absoluto (sin aplicación)	1,2 a	2,0 a	4,0 a	6,0 a	10 a
Promedio	1,28	2,00	4,40	6,00	10,00
Coeficiente de variación %	5,57	7,33	9,11	3,76	5,08

#### 4.1.5. Fitotoxicidad de planta

Como resultado de la fitotoxicidad y el objetivo planteado de acuerdo con la escala de ALAM, no se observaron efectos fitotóxicos ni daños sobre el follaje de las plantas de banano en tratamiento, donde el nivel de daño estuvo en 0 desde la primera aplicación hasta el final de las aplicaciones a los 45 días, por lo que se deduce que el fertilizante foliar AMICROP MIX no presentó problemas fitotóxicos en las primeras semanas de desarrollo de las plantas.

## **4.2. DISCUSIÓN**

La presente investigación busca hacer referencia a que cuando las plantas de banano se encuentran bajo condiciones de estrés o en suelos con baja disponibilidad de nutrientes, la parte aérea experimenta deficiencias nutricionales que la planta por sí sola no puede mitigar. Y para resolver dichas carencias, se emplea la fertilización foliar, lo cual permite corregir rápidamente las deficiencias nutricionales y ayuda a la planta a recuperar su homeostasis metabólica. Esto no quiero decir que la fertilización foliar compite con la aplicación tradicional de fertilizantes edáficos, sino que lo complementan.

En base a la respectiva interpretación de los resultados se observó que a los 15, 30, 45 y 75 días para las variables consideradas en la investigación hubo una ausencia de respuesta a la aplicación del fertilizante AMICROP MIX para todas las dosis utilizadas, determinando que la dosis inicial o más baja es suficiente para obtener un buen desarrollo del hijuelo de banano en las primeras semanas.

Sin embargo se denota que para las variables en evaluación: altura de planta, diámetro de pseudotallo, ancho de hoja y emisión foliar con la dosis de menor cantidad  $0,5 \text{ l ha}^{-1}$  presentó una mayor respuesta de parte de los hijuelos de banano a los 15, 30, 45 y 75 días, con relación a los demás tratamientos que se comportaron estadísticamente igual pero con menor promedio.

Destacando que la dosis inicial del fertilizante foliar AMICROP MIX satisfizo la demanda de nutrientes requeridos por las plantas de banano en plena etapa de desarrollo y crecimiento como parte complementaria de la fertilización edáfica, que regularmente se realiza en grandes extensiones del cultivo, haciendo referencia a que la nutrición del banano debe ser balanceado para evitar que se muestren síntomas de deficiencias y que al final el producto comestible es el mayormente perjudicado, ya que los consumidores actualmente primero observan si el fruto tiene alguna mancha en su exterior y su coloración sea la adecuada para así poder consumirla.

## **CAPÍTULO V**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **5.1. Conclusiones**

- El fertilizante foliar AMICROP MIX con el nivel de dosis más bajo 0,5 l h tratamiento 1 fue el óptimo para el crecimiento y desarrollo de las plantas de

banano, presentando mayores promedios de altura de planta a los 15, 30, 45 y 75 días con 1,64; 1,76; 1,93 y 2,44 m respectivamente.

- No se encontraron efectos fitotóxicos visuales en el follaje de las plantas ante la aplicación del fertilizante foliar donde se hizo un monitoreo visual y no hubo presencia alguna de manchas ni puntos necróticos ya que las plantas se encontraban en sus primeras semanas de desarrollo, por medio de utilización de la tabla de ALAM en días los 15, 30, 45 y 75 el nivel de daño se mantuvo en 0 hasta la finalización de las aplicaciones.
- Los tratamientos no respondieron al incremento de los niveles de dosificación del fertilizante foliar AMICROP MIX, donde las dosis se mostraron estadísticamente igual a los 15, 30, 45 y 75 días en las variables en evaluación.

## **5.2. Recomendaciones**

- Aplicar  $0.5 \text{ l ha}^{-1}$  del fertilizante foliar AMICROP MIX para obtener resultados favorables en las primeras 12 semanas de crecimiento y desarrollo de las plantas de banano.
- Evaluar el efecto de los fertilizantes foliares por medio de un análisis foliar antes y después de la aplicación y así determinar la función de los fertilizantes dentro de la fisiología de la planta.

# **CAPÍTULO VI**

## **BIBLIOGRAFÍA**

### **6.1. Bibliografía**

- Abarca, J. (2017). Efecto de la fertilización con calcio en la fruta de banano (*Musa AAA* cv. Gal) para el control de la mancha de madurez. (tesis de pregrado). Universidad de Costa Rica.
- AEBE. (28 de Septiembre de 2017). Recuperado el 08 de Agosto de 2019, de <http://www.aebe.com.ec/2017/09/una-mirada-al-sector-bananero-ecuatoriano/>
- Aguilar, R. (2015). La producción y exportación del banano y su incidencia en la economía ecuatoriana en el periodo 2008 - 2013. (tesis de pregrado). Universidad de Guayaquil, Ecuador.
- Arevalo, C. (2018). Hongos asociados al falso Mal de Panamá en el cultivo de banano orgánico en el valle del Chira Sullana, Piura. (tesis de pregrado) . Universidad Nacional de Piura, Piura.
- Buste, C. (2019). Crecimiento de hijuelos de banano (*Musa sp.*) en respuesta al abonamiento potásico. (tesis de pregrado). Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Quevedo.
- Elbehri, A., Calberto, G., Staver, C., Hospido, A., & Skully, D. (2015). Cambio climático y sostenibilidad del banano en el Ecuador: Evaluación de impacto y directrices de política. Roma, Italia: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.
- FAO. (2014). Obtenido de <http://www.fao.org/3/CA2801ES/ca2801es.pdf>
- FAO. (2016). Luchar contra la marchitez por *Fusarium* del banano. FCC-EMPRES, 2.
- Gómez, M. (2017). Efectos de la suma térmica en el desarrollo de racimos de banano (*Musa acuminata AAA*) en dos zonas productoras distintas. (tesis de pregrado). Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Guayaquil.
- Haifa. (Sin fecha). Haifa-group. Recuperado el 09 de Diciembre de 2019, de [https://www.haifa-group.com/sites/default/files/crop/Banana\\_Spanish.pdf](https://www.haifa-group.com/sites/default/files/crop/Banana_Spanish.pdf)
- Hurquilla, W. (2017). Efecto de diferentes dosis de fertilización mineral sobre la respuesta productiva del cultivo de banano en el cantón Machala. (tesis de pregrado). Universidad Técnica de Machala, Machala.
- Manzo, G. (2014). Enfermedades de importancia cuarentenaria y económica del cultivo de banano (*Musa sp.*) en Mexico. Revista mexicana de fitopatología.

- Mazariegos, F. (2014). Evaluación de cuatro niveles de potasio (KCl) sobre el rendimiento y calidad del plátano (*Musa paradisiaca*, Musaceae), en aldea San Isidro, Malacatán, San Marcos. Malacatán.
- Mero, G. (2017). Niveles de fertilización en la incidencia de plagas en el cultivo del Plátano (*Musa*. AAB) C.V Barragante. (tesis de pregrado). Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, El Carmen.
- Moreira, C. (2017). Evaluación de tres insecticidas en el control de Conchinilla (*Dysmicoccus texensis*) en el cultivo de banano (*Musa* sp.) variedad Williams en la época lluviosa en la zona La Maná. (tesis de pregrado). Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Quevedo.
- Pacheco, R. (2014). Identificación de genes expresados en plantas de banano: Efecto de inoculación con *Mycosphaerella fijiensis* Morelet. (tesis de pregrado). Escuela Superior Politécnica del Litoral, Guayaquil.
- Palou, N. (13 de Agosto de 2019). Lavanguardia. Recuperado el 09 de Diciembre de 2019, de <https://www.lavanguardia.com/natural/si-existe/20190813/464040973876/hongo-mata-banano-bananero-colombia-fusarium-foc-r4t-platano.html>
- Pérez, J. (2017). Efecto de la aplicación de Calcio y Boro, sobre la calidad y rendimiento del fruto de Banano (*Musa* spp) en el cantón Baba, Provincia de Los Ríos. (tesis de pregrado). Universidad Técnica de Babahoyo, Babahoyo.
- Torres, J. (2016). Absorción, distribución y acumulación de nitrógeno en banano variedad Williams en dos ciclos de producción en zona húmeda tropical. (tesis de doctorado). Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.
- Tuz, I. (2018). Manejo integrado del cultivo de banano (*Musa* x *paradisiaca* L.) clon Williams, usando biocarbón y microorganismo eficientes. (tesis de pregrado). Universidad Técnica de Machala, Machala.

## **CAPÍTULO VII**

### **ANEXOS**

**Anexo 1.** Resumen de resultados del desempeño del cultivo de banano a la fertilización foliar a los 0 días.

TRAT	REPE	ALTURA DE PLANTA											DIAMETRO DE TALLO											ANCHO DE HOJA											EMISION FOLIAR										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Prm	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Prm	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Prm	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Prm
I	I	1,5	1,5	1,4	1,4	1,5	1,4	1,4	1,4	1,5	1,4	<b>1,45</b>	35	31	36	30	34	30	31	33	33	32	<b>32,5</b>	24	19	22	17	13	21	18	15	12	8	<b>17</b>	1	1,2	1,2	1,2	1,8	1,2	1,8	1,2	1,4	1,4	<b>1</b>
I	II	1,4	1,5	1,5	1,5	1,4	1,4	1,5	1,5	1,4	1,5	<b>1,47</b>	32	34	37	37	36	33	36	38	33	38	<b>35,4</b>	26	23	17	24	22	22	19	30	25	<b>23</b>	1	1,2	1,4	1,2	1,2	1	1,2	1,6	1,6	1,6	<b>1</b>	
I	III	1,5	1,4	1,6	1,4	1,4	1,5	1,6	1,5	1,4	1,5	<b>1,48</b>	36	35	37	32	29	38	37	32	29	33	<b>33,8</b>	17	17	26	21	42	26	26	20	22	23	<b>24</b>	1,8	1,8	1,2	1,2	1,2	1,6	1,2	1,6	1	1,2	<b>1</b>
I	IV	1,5	1,5	1,5	1,5	1,6	1,5	1,5	1,5	1,5	1,4	<b>1,49</b>	36	35	34	37	38	38	30	36	35	32	<b>35,1</b>	18	26	27	26	33	23	28	28	13	20	<b>24</b>	1,2	1,2	1	1,2	1,2	1,2	1	1,2	1,8	1,2	<b>1</b>
II	I	1,6	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	<b>1,51</b>	36	37	35	33	37	35	36	33	34	28	<b>34,3</b>	24	18	15	23	21	18	22	21	18	24	<b>20</b>	1,8	1,8	1,6	1,2	1,8	1,6	1,2	1,2	1,4	1,2	<b>1</b>
II	II	1,4	1,5	1,5	1,4	1,4	1,5	1,5	1,4	1,5	1,5	<b>1,47</b>	31	36	32	34	32	36	32	31	34	38	<b>33,4</b>	20	17	24	16	17	23	27	22	19	24	<b>21</b>	1,8	1,4	1,2	1,8	1,6	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	<b>1</b>
II	III	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,5	1,4	1,4	<b>1,43</b>	29	34	38	36	33	38	38	37	38	35	<b>35,6</b>	24	19	21	31	18	30	24	27	25	19	<b>24</b>	1,8	1,2	1,4	1,4	1,4	1,2	1,8	1,6	1,4	1,2	<b>1</b>
II	IV	1,5	1,4	1,6	1,4	1,5	1,5	1,4	1,6	1,4	1,4	<b>1,47</b>	37	32	36	32	38	37	32	34	34	32	<b>34,4</b>	21	17	26	18	24	18	16	28	29	16	<b>21</b>	1,8	1,4	1,4	1,4	1,4	1,8	1,4	1,2	1,2	1,8	<b>1</b>
III	I	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,5	1,4	1,5	1,5	1,4	<b>1,45</b>	35	37	34	34	32	33	36	33	33	34	<b>34</b>	26	22	17	28	29	25	13	22	22	16	<b>22</b>	1,2	1,4	1,2	1	1	1,2	1,2	1	1	1,2	<b>1</b>
III	II	1,4	1,4	1,5	1,5	1,4	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	<b>1,48</b>	31	32	35	38	29	36	36	36	33	34	<b>34</b>	26	15	31	24	20	22	26	26	20	21	<b>23</b>	1,6	1,2	1,2	1,4	1,8	1,8	1	1,2	1,2	1,8	<b>1</b>
III	III	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,6	1,6	1,5	1,5	1,4	<b>1,50</b>	35	36	33	36	34	36	37	36	38	35	<b>35,6</b>	35	25	27	20	19	36	35	28	29	20	<b>27</b>	1,2	1,2	1,4	1,8	1,8	1,2	1,2	1,2	1,6	1,2	<b>1</b>
III	IV	1,4	1,5	1,5	1,4	1,4	1,5	1,4	1,5	1,5	1,4	<b>1,46</b>	30	33	36	32	32	38	35	39	35	36	<b>34,6</b>	31	22	38	24	21	23	21	23	22	25	<b>25</b>	1,2	1,2	1,8	1,8	1,4	1,2	1,2	1,8	1,2	1,2	<b>1</b>
IV	I	1,5	1,5	1,5	1,4	1,4	1,5	1,4	1,5	1,4	1,5	<b>1,46</b>	34	34	36	32	36	36	31	31	34	38	<b>34</b>	27	18	22	21	21	32	10	19	18	21	<b>21</b>	1	1,2	1,8	1,2	1,8	1,6	1,8	1,2	1,2	1,2	<b>1</b>
IV	II	1,4	1,4	1,5	1,6	1,4	1,4	1,5	1,4	1,5	1,5	<b>1,46</b>	34	31	33	36	30	31	34	31	32	38	<b>32,8</b>	27	17	14	20	17	27	17	15	33	37	<b>22</b>	1,2	1,4	1,8	1,4	1	1,2	1,4	1,2	1,4	1,4	<b>1</b>
IV	III	1,4	1,5	1,5	1,6	1,6	1,4	1,5	1,5	1,5	1,5	<b>1,49</b>	35	35	37	38	38	33	36	36	37	39	<b>36,4</b>	15	30	20	26	26	14	20	18	27	19	<b>22</b>	1,6	1,6	1,6	1,2	1,2	1,2	1,4	1,6	1,2	1,6	<b>1</b>
IV	IV	1,5	1,4	1,4	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,4	1,5	<b>1,47</b>	36	36	37	33	37	31	31	34	34	38	<b>34,7</b>	26	19	19	23	26	19	19	26	18	21	<b>22</b>	1,2	1,4	1,4	1,2	1,6	1	1	1,6	1	1,6	<b>1</b>
V	I	1,5	1,5	1,4	1,4	1,4	1,5	1,4	1,4	1,5	1,5	<b>1,47</b>	38	33	37	33	35	36	33	29	34	33	<b>33,9</b>	16	23	15	15	20	23	17	22	26	23	<b>20</b>	1,8	1,6	1,6	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,8	<b>1</b>
V	II	1,5	1,5	1,5	1,4	1,5	1,5	1,4	1,5	1,5	1,4	<b>1,48</b>	33	36	37	33	36	34	29	33	32	30	<b>33,2</b>	20	18	25	30	20	22	23	24	13	23	<b>22</b>	1,8	1,8	1,2	1	1,2	1	1,2	1,2	1,6	1,2	<b>1</b>
V	III	1,4	1,4	1,4	1,5	1,4	1,4	1,5	1,4	1,5	1,6	<b>1,46</b>	35	34	36	36	35	37	36	33	33	33	<b>34,8</b>	13	19	28	18	20	22	31	17	24	32	<b>22</b>	1,4	1,6	1,2	1,8	1	1,4	1,2	1,6	1	1	<b>1</b>
V	IV	1,6	1,5	1,6	1,4	1,4	1,4	1,4	1,5	1,5	1,4	<b>1,48</b>	33	35	37	35	35	33	32	36	36	32	<b>34,4</b>	24	29	23	12	16	18	27	20	26	18	<b>21</b>	1,8	1	1,2	1,2	1,2	1	1,8	1,6	1,4	1,6	<b>1</b>

**Anexo 2.** Resumen de resultados del desempeño del cultivo de banano a la fertilización foliar, 15 días después de la primera aplicación.

TRAT	REPE	ALTURA DE PLANTA											DIAMETRO DE TALLO											ANCHO DE HOJA											EMISION FOLIAR										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Prm	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Prm	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Prm	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Prm
I	I	1,7	1,7	1,7	1,5	1,6	1,7	1,7	1,7	1,7	1,6	<b>1,66</b>	41	38	43	33	35	36	39	41	41	39	<b>38,50</b>	24	21	25	17	14	22	12	16	18	8	<b>17,65</b>	3	3	4	3	4	3	3	4	5	4	<b>4</b>
I	II	1,7	1,6	1,6	1,7	1,5	1,6	1,6	1,7	1,5	1,7	<b>1,61</b>	38	35	41	39	41	37	39	41	35	41	<b>38,55</b>	26	24	17	26	22	22	22	19	30	25	<b>23,30</b>	3	3	4	2	3	3	2	4	3	4	<b>3</b>
I	III	1,5	1,5	1,9	1,5	1,9	1,6	1,6	1,6	1,7	1,6	<b>1,65</b>	40	36	45	37	38	41	39	38	37	37	<b>38,70</b>	17	17	26	21	42	26	26	20	22	19	<b>23,55</b>	3	3	4	3	4	3	3	3	3	2	<b>3</b>
I	IV	1,5	1,6	1,6	1,6	1,7	1,6	1,7	1,7	1,7	1,7	<b>1,63</b>	38	40	37	38	41	41	39	41	39	37	<b>39,05</b>	18	26	28	26	24	33	29	28	13	20	<b>24,35</b>	3	3	3	2	3	3	3	3	4	3	<b>3</b>
II	I	1,9	1,6	1,5	1,6	1,8	1,6	1,8	1,6	1,8	1,7	<b>1,69</b>	42	42	39	35	42	40	40	39	36	36	<b>39,05</b>	20	21	15	24	18	24	23	21	19	24	<b>20,85</b>	4	4	3	2	3	3	3	3	4	3	<b>3</b>
II	II	1,5	1,7	1,8	1,5	1,5	1,5	1,5	1,6	1,8	1,5	<b>1,60</b>	35	41	40	40	36	37	32	35	42	42	<b>37,90</b>	21	17	24	15	17	23	28	22	19	24	<b>20,90</b>	3	3	3	4	3	2	2	3	4	2	<b>3</b>
II	III	1,5	1,5	1,5	1,6	1,6	1,7	1,5	1,6	1,6	1,6	<b>1,56</b>	33	36	42	38	36	46	33	43	42	42	<b>39,05</b>	24	19	21	31	18	30	25	27	25	20	<b>23,95</b>	4	3	3	3	3	3	3	4	3	3	<b>3</b>
II	IV	1,8	1,6	1,7	1,4	1,6	1,6	1,6	1,6	1,5	1,5	<b>1,60</b>	43	36	41	35	42	40	37	35	38	35	<b>38,05</b>	22	17	26	18	24	18	16	28	29	16	<b>21,40</b>	4	3	3	3	2	3	4	3	4	3	<b>3</b>
III	I	1,5	1,5	1,6	1,6	1,6	1,6	1,8	1,7	1,4	1,4	<b>1,59</b>	38	42	38	37	38	35	37	40	37	35	<b>37,65</b>	26	24	18	30	33	26	14	23	23	17	<b>23,30</b>	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	<b>3</b>
III	II	1,6	1,5	1,6	1,7	1,7	1,6	1,7	1,6	1,4	1,6	<b>1,60</b>	35	37	40	41	37	38	35	34	36	21	<b>35,20</b>	26	15	31	24	20	22	26	26	26	21	<b>23,70</b>	4	3	3	4	3	3	3	3	3	4	<b>3</b>
III	III	1,7	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,8	1,8	1,5	1,6	<b>1,62</b>	38	41	38	37	36	37	42	42	40	41	<b>39,05</b>	36	25	25	21	20	11	35	29	29	24	<b>25,40</b>	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	<b>3</b>
III	IV	1,5	1,6	1,7	1,4	1,4	1,5	1,5	1,7	1,6	1,6	<b>1,55</b>	35	37	38	34	35	41	38	40	39	40	<b>37,65</b>	32	22	38	24	22	23	23	23	22	25	<b>25,35</b>	3	3	4	3	2	3	3	4	3	3	<b>3</b>
IV	I	1,6	1,6	1,6	1,6	1,5	1,7	1,4	1,4	1,4	1,5	<b>1,53</b>	39	38	39	37	38	36	31	31	32	40	<b>35,90</b>	27	19	24	21	21	32	11	13	16	20	<b>20,40</b>	3	3	3	3	3	3	4	2	2	3	<b>3</b>
IV	II	1,5	1,5	1,5	1,8	1,6	1,5	1,7	1,4	1,7	1,8	<b>1,61</b>	34	34	36	42	34	35	39	34	36	46	<b>36,75</b>	28	17	14	20	18	27	18	15	33	37	<b>22,65</b>	3	4	3	4	3	3	3	3	4	4	<b>3</b>
IV	III	1,6	1,7	1,6	1,7	1,8	1,5	1,5	1,6	1,5	1,8	<b>1,63</b>	39	41	39	43	43	36	40	40	39	46	<b>40,55</b>	15	30	20	26	26	19	20	18	28	19	<b>22,10</b>	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4	<b>3</b>
IV	IV	1,5	1,4	1,5	1,7	1,5	1,7	1,6	1,6	1,6	1,6	<b>1,56</b>	38	37	39	41	40	35	40	39	40	40	<b>38,60</b>	26	19	19	24	27	29	19	26	18	21	<b>22,75</b>	2	3	3	3	3	3	3	3	3	4	<b>3</b>
V	I	1,7	1,7	1,5	1,4	1,5	1,7	1,4	1,6	1,7	1,6	<b>1,60</b>	44	37	42	35	37	40	35	45	43	30	<b>38,65</b>	16	23	15	15	20	23	17	22	27	23	<b>20,10</b>	3	4	4	3	3	3	3	3	3	4	<b>3</b>
V	II	1,6	1,7	1,5	1,5	1,6	1,6	1,5	1,7	1,8	1,4	<b>1,59</b>	38	39	39	38	36	37	32	39	40	40	<b>37,65</b>	20	19	25	30	20	22	24	25	14	23	<b>22,05</b>	3	4	3	3	3	2	3	3	3	2	<b>3</b>
V	III	1,6	1,5	1,5	1,7	1,7	1,6	1,6	1,6	1,5	1,7	<b>1,60</b>	39	38	39	41	39	40	37	38	41	38	<b>38,95</b>	19	13	29	18	20	23	31	24	32	25	<b>23,25</b>	4	3	3	4	3	3	3	3	2	3	<b>3</b>
V	IV	1,7	1,6	1,7	1,5	1,4	1,7	1,7	1,6	1,8	1,6	<b>1,63</b>	41	40	43	39	40	39	37	41	40	36	<b>39,45</b>	24	29	33	12	17	28	27	20	27	18	<b>23,40</b>	4	3	3	3	2	3	4	3	4	3	<b>3</b>

**Anexo 3.** Resumen de resultados del desempeño del cultivo de banano a la fertilización foliar, 30 días después de la primera aplicación.

TRAT	REPE	ALTURA DE PLANTA											DIAMETRO DE TALLO										ANCHO DE HOJA										EMISION FOLIAR												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Prm	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Prm	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Prm	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Prm
I	I	1,9	1,7	2	1,8	1,7	1,8	1,9	1,9	1,8	1,7	<b>1,81</b>	46	42	50	38	44	38	45	47	45	44	<b>43,80</b>	24	21	25	18	15	22	19	16	18	8	<b>18,55</b>	5	4	5	5	5	4	6	5	5	5	5
I	II	1,8	1,6	1,7	1,7	1,6	1,7	1,6	1,8	1,6	1,9	<b>1,71</b>	41	39	43	43	45	41	40	46	40	47	<b>42,45</b>	28	26	18	16	23	23	22	20	31	26	<b>23,25</b>	4	4	5	3	4	4	3	5	4	5	4
I	III	1,6	1,6	2,1	1,6	2,1	1,7	1,6	1,8	1,8	1,7	<b>1,76</b>	41	39	52	40	44	43	41	43	34	37	<b>41,30</b>	18	19	27	22	43	26	26	22	23	20	<b>24,50</b>	4	5	5	4	6	4	4	5	4	3	4
I	IV	1,7	1,8	1,7	1,6	1,8	1,7	1,8	1,9	1,8	1,9	<b>1,75</b>	41	45	43	40	45	45	45	47	45	43	<b>43,80</b>	18	27	28	27	24	33	29	29	13	20	<b>24,75</b>	4	4	4	3	4	4	4	4	5	5	4
II	I	2,1	1,8	1,6	1,5	1,8	1,8	1,8	1,7	1,9	1,9	<b>1,79</b>	46	44	41	36	46	44	42	44	34	40	<b>41,70</b>	25	19	16	24	22	20	23	22	19	24	<b>21,35</b>	5	5	4	3	5	4	5	4	5	5	5
II	II	1,7	1,8	1,9	1,8	1,6	1,6	1,5	1,7	2	1,7	<b>1,72</b>	38	44	42	44	40	40	38	38	47	43	<b>41,40</b>	21	18	26	15	19	23	28	23	20	26	<b>21,85</b>	5	5	5	5	4	3	3	4	5	4	4
II	III	1,6	1,6	1,7	1,7	1,8	1,8	1,6	1,8	1,6	1,8	<b>1,70</b>	37	38	45	40	39	47	37	47	44	45	<b>41,85</b>	25	20	24	21	18	30	26	28	26	20	<b>23,80</b>	5	4	4	5	5	5	5	5	4	4	5
II	IV	1,9	1,7	1,9	1,5	1,8	1,7	1,6	1,7	1,7	1,8	<b>1,73</b>	40	39	42	37	46	41	41	40	43	44	<b>41,20</b>	23	18	27	18	25	18	17	29	30	19	<b>22,35</b>	6	4	4	3	4	5	5	4	5	5	5
III	I	1,5	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,9	1,8	1,5	<b>1,69</b>	41	42	39	41	41	37	41	45	38	36	<b>40,10</b>	26	24	18	30	34	27	14	24	24	19	<b>24,00</b>	4	5	4	4	4	4	4	4	4	3	4
III	II	1,8	1,7	1,8	1,9	1,8	1,7	1,8	1,7	1,5	1,7	<b>1,75</b>	39	40	41	44	23	40	43	43	38	39	<b>38,90</b>	27	16	32	25	23	22	26	26	20	22	<b>23,85</b>	5	4	4	5	4	4	4	4	3	5	4
III	III	1,9	1,7	1,8	1,7	1,7	1,6	2	1,8	1,7	1,8	<b>1,75</b>	45	45	41	40	39	39	48	45	41	47	<b>42,90</b>	36	26	26	22	22	36	36	29	30	26	<b>28,90</b>	4	5	4	4	5	3	4	4	4	4	4
III	IV	1,8	1,7	1,7	1,6	1,5	1,6	1,7	1,9	1,7	1,6	<b>1,67</b>	38	41	43	38	36	42	45	45	42	42	<b>41,15</b>	32	23	38	25	27	23	23	24	22	26	<b>26,30</b>	4	5	5	4	4	4	5	5	4	4	4
IV	I	1,8	1,7	1,7	1,7	1,6	1,8	1,6	1,5	1,5	1,7	<b>1,66</b>	45	43	43	41	43	39	33	34	35	43	<b>39,80</b>	28	19	25	21	23	33	12	13	16	21	<b>21,10</b>	4	4	5	4	5	4	3	3	3	3	4
IV	II	1,7	1,6	1,9	2	1,8	1,6	1,9	1,5	1,9	2,1	<b>1,79</b>	40	40	43	50	39	38	42	38	33	51	<b>41,35</b>	28	18	16	21	18	29	17	17	34	37	<b>23,45</b>	4	5	4	5	4	3	5	4	5	5	5
IV	III	1,8	1,8	1,6	1,8	2	1,6	1,5	1,7	1,6	1,9	<b>1,73</b>	46	44	42	46	48	40	43	44	42	47	<b>44,20</b>	15	30	20	26	26	20	23	19	28	20	<b>22,70</b>	5	5	4	4	5	4	4	4	3	5	4
IV	IV	1,7	1,5	1,6	1,8	1,5	1,9	1,7	1,7	1,7	1,7	<b>1,68</b>	40	38	43	45	40	40	42	40	42	46	<b>41,50</b>	26	19	20	24	27	30	20	27	20	22	<b>23,50</b>	3	4	4	4	4	5	4	4	4	5	4
V	I	1,9	1,8	1,6	1,6	1,5	1,8	1,5	1,7	1,8	1,8	<b>1,70</b>	48	41	44	37	41	43	34	40	38	44	<b>40,95</b>	16	23	16	17	28	24	18	23	20	24	<b>20,85</b>	5	5	4	3	4	4	4	5	4	5	4
V	II	1,8	1,7	1,5	1,8	1,9	1,6	1,7	1,8	1,4	1,7	<b>1,69</b>	44	43	40	42	40	40	43	43	44	39	<b>41,75</b>	21	14	25	30	26	23	24	25	14	21	<b>22,30</b>	5	4	4	4	5	3	4	4	5	4	4
V	III	1,7	1,6	1,6	1,9	1,7	1,8	1,6	1,7	1,7	1,7	<b>1,70</b>	42	43	42	46	42	41	41	40	41	42	<b>42,00</b>	14	20	25	19	20	23	33	24	26	33	<b>23,65</b>	4	5	4	5	4	5	4	4	4	3	4
V	IV	1,8	1,8	1,8	1,5	1,6	1,9	1,9	1,7	2,1	1,8	<b>1,77</b>	44	43	42	41	43	44	42	39	45	40	<b>42,30</b>	26	29	35	13	17	28	29	20	28	20	<b>24,50</b>	5	4	4	3	4	4	5	5	5	5	4

**Anexo 4.** Resumen de resultados del desempeño del cultivo de banano a la fertilización foliar, 45 días después de la primera aplicación.

TRAT	REPE	ALTURA DE PLANTA											DIAMETRO DE TALLO										ANCHO DE HOJA										EMISION FOLIAR												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Prm	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Prm	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Prm	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Prm
I	I	2,0	1,9	2,2	2,1	1,9	2,0	1,9	2,1	2,0	1,9	<b>1,99</b>	52	44	55	43	49	44	48	59	47	46	<b>48,70</b>	24	22	25	14	16	23	19	17	19	14	<b>19,30</b>	6	6	7	6	6	6	7	7	6	6	<b>6</b>
I	II	1,9	1,7	1,9	1,9	1,8	1,8	1,7	2,1	1,9	2,1	<b>1,87</b>	47	40	46	45	44	47	42	50	44	50	<b>45,45</b>	29	26	14	28	24	24	23	22	34	28	<b>25,20</b>	6	5	6	5	5	6	4	6	6	7	<b>6</b>
I	III	1,6	1,8	2,2	1,8	2,4	1,9	1,7	1,9	2,0	1,6	<b>1,89</b>	50	47	58	44	50	46	44	45	42	41	<b>46,70</b>	20	19	28	24	45	29	28	23	24	22	<b>26,20</b>	4	6	6	5	8	5	5	6	6	4	<b>6</b>
I	IV	1,7	1,9	2,1	1,8	2,0	1,9	2,0	2,0	1,9	2,3	<b>1,95</b>	45	42	44	45	50	48	49	49	50	49	<b>47,05</b>	20	30	24	26	34	30	30	30	15	23	<b>26,10</b>	6	5	6	4	5	6	5	8	7	6	<b>6</b>
II	I	2,3	2,0	1,7	1,6	2,0	2,0	2,1	1,8	2,0	2,2	<b>1,98</b>	52	49	45	40	50	49	50	46	43	46	<b>47,00</b>	23	18	15	21	20	18	24	20	17	23	<b>19,90</b>	7	7	5	4	7	6	6	7	6	7	<b>6</b>
II	II	1,9	2,1	2,1	2,0	1,7	1,7	1,6	1,8	2,1	1,9	<b>1,87</b>	41	49	48	47	44	41	36	42	53	48	<b>44,90</b>	20	15	24	14	17	21	26	20	19	23	<b>19,90</b>	6	6	7	7	6	5	3	6	7	5	<b>6</b>
II	III	1,6	1,7	1,7	2,0	2,1	2,2	1,8	2,0	1,7	2,0	<b>1,87</b>	39	42	49	47	45	56	42	49	48	48	<b>46,50</b>	25	19	23	31	48	31	22	27	23	26	<b>27,50</b>	6	5	6	6	7	6	6	6	5	6	<b>6</b>
II	IV	2,1	1,7	2,1	1,7	2,1	1,9	1,9	1,9	2,1	2,1	<b>1,95</b>	50	44	49	40	47	47	48	44	48	47	<b>46,35</b>	25	17	25	19	24	19	15	27	30	14	<b>21,50</b>	6	5	6	4	6	6	6	5	6	7	<b>6</b>
III	I	1,7	2,1	1,8	1,8	1,9	1,9	1,9	2,1	1,9	1,6	<b>1,88</b>	44	48	45	44	46	42	46	52	42	42	<b>45,05</b>	28	26	14	32	35	28	16	25	25	20	<b>24,90</b>	5	6	5	6	6	5	6	6	5	5	<b>6</b>
III	II	2,0	1,8	2,0	2,1	1,9	1,8	1,9	2,0	1,8	1,8	<b>1,91</b>	44	46	47	51	46	44	47	47	43	43	<b>45,80</b>	28	18	27	28	24	24	28	28	22	24	<b>25,10</b>	7	6	5	6	6	6	5	6	5	6	<b>6</b>
III	III	2,2	2,0	1,9	1,7	1,9	1,7	2,2	2,0	1,7	2,2	<b>1,95</b>	47	50	45	41	41	43	50	51	43	52	<b>46,30</b>	53	28	29	24	24	38	38	30	30	29	<b>32,30</b>	6	5	6	5	6	4	5	6	5	6	<b>6</b>
III	IV	1,9	1,7	2,0	1,7	1,6	1,8	1,9	2,1	1,8	1,8	<b>1,83</b>	43	43	47	44	37	46	46	51	49	45	<b>45,10</b>	34	27	34	27	24	28	28	28	24	28	<b>28,15</b>	6	6	6	6	5	6	6	7	5	5	<b>6</b>
IV	I	2,0	2,0	2,0	1,9	1,8	1,9	2,1	1,5	1,6	1,8	<b>1,85</b>	48	48	48	48	45	43	38	36	38	44	<b>43,60</b>	26	19	26	22	24	34	14	14	16	22	<b>21,70</b>	6	6	6	5	6	6	6	5	5	5	<b>6</b>
IV	II	1,7	1,8	2,2	2,2	2,0	1,9	1,9	1,6	2,1	2,3	<b>1,98</b>	44	45	49	55	47	44	47	40	49	56	<b>47,55</b>	27	19	18	23	19	30	19	19	38	39	<b>25,10</b>	5	6	6	7	6	5	6	6	7	6	<b>6</b>
IV	III	2,0	2,0	1,8	1,8	2,2	1,7	1,9	1,8	1,8	2,0	<b>1,89</b>	51	50	45	47	56	41	46	45	47	52	<b>48,00</b>	18	33	23	29	28	23	24	20	24	23	<b>24,50</b>	7	6	5	5	6	5	5	6	5	7	<b>6</b>
IV	IV	1,8	1,6	1,8	1,9	1,8	2,2	1,8	1,8	1,8	1,9	<b>1,82</b>	43	42	49	48	45	45	47	46	40	47	<b>45,20</b>	25	18	20	23	24	28	18	25	19	21	<b>22,10</b>	5	5	6	6	5	6	5	6	5	6	<b>5</b>
V	I	2,1	1,8	1,8	1,6	1,6	1,9	1,6	1,9	2,1	1,9	<b>1,84</b>	54	44	50	39	42	45	43	43	43	46	<b>44,90</b>	19	24	16	18	21	26	19	26	29	26	<b>22,40</b>	6	6	6	4	5	5	6	6	6	6	<b>6</b>
V	II	2,0	1,9	1,7	2,0	2,2	1,7	1,8	2,1	2,0	1,9	<b>1,91</b>	47	48	44	49	49	42	41	49	47	43	<b>45,90</b>	24	20	28	32	22	29	28	27	16	26	<b>25,20</b>	7	6	5	6	7	4	5	6	7	5	<b>6</b>
V	III	1,7	1,8	1,7	2,0	1,9	1,9	1,8	1,9	1,9	1,8	<b>1,83</b>	44	46	42	52	45	46	44	45	44	44	<b>45,20</b>	18	20	30	20	22	24	38	28	28	34	<b>26,20</b>	5	6	5	7	6	6	5	5	5	4	<b>6</b>
V	IV	2,0	2,0	2,0	1,5	1,5	2,0	2,0	1,8	2,3	1,9	<b>1,90</b>	48	48	48	44	45	49	51	46	55	44	<b>47,80</b>	28	30	38	16	18	28	30	20	29	21	<b>25,80</b>	6	6	5	5	5	5	6	6	7	5	<b>6</b>

**Anexo 5.** Resumen de resultados del desempeño del cultivo de banano a la fertilización foliar, 75 días después de la primera aplicación.

TRAT	REPE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Prm	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Prm	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Prm	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Prm
I	I	2,6	2,5	2,96	2,7	2,4	2,3	2,7	2,7	2,4	2,3	<b>2,55</b>	66	59	80	63	58	53	66	70	58	58	<b>63,10</b>	23	20	24	18	18	23	18	15	20	12	<b>19,10</b>	11	10	12	12	8	9	12	12	9	9	<b>10</b>
I	II	2,3	2,3	2,5	2,3	2,2	2,3	2,2	2,6	2,6	2,8	<b>2,40</b>	59	57	61	58	57	55	52	63	58	73	<b>59,30</b>	19	24	17	23	21	23	20	20	26	26	<b>21,90</b>	9	9	11	9	8	9	8	11	11	12	<b>10</b>
I	III	2,1	2,4	2,8	2,1	3,1	2,5	2,3	2,1	2,3	1,9	<b>2,34</b>	51	59	73	55	82	62	57	52	53	49	<b>59,30</b>	14	16	31	21	40	25	25	20	20	12	<b>22,40</b>	8	10	9	9	10	10	8	8	9	9	<b>9</b>
I	IV	2,3	2,3	2,7	2,3	2,7	2,3	2,2	2,5	2,3	2,9	<b>2,45</b>	62	61	65	55	63	61	54	60	61	63	<b>60,50</b>	18	24	30	25	20	30	30	27	17	21	<b>24,20</b>	9	10	10	8	9	9	7	10	10	11	<b>9</b>
II	I	1,8	3,1	2,1	2,1	1,5	2,7	2,3	2,2	2,5	2,9	<b>2,31</b>	69	79	54	49	61	65	57	57	59	68	<b>61,80</b>	17	10	16	23	20	23	19	20	18	23	<b>18,90</b>	13	12	8	9	10	12	9	10	11	12	<b>11</b>
II	II	1,9	2,8	2,4	2,9	2,3	2,1	1,7	2,3	2,6	2,4	<b>2,32</b>	38	66	59	60	56	55	42	54	64	59	<b>55,30</b>	18	24	15	19	19	23	25	20	19	24	<b>20,60</b>	10	11	10	11	10	10	6	10	11	10	<b>10</b>
II	III	1,9	2,4	2,6	2,7	2,8	3,0	2,6	2,6	2,3	2,6	<b>2,55</b>	56	59	62	67	64	79	63	63	52	62	<b>62,70</b>	24	20	24	30	19	30	24	27	25	20	<b>24,30</b>	8	10	11	11	11	11	11	11	10	10	<b>10</b>
II	IV	2,5	2,1	2,6	2,5	2,6	2,5	2,7	2,4	2,7	2,8	<b>2,53</b>	62	48	59	53	64	59	62	56	65	68	<b>59,60</b>	28	19	24	20	24	24	13	27	29	18	<b>22,60</b>	8	9	10	10	11	10	11	9	12	11	<b>10</b>
III	I	2,4	2,5	2,2	2,7	2,5	2,3	2,2	2,7	2,2	2,2	<b>2,39</b>	57	60	54	76	60	51	60	64	50	52	<b>58,40</b>	24	24	18	29	28	23	14	22	23	18	<b>22,30</b>	9	11	10	10	11	9	10	10	9	9	<b>10</b>
III	II	2,5	2,2	2,5	3,0	2,6	2,5	2,2	2,6	2,0	2,3	<b>2,42</b>	56	56	60	69	62	58	63	51	49	55	<b>57,90</b>	26	14	20	25	20	22	25	26	21	15	<b>21,40</b>	11	10	11	11	10	10	9	11	7	11	<b>10</b>
III	III	2,7	2,6	2,6	1,9	2,3	2,0	2,8	2,4	2,6	3,2	<b>2,51</b>	65	76	60	50	57	48	79	57	63	74	<b>62,90</b>	34	24	26	20	22	36	35	29	28	25	<b>27,90</b>	10	9	10	8	11	7	10	10	10	12	<b>10</b>
III	IV	2,5	2,2	2,4	2,1	1,9	2,4	2,6	2,9	2,1	2,3	<b>2,34</b>	62	59	58	52	42	59	62	70	56	56	<b>57,60</b>	30	20	37	26	23	23	24	23	23	27	<b>25,60</b>	11	9	10	10	8	8	11	12	9	10	<b>10</b>
IV	I	2,5	2,5	2,4	2,6	2,3	2,2	2,8	1,8	2,1	2,1	<b>2,33</b>	62	61	58	65	58	56	52	44	49	48	<b>55,30</b>	26	19	24	20	21	32	16	14	19	15	<b>20,60</b>	10	10	10	10	10	10	9	8	9	12	<b>10</b>
IV	II	2,0	2,2	2,7	2,6	2,4	2,5	2,2	2,4	2,4	2,7	<b>2,42</b>	50	56	64	66	59	59	54	55	60	72	<b>59,50</b>	28	19	25	29	19	25	17	18	45	39	<b>26,40</b>	8	11	11	11	10	9	9	10	8	12	<b>10</b>
IV	III	2,3	2,6	2,2	2,2	2,8	2,0	1,9	2,3	2,1	2,6	<b>2,31</b>	60	66	52	55	71	56	53	63	57	65	<b>59,80</b>	19	30	22	26	27	19	23	27	25	20	<b>23,80</b>	10	10	8	9	11	9	6	6	8	11	<b>9</b>
IV	IV	2,3	2,2	2,5	2,1	2,3	2,6	2,3	2,4	2,3	2,5	<b>2,34</b>	55	56	62	58	54	61	60	63	59	66	<b>59,40</b>	25	18	22	22	18	31	20	26	20	27	<b>22,90</b>	9	9	10	10	9	10	10	10	10	10	<b>10</b>
V	I	2,7	2,3	2,2	2,0	2,3	2,9	2,4	2,6	2,9	2,3	<b>2,44</b>	62	57	59	48	59	55	60	58	62	58	<b>57,80</b>	15	24	16	13	21	23	18	22	26	24	<b>20,20</b>	10	9	10	8	9	9	11	10	11	11	<b>10</b>
V	II	2,7	2,3	2,4	2,7	2,9	2,0	2,4	2,6	2,7	2,5	<b>2,52</b>	67	60	59	69	67	47	55	62	73	58	<b>61,70</b>	21	16	26	30	19	21	25	30	14	20	<b>22,20</b>	12	10	10	12	12	9	10	9	12	10	<b>11</b>
V	III	2,1	2,2	2,1	2,5	2,7	2,3	2,2	2,2	2,4	2,2	<b>2,27</b>	59	56	53	61	63	62	54	54	58	63	<b>58,30</b>	13	18	30	17	20	22	28	24	26	20	<b>21,80</b>	10	9	10	10	11	10	9	8	8	7	<b>9</b>
V	IV	2,4	2,5	2,6	2,0	2,3	2,7	2,7	2,1	2,9	2,5	<b>2,46</b>	57	61	63	53	57	60	64	56	74	56	<b>60,10</b>	24	28	34	23	18	39	26	20	27	20	<b>25,90</b>	10	10	10	9	9	10	10	10	11	10	<b>10</b>

**Anexo 6.** Altura de planta y diámetro de pseudotallo a los 15 días después de la primera aplicación del fertilizante foliar.



**Anexo 7.** Altura de planta a los 30 días después de la primera aplicación.



**Anexo 8.** Conteo de hojas a los 15 días para la variable emisión foliar.



**Anexo 9.** Diámetro de tallo a los 30 y 45 días respectivamente.



**Anexo 10.** Altura de planta a los 30 y 45 días respectivamente.



**Anexo 11.** Croquis y distribución de los tratamientos en estudio.

