



**UNIVERSIDAD TÉCNICA 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 del corrector foliar (AMICROP Aural PK) en el desarrollo foliar del cultivo de  
banano (*Musa paradisiaca*)”

**Autor:**

Nathaly Mariana Palacios Cobeña

**Director del Proyecto de Investigación:**

Ing. Freddy Javier Guevara Santana M.Sc.

**Quevedo – Los Ríos – Ecuador**

**2020**

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

Yo, **Nathaly Mariana Palacios Cobeña**, declaro que el trabajo de investigación 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 este 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 normativa institucional vigente.

Atentamente,

---

Nathaly Mariana Palacios Cobeña

C.I: 1311135808

## **CERTIFICADO DE CULMINACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

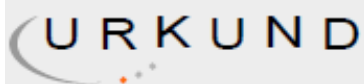
El suscrito Ing. Javier Guevara Santana M.Sc. Docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, certifica que el estudiante **Nathaly Mariana Palacios Cobeña**, realizó el Proyecto de Investigación titulado “**Efecto del corrector foliar (AMICROP Aural PK) en el desarrollo foliar del cultivo de banano (*Musa paradisiaca*)**”, previo a la obtención del título de **Ingeniero Agrónomo**, bajo mi dirección, habiendo cumplido con las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto.

Atentamente,

---

Ing. Freddy Javier Guevara Santana M.Sc.  
**Director del Proyecto de Investigación**

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



## Urkund Analysis Result

Analysed Document: "Efecto del corrector foliar (AMICROP Aural PK) en el desarrollo foliar del cultivo de banano (Musa paradisiaca)".docx (D59449617)  
Submitted: 22/11/2019 21:01:00  
Submitted By: dvera@uteq.edu.ec  
Significance: 6 %

### Sources included in the report:

Urkund Checa.docx (D37428798)  
ROJAS TESIS.docx (D24492252)  
TESIS PURUNCAJAS.docx (D12763395)  
CHICA CONTRERAS GRISELDA DAYANA.docx (D36187126)  
MONOGRAFIA MARITZA YEPEZ CORREGIDA.doc (D17774123)  
Tesis Marlon Macias..docx (D40670851)  
[https://www.haifa-group.com/sites/default/files/crop/Banana\\_Spanish.pdf](https://www.haifa-group.com/sites/default/files/crop/Banana_Spanish.pdf)  
<https://www.slideshare.net/JeverCan/manual-de-las-buenas-practicas-agricolas>  
[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)

### Instances where selected sources appear:

18

Atentamente,

---

Ing. Freddy Javier Guevara Santana M.Sc.  
**Director del Proyecto de Investigación**



**UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**  
**CARRERA DE INGENIERÍA AGRÓNOMICA**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**TÍTULO:**

“EFECTO DEL CORRECTOR FOLIAR (AMICROP AURAL PK), EN EL  
DESARROLLO FOLIAR DEL CULTIVO DE BANANO (*Musa paradisiaca*)”

PRESENTADO A LA COMISIÓN ACADÉMICA COMO REQUISITO PREVIO A LA  
OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:

**INGENIERO AGRÓNOMO**

**AUTOR:**

PALACIOS COBEÑA NATHALY MARIANA

**APROBADA POR:**

---

Dra. Mayra Vélez Ruíz

**Presidenta del Tribunal**

---

Dr. HayronCanchignia Martínez

**Miembro del Tribunal**

---

Ing. Cesar Bermeo Toledo, MSc.

**Miembro del Tribunal**

**Quevedo – Los Ríos – Ecuador**

**2020**

## **AGRADECIMIENTO**

Primeramente, agradezco a Dios por permitirme llegar tan lejos y poder cumplir una de mis metas como concluir mis estudios universitarios.

A mis padres por ser mi principal motor y apoyo tanto emocional como económicamente, por sus valores y todo el apoyo otorgado durante todo este proceso y vida.

A mis hermanos por ser mi fuente de inspiración, superación y apoyo, por brindarme su apoyo incondicional.

A mis compañeros por ser mis acompañantes en esta carrera universitaria con sus ocurrencias y enseñanzas, siendo una fortaleza para lograr mis objetivos y cumplir mis metas.

A mi director de tesis Ing. Freddy Javier Guevara Santana, M.Sc. por ser paciente y apoyarme con las correcciones de este proyecto investigativo.

A la presidenta del tribunal de Sustentación del proyecto de Investigación la Dra. Mayra Vélez Ruíz. A los miembros del tribunal el Dr. Hayron Canchignia Martínez y al Ing. Cesar Bermeo Toledo, por su revisión y corrección del proyecto de investigación

A mi familia en general que me han inculcado su sabiduría a lo largo de mi periodo de estudio, en especial al profesor Hugo Mera, quien fue una de las personas que impulso a continuar mi aprendizaje.

A los docentes de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, por brindarme sus enseñanzas y conocimientos en el transcurso de mi carrera universitaria Ing. Ignacio Sotomayor, Ing Pedro Rosero, al Ing. Ramiro Gaibor, y al Ing. Cesar Varas Maenza por brindarme su conocimientos y amistad.

A AGRIMEN y al personal de la hacienda Ecuavitro, por sus enseñanzas, respeto, y colaboración en la realización de este proyecto investigativo, en especial a la SraMarjorie Mendoza, a la Ing. Shirley Najera, y al Ing. Juan Carlos Acosta.

## **DEDICATORIA**

Este trabajo es dedicado en primer lugar a Dios, ya que, con darme la vida y fuerza necesaria, me ha permitido realizarlo con sus altos y bajos y dificultades en el camino.

A mis padres, abuelos, hermanos por todo su amor, su guía, ejemplo y motivación y la confianza depositada en mí, es por ello que me siento orgulloso de dedicarles este logro de mi vida.

Con mucho cariño a mis hermanos Mario Palacios y Claudio Palacios que me han ayudado a lo largo de mis estudios.

## RESUMEN

En Ecuador el banano es el principal producto de exportación en el sector agropecuario, generando ganancias a los pequeños y grandes productores que se dedican a la explotación extensiva de este cultivo. La falta de macro y micronutrientes afecta al desarrollo adecuado del cultivo. La presente investigación tuvo como objetivo: establecer el efecto del corrector foliar AMICROP AURAL PK en el desarrollo foliar en el cultivo de banano, se realizó en la hacienda “Ecuavitro”, ubicada en la provincia de Los Ríos, Cantón Buena Fe, en una plantación bananera establecida de Grand Williams. Se realizaron cuatro tratamientos con el corrector foliar propuesto versus un control. Se usó un diseño completamente al azar (DCA). Se evaluó la fitotoxicidad, altura de la planta (cm), diámetro del pseudotallo (cm), emisión foliar (%) y el ancho de hoja (cm). De igual manera se determinó la mejor dosis del corrector foliar. El plan de aplicación propuesto causó un 0% de fitotoxicidad en las plantas de banano Grand Williams, no logró los resultados esperados por la hacienda “Ecuavitro”. Se seleccionaron hijos de 1.45 a 1.50 cm obteniendo un promedio a los 15 días en altura de 161.52 cm, en diámetro de fuste 11,80 cm, en la emisión foliar 3,3 y en el ancho de hoja 19,09. Mientras que a los 90 días se tuvo en altura 251.9 cm, en el diámetro del fuste 21,4 cm, la emisión foliar 9.54 %, y en el ancho de hoja 26.3 cm. Los datos recopilados en las plantas sobre las diferentes dosis propuestas por la hacienda “Ecuavitro” no obtuvieron los resultados esperados.

**Palabras claves:** banano, fitotoxicidad, corrector foliar, emisión foliar, tratamientos.

## SUMMARY

In Ecuador, bananas are the main export products in the agricultural sector, generating profits for small and large producers that are dedicated to the extensive exploitation of this crop. The lack of macro and micronutrients affects the proper development of the crop. The objective of this research was to establish the effect of the AMICROP AURAL PK foliar corrector on the foliar development in the banana crop. It was carried out at the “Ecuavitro” farm, located in the province of Los Ríos, Canton Buena Fe, in a plantation Banana established by Grand Williams. Four treatments were performed with the proposed leaf corrector versus a control. A completely randomized design (DCA) was used. The phytotoxicity, plant height (cm), pseudostem diameter (cm), leaf emission (%) and leaf width (cm) were evaluated. Similarly, the best dose of the leaf corrector was determined. The proposed application plan caused a 0% phytotoxicity in the Grand Williams banana plants, did not achieve the results expected by the “Ecuavitro” farm. Children from 1.45 to 1.50 cm were selected obtaining an average at 15 days in height of 161.52 cm, in shaft diameter 11.80 cm, in leaf emission 3.3 and in leaf width 19.09. While at 90 days the height was 251.9 cm, in the diameter of the shaft 21.4 cm, the leaf emission 9.54%, and in the width of the blade 26.3 cm. The data collected in the plants on the different doses proposed by the “Ecuavitro” farm did not obtain the expected results.

**Keywords:** banana, phytotoxicity, leaf corrector, leaf emission, treatments.

## CONTENIDO

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS .....	ii
CERTIFICADO DE CULMINACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN ..	iii
REPORTE DE LA HERRAMIENTA DE PREVENCIÓN DE COINCIDENCIA Y/O PLAGIO ACADÉMICO .....	iv
AGRADECIMIENTO .....	vi
DEDICATORIA .....	vii
RESUMEN .....	viii
SUMMARY .....	ix
CONTENIDO .....	x
INDICE DE TABLAS .....	xiv
ÍNDICE DE ANEXO.....	xv
ÍNDICE DE FIGURAS .....	xvi
INTRODUCCIÓN .....	xviii
CAPÍTULO I: CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN .....	1
1.1. Problematización.....	2
1.1.1. Planteamiento del problema .....	2
1.1.2. Formulación del problema .....	2
1.1.3. Sistematización del problema.....	2
1.2. Objetivo general .....	3
1.2.1. Objetivos específicos.....	3
1.3. Justificación.....	4
CAPÍTULO II: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN.....	5
2.1. Marco conceptual .....	6
2.1.1. Corrector foliar Amicrop Aural P-K .....	6
2.1.1.1. Composición del corrector foliar AMICROP Aural PK. ....	6
2.1.1.2. Características físico-químicas.....	6

2.1.1.3.	Compatibilidad con otros productos .....	7
2.2.	Marco referencial .....	7
2.2.1.	El cultivo de banano ( <i>Musa paradisiaca</i> ) .....	7
2.2.2.	Clasificación taxonómica del banano.....	8
2.2.3.	El banano en Ecuador.....	9
2.2.4.	Importancia del cultivo.....	9
2.2.5.	Descripción botánica .....	10
2.2.5.1.	El sistema radicular. ....	10
2.2.5.2.	Hojas.....	10
2.2.5.3.	Pseudotallo .....	11
2.2.6.	Variedades.....	11
2.2.6.1.	Variedad Grand Williams.....	11
2.2.7.	Requerimientos del Cultivo.....	12
2.2.7.1.	Clima .....	12
2.2.7.2.	Temperatura .....	12
2.2.7.3.	Suelo.....	12
2.2.7.4.	Agua .....	12
2.2.8.	Densidad de siembra .....	12
2.2.9.	Humedad relativa .....	13
2.2.10.	Luminosidad.....	13
2.3.	Nutrición de la planta .....	13
2.3.1.	Fosforo (P) en la planta .....	15
2.3.2.	Potasio (K) en la planta .....	15
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN .....		17
3.1.	Localización del experimento .....	18
3.2.	Tipo de investigación .....	19
3.3.	Método de investigación .....	19

3.4.	Fuentes de recopilación de información.....	19
3.5.	Diseño de la investigación.....	19
3.6.	Instrumentos de investigación.....	20
3.6.1.	Material genético.....	20
3.6.2.	Materiales de campo.....	20
3.7.	Análisis estadístico.....	20
3.8.	Factores de estudio.....	20
3.8.1.	Tratamientos.....	20
3.9.	Manejo del experimento.....	21
3.9.1.	Fertilización.....	21
3.10.	Datos tomados y forma de evaluación.....	22
3.10.1.	Fitotoxicidad de la planta.....	22
3.10.2.	Altura de planta (cm).....	22
3.10.3.	Diámetro de tallo (cm).....	22
3.10.4.	Emisión foliar (%).....	23
3.10.5.	Ancho de la hoja (cm).....	23
<b>CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>		<b>24</b>
4.1.	Resultados.....	25
4.1.1.	Fitotoxicidad de las plantas.....	25
4.1.2.	Altura (cm) a los 15, 30, 45 y 90 días.....	25
4.1.3.	Diámetro de fuste (cm) a los 15, 30, 45 y 90 días.....	26
4.1.4.	Emisión foliar (%) a los 15, 30, 45 y 90 días.....	26
4.1.5.	Ancho de hoja (cm) a los 15, 30, 45 y 90 días.....	27
4.2.	Discusión.....	29
<b>CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>		<b>31</b>
5.1.	Conclusiones.....	32
5.2.	Recomendaciones.....	33
<b>CAPÍTULO VI: BIBLIOGRAFÍA.....</b>		<b>34</b>

Bibliografía .....	35
CAPITULO VI: ANEXOS.....	40

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Composición del corrector foliar AMICROP Aural PK. ....	6
Tabla 2. Clasificación taxonómica del banano. ....	8
Tabla 3. Características climáticas de la zona experimental. ....	18
Tabla 4. Esquema del análisis de varianza (ADEVA).....	19
Tabla 5. Tratamientos aplicados en el experimento .....	21
Tabla 6. Efecto fitotóxico sobre el cultivo .....	22
Tabla 7. Altura de planta (cm) del cultivo de banano ( <i>Musa paradisiaca</i> ).en la aplicación a los 15, 30, 45 y 90 días, del corrector foliar AMICROP Aural PK, en diferentes dosis. ....	25
Tabla 8. Diámetro de fuste de la planta (cm) del cultivo de banano ( <i>Musa paradisiaca</i> ).En la aplicación a los 15, 30, 45 y 90 días, del corrector foliar AMICROP Aural PK, en diferentes dosis. ....	26
Tabla 9. Emisión foliar de las plantas (%) del cultivo de banano ( <i>Musa paradisiaca</i> ). En la aplicación a los 15, 30, 45 y 90 días, del corrector foliar AMICROP Aural PK, en diferentes dosis. ....	27
Tabla 10. Ancho de hoja de las plantas (cm) del cultivo de banano ( <i>Musa paradisiaca</i> ). En la aplicación a los 15, 30, 45 y 90 días, del corrector foliar AMICROP Aural PK, en diferentes dosis. ....	28

## ÍNDICE DE ANEXO

Anexo 1. Altura de plantas.....	41
Anexo 2. Diámetro de fuste.....	41
Anexo 3. Emisión Foliar.....	41
Anexo 4. Ancho de Hoja.....	42
Anexo 5. Altura de planta antes de la.....	42
Anexo 6. Altura de plantas a los 30 días.....	42
Anexo 7. Altura de planta a los 15 días.....	42
Anexo 8. Altura de planta a los 45 días.....	42
Anexo 9. Altura de planta a los 90 días.....	43
Anexo 10. Diámetro de fuste antes de la aplicación.....	43
Anexo 11. Diámetro de fuste a los 30 días. ....	43
Anexo 12. Diámetro de fuste a los 15 días.....	43
Anexo 13. Diámetro de fuste a los 45 días.....	43
Anexo 14. Diámetro de fuste a los 90 días.....	44
Anexo 15. Emisión foliar antes de la primera aplicación.....	44
Anexo 16. Emisión foliar a los 30 días.....	44
Anexo 17. Emisión foliar a los 15 días.....	44
Anexo 18. Emisión foliar a los 45 días.....	44
Anexo 19. Emisión foliar a los 90 días.....	45
Anexo 20. Ancho de hoja antes de la aplicación.....	45
Anexo 21. Ancho de hoja a los 30 días.....	45
Anexo 22. Ancho de hoja a los 15 días.....	45
Anexo 23. Ancho de hoja a los 45 días.....	45
Anexo 24. Ancho de hoja a los 90 días.....	46

Anexo 25. Toma de altura.....	46
Anexo 26. Toma de diámetro de fuste.....	46
Anexo 27. Toma de Ancho de hoja.....	46
Anexo 28. Toma de emisión foliar.....	46
Anexo 29. Toma de altura de planta .....	47
Anexo 30. Toma de ancho de hoja.....	47
Anexo 31. Toma de diámetro de fuste.....	47
Anexo 32. AMICROP Aural PK.....	47
Anexo 33. Toma de emisión foliar .....	47
Anexo 34. Planta del tratamiento.....	47
Anexo 35. Datos de altura de planta .....	48
Anexo 36. Datos de diámetro de fuste.....	48
Anexo 37. Datos de emisión foliar.....	48
Anexo 38. Datos de ancho de hoja.....	48
Anexo 39. Medias de la altura.....	48
Anexo 40. Medias de diámetro de fuste.....	48
Anexo 41. Medias de emisión foliar.....	48
Anexo 42. Medias de ancho de hoja.....	48

## **ÍNDICE DE FIGURAS**

Figura 1. Localización del lugar del experimento .....	18
--	----

## CÓDIGO DUBLIN

<b>Título:</b>	“Efecto del corrector foliar (AMICROP Aural PK) en el desarrollo foliar del cultivo de banano ( <i>Musa paradisiaca</i> )”
<b>Autor:</b>	Palacios Cobeña Nathaly Mariana
<b>Palabras Clave:</b>	Banano, fitotoxicidad, corrector foliar, emisión foliar, tratamientos.
<b>Fecha de publicación:</b>	
<b>Editorial:</b>	Universidad Técnica Estatal de Quevedo
<b>Resumen: (hasta 300 palabras)</b>	<p>En Ecuador el banano es el principal producto de exportación en el sector agropecuario, generando ganancias a los pequeños y grandes productores que se dedican a la explotación extensiva de este cultivo. La falta de macro y micronutrientes afecta al desarrollo adecuado del cultivo. La presente investigación tuvo como objetivo: establecer el efecto del corrector foliar AMICROP AURAL PK en el desarrollo foliar en el cultivo de banano, se realizó en la hacienda “Ecuavitro”, ubicada en la provincia de Los Ríos, Cantón Buena Fe, en una plantación bananera establecida de Grand Williams. Se realizaron cuatro tratamientos con el corrector foliar propuesto versus un control. Se uso un diseño completamente al azar (DCA). Se evaluó la fitotoxicidad, altura de la planta (cm), diámetro del pseudotallo (cm), emisión foliar (%) y el ancho de hoja (cm). De igual manera se determinó la mejor dosis del corrector foliar. El plan de aplicación propuesto causó un 0% de fitotoxicidad en las plantas de banano Grand Williams, no logró los resultados esperados por la hacienda “Ecuavitro”. Se seleccionaron hijos de 1.45 a 1.50 cm obteniendo un promedio a los 15 días en altura de 161.52 cm, en diámetro de fuste 11,80 cm, en la emisión foliar 3,3 y en el ancho de hoja 19,09. Mientras que a los 90 días se tuvo en altura 251.9 cm, en el diámetro del fuste 21,4 cm, la emisión foliar 9.54 %, y en el ancho de hoja 26.3 cm. Los datos recopilados en las plantas sobre las diferentes dosis propuestas por la hacienda “Ecuavitro” no obtuvieron los resultados esperados.</p>
<b>Descripción:</b>	
<b>URI:</b>	

## INTRODUCCIÓN

La utilización de correctores o fertilizantes foliares a base de fosforo (P) y potasio (K), son de importancia para el cultivo de banano puesto que el sector bananero es uno de los pilares fundamentales de la economía ecuatoriana, este sector se debe a la generación de divisas y a las fuentes de empleo que genera, estimándose que 2.5 millones de personas trabajan directa e indirectamente en la producción bananera.

En el Ecuador existen grandes extensiones de terreno dedicadas a la producción de banano que a través de diferentes técnicas logran obtener niveles de producción altos, por poseer una extensa zona tropical y con condiciones muy favorables para el cultivo de esta musácea, es posible que un gran número de pequeños productores se dediquen a la explotación extensiva de este cultivo. Permitiendo así abastecer la demanda mundial del banano durante todo el año. Espinoza (2017), dice que las principales provincias de la zona costera dedicada a la explotación del banano son: Guayas, El Oro, Los Ríos y Manabí.

El potasio es considerado el elemento más importante dentro de la nutrición mineral en banano. Goncálvez (2018), sugiere que las plantas lo requieren en grandes cantidades, no forma parte de compuestos orgánicos, pero interviene en procesos como la respiración, la fotosíntesis, la formación de clorofila y la regulación de estado hídrico en las hojas, es importante su papel en la conversión de azúcares en almidones y en el transporte de asimilados de las hojas a los frutos corno y raíces.

Sicha (2019), dice que el potasio influye en el transporte de iones a través de las membranas, su influencia en la activación de enzimas y a mantener el potencial osmótico de las células, por tales razones las plantas necesitan de aportes constantes de este elemento.

El fósforo (P) es uno de los 17 elementos esenciales en la nutrición de las plantas. Éste, junto con el nitrógeno, potasio, azufre, calcio y magnesio forman parte del grupo de los seis elementos considerados macro nutrientes, Hernán (2016) propone que son denominados así a causa de su mayor concentración en los tejidos y de la alta demanda por parte de la planta para su crecimiento y desarrollo.

Renteria (2019), sugiere que las necesidades de este elemento en el cultivo de banano no son grandes, y es absorbido por el banano durante los cinco primeros meses o etapa

vegetativa, es de gran importancia ya que forma parte del compuesto que transporta energía conocido como ATP, es por ellos que es requerido en las zonas de crecimiento activo.

La importancia de la fruta es a nivel mundial y para mantener su producción es necesario saber dosificar los nutrientes de tal manera que estos sean los necesarios durante toda la época del año, esto es de mayor importancia en lugares donde el monocultivo de banano ha sido establecido por un largo periodo de tiempo. Con la presente investigación se exploran las dosis diferentes en la aplicación del corrector foliar Amicrop Aural PK teniendo en cuenta los tratamientos y repeticiones a utilizar.

Los macro y micronutrientes son esenciales en todos los cultivos ya que son el eje fundamental para la supervivencia de la planta. Los avances en agricultura para el sector bananero, aún están en su etapa de investigación y desarrollo, lo cual no significa que desde las fincas y con los recursos de que se dispone no se puedan dar los primeros pasos con la implementación de algunas prácticas y modos de operar que nos acerquen hacia sus principios.

**CAPÍTULO I**  
**CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

## **1.1. Problematización**

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

El banano es uno de los cultivos que requiere principalmente de potasio para su óptimo crecimiento y desarrollo, ya que los mercados internacionales demandan que la fruta tenga ciertos estándares de calidad, por lo que es necesario buscar una fuente nutricional que ayude a evitar las deficiencias especialmente en fósforo y potasio. Como alternativa al acondicionamiento de este nutriente es recomendable la utilización de productos que sean ricos en K, como los fertilizantes y correctores foliares que contribuyen en el desenvolvimiento adecuado de las plantas.

La deficiencia de nutrientes especialmente fósforo (P) y potasio (K) causan en la planta y en la calidad del fruto de banano que las hojas se enrollen hacia adentro y mueran rápidamente, o una coloración amarillo-anaranjada, que se localiza en las puntas de las hojas más viejas, teniendo crecimiento lento y apariencia achaparrada, unos frutos pequeños, aspecto raquítrico, y que la fruta no se llene y tenga bajo peso.

Otro elemento indispensable para el desarrollo de las raíces es el fósforo, el mismo que es vital para la formación de la semilla, la fotosíntesis, respiración, transferencia y almacenamiento de energía.

Este cultivo es de vital importancia para los pequeños, medianos y grandes productores, ya que es una de las principales fuentes económicas, y alimenticias que posee el país.

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

¿Lograría una respuesta positiva la aplicación del corrector Amicrop Aural PK en la emisión y crecimiento foliar del cultivo de banano?

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

En base a la problemática abordada anteriormente se plantean las siguientes directrices:

¿Cuál es el grado de fitotoxicidad del corrector foliar?

¿Cuál es la dosis más recomendada del corrector foliar?

## **1.2. Objetivo general**

Establecer el efecto del corrector foliar AMICROP AURAL PK en el desarrollo foliar en el cultivo de banano.

### **1.2.1. Objetivos específicos**

Evaluar la fitotoxicidad del corrector foliar AMICROP AURAL PK en el cultivo de banano.

Establecer la dosis del corrector AMICROP AURAL PK para la emisión y crecimiento foliar.

### **1.3. Justificación**

Dado el caso que el cultivo de banano en el Ecuador es uno de los principales productos de exportación, se ha notado la necesidad de establecer una alternativa para satisfacer las necesidades nutricionales del cultivo en sus primeros estadios.

En el país, se encuentran registradas aproximadamente 175.000 ha de banano, que requieren de macro y micronutrientes para su adecuada alimentación y desarrollo.

Los cultivos tratados con el corrector foliar AMICROP AURAL PK, son capaces de superar periodos de estrés ambiental y nutricional, gracias a la acción combinada del ion fosfito y al aumento del contenido de fósforo y potasio en la plantación fortaleciendo los pseudotallos, además de favorecer la absorción de cationes como K, Ca, Mg, Mn.

Los correctores foliares son adecuados para el cultivo de banano, puesto que esto asimila correctamente por su área foliar, aportando los nutrientes necesarios para el desarrollo foliar del hijo, se busca de esta manera aportar al sector bananero con una alternativa nutricional para el cultivo de banano.

Esta investigación es de beneficio para la empresa AGRIMEN, la hacienda “Ecuavitro”, a estudiantes que desean realizar futuras investigaciones con este producto, y a los agricultores.

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

## **2.1. Marco conceptual**

### **2.1.1. Corrector foliar Amicrop Aural P-K**

Los cultivos tratados con el corrector de hojas AURAL P + K pueden superar los períodos de estrés ambiental y nutricional, gracias a la acción combinada del ion fosfito y el aumento de los niveles de fósforo y potasio en la plantación, fortalecen las raíces y los tallos, además de favorecer la absorción de cationes como K, Ca, Mg, y Mn.

Se ha utilizado en manzanas, peras, duraznos, damascos, cerezas, enredaderas, nueces, almendras, avellanas, granadas, aguacates, kiwi, limón, naranja, mandarinas, pomelos, enredos, arroz, trigo, avena, soja, guisantes, clementinas, plantas ornamentales y cebada(Innoagro, 2018).

#### **2.1.1.1. Composición del corrector foliar AMICROP Aural PK.**

Según lo descrito por Innoagro (2018), la composición del corrector foliar Amicrop Aural PK tiene una riqueza importante de fosforo y potasio (tabla 1).

**Tabla 1.** Composición del corrector foliar AMICROP Aural PK.

<b>Riqueza</b>	<b>%(p/p)</b>	<b>%(p/v)</b>
Fósforo (P205)	41.00	60.68
Potasio (K20)	21.67	32.07

#### **2.1.1.2. Características físico-químicas**

**Apariencia:** Liquido Transparente

**Valor pH:** 3

**Densidad:** 1,48 g/cc

**Olor:** característico

**Solubilidad en agua:** 100%

### **2.1.1.3. Compatibilidad con otros productos**

Es recomendable realizar pruebas previas a la aplicación a nivel de campo. No se debe mezclar con productos de alta reacción ácida ó alcalina, productos peroxiaceticos, hipocloritos, aceites, dimetoato, dicofol, dinocap ni productos a base de compuestos de azufre (Innoagro, 2018).

La carencia o excesos de un elemento provocan un desequilibrio fisiológico de la planta el cual repercutirá en la producción y calidad de la fruta por lo que es importante regular la dosis y época de aplicación (Toalongo, 2015).

## **2.2. Marco referencial**

### **2.2.1. El cultivo de banano (*Musa paradisiaca*)**

El origen del banano se remonta muchos años antes de Cristo, esto se ha constatado al encontrarse algunos fósiles. Esta fruta pertenece al género Musa (palabra árabe: mouz o maouz), una extensa familia de plantas que pocas de ellas son comestibles, nativas del valle del Himalaya de Asia (Vega y Olalla, 2015).

El banano es una hierba gigante que pertenece a las Musáceas. Es originaria del sudeste asiático, de una región ubicada en la India y al este de la península de Malasia. Su ciclo de vida es de 10 a 15 años, dependiendo de la gestión técnica. Es un cultivo adecuado para climas subtropicales y tropicales con temperaturas óptimas entre 22 ° C y 25 ° C. Se siembra y cosecha durante todo el año (Garibay, 2005).

El banano se exporta haciendo una contribución importante a la economía de muchos países de bajos ingresos y con déficit de alimentos, incluidos: Ecuador, Honduras, Guatemala, Camerún, Costa de Marfil y Filipinas. Es la fruta fresca más exportada del mundo en términos de volumen y valor (López, 2014).

El banano se exporta para ser consumido principalmente como fruta fresca, pero existen otras formas de uso: para la fabricación de almidón y harina, para uso alimentario e industrial; como pulpa de banano para la preparación de alimentos para bebés; como jugo de banano preparado; como banano secos también se han realizado esfuerzos para utilizar partes de la planta y la fruta como materia prima para la producción de papel y alcohol a partir de desechos fibrosos(Garibay, 2005).

En el Ecuador hay 175 000 ha de banano, la productividad pasó de 1 300 a 1 700 cajas por ha, porque los pequeños y medianos productores están aplicando técnicas de renovación de suelo y plantando variedades de banano más productivas(Tapia, 2014).

La mayor cantidad de áreas plantadas ocurren en las provincias de Los Ríos, Guayas y El Oro, dejando un bajo porcentaje para las provincias de Esmeraldas, Cañar y Cotopaxi (Jaramillo, 2019).

Según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, la mayor parte de los bananos certificados se exporta desde los países en desarrollo como América Latina y el Caribe en los que está incluido Ecuador, con destino hacia los países desarrollados, de esta afirmación es notorio que la fruta alimenta a la población que vive en los principales mercados (Capaet *al.*,2016).

La producción anual mundial de banano se estima cerca de 99 millones toneladas, esto incluye el consumo como postre en los países desarrollados, especialmente en América del Norte y Europa, hasta su consumo en los países más pobres de Asia, África y América Latina, donde es una fuente importante de alimentos (Buste, 2019).

### 2.2.2. Clasificación taxonómica del banano

Según Ibarra (2017),la clasificación taxonómica del banano es la presentada en la tabla 2.

**Tabla 2.** Clasificación taxonómica del banano.

<b>Clasificación Taxonómica</b>	
<b>Reino</b>	Plantae
<b>División</b>	Magnoliophyta
<b>Clase</b>	Liliopsida
<b>Orden</b>	Zingiberales
<b>Familia</b>	Musácea
<b>Género</b>	Musa
<b>Especie</b>	paradisiaca

El banano tiene protectores de hojas que desarrollan estructuras formadoras llamadas pseudotallos, que no son leñosas y alcanzan los 7 metros de altura. Las hojas de plátano se encuentran entre las más grandes del reino vegetal, son de color verde o amarillo verdoso claro con márgenes uniformes (Arteaga, 2013)

Las hojas tienden a romperse espontáneamente a lo largo de las costillas, dándoles una apariencia irregular. Cada planta normalmente tiene entre 5 y 15 hojas, siendo 10 las más pequeñas que se consideran maduras; las hojas no viven más de dos meses (Arteaga, 2013).

La parte de la planta que se asemeja a un tallo es, de hecho, un tallo falso llamado pseudotallo y está formado por un conjunto estrecho de vainas superpuestas. Aunque el pseudotallo es muy carnoso y consiste principalmente en agua, es bastante fuerte y puede soportar un racimo de 50 L o más. A medida que emergen las hojas, el pseudotallo continúa creciendo y alcanza su altura máxima cuando el tallo real, el tallo en flor que sostiene la flor, emerge en la parte superior de la planta (Castellanos, 1999).

### **2.2.3. El banano en Ecuador**

El cultivo de banano y sus industrias secundarias generan empleo para más de un millón de hogares, lo que representa aproximadamente 2.5 millones de personas, lo que en porcentaje equivale a aproximadamente el 17% de la población actual. El mercado bananero de Ecuador está diversificado, exportando las frutas a la Unión Europea (42%), EE. UU. (21%), Rusia (20%), Cono Sur (6%), como mercados principales y 11% a mercados marginales (Medio Oriente, Europa Oriente, África del Norte y Asia) (Rodríguez, 2016)

### **2.2.4. Importancia del cultivo**

El banano es un alimento básico y un producto de exportación. Como alimento básico, los bananos, contribuyen a la seguridad alimentaria de millones de personas en gran parte del mundo en desarrollo y, dada su comercialización en mercados locales, proporcionan ingresos y empleo a las poblaciones rurales (López, 2014).

Las actividades agrícolas del banano son de gran importancia como motor de la economía ecuatoriana. Durante el año 2010, se exportaron 265,587,828 cajas con 18.14 L, lo que

representa un ingreso de \$1,900,000,000 por divisas y aproximadamente \$90,000,000 de impuestos al estado, correspondientes al 3.84% del PIB (Solano *et al.*, 2019).

Es de conocimiento general que los bananos ecuatorianos son ampliamente aceptados en los mercados internacionales debido a sus excelentes propiedades saludables y su precio asequible, es un pilar fundamental en la economía ecuatoriana, ya que aproximadamente el 80% de la producción bananera consiste en pequeños productores que poseen de 0 a 30 ha (Marca, 2019).

De esta manera, las exportaciones de banano representan el 2% del producto interno bruto (PIB) total y alrededor del 35% del PIB agrícola. En 2013, las inversiones en el área de producción y las industrias relacionadas (bienes y servicios necesarios para la producción de banano) y los procesos de exportación actuales para esta fruta generan trabajo para más de un millón de familias ecuatorianas (Marca, 2019).

## **2.2.5. Descripción botánica**

### **2.2.5.1. El sistema radicular.**

Está formado por una gran cantidad de raíces primarias, secundarias y terciarias. Varios investigadores han planteado la existencia de dos tipos de raíces primarias: la horizontal y la vertical, que forman un sistema de cruce que proporciona un magnífico anclaje o fijación al suelo de la planta, llamados pioneros de la vertical y alimentadores de la horizontal (Alburqueque, 2018).

### **2.2.5.2. Hojas**

Las hojas son muy grandes y en espiral, de 2 a 4 m de largo e incluso medio metro de ancho, con un pecíolo de 1 m o más de longitud y un limbo elíptico alargado, que desciende ligeramente hacia el pecíolo, ligeramente ondulado y glabro (Alburqueque, 2018).

Se originan en el punto central de crecimiento o meristemo terminal, situado en la parte superior del rizoma. Al principio, se observa la formación del pecíolo y la nervadura central terminada en filamento, lo que será la vaina posteriormente. La parte de la nervadura se alarga y el borde izquierdo comienza a cubrir el derecho, creciendo en altura

y formando los semi limbos. La hoja se forma en el interior del pseudotallo y emerge enrollada en forma de cigarro (Muñoz, 2015).

### **2.2.5.3. Pseudotallo**

El verdadero tallo es un rizoma grande, almidonoso, subterráneo, que está coronado con yemas; éstas se desarrollan una vez que la planta ha florecido y fructificado. A medida que cada chupón del rizoma alcanza la madurez, su yema terminal se convierte en una inflorescencia al ser empujada hacia arriba desde el interior del suelo por el alargamiento del tallo, hasta que emerge arriba del pseudotallo (Albuquerque, 2018).

### **2.2.6. Variedades**

La clasificación de múltiples variedades de banano y bananos es un tema extremadamente complejo y aun sin terminar. No sería hasta la publicación de Ernest de la "Clasificación de las bananas" en 1948, que clasificó las múltiples variedades de cultivares en tres grupos según su donación genética; uno de ellos descendería principalmente de cada una de las especies progenitoras, mientras que un tercero estaría formado de híbridos de características mixtas (Lucín y Ochoa, 2009).

#### **2.2.6.1. Variedad Grand Williams**

La variedad Grand Williams por sus características del cultivo, manifiesta una alta producción y calidad en el fruto, además su fisionomía presenta a este cultivar como una planta semienana de pseudotallo vigoroso y un amplio sistema radicular que le da mayor resistencia al volcamiento por vientos (Suárez, 2019).

Destacado, mayor adaptabilidad a condiciones climáticas extremas, suelo y agua, aunque su mayor desventaja es la alta susceptibilidad a los nematodos y la sigatoka negra (Cuellar & Morales, 2005).

Posee fuste medianamente vigoroso a vigoroso dependiendo 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).

## **2.2.7. Requerimientos del Cultivo**

### **2.2.7.1. Clima**

El banano exige un clima cálido y una constante humedad en el aire, necesita una temperatura media de 26-27 °C, con lluvias prolongadas y regularmente distribuidas. Estas condiciones se cumplen en la latitud 30 a 31° norte o sur y de los 1 a los 2 m de altitud. El crecimiento se detiene a temperaturas inferiores a 18 °C, produciéndose daños a temperaturas menores de 13 °C y mayores de 45 °C (Bermello, 2014).

### **2.2.7.2. Temperatura**

Es el factor regulador más importante para el desarrollo del cultivo, se pueden considerar condiciones óptimas en el rango de 20 a 30 °C, donde se han encontrado los mejores rendimientos y ciclos cortos, porque a temperaturas inferiores a 15 °C, el crecimiento se detiene(Intagri, 2001).

### **2.2.7.3. Suelo**

Los bananos prefieren suelos francos, estos son suelos sueltos, ricos en materia orgánica, aunque para que la producción sea económicamente rentable requieren un suelo fértil y húmedo. Prefieren suelos profundos y bien drenados para evitar inundaciones. Los cultivos en áreas de humedad extrema a menudo elevan las plantas a través de canteras o terrazas, y excavan los canales de drenaje entre las plantas, proporcionando una pendiente de aproximadamente 1% para permitir el drenaje. Prefieren suelos ligeramente ácidos con un pH alrededor de 6(Arteaga, 2013).

### **2.2.7.4. Agua**

La humedad adecuada para un buen rendimiento, especialmente durante los meses secos del año, es mantener el suelo en capacidad de campo y así evitar el estrés hídrico que puede afectar la producción. Los bananos son susceptibles al daño causado por el exceso de agua, inundaciones, suelo mal drenado, y compactado (Quinde, 2018).

## **2.2.8. Densidad de siembra**

La densidad de población es uno de los factores más importantes al establecer una plantación de banano. El Grand Williams, es de pseudotallo medio a alto (entre 3.5 y 4.0 m), y sus hojas están en posición ligeramente vertical (Cuellar y Morales, 2005).

### **2.2.9. Humedad relativa**

La humedad relativa debe mantenerse en el orden del 95-98%, por debajo de estas, las frutas tiene una mayor sensibilidad a las manchas, con simple fricción, deteriorando la calidad del producto y la presentación (Lauro, 2004).

### **2.2.10. Luminosidad**

La luminosidad, contribuye de manera indiscutible en el crecimiento y desarrollo de la planta de banano. Este es el factor responsable de los muchos procesos que la planta realiza para su mantenimiento como es el caso de la fotosíntesis, respiración celular, asimilación mineral, los mismos que son afectados cuando no existe presencia de luz, es allí donde se necesita brindar a la unidad productora un estado propicio para el normal desarrollo (Checa, 2018).

## **2.3. Nutrición de la planta**

Las plantas normalmente absorben los nutrientes minerales del suelo a través de las raíces. El suelo es un sustrato físico, químico y biológico complejo. Constituye un material heterogéneo compuesto por fases sólidas, líquidas y gaseosas, que interactúan con los elementos minerales. Asociado a la fase sólida hay partículas orgánicas que contienen entre otros N, P y S. La fase líquida constituye la solución del suelo, que contiene minerales disueltos y sirve como medio de difusión de los iones hacia la raíz (Suárez, 2019).

El banano es una planta de muy rápido crecimiento que requiere, para su normal desarrollo y producción, de una buena cantidad de nutrientes disponibles en el suelo. Sin embargo, para obtener cosechas rentables es necesario agregar fertilizantes en proporciones por lo menos iguales o equivalentes a los nutrientes extraídos por la cosecha (Salvador, 2014).

El banano se debe fertilizar de la siguiente manera:

- Se debe disponer de un área específica para la mezcla y preparación de fertilizantes previa su aplicación en el cultivo
- La dosis y el tipo de fertilizantes dependerá de los requerimientos del cultivo, y de los resultados de análisis foliar y de suelos.

- Se debe realizar un plan de fertilización para cuándo y qué aplicar para suplir los requerimientos nutricionales de la planta, el mismo que debe ser documentado y registrado.
- También se debe realizar un análisis de raíz y agua previo a la fertilización.
- El tiempo de fertilización (Vaca *et al.*, 2004).

El K es el catión más abundante en las células de banano, a pesar de que no es parte de la estructura de la planta. Sin embargo, es esencial porque cataliza reacciones importantes dentro de la planta, como la respiración, la fotosíntesis, la formación de clorofila y la regulación del movimiento del agua.

Particularmente importante es el papel de K en el transporte y la acumulación de carbohidratos en la planta, ya que este proceso permite el llenado de la fruta y, por lo tanto, la acumulación de rendimiento (López y Espinoza, 2019).

La elección del producto y su dosificación debe ajustarse a la especie, a las condiciones del cultivo y al tipo de planta. La entrega de los nutrientes es variable según el producto y depende de los niveles de humedad del suelo, la temperatura y/o la actividad microbiológica (Salvador, 2014).

El retorno y la calidad de la producción están estrechamente relacionados con el contenido, la disponibilidad y equilibrio entre los nutrientes que requiere la planta de banano. La nutrición es un proceso bastante complejo que no depende únicamente de la presencia o existencia de los diferentes nutrientes en el suelo, pero también sobre la interacción entre planta y medio ambiente (Juárez, 2018).

Las plantas absorben elementos minerales de las proximidades de las raíces de una forma diseminada, pero la presencia en una planta de algún elemento particular no constituye una prueba de que este elemento sea esencial para su desarrollo. Los siguientes puntos al respecto:

- Una deficiencia de los elementos hace imposible para la planta completar el estadio vegetativo o reproductivo de su vida.
- Los síntomas de deficiencia del elemento en cuestión pueden ser prevenidos o corregidos, solamente mediante el suministro de elementos.

- El elemento está directamente involucrado en la nutrición de la planta, aparte de su posible efecto corrigiendo alguna condición microbiológica o química en el suelo o medio de cultivo (Barzola, 2013).

### **2.3.1. Fosforo (P) en la planta**

El fósforo (P) es un macronutriente esencial para la vida vegetal. Las mayores reservas en el suelo son rocas y depósitos, como apatitas primarias y otros minerales formados durante otras edades geológicas (Cordero, 2008).

Si la disponibilidad de fósforo es limitante durante las etapas iniciales del desarrollo de las plantas, se evidencian serias restricciones en el crecimiento, de las cuales las plantas no logran recuperarse aun incrementando las dosis de fósforo a niveles adecuados, razón por la cual el suplemento de P durante etapas iniciales del desarrollo son esenciales para el buen desempeño de las plantas (Bravo, 2015).

El fósforo forma parte de los ácidos nucleídos, por lo que participa en todas las reacciones energéticas del metabolismo, es beneficioso para prevenir ataques de nematodos (López, 2014).

Está hecho de dos componentes comunes en la industria de los fertilizantes y es popular debido a su contenido nutricional relativamente alto y sus excelentes propiedades físicas, DAP. Es una excelente fuente de fósforo (P) y nitrógeno (N) para la nutrición de las plantas. Es muy soluble y, por lo tanto, se disuelve rápidamente en el suelo para liberar fosfato y amonio disponible para las plantas. Una propiedad notable de DAP es el pH alcalino que se desarrolla alrededor de los gránulos en la solución (Suárez, 2019).

### **2.3.2. Potasio (K) en la planta**

El K es el nutriente más importante en la producción de banano y quizás esta sea la razón más importante para el consumo y la demanda de frutas en el mundo. La absorción de K por parte de la planta es muy alta y la biomasa de una producción de 70 t ha<sup>-1</sup> supera los 1200 L de K<sub>2</sub>O ha<sup>-1</sup>, pero los nutrientes extraídos en el racimo alcanzan solo 420 L de K<sub>2</sub>O ha<sup>-1</sup>.

Si se supone nuevamente que el reciclaje del material de poda y los pseudo-comestibles restantes en el campo es suficiente para mantener el crecimiento vegetativo, K debe

complementarse teniendo en cuenta EA de potasio (EAK, L de aglomerados por cada L de K<sub>2</sub>O), Aplicado(Espinosa y Mite, 2015).

El potasio (K) es absorbido por las plantas en forma de iones K<sup>+</sup> y es el catión más común en las células de las plantas de banano. Aunque el potasio (K) no es parte de la estructura de los compuestos orgánicos en la planta.

Es importante ya que cataliza procesos tan importantes como la respiración, la fotosíntesis, la formación de clorofila y la regulación del contenido de agua de las hojas. La función principal del potasio (K) está relacionada con el transporte y la acumulación de azúcar en la planta y esta función permite el llenado de la fruta(Barzola, 2013).

La disponibilidad de potasio en el suelo se la encuentra de cuatro formas, como potasio mineral, intercambiable, no intercambiable y en la solución del suelo. Por lo general las plantas lo toman de la solución del suelo dependiendo del cultivo y su tasa de crecimiento. La absorción de K está controlada por la presencia de otros cationes como el Ca y Mg.

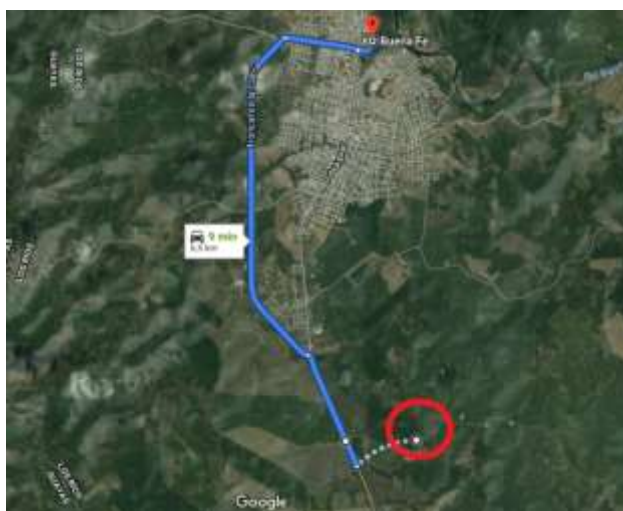
En el suelo se encuentran grandes reservas de K y constituye aproximadamente el 2.1-2.3% de la corteza terrestre, pero a su vez este no se encuentra disponible siendo un elemento limitante en los sistemas de producción agrícola, por ello se debe suministrar fuentes minerales que lo contengan (Gonzalez, 2017).

Adicionalmente el potasio es considerado el elemento más importante para el cultivo del banano, debido a que, aunque no forma parte de los compuestos orgánicos de la planta, interviene en procesos como la respiración, fotosíntesis, y regulación del contenido de agua y nutrientes en la planta (Escobar, 2015).

**CAPÍTULO III**  
**METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

### 3.1. Localización del experimento

Este trabajo de investigación se realizó en la Hacienda Ecuavitro, en el cantón Buena Fe, perteneciente a la provincia de Los Ríos. Sus coordenadas geográficas  $0^{\circ}92'69''$  de latitud sur y  $79^{\circ}48'27''$  de longitud oeste. La localización del lugar del experimento se encuentra a continuación en la figura 1.



**Figura 1.** Localización del lugar del experimento

Las características climáticas de la zona experimental se encuentran en la tabla 3.

**Tabla 3.** Características climáticas de la zona experimental.

<b>Factores Climáticos</b>	<b>Promedio</b>
Temperatura promedio anual	26°C
Clasificación Vegetal	Bosque, húmedo, tropical
Humedad relativa promedio anual	78%
Precipitación promedio anual	2115mm
Velocidad del viento	3.61 m/s
Heliofania promedio anual	890,2 horas-Luz/año

**Fuente:** INAMHI, Estación Experimental Tropical de Pichilingue, 2018.

### **3.2. Tipo de investigación**

El tipo de investigación que se desarrolló en la presente investigación fue experimental, donde se estudió el efecto del corrector foliar en cuatro dosis y un control mediante la evaluación de diversas variables agronómicas que reflejaban los efectos de las aplicaciones.

### **3.3. Método de investigación**

El método de investigación que se utilizó es el deductivo, en relación con los aspectos destacados en la literatura para determinar la dosis más recomendada del corrector foliar AMICROP Aural PK de acuerdo con los factores del estudio.

### **3.4. Fuentes de recopilación de información**

En este proyecto de investigación se desarrolló la información proveniente de fuentes primarias y secundarias. La información primaria se obtuvo a través de la recopilación de datos de las variables estudiadas, mientras que la información secundaria provino de información de libros, revistas científicas, boletines e internet.

### **3.5. Diseño de la investigación**

Para la distribución de los tratamientos y el análisis de varianza se aplicó el diseño Completamente al azar (DCA), con cinco tratamientos y distribuidos aleatoriamente en las cuatro repeticiones.

El esquema del análisis de varianza (ADEVA), está a continuación en la tabla 4.

**Tabla 4.** Esquema del análisis de varianza (ADEVA).

<b>Fuente de variación</b>	<b>Grados de libertad</b>
Total	19
Tratamientos	4
Error experimental	15

### **3.6. Instrumentos de investigación**

#### **3.6.1. Material genético**

Para el presente experimento se utilizó un cultivo establecido de la variedad de banano Grand Williams con una altura entre 1,40 y 1.50 metro.

#### **3.6.2. Materiales de campo**

- Computadora
- Cámara Fotográfica
- Flexómetro
- Libreta de campo
- Curvo
- Cinta métrica
- Bomba de mochila CP3
- Corrector foliar AMICROP Aural PK
- Cintas de colores
- Plantas

### **3.7. Análisis estadístico**

Los datos obtenidos de las variables estudiadas fueron sometidos a análisis de varianza ADEVA; para identificar las diferencias entre tratamientos se realizó una prueba Tukey con una probabilidad del 95% para determinar la diferencia estadística entre las medias utilizando el programa de análisis infostat, (2019).

### **3.8. Factores de estudio**

- Fitotoxicidad de la planta
- Altura de planta (cm)
- Diámetro de tallo (cm)
- Emisión Foliar
- Ancho de la hoja (cm)

#### **3.8.1. Tratamientos**

Se evaluaron cuatro tratamientos con un testigo, realizando las labores agronómicas normales para determinar la respuesta del corrector foliar AMICROP Aural PK. Los tratamientos empleados se describen a continuación en la tabla 5.

**Tabla 5.** Tratamientos aplicados en el experimento

<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>NOMENCLATURA</b>	<b>DOSIS (L/ha)</b>
AMICROPPK	t1	0.5
AMICROPPK	t2	1.0
AMICROPPK	t3	2.0
AMICROPPK	t4	2.5
TESTIGO ABSOLUTO	t5	0.0

### **3.9. Manejo del experimento**

En el lote experimental seleccionado se procedió a identificar 5 plantas de banano por repetición (cuatro) en cada uno de los tratamientos, aplicados el mismo día bajo las mismas condiciones. La evaluación se llevó a cabo 45 días después de la primera aplicación de fertilizante AMICROP Aural PK. Teniendo datos de referencia a los 90 días después de la primera aplicación.

Las plantas se identificaron con una altura de metro cuarenta a metro cincuenta se lo hizo con cinta plástica de diferente color por cada tratamiento, lo que permitió evitar pérdidas de las unidades experimentales durante el tiempo que duró el experimento.

#### **3.9.1. Fertilización**

El corrector foliar Amicrop Aural PK no ha sido utilizado en cultivos del género Musa, sino en gramíneas. Teniendo en cuenta esto se realizaron tres aplicaciones del corrector con bomba de mochila: la frecuencia de aplicación fue la siguiente: cero, 15; y 30 días, y esto se realizó de acuerdo con las buenas prácticas agrícolas.

### 3.10. Datos tomados y forma de evaluación

#### 3.10.1. Fitotoxicidad de la planta

Se determinó la fitotoxicidad en la planta. Mediante evaluación visual de cada uno de los tratamientos, utilizando una escala arbitraria según se muestra en la tabla 6.

**Tabla 6.** Escala para la evaluación del efecto fitotóxico en el cultivo de banano

Valor	Efecto sobre el cultivo	%
0	Sin ningún daño	0%
1	Daño leve	20%
2	Daño moderado	50%
3	Daño severo	80%
4	Muerte de planta	100%

#### 3.10.2. Altura de planta (cm)

La altura de la planta se midió con un flexómetro, desde la base del pseudotallo a nivel del suelo hasta la intersección de la última hoja, tomando cinco plantas al azar un día antes de cada aplicación de fertilizante.

#### 3.10.3. Diámetro de tallo (cm)

Se tomó la circunferencia de pseudotallo a 50 cm de altura desde el nivel del suelo con la ayuda de una cinta métrica, luego con ayuda de una fórmula se obtuvo el diámetro.

$$D = \frac{C}{\pi}$$

**Donde:**

**D:** Diámetro

**C:** Circunferencia

#### **3.10.4. Emisión foliar (%)**

La emisión foliar se determinó contando el número de hojas emitidas desde el inicio de la aplicación del corrector foliar AMICROP Aural PK, esta evaluación se realizó cada 15 días.

#### **3.10.5. Ancho de la hoja (cm)**

Con ayuda de un curvo se identificó la planta, y se procedió a tomar el ancho de la hoja a la mitad de esta con ayuda de una cinta métrica. Esta toma de datos se realizó cada 15 días.

**CAPÍTULO IV**  
**RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

## 4.1. Resultados

### 4.1.1. Fitotoxicidad de las plantas

El efecto del corrector foliar Amicrop Aural PK, en dosis de 0.5, 1.0, 2.0, y 2.5 L/ha no presento ningún daño en el cultivo de banano a los 15, 30, 45 y 90 días correspondientes a toma de datos realizada, a continuación, los datos de fitotoxicidad en la tabla 7.

### 4.1.2. Altura (cm) a los 15, 30, 45 y 90 días.

Las dosis del corrector foliar AMICROP Aural PK de 0.5, 1.0, 2.0, y 2.5 L/ha no obtuvo plantas con una altura superior a la del testigo absoluto, por lo tanto, no hay diferencia significativa para la variedad altura en los tratamientos a los 15, 30, 45 y 90 días, después de la aplicación del producto. Teniendo un coeficiente de variación a los 15 días de 9.98 %, a los 30 días 9.83%, a los 45 días de 9.05% y a los 90 días de 5.07%. A continuación, los datos de altura de las plantas de banano en la tabla 8.

**Tabla 7.** Altura de planta (cm) del cultivo de banano (*Musa paradisiaca*). En la aplicación a los 15, 30, 45 y 90 días, del corrector foliar AMICROP Aural PK, en diferentes dosis.

Corrector foliar	Altura de plantas (cm)*				
	0 Días	15 Días	30 Días	45 Días	90 Días
AMICROP Aural PK (0.5)	162.9 A	160.1 A	166.0 A	168.4 A	254.4 A
AMICROP Aural PK (1.0)	165.8 A	163.1 A	159.7 A	158.0 A	255.2 A
AMICROP Aural PK (2.0)	160.6 A	160.1 A	161.1 A	161.1 A	254.8 A
AMICROP Aural PK (2,5)	164.2 A	164.0 A	167.7 A	163.5 A	256.8 A
TESTIGO (0)	163.7 A	160.3 A	162.6 A	161.8 A	238.1 A
Promedio	166.44	161.52	163.42	162.6	251.9
Coefficiente de variación (%)	9.86 %	9.98%	9.83%	9.05%	5.07%

### 4.1.3. Diámetro de fuste (cm) a los 15, 30, 45 y 90 días.

Las dosis del corrector foliar AMICROP Aural PK de 0.5, 1.0, 2.0, y 2.5 L/ha no obtuvo plantas con un diámetro de fuste superior al testigo absoluto, por lo tanto, no hay diferencia significativa para la variedad diámetro de fuste en los tratamientos a los 15, 30, 45 y 90 días, después de la aplicación del producto.

Teniendo un coeficiente de variación a los 15 días de 4.61 %, a los 30 días 4.49 %, a los 45 días de 4.68 % y a los 90 días de 4.94 %. A continuación, los datos de altura de las plantas de banano en la tabla 9.

**Tabla 8.** Diámetro de fuste de la planta (cm) del cultivo de banano (*Musa paradisiaca*). En la aplicación a los 15, 30, 45 y 90 días, del corrector foliar AMICROP Aural PK, en diferentes dosis.

Corrector foliar	Diámetro de fuste (cm)*				
	0 Días	15 Días	30 Días	45 Días	90 Días
AMICROP Aural PK (0.5)	10.40 A	11.62 A	13.13 A	14.21 A	20.93 A
AMICROP Aural PK (1.0)	10.50 A	11.76 A	13.04 A	14.18 A	21.07 A
AMICROP Aural PK (2.0)	10.47 A	11.73 A	13.24 A	14.53 A	21.34 A
AMICROP Aural PK (2,5)	10.63 A	12.16 A	13.64 A	14.85 A	21.61 A
TESTIGO (0)	10.70 A	11.71 A	13.08 A	14.24 A	20.24 A
Promedio	10,54	11,80	13,23	14,40	21,04
Coeficiente de variación (%)	4.61%	5.00%	4.49%	4.68%	4.94%

### 4.1.4. Emisión foliar (%) a los 15, 30, 45 y 90 días.

Las dosis del corrector foliar AMICROP Aural PK de 0.5, 1.0, 2.0, y 2.5 L/ha no tuvo diferencia significativa en la emisión foliar de las plantas siendo así el testigo absoluto

igual a las dosis probadas a los 15, 30, 45 y 90 días, después de la aplicación del producto.

Teniendo un coeficiente de variación a los 15 días de 47.80%, a los 30 días 49.15%, a los 45 días de 48.10% y a los 90 días de 8.14%. Los resultados se muestran en la tabla 10.

**Tabla 9.** Emisión foliar de las plantas (%) del cultivo de banano (*Musa paradisiaca*). En la aplicación a los 15, 30, 45 y 90 días, del corrector foliar AMICROP Aural PK, en diferentes dosis.

Corrector foliar	Emisión foliar (%)				
	0 Días	15 Días	30 Días	45 Días	90 Días
AMICROP Aural PK (0.5)	3.4 A	3.3 A	3.5 A	3.1 A	9.8 A
AMICROP Aural PK (1.0)	3.3 A	3.4 A	3.3 A	3.2 A	9.2 A
AMICROP Aural PK (2.0)	3.4 A	3.5 A	3.5 A	3.3 A	9.7 A
AMICROP Aural PK (2,5)	3.2 A	3.2 A	3.3 A	3.2 A	9.8 A
TESTIGO (0)	3.5 A	3.1 A	3.25 A	3.2 A	9.2 A
Promedio	3,36	3,3	3,37	3,2	9,54
Coeficiente de variación (%)	48.70%	47.80%	49.15%	48.10%	8.14%

#### 4.1.5. Ancho de hoja (cm) a los 15, 30, 45 y 90 días.

Las dosis del corrector foliar AMICROP Aural PK de 0.5, 1.0, 2.0, y 2.5 L/ha según el análisis de varianza, las dosis no registraron significancia estadística para el ancho de hoja de las plantas a los 15, 30, 45 y 90 días la planta a los 15 días, con un coeficiente de variación de 16.41%, a los 30 días 16.53%, a los 45 días 16.56% y a los 90 días 12.52%, se presentan a continuación los resultados en la Tabla 11.

**Tabla 10.** Ancho de hoja de las plantas (cm) del cultivo de banano (*Musa paradisiaca*). En la aplicación a los 15, 30, 45 y 90 días, del corrector foliar AMICROP Aural PK, en diferentes dosis.

Corrector foliar	Ancho de hoja(cm)				
	0 Días	15 Días	30 Días	45 Días	90 Días
AMICROP Aural PK (0.5)	17.50 A	17.70 A	18.35 A	18.95 A	27.35 A
AMICROP Aural PK (1.0)	19.75 A	20.20 A	20.90 A	21.60 A	25.90 A
AMICROP Aural PK (2.0)	18.45 A	18.60 A	18.85 A	19.35 A	24.90 A
AMICROP Aural PK (2,5)	20.65 A	20.85 A	21.45 A	21.90 A	28.70 A
TESTIGO (0)	17.80 A	18.10 A	18.65 A	19.35 A	24.75 A
Promedio	18,83	19,09	19,64	20,23	26,3
Coefficiente de variación (%)	16.37%	16.41%	16.53%	16.56%	12.52%

## 4.2. Discusión

La aplicación de fertilizantes y correctores foliares en el cultivo de banano son de gran importancia cuando las plantas se encuentran en la etapa de desarrollo y crecimiento óptimo, por esta razón las plantas asimilan y absorben los macro y micronutrientes de mejor manera, y gracias a esto se debe su éxito de obtener cosechas que hagan rentable el sector banano.

La aplicación del corrector foliar AMICROP Aural PK donde el contenido de nutrientes está basado en Fósforo (P)41.00 ppm y Potasio (K)21.67 ppm, y a pesar de aportar una cantidad significativa de macro nutrientes este no influyó en los cambios a la mejora de la arquitectura de las plantas de banano sometidas a los tratamientos, sin embargo, hay que resaltar que los nutrientes recibidos por la planta específicamente al área foliar penetran directamente por las estomas de las hojas, al contrario de los fertilizantes edáficos.

En consecuencia, lo mencionado anteriormente y considerando la variabilidad de dosis del corrector foliar, el efecto fitotóxico estuvo ausente en las plantas de banano a los 15, 30, 45 y 90 días después de la primera aplicación, observando la tabla de severidad fitotóxico y por ende el nivel de severidad se encontraba en 0 lo que significa que las plantas no presentaron daño alguno ante la aplicación del corrector foliar.

En el caso de la altura de planta se notó una diferencia de altura recién a los 30 días respecto a los 15 días desde la primera aplicación del corrector foliar, donde los tratamientos aplicados mostraron un mejor desempeño en relación con el tratamiento testigo hasta los 90 días.

Algo similar ocurrió con las variables: diámetro de fuste, emisión foliar y ancho de hoja, lo que incide que a partir de los 30 días se comenzaron a presentar mayores promedios con las dosis que fueron de 0,5 a 2,5 litros/ha.

Espinosa y Mite (2012), indican que en cultivos perennes como el banano se presenta comúnmente antagonismos y sinergismos entre nutrientes que a menudo tienen efectos sobre el rendimiento. La relación más estudiada es la existente entre K, Ca y Mg. Cuando el contenido de estos nutrientes es muy alto se reducen los contenidos de los otros y esta condición provoca problemas en el crecimiento y rendimiento de la planta.

Así mismo la escasa respuesta de desarrollo y crecimiento de los hijuelos de banano ante la aplicación de fertilizantes foliares con varios niveles de dosificación se pudo ver afectado por factores climáticos determinantes como la temperatura y la humedad relativa de la zona, de acuerdo con Murillo (2011), limitando de esta forma la absorción de los nutrientes aplicados directamente al tejido foliar de las plantas de banano. Los problemas agroclimáticos fueron evidenciados por medio de las elevadas temperaturas y la baja humedad relativa que llevaron a reducir la capacidad de asimilación y movilidad de los nutrientes dentro de la planta, desfavoreciendo la tasa de absorción de estos.

**CAPÍTULO V**  
**CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## **5.1. Conclusiones**

El corrector foliar AMICROP Aural PK, presento un 0% de fitotoxicidad en las dosis aplicadas en el cultivo de banano a los 15, 30, 45 y 90 días después de las aplicaciones.

El corrector foliar AMICROP Aural PK, de los 15 a 90 días no mostró diferencias significativas en las dosis establecidas, alcanzando un promedio a los 15 días en altura de planta de 161.52 cm, en el diámetro de fuste 11.80 cm, en la emisión foliar 3,3 %, y en el ancho de hoja de 19.09cm. Mientras los promedios a los 90 días fueron en altura de planta de 251.9 cm, el diámetro del fuste es de 21,4 cm, en la emisión foliar obtuvo 9.54 %, y en el ancho de hoja fue de 26.3 cm.

El testigo a los 15 y 90 días después de la aplicación del corrector foliar AMICROP Aural PK se desarrolló igual que los tratamientos, teniendo el testigo a los 15 días una altura de 160.3 cm, el diámetro de fuste 11.71 cm, la emisión foliar 3.1 %, y el ancho de hoja 18.10 cm. Mientras a los 90 días el testigo obtuvo en altura 238.1 cm, en diámetro de fuste 20.24 cm, en la emisión foliar 9.2%, y en el ancho de hoja 24.75 cm.

## **5.2. Recomendaciones**

Evaluar dosis más altas en este cultivo para identificar posibles mejoras en cuanto a desarrollo de la planta de banano.

Explorar otros tipos de correctores foliares para contrastar con los del presente estudio a fin de identificar los que mejores beneficios representen tanto para el cultivo como para el productor.

Realizar nuevas investigaciones referentes al tema; en otros sectores bananeros y época del país.

**CAPÍTULO VI**  
**BIBLIOGRAFÍA**

## BIBLIOGRAFÍA

Alburqueque, J. J. (2018). Efecto del número de hijos sobre el rendimiento y calidad del banano orgánico (*Musa paradisiaca*) variedad willian para exportación”. Piura- Perú: Universidad Nacional De Piura.

Arteaga M. S. (2013). *Estudio de la cadena de valor agroalimentaria del banano de ecuador*. Madrid: universidad politécnica de madrid.

Barzola, G. I. (2013). Estudio comparativo de un componente de nutrición en el cultivo de banano *Musa paradisiaca* L. variedad Cavendish.

Bermello, G. D. (2014). Efecto del destore en el racimo de banano (*Musa spp.*) variedad Gran Williams y su incidencia en la producción. En D. R. Giler, Efecto del destore en el racimo de banano (*Musa spp.*) variedad Gran Williams y su incidencia en la producción. (pág. 28). Quevedo: Universidad Técnica Estatal de Quevedo.

Bravo, C. &. (2015). Integración de micorrizas y nutrición temprana con fósforo sobre el desarrollo, vigor y calidad de plántulas de banano (*Musa AAA*) en fase de aclimatación. Quevedo: UTEQ.

Buste P. C. (2019). Crecimiento de hijuelos de banano (Buste Párraga, Crecimiento de hijuelos de banano (*Musa sp.*) en respuesta al abonamiento (Bachelor's thesis, q). *Musa sp.*) en respuesta al abonamiento (Bachelor's thesis, q). En C. V.

Capa, B. L., Alaña C. P., & Benítez N. M. (2016). Importancia De La Producción De Banano Orgánico. Caso: Provincia El Oro, Ecuador. *Revista Universidad y Sociedad* , 3.

Castellanos, P. C. (1999). El deshoje y despunte en plátano y banano, una alternativa para el manejo de la sigatoka negra y amarilla. *Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Colombia)*. , 8.

Checa C. J. (2018). Evaluación del uso de Cosmos R en el cultivo de banano *Musa paradisiaca* . Guayaquil: Facultad de Ciencias Agrarias Universidad de Guayaquil.

Cordero, E. O. (2008). La inoculación de plantas con *Pantoea sp.*, bacteria solubilizadora de fosfatos, incrementa la concentración de P en los tejidos foliar.

Cuellar L. A., & Morales G. M., (2005). Origen y descripción de la variedad Williams. En J. A. Cuellar Leon , & M. E. Morales Gutierrez, Efecto De La Densidad Y Sistema De Siembra Sobre El Rendimiento En Banano Musa Aaa Variedad Williams En La Zona Bananera Departamento Del Magdalena (Pág. 24). Santa Marta: Universidad Del Magdalena.

Escobar, P. O., (2015). Respuestas espectrales a la fertilización con nitrógeno y potasio en el cultivo del banano (Musa Aaa simmonds), caso municipio zona bananera . Bogota - Colombia: Universidad Nacional de Colombia.

Espinosa, J., & Mite, F. (2015). See discussions, stats, and author profiles for this publicabúsqueda de eficiencia en el uso de nutrientes en banano. Quito: Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias, INIAP.

Espinoza, G. J. (2017).Efecto de la aplicación de muriato de potasio y microorganismos eficientes (EM) en el cultivo de Banano (Musa AAA) en el periodo de floración a cosecha, en la zona de Quevedo. Quevedo: Universidad Técnica Estatal De Quevedo.

Garibay, M. H. (2005). Cadena De Valor Del Banano. En M. H. Garibay, Diagnostico De La Cadena De Valor Del Banano En El Valle Del Chira Piur(Págs. 8-9). Valle Del Chira Piur: CRS-Catholic Relief Servics.

Goncálvez, M. J. (2018). Evaluación de la influencia del ozono sobre la concentración de nutrientes del suelo en el cultivo de banano del cantón Alfredo Baquerizo Moreno, provincia del Guayas.Guayaquil-Quito: Universidad Católica De Santiago De Guayaquil.

Gonzalez, P. C. (2017). Efecto de la sustitución del cloruro de potasio por el nitrato de potasio en un programa de fertilización bananero . Machala: Universidad Técnica de Machala.

Hernán, R. A. (2016). Participación del óxido nítrico en la eficiencia del uso de fósforo en plantas. .: La Plata - Argentina: Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales.

Ibarra, P. A. (2017). Clasificación taxonómica. Alteraciones Que No Permiten Cumplir Con Los Estándares De Calidad Del Banano Para Exportacion En La Hacienda Maria Antonieta. Ambato, Tungurahua, Ecuador: Universidad Técnica De Ambato.

INAMHI. (2018). Características climáticas de la zona experimental. Quevedo: Estación Experimental Tropical Pichilingue .

InfoStat. (2019). Software estadístico . Universidad Nacional de Córdoba: Infostat.

Innoagro. (01 de Julio de 2018). Amicrop Aural P-K. Etiquetas Amicrop . España: Agrimen.

Intagri. (2001). Requerimientos de Clima y Suelo para el Cultivo de Banano. México: Intagri.

Jaramillo, J. C. (2019). Introducción. En J. C. Jaramillo, Sistemas de siembra utilizado en el cultivo de banano (*Musa paradisiaca*, en la hacienda la Gema del cantón Baba (pág. 7). Babahoy:Universidad Técnica De Babahoyo.

Juárez, M. V. (2018). Correlación entre variables físicas y químicas para la determinación del nivel de fertilidad de suelos cultivados con banano en el valle del Chira–Piura.Chira–Piura.

Lauro, H. (17 de 11 de 2004). *interempresas.net*. Obtenido de *interempresas.net*: [http://www.interempresas.net/Horticola/Articulos/75579-Climatizacion-en-bananas-\(platanos\).html](http://www.interempresas.net/Horticola/Articulos/75579-Climatizacion-en-bananas-(platanos).html)

López, G. Á. (2014). Estudio comparativo de dos alternativas nutricionales inyectadas en plantas de banano (*Musa AAA*) en el Cantón Milagro, Provincia del Guayas. Guayaquil: Universidad de Guayaquil.

López, A., & Espinoza, J. (2019). *Respuesta del Banano al potasio*. Quito: International Plant Nutrition Institute.

Lucín, C. V., & Ochoa P. Á. (2009). Análisis de la estructura de mercado de la industria del banano. Guayaquil: Escuela Superior Politécnica del Litoral.

Marca, J. D. A. (2019). Análisis del sector bananero y su incidencia en el desarrollo económico y social del Ecuador, periodo: 2013-2017. Guayaquil: Universidad De Guayaquil.

Moreira, A. C. (2017). Evaluación de tres insecticidas orgánicos en el control de Cochinilla (*Dysmicoccus texensis*) en el cultivo de banano (*Musa spp.*) variedad Williams en la época lluviosa en la zona La Maná . Quevedo: UTEQ.

Muñoz, B. R. (2015). Cirugía en el racimo de banano (*Musa spp*) variedad Gran William y su incidencia en la producción por hectárea . Quevedo: UTEQ.

Quinde, C. G. (2018). Hongos Asociados Al Falso Mal De Panamá En El Cultivo De Banano Orgánico En El Valle Del Chira Sullana, Piura. Piura: Universidad Nacional De Piura.

Renteria, R. Y. (2019). *Efecto de interacción del nitrógeno y potasio y su influencia sobre parámetros de crecimiento en el cultivo de banano*. Machala: Universidad Técnica de Machala.

Rodríguez, B. L. (2016). Susceptibilidad de banano cv. Williams a sigatoka negra (*Mycosphaerella fijiensis* Morelet) sometido a diferentes dosis de rayos gamma. En L. A. Rodríguez Bastidas, Susceptibilidad de banano cv. Williams a sigatoka negra (*Mycosphaerella fijiensis* Morelet) sometido a diferentes dosis de rayos gamma. Quevedo: UTEQ.

Salvador, C. S. (2014). Estudio sobre niveles de fertilización con N, P, K, Mg utilizando una fuente de liberación controlada en el cultivo de banano (*Mussa AAA*). Milagro: Universidad de Guayaquil.

Sicha, C. L. (2019). Efecto de la interacción del nitrógeno con el potasio sobre la intensidad de la clorofila en el cultivo del banano. Machala: Universidad técnica de Machala.

Solano, P. M., Castillo, H. S., & Maldonado, M. T. (2019). Consumo de agua en el proceso de poscosecha en la producción de banano de exportación. *Revista Científica Agroecosistemas* , 98.

Suárez, F. C. (2019). Efecto de hongos micorrízicos *Bacillus Spp* y fosforo en el desarrollo vegetativo de banano (*Musa paradisiaca*) variedad Williams en el canton Valencia, provincia de Los Rios. Quevedo: UTEQ.

Tapia, E. (2014). La producción de banano creció en tres trimestres. El Comercio, pág. 1.

Toalongo, E. C. (2015). Respuesta de fertilización en una plantilla de banano *musa sapientum* al inicio de su desarrollo fenológico. Machala: Universidad Técnica de Machala.

Vaca , I. I., Moreno, G. M., Morales, I. W., & Amancha, I. G. (2004). agrocalidad.gob.ec.Obtenido de agrocalidad.gob.ec: <http://www.agrocalidad.gob.ec/wp-content/uploads/pdf/inocuidad/manuales-aplicabilidad/manual-banano.pdf>

Vega, J. V., & Olalla, Z. D. (Noviembre de 2015).repositorio.ug.edu.ec.Obtenido de repositorio.ug.edu.ec:

<http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/17745/1/TESIS%20ANALISIS%20DEL%20MERCADO%20BANANO.pdf>

## **CAPITULO VI**

### **ANEXOS**

## Anexo 1. Altura de plantas

Caso	CORRECTOR FOLIAR	ALTURA 0 DIAS	ALTURA 15 DIAS	ALTURA 30 DIAS	ALTURA 45 DIAS	ALTURA 90 DIAS
1	AMICROP Aural PK (0.5)	144,20	144,20	144,70	144,20	249,60
2	AMICROP Aural PK (1.0)	147,30	147,40	145,00	144,80	275,00
3	AMICROP Aural PK (2.0)	145,00	145,10	145,70	145,40	247,60
4	AMICROP Aural PK (2.5)	147,10	145,90	147,10	146,30	254,60
5	TESTIGO (0)	145,50	144,00	146,90	145,50	238,20
6	AMICROP Aural PK (0.5)	155,50	152,00	158,20	154,80	253,60
7	AMICROP Aural PK (1.0)	159,40	154,90	152,70	151,60	252,00
8	AMICROP Aural PK (2.0)	153,40	154,20	156,90	155,10	248,00
9	AMICROP Aural PK (2.5)	156,30	158,90	161,40	155,20	258,60
10	TESTIGO (0)	150,90	153,80	157,00	152,80	227,20
11	AMICROP Aural PK (0.5)	167,40	162,40	170,50	170,50	267,20
12	AMICROP Aural PK (1.0)	171,70	165,50	164,00	164,00	254,00
13	AMICROP Aural PK (2.0)	164,90	162,20	162,90	162,90	251,40
14	AMICROP Aural PK (2.5)	169,20	167,10	172,10	172,10	275,60
15	TESTIGO (0)	169,40	159,40	166,90	166,90	255,20
16	AMICROP Aural PK (0.5)	184,50	184,50	190,70	172,40	247,20
17	AMICROP Aural PK (1.0)	184,80	184,80	177,40	171,70	248,00
18	AMICROP Aural PK (2.0)	179,10	179,10	179,10	181,20	272,40
19	AMICROP Aural PK (2.5)	184,30	184,30	190,20	180,50	238,40
20	TESTIGO (0)	183,10	183,10	179,00	182,20	232,00

## Anexo 2. Diámetro de fuste

Caso	CORRECTOR FOLIAR	DIAMETRO 0 DIAS	DIAMETRO 15 DIAS	DIAMETRO 30 DIAS	DIAMETRO 45 DIAS	DIAMETRO 90 DIAS
1	AMICROP Aural PK (0.5)	32,80	32,10	31,50	32,40	64,80
2	AMICROP Aural PK (1.0)	33,70	33,30	31,50	32,90	67,40
3	AMICROP Aural PK (2.0)	32,20	32,00	32,10	32,50	64,60
4	AMICROP Aural PK (2.5)	33,30	31,50	32,80	33,50	66,20
5	TESTIGO (0)	34,10	33,95	34,90	32,30	65,20
6	AMICROP Aural PK (0.5)	36,00	36,30	36,70	36,30	66,20
7	AMICROP Aural PK (1.0)	37,80	36,80	35,50	36,40	63,80
8	AMICROP Aural PK (2.0)	34,50	35,70	37,00	36,60	64,40
9	AMICROP Aural PK (2.5)	36,90	35,90	37,80	38,90	65,20
10	TESTIGO (0)	38,20	36,50	38,20	36,60	57,40
11	AMICROP Aural PK (0.5)	40,40	40,30	42,50	39,00	68,60
12	AMICROP Aural PK (1.0)	41,40	41,20	39,50	40,60	68,80
13	AMICROP Aural PK (2.0)	39,20	40,30	41,60	39,70	71,20
14	AMICROP Aural PK (2.5)	41,90	40,30	43,50	42,50	72,60
15	TESTIGO (0)	42,30	40,10	42,40	40,90	67,80
16	AMICROP Aural PK (0.5)	44,40	43,80	46,00	42,20	63,60
17	AMICROP Aural PK (1.0)	44,30	44,00	43,20	42,50	63,80
18	AMICROP Aural PK (2.0)	42,10	45,20	45,50	43,10	68,00
19	AMICROP Aural PK (2.5)	46,20	44,20	47,00	44,70	67,60
20	TESTIGO (0)	46,30	42,70	46,60	44,30	64,00

## Anexo 3. Emisión Foliar

Caso	CORRECTOR FOLIAR	EMISION FOLIAR 0 DIAS	EMISION FOLIAR 15 DIAS	EMISION FOLIAR 30 DIAS	EMISION FOLIAR 45 DIAS	EMISION FOLIAR 90 DIAS
1	AMICROP Aural PK (0.5)	1,50	1,50	1,40	1,40	9,12
2	AMICROP Aural PK (1.0)	1,80	1,50	1,50	1,50	9,56
3	AMICROP Aural PK (2.0)	1,80	1,80	1,50	1,40	9,76
4	AMICROP Aural PK (2.5)	1,30	1,30	1,30	1,40	8,86
5	TESTIGO (0)	1,50	1,50	1,40	1,30	9,16
6	AMICROP Aural PK (0.5)	2,70	2,70	3,00	2,60	10,26
7	AMICROP Aural PK (1.0)	2,80	2,80	2,80	2,70	9,34
8	AMICROP Aural PK (2.0)	3,00	2,90	2,50	2,90	10,04
9	AMICROP Aural PK (2.5)	2,60	2,60	2,50	2,80	11,84
10	TESTIGO (0)	2,90	2,80	2,70	2,60	9,94
11	AMICROP Aural PK (0.5)	4,80	3,90	4,20	3,60	9,72
12	AMICROP Aural PK (1.0)	3,90	3,90	3,80	3,80	8,64
13	AMICROP Aural PK (2.0)	4,00	4,10	4,00	3,80	9,32
14	AMICROP Aural PK (2.5)	3,80	3,70	3,90	3,70	10,26
15	TESTIGO (0)	4,20	3,60	3,60	3,80	9,32
16	AMICROP Aural PK (0.5)	5,40	5,30	5,60	5,00	10,24
17	AMICROP Aural PK (1.0)	5,10	5,40	5,20	4,80	9,72
18	AMICROP Aural PK (2.0)	5,30	5,40	5,80	5,20	10,00
19	AMICROP Aural PK (2.5)	5,10	5,20	5,10	5,00	8,40
20	TESTIGO (0)	5,70	4,70	5,00	5,20	9,36

## Anexo 4. Ancho de Hoja

Caso	TREATMENT	ANCHO DE HOJA 0 DIAS	ANCHO DE HOJA 15 DIAS	ANCHO DE HOJA 30 DIAS	ANCHO DE HOJA 45 DIAS	ANCHO DE HOJA 60 DIAS	ANCHO DE HOJA 90 DIAS
1	AMICROP Aural PK (0.5)	14,70	18,70	14,70	17,40	25,80	
2	AMICROP Aural PK (1.0)	16,30	20,50	19,40	17,50	24,20	
3	AMICROP Aural PK (2.0)	13,90	21,50	19,90	21,10	16,20	
4	AMICROP Aural PK (2.5)	17,20	19,20	21,20	16,60	25,40	
5	TESTIGO (0)	15,90	18,70	19,60	17,50	23,80	
6	AMICROP Aural PK (0.5)	15,00	20,10	15,50	17,50	25,40	
7	AMICROP Aural PK (1.0)	16,70	21,00	19,50	17,00	25,40	
8	AMICROP Aural PK (2.0)	13,60	22,00	20,10	21,10	24,60	
9	AMICROP Aural PK (2.5)	17,80	19,40	21,60	19,40	25,00	
10	TESTIGO (0)	16,30	18,90	20,00	17,60	22,20	
11	AMICROP Aural PK (0.5)	15,10	20,50	15,80	18,60	25,60	
12	AMICROP Aural PK (1.0)	17,90	21,80	20,20	18,10	26,00	
13	AMICROP Aural PK (2.0)	13,80	22,30	20,50	21,50	29,80	
14	AMICROP Aural PK (2.5)	18,00	20,20	22,30	20,00	29,60	
15	TESTIGO (0)	16,60	19,30	20,60	17,90	27,20	
16	AMICROP Aural PK (0.5)	15,20	21,10	16,70	19,20	23,40	
17	AMICROP Aural PK (1.0)	18,40	22,10	21,10	18,60	23,20	
18	AMICROP Aural PK (2.0)	13,90	23,20	20,70	22,70	26,60	
19	AMICROP Aural PK (2.5)	18,40	20,50	23,60	20,20	31,00	
20	TESTIGO (0)	17,20	20,30	21,40	18,40	24,20	

## Anexo 5. Altura de planta antes de aplicación

InfoStat/L - [Resultados]

Archivo Edición Datos Resultados Estadística

ALTURA 0 DIAS

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
ALTURA 0 DIAS	20	0,01	0,00	9,86

Cuadro de Análisis de la Variansa (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	58,50	4	14,62	0,06	0,9935
CORRECTOR FOLIAR	58,49	4	14,62	0,06	0,9935
Error	3896,38	15	259,76		
Total	3954,87	19			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=35,19139  
Error: 259,7583 gl: 15

CORRECTOR FOLIAR	Medias	n	E.E.
AMICROP Aural PK (2.0)	160,60	4	8,06 A
AMICROP Aural PK (0.5)	162,90	4	8,06 A
TESTIGO (0)	163,73	4	8,06 A
AMICROP Aural PK (2,5)	164,23	4	8,06 A
AMICROP Aural PK (1.0)	165,80	4	8,06 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

## Anexo 6. Altura de planta a los 15 días

ALTURA 15 DIAS

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
ALTURA 15 DIAS	20	0,01	0,00	9,98

Cuadro de Análisis de la Variansa (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	51,37	4	12,84	0,05	0,9949
CORRECTOR FOLIAR	51,37	4	12,84	0,05	0,9949
Error	3908,20	15	260,55		
Total	3959,57	19			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=35,24474  
Error: 260,5465 gl: 15

CORRECTOR FOLIAR	Medias	n	E.E.
AMICROP Aural PK (2.0)	160,15	4	8,07 A
TESTIGO (0)	160,30	4	8,07 A
AMICROP Aural PK (0.5)	160,78	4	8,07 A
AMICROP Aural PK (1.0)	163,15	4	8,07 A
AMICROP Aural PK (2,5)	164,05	4	8,07 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

## Anexo 7. Altura de plantas a los 30 días

ALTURA 30 DIAS

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
ALTURA 30 DIAS	20	0,04	0,00	9,83

Cuadro de Análisis de la Variansa (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	176,84	4	44,21	0,17	0,9497
CORRECTOR FOLIAR	176,85	4	44,21	0,17	0,9497
Error	3872,35	15	258,16		
Total	4049,19	19			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=35,08270  
Error: 258,1563 gl: 15

CORRECTOR FOLIAR	Medias	n	E.E.
AMICROP Aural PK (1.0)	159,78	4	8,03 A
AMICROP Aural PK (2.0)	161,15	4	8,03 A
TESTIGO (0)	162,60	4	8,03 A
AMICROP Aural PK (0.5)	166,03	4	8,03 A
AMICROP Aural PK (2,5)	167,70	4	8,03 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

## Anexo 8. Altura de planta a los 45 días

ALTURA 45 DIAS

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
ALTURA 45 DIAS	20	0,02	0,00	9,05

Cuadro de Análisis de la Variansa (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	64,99	4	16,25	0,08	0,9883
CORRECTOR FOLIAR	64,99	4	16,25	0,08	0,9883
Error	3184,94	15	212,33		
Total	3249,93	19			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=31,81683  
Error: 212,3295 gl: 15

CORRECTOR FOLIAR	Medias	n	E.E.
AMICROP Aural PK (1.0)	158,03	4	7,29 A
AMICROP Aural PK (0.5)	160,48	4	7,29 A
AMICROP Aural PK (2.0)	161,15	4	7,29 A
TESTIGO (0)	161,85	4	7,29 A
AMICROP Aural PK (2,5)	163,53	4	7,29 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

## Anexo 9. Altura de planta a los 90 días

### ALTURA 90 DÍAS

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
ALTURA 90 DÍAS	20	0,28	0,09	5,07

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	956,99	4	239,25	1,47	0,2606
CORRECTOR FOLIAR	956,99	4	239,25	1,47	0,2606
Error	2442,01	15	162,80		
Total	3399,00	19			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=27,85991

Error: 162,8007 gl: 15

CORRECTOR FOLIAR	Medias	n	E.E.
TESTIGO (0)	238,15	4	6,38 A
AMICROP Aural PK (0.5)	254,40	4	6,38 A
AMICROP Aural PK (2.0)	254,85	4	6,38 A
AMICROP Aural PK (1.0)	255,25	4	6,38 A
AMICROP Aural PK (2,5)	256,80	4	6,38 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

## Anexo 10. Diámetro de fuste antes de aplicar

### DIAMETRO 0 DÍAS

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
DIAMETRO 0 DÍAS	20	0,06	0,00	12,93

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	25,46	4	6,37	0,25	0,9043
CORRECTOR FOLIAR	25,46	4	6,37	0,25	0,9043
Error	379,80	15	25,32		
Total	405,26	19			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=10,98704

Error: 25,3197 gl: 15

CORRECTOR FOLIAR	Medias	n	E.E.
AMICROP Aural PK (2.0)	37,00	4	2,52 A
AMICROP Aural PK (0.5)	38,40	4	2,52 A
AMICROP Aural PK (1.0)	39,30	4	2,52 A
AMICROP Aural PK (2,5)	39,58	4	2,52 A
TESTIGO (0)	40,28	4	2,52 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

días

## Anexo 11. Diámetro de fuste a los 30 días

### DIAMETRO 30 DÍAS

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
DIAMETRO 30 DÍAS	20	0,05	0,00	14,61

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	24,17	4	6,04	0,18	0,9434
CORRECTOR FOLIAR	24,17	4	6,04	0,18	0,9434
Error	494,07	15	32,94		
Total	518,24	19			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=12,53148

Error: 32,9383 gl: 15

CORRECTOR FOLIAR	Medias	n	E.E.
AMICROP Aural PK (1.0)	37,43	4	2,87 A
AMICROP Aural PK (2.0)	39,05	4	2,87 A
AMICROP Aural PK (0.5)	39,19	4	2,87 A
AMICROP Aural PK (2,5)	40,28	4	2,87 A
TESTIGO (0)	40,53	4	2,87 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

## Anexo 12. Diámetro de fuste a los 15

### DIAMETRO 15 DÍAS

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
DIAMETRO 15 DÍAS	20	0,01	0,00	13,01

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	2,41	4	0,60	0,02	0,9987
CORRECTOR FOLIAR	2,41	4	0,60	0,02	0,9987
Error	373,70	15	24,91		
Total	376,11	19			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=10,89859

Error: 24,9136 gl: 15

CORRECTOR FOLIAR	Medias	n	E.E.
AMICROP Aural PK (2,5)	37,98	4	2,50 A
AMICROP Aural PK (0.5)	38,13	4	2,50 A
TESTIGO (0)	38,31	4	2,50 A
AMICROP Aural PK (2.0)	38,50	4	2,50 A
AMICROP Aural PK (1.0)	38,98	4	2,50 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

## Anexo 13. Diámetro de fuste a los 45

### DIAMETRO 45 DÍAS

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
DIAMETRO 45 DÍAS	20	0,04	0,00	12,06

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	13,57	4	3,39	0,16	0,9562
CORRECTOR FOLIAR	13,57	4	3,39	0,16	0,9562
Error	321,64	15	21,44		
Total	335,21	19			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=10,11097

Error: 21,4428 gl: 15

CORRECTOR FOLIAR	Medias	n	E.E.
AMICROP Aural PK (0.5)	37,48	4	2,32 A
AMICROP Aural PK (2.0)	37,98	4	2,32 A
AMICROP Aural PK (1.0)	38,10	4	2,32 A
TESTIGO (0)	38,53	4	2,32 A
AMICROP Aural PK (2,5)	39,90	4	2,32 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

## Anexo 14. Diámetro de fuste a los 90 días.

### DIAMETRO 90 DÍAS

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
DIAMETRO 90 DÍAS	20	0,21	2,5E-03	4,88

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	42,10	4	10,53	1,01	0,4324
CORRECTOR FOLIAR	42,10	4	10,53	1,01	0,4324
Error	156,05	15	10,40		
Total	198,15	19			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=7,04268

Error: 10,4033 gl: 15

CORRECTOR FOLIAR	Medias	n	E.E.
TESTIGO (0)	63,60	4	1,61 A
AMICROP Aural PK (0.5)	65,75	4	1,61 A
AMICROP Aural PK (1.0)	65,95	4	1,61 A
AMICROP Aural PK (2.0)	67,05	4	1,61 A
AMICROP Aural PK (2,5)	67,90	4	1,61 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

## Anexo 15. Emisión foliar antes de la primera los 15 días aplicación

### EMISION FOLIAR 0 DIAS

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
EMISION FOLIAR 0 DÍAS	20	0,01	0,00	48,70

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,31	4	0,08	0,03	0,9983
CORRECTOR FOLIAR	0,31	4	0,08	0,03	0,9983
Error	41,00	15	2,73		
Total	41,31	19			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=3,61003

Error: 2,7335 gl: 15

CORRECTOR FOLIAR	Medias	n	E.E.
AMICROP Aural PK (2,5)	3,23	4	0,83 A
AMICROP Aural PK (1.0)	3,30	4	0,83 A
AMICROP Aural PK (0.5)	3,40	4	0,83 A
AMICROP Aural PK (2.0)	3,48	4	0,83 A
TESTIGO (0)	3,58	4	0,83 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes

## Anexo 17. Emisión foliar a los 30 días

### EMISION FOLIAR 30 DÍAS

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
EMISION FOLIAR 30 DÍAS	20	0,01	0,00	49,15

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,33	4	0,08	0,03	0,9981
CORRECTOR FOLIAR	0,33	4	0,08	0,03	0,9981
Error	41,76	15	2,78		
Total	42,09	19			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=3,64312

Error: 2,7838 gl: 15

CORRECTOR FOLIAR	Medias	n	E.E.
TESTIGO (0)	3,25	4	0,83 A
AMICROP Aural PK (2,5)	3,30	4	0,83 A
AMICROP Aural PK (1.0)	3,33	4	0,83 A
AMICROP Aural PK (0.5)	3,55	4	0,83 A
AMICROP Aural PK (2.0)	3,55	4	0,83 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

## Anexo 16. Emisión foliar a

### EMISION FOLIAR 15 DÍAS

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
EMISION FOLIAR 15 DÍAS	20	0,01	0,00	47,80

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,33	4	0,08	0,03	0,9977
CORRECTOR FOLIAR	0,33	4	0,08	0,03	0,9977
Error	37,78	15	2,52		
Total	38,11	19			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=3,46527

Error: 2,5187 gl: 15

CORRECTOR FOLIAR	Medias	n	E.E.
TESTIGO (0)	3,15	4	0,79 A
AMICROP Aural PK (2,5)	3,20	4	0,79 A
AMICROP Aural PK (0.5)	3,35	4	0,79 A
AMICROP Aural PK (1.0)	3,40	4	0,79 A
AMICROP Aural PK (2.0)	3,50	4	0,79 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

## Anexo 18. Emisión foliar a los 45 días

### EMISION FOLIAR 45 DÍAS

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
EMISION FOLIAR 45 DÍAS	20	2,3E-03	0,00	48,10

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,08	4	0,02	0,01	0,9998
CORRECTOR FOLIAR	0,08	4	0,02	0,01	0,9998
Error	36,32	15	2,42		
Total	36,41	19			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=3,39777

Error: 2,4215 gl: 15

CORRECTOR FOLIAR	Medias	n	E.E.
AMICROP Aural PK (0.5)	3,15	4	0,78 A
TESTIGO (0)	3,23	4	0,78 A
AMICROP Aural PK (2,5)	3,23	4	0,78 A
AMICROP Aural PK (1.0)	3,23	4	0,78 A
AMICROP Aural PK (2.0)	3,35	4	0,78 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

## Anexo 19. Emisión foliar a los 90 días

### EMISIÓN FOLIAR 90 DÍAS

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
EMISIÓN FOLIAR 90 DÍAS	20	0,15	0,00	8,14

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1,57	4	0,39	0,64	0,6395
CORRECTOR FOLIAR	1,57	4	0,39	0,64	0,6395
Error	9,15	15	0,61		
Total	10,72	19			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=1,70547

Error: 0,6101 gl: 15

CORRECTOR FOLIAR	Medias	n	E.E.
TESTIGO (0)	9,22	4	0,39 A
AMICROP Aural PK (1.0)	9,29	4	0,39 A
AMICROP Aural PK (2.0)	9,78	4	0,39 A
AMICROP Aural PK (0.5)	9,84	4	0,39 A
AMICROP Aural PK (2,5)	9,85	4	0,39 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

## Anexo 20. Ancho de hoja antes de la aplicación. Anexo 22. Ancho de hoja a los 15 días

### ANCHO DE HOJA 0 DÍAS

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
ANCHO DE HOJA 0 DÍAS	20	0,91	0,88	3,53

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	46,76	4	11,69	36,40	<0,0001
CORRECTOR FOLIAR	46,76	4	11,69	36,40	<0,0001
Error	4,82	15	0,32		
Total	51,58	19			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=1,23742

Error: 0,3212 gl: 15

CORRECTOR FOLIAR	Medias	n	E.E.
AMICROP Aural PK (2.0)	13,70	4	0,28 A
AMICROP Aural PK (0.5)	15,00	4	0,28 B
TESTIGO (0)	16,50	4	0,28 C
AMICROP Aural PK (1.0)	17,33	4	0,28 C D
AMICROP Aural PK (2,5)	17,85	4	0,28 D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

### ANCHO DE HOJA 15 DÍAS

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
ANCHO DE HOJA 15 DÍAS	20	0,77	0,70	3,29

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	22,55	4	5,64	12,26	0,0001
CORRECTOR FOLIAR	22,55	4	5,64	12,26	0,0001
Error	6,90	15	0,46		
Total	29,45	19			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=1,48065

Error: 0,4598 gl: 15

CORRECTOR FOLIAR	Medias	n	E.E.
TESTIGO (0)	19,30	4	0,34 A
AMICROP Aural PK (2,5)	19,83	4	0,34 A
AMICROP Aural PK (0.5)	20,35	4	0,34 A B
AMICROP Aural PK (1.0)	21,35	4	0,34 B C
AMICROP Aural PK (2.0)	22,25	4	0,34 C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

## Anexo 21. Ancho de hoja a los 30 días

### ANCHO DE HOJA 30 DÍAS

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
ANCHO DE HOJA 30 DÍAS	20	0,91	0,89	3,98

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	94,18	4	23,54	38,12	<0,0001
CORRECTOR FOLIAR	94,18	4	23,54	38,12	<0,0001
Error	9,27	15	0,62		
Total	103,44	19			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=1,71605

Error: 0,6177 gl: 15

CORRECTOR FOLIAR	Medias	n	E.E.
AMICROP Aural PK (0.5)	15,68	4	0,39 A
AMICROP Aural PK (1.0)	20,05	4	0,39 B
AMICROP Aural PK (2.0)	20,30	4	0,39 B
TESTIGO (0)	20,40	4	0,39 B
AMICROP Aural PK (2,5)	22,23	4	0,39 C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

## Anexo 23. Ancho de hoja a los 45 días

### ANCHO DE HOJA 45 DÍAS

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
ANCHO DE HOJA 45 DÍAS	20	0,85	0,81	3,62

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	40,24	4	10,06	21,23	<0,0001
CORRECTOR FOLIAR	40,24	4	10,06	21,23	<0,0001
Error	7,11	15	0,47		
Total	47,35	19			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=1,50302

Error: 0,4738 gl: 15

CORRECTOR FOLIAR	Medias	n	E.E.
TESTIGO (0)	17,85	4	0,34 A
AMICROP Aural PK (1.0)	18,00	4	0,34 A
AMICROP Aural PK (0.5)	18,18	4	0,34 A B
AMICROP Aural PK (2,5)	19,55	4	0,34 B
AMICROP Aural PK (2.0)	21,60	4	0,34 C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

## Anexo 24. Ancho de hoja a los 90 días

### ANCHO DE HOJA 90 DÍAS

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
ANCHO DE HOJA 90 DÍAS	20	0,18	0,00	12,82

### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	33,21	4	8,30	0,83	0,5257
CORRECTOR FOLIAR	33,21	4	8,30	0,83	0,5257
Error	149,77	15	9,98		
Total	182,98	19			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=6,89951

Error: 9,9847 gl: 15

CORRECTOR FOLIAR	Medias	n	E.E.
AMICROP Aural PK (2.0)	24,30	4	1,58 A
TESTIGO (0)	24,35	4	1,58 A
AMICROP Aural PK (1.0)	24,70	4	1,58 A
AMICROP Aural PK (0.5)	25,05	4	1,58 A
AMICROP Aural PK (2,5)	27,75	4	1,58 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

Anexo 25. Toma de altura



Anexo 27. Toma de Ancho de hoja



Anexo 26. Toma de diámetro de fuste



Anexo 28. Toma de emisión



**Anexo 29.** Toma de altura de planta



**Anexo 30.** Toma de ancho de hoja



**Anexo 31.** Toma de diámetro de fuste



**Anexo 32.** AMICROP Aural PK



**Anexo 33.** Toma de emisión foliar



**Anexo 34.** Planta del tratamiento



**Anexo 35. Datos de altura de planta**

This screenshot shows an Excel spreadsheet with columns for treatment (e.g., AMANCO P, T), date (e.g., 2012-01-10, 2012-01-20), and height measurements. The data is organized in a grid format with multiple rows and columns.

**Anexo 36. Datos de diámetro de fuste**

This screenshot shows an Excel spreadsheet with columns for treatment (e.g., AMANCO P, T), date (e.g., 2012-01-10, 2012-01-20), and trunk diameter measurements. The data is organized in a grid format with multiple rows and columns.

**Anexo 37. Datos de emisión foliar**

This screenshot shows an Excel spreadsheet with columns for treatment (e.g., AMANCO P, T), date (e.g., 2012-01-10, 2012-01-20), and leaf emission measurements. The data is organized in a grid format with multiple rows and columns.

**Anexo 38. Datos de ancho de hoja**

This screenshot shows an Excel spreadsheet with columns for treatment (e.g., AMANCO P, T), date (e.g., 2012-01-10, 2012-01-20), and leaf width measurements. The data is organized in a grid format with multiple rows and columns.

**Anexo 39. Medias de la altura**

This screenshot shows an Excel spreadsheet with columns for treatment (e.g., AMANCO P, T), date (e.g., 2012-01-10, 2012-01-20), and average height measurements. The data is organized in a grid format with multiple rows and columns.

**Anexo 40. Medias de diámetro de fuste**

This screenshot shows an Excel spreadsheet with columns for treatment (e.g., AMANCO P, T), date (e.g., 2012-01-10, 2012-01-20), and average trunk diameter measurements. The data is organized in a grid format with multiple rows and columns.

**Anexo 41. Medias de emisión foliar**

This screenshot shows an Excel spreadsheet with columns for treatment (e.g., AMANCO P, T), date (e.g., 2012-01-10, 2012-01-20), and average leaf emission measurements. The data is organized in a grid format with multiple rows and columns.

**Anexo 42. Medias de ancho de hoja**

This screenshot shows an Excel spreadsheet with columns for treatment (e.g., AMANCO P, T), date (e.g., 2012-01-10, 2012-01-20), and average leaf width measurements. The data is organized in a grid format with multiple rows and columns.