



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 de la aplicación de Acisal Bunch sobre el desarrollo y producción del racimo de banano (*Musa AAA*) en la hacienda Pilar del cantón Ventanas

Autor:

José Félix Rendón Franco

Director del Proyecto de Investigación:

Dr. Fernando Abasolo Pacheco

Quevedo – Los Ríos – Ecuador

2020

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

Yo, **José Félix Rendón Franco**, declaro que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en 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;

José Félix Rendón Franco
Autor

CERTIFICACIÓN DE CULMINACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

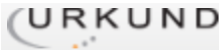
El suscrito, **Dr. Fernando Abasolo Pacheco**, Docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, certifica que el estudiante **José Félix Rendón Franco**, realizó el Proyecto de Investigación titulado “**Efecto de la aplicación de Acisal Bunch sobre el desarrollo y producción del racimo de banano (*Musa AAA*) en la hacienda Pilar del cantón Ventanas**”, previo a la obtención del título de Ingeniero Agrónomo, bajo mi dirección, habiendo cumplido con las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto.

Atentamente;

Dr. Fernando Abasolo Pacheco
Director del Proyecto de Investigación

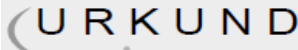
REPORTE DE LA HERRAMIENTA DE PREVENCIÓN DE COINCIDENCIA Y/O PLAGIO ACADÉMICO

El suscrito, **Dr. Fernando Abasolo Pacheco**, Docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, en calidad de Director del Proyecto de Investigación titulado “**Efecto de la aplicación de Acisal Bunch sobre el desarrollo y producción del racimo de banano (Musa AAA) en la hacienda Pilar del cantón Ventanas**”, perteneciente al estudiante de la carrera de Ingeniería Agronómica **José Félix Rendón Franco**, CERTIFICA: el cumplimiento de los parámetros establecidos por el SENESCYT, y se evidencia el reporte de la herramienta de prevención de coincidencia y/o plagio académico (URKUND) con un porcentaje de coincidencia del 8 %.



Documento	Rendon - Proyecto de Investigacion 21.02.2020(URKUND).docx (D64598102)
Presentado	2020-02-28 08:31 (-05:00)
Presentado por	Fernando (fabasolo@uteq.edu.ec)
Recibido	fabasolo.uteq@analysis.orkund.com
Mensaje	TESIS RENDON Mostrar el mensaje completo

8% de estas 24 páginas, se componen de texto presente en 6 fuentes.



Urkund Analysis Result

Analysed Document: Rendon - Proyecto de Investigacion 21.02.2020(URKUND).docx (D64598102)
Submitted: 2/28/2020 2:31:00 PM
Submitted By: fabasolo@uteq.edu.ec
Significance: 8 %

Sources included in the report:

VALENCIA MORLA LUIS ARMANDO-.docx (D40086385)
Proyecto Investig banano CEDEÑO EDDY.docx (D34090681)
PÉREZ SANTOS JOSÉ ANTONIO.docx (D31861830)
ROJAS TESIS.docx (D24492252)
Tesis-Roberto-Caceres-06.01.2017. 2.docx (D24762272)
<https://docplayer.es/90924573-Universidad-tecnica-de-cotopaxi.html>

Instances where selected sources appear:

18

Dr. Fernando Abasolo Pacheco
Director del Proyecto de Investigación



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

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Título:

“Efecto de la aplicación de Acisal Bunch sobre el desarrollo y producción del racimo de banano (*Musa AAA*) en la hacienda Pilar del cantón Ventanas”

Presentado a la Comisión Académica como requisito previo a la obtención del título de:

Ingeniero Agrónomo

Aprobado por:

Ing. Freddy Guevara Santana, M. Sc.
Presidente del Tribunal

Ing. Leonardo Matute Matute, M. Sc.
Miembro del Tribunal

Dr. Víctor Guamán Sarango
Miembro del Tribunal

Quevedo – Los Ríos – Ecuador

2020

AGRADECIMIENTOS

A Dios por estar a mi lado dándome sus bendiciones y no permitir que me rinda.

A mi madre Nery Franco, tía Amada Rendón y mi prima Diana Aguirre que han estado a mi lado durante toda mi etapa de estudios y darme su amor y consejos para no decaer y continuar hasta cumplir mis metas.

A mi enamorada Melany Anzules, por brindarme su apoyo y cariño en el día a día motivándome a seguir adelante.

Al Dr. Fernando Abasolo Pacheco por su colaboración atenta y sugerencias en la redacción del presente Proyecto de Investigación.

A los docentes de la Facultad de Ciencias Agrarias de la UTEQ, que con sus enseñanzas he logrado obtener conocimientos que serán de gran ayuda en mi vida profesional.

José Félix Rendón Franco

DEDICATORIA

A Dios por darme las fuerzas necesarias para salir adelante y no desfallecer ante las dificultades de la vida.

A mi familia por su apoyo constante y desinteresado a lo largo de cada etapa de mi vida.

José Félix Rendón Franco

RESUMEN

En el cultivo de banano se han venido aplicado diferentes productos para estimular el desarrollo del racimo, sin embargo, no todos causan el mismo efecto y cada cierto tiempo salen nuevos productos al mercado. Considerando lo anterior, la presente investigación tuvo como objetivo evaluar el efecto de la aplicación foliar del bioestimulante Acisal Bunch sobre el desarrollo y producción del racimo de banano (*Musa AAA*) en la hacienda Pila, perteneciente a la empresa Agrovictoria S.A. del cantón Ventanas, provincia de Los Ríos. Se utilizó un diseño completamente al azar con cuatro tratamientos (T1: Testigo, T2: Acisal Bunch 1.5 %, T3: Acisal Bunch 2.0 % y T4: Acisal Bunch 2.5 %). Los resultados obtenidos demostraron que con la aplicación de las dosis de Acisal Bunch se estimuló el desarrollo de los frutos, reduciendo el tiempo a la cosecha entre un 5.37 y 7.29 % con respecto al testigo, la dosis del 2.5 % registró menor tiempo a la cosecha con 12.08 semanas. Al realizar la aplicación 2.5 % de Acisal Bunch a los racimos, se obtuvo un mayor peso bruto de 89.55 lb (40.71 kg), seguido de la concentración de 2.0 % con 89.11 lb (40.50 kg). La concentración de 2.5 % produjo mayor cantidad de fruta exportable con 77.75 lb (35.34 kg), traducándose en un 86.86 % del racimo aprovechado para la exportación, produciendo 1.81 cajas por racimo, mientras que con la concentración del 2.0 % se obtuvo 77.13 lb (35.06 kg) de fruta exportable, es decir 1.80 cajas por racimo. Al aplicar Acisal Bunch al 2.5 %, se evidenció dedos malformados y con mancha de madurez, obteniéndose en promedio una merma total de 11.77 lb, es decir un 13.15 % (1.25 % de frutos malformados y 1.29 % de frutos con manchas de madurez) del peso total. Se obtuvieron resultados similares con la concentración 2.0 %, que registró una merma de 13.44 % por racimo.

Palabras claves: Bioestimulantes, racimo de banano, producción de banano.

SUMMARY

In banana cultivation, different products have been applied to stimulate the development of the bunch, however, not all of them cause the same effect and from time to time new products come onto the market. Considering the above, the present research aimed to evaluate the effect of the foliar application of the biostimulant Acisal Bunch on the development and production of the banana bunch (*Musa AAA*) in the Pila farm, belonging to the company Agrovictoria S.A. of the Ventanas canton, Los Ríos province. A completely randomized design with four treatments was used (T₁: Control, T₂: Acisal Bunch 1.5 %, T₃: Acisal Bunch 2.0 % and T₄: Acisal Bunch 2.5 %). The results obtained showed that with the application of the doses of Acisal Bunch the development of the fruits was stimulated, reducing the time to harvest between 5.37 and 7.29 % with respect to the control, the dose of 2.5 % registered less time to harvest with 12.08 weeks. When applying 2.5 % of Acisal Bunch to the bunches, a higher gross weight of 89.55 lb (40.71 kg) was obtained, followed by the concentration of 2.0 % with 89.11 lb (40.50 kg). The 2.5 % concentration produced a greater quantity of exportable fruit with 77.75 lb (35.34 kg), translating into 86.86 % of the bunch used for export, producing 1.81 boxes per bunch, while with the 2.0 % concentration 77.13 lb (35.06 kg) of exportable fruit, that is, 1.80 boxes per bunch. When applying Acisal Bunch at 2.5 %, malformed fingers with maturity stains were evidenced, obtaining on average a total loss of 11.77 lb, that is, 13.15 % (1.25 % of malformed fruits and 1.29 % of fruits with maturity spots) of the total weight. Similar results were obtained with the 2.0 % concentration, which registered a decrease of 13.44 % per bunch.

Keywords: Biostimulants, banana cluster, banana production

TABLA DE CONTENIDOS

Portada	i
Declaración de autoría y cesión de derechos.....	ii
Certificación de culminación del Proyecto de Investigación	iii
Reporte de la herramienta de prevención de coincidencia y/o plagio académico	iv
Certificación de aprobación por Tribunal de Sustentación	v
Agradecimientos.....	vi
Dedicatoria.....	vii
Resumen	viii
Summary	ix
Tabla de contenido.....	x
Índice de Tablas.....	xiii
Índice de Figuras	xiii
Índice de Anexos	xiv
Código Dublín	xvi
Introducción.....	1
CAPÍTULO I. CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	
1.1. Problematización.....	3
1.1.1. Planteamiento del problema.....	3
1.1.2. Formulación del problema	3
1.1.3. Sistematización del problema	3
1.2. Objetivos	4
1.2.1. Objetivo general	4
1.2.2. Objetivos específicos	4
1.3. Justificación	5
CAPÍTULO II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN	
2.1. Marco teórico	7
2.1.1. Generalidades del cultivo de banano	7
2.1.2. Prácticas agronómicas del banano	8
2.1.2.1. Riego y Drenaje	8
2.1.2.2. Control de Malezas	9

2.1.2.3.	Fertilización	9
2.1.2.4.	Deshije	13
2.1.2.5.	Deshoje	14
2.1.2.6.	Deschante	14
2.1.2.7.	Apuntalado	15
2.1.2.8.	Enfunde	15
2.1.2.9.	Desmane.....	15
2.1.2.10.	Cosecha	16
2.1.2.11.	Poscosecha	16
2.1.3.	Bioestimulantes.....	18
2.1.4.	Acisal Bunch.....	19

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1.	Localización de la investigación	22
3.2.	Condiciones climáticas	22
3.3.	Condiciones de suelo	23
3.4.	Tipo de investigación	23
3.5.	Métodos de investigación	23
3.6.	Fuentes de recopilación de la información	24
3.7.	Diseño experimental y análisis estadístico	24
3.7.1.	Especificaciones del experimento	25
3.8.	Instrumentos de investigación.....	25
3.8.1.	Tratamientos estudiados.....	25
3.8.2.	Manejo del experimento	25
3.8.3.	Variables evaluadas.....	26
3.8.3.1.	Tiempo a la cosecha.....	26
3.8.3.2.	Peso del racimo	27
3.8.3.3.	Peso del raquis	27
3.8.3.4.	Frutos malformados	27
3.8.3.5.	Frutos con manchas de madurez	27
3.8.3.6.	Merma	28
3.8.3.7.	Grado de los dedos.....	28
3.8.3.8.	Fruta exportable	28

3.8.3.9.	Ratio	28
3.9.	Recursos humanos y materiales	29
3.9.1.	Recursos humanos	29
3.9.2.	Recursos materiales	29
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN		
4.1.	Resultados	31
4.1.1.	Tiempo a la cosecha	31
4.1.2.	Peso del racimo (lb)	31
4.1.3.	Peso del raquis (lb).....	32
4.1.4.	Frutos malformados	33
4.1.5.	Frutos con manchas de madurez	34
4.1.6.	Merma	34
4.1.7.	Fruta exportable	35
4.1.8.	Grado de los dedos	36
4.1.9.	Ratio	37
4.2.	Discusión.....	37
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		
5.1.	Conclusiones	41
5.2.	Recomendaciones	42
CAPÍTULO VI. BIBLIOGRAFÍA		
6.1.	Referencias bibliográficas.....	44
CAPÍTULO VII. ANEXOS		

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Composición de Acisal Bunch	20
Tabla 2.	Condiciones climáticas del sitio experimental	22
Tabla 3.	Condiciones edáficas del sitio experimental	23
Tabla 4.	Esquema del análisis de varianza utilizado en la investigación	24
Tabla 5.	Descripción de la cantidad de Acisal Bunch y agua en la disolución para aplicación directa al racimo	26
Tabla 6.	Tiempo a la cosecha de racimos de banano en respuesta a la aplicación de Acisal Bunch en la hacienda Pilar del cantón Ventanas	31
Tabla 7.	Peso del racimo	32
Tabla 8.	Peso del raquis.....	33
Tabla 9.	Frutos malformados por racimo	33
Tabla 10.	Frutos malformados por racimo	34
Tabla 11.	Merma por racimo	35
Tabla 12.	Fruta exportable por racimo.....	36
Tabla 13.	Grado de los frutos.....	36
Tabla 14.	Ratio.....	37

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Localización geográfica de la hacienda Pilar, cantón Ventanas, provincia de Los Ríos	22
-----------	--	----

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1.	Análisis de varianza de la variable tiempo a la cosecha	49
Anexo 2.	Análisis de varianza de la variable peso del racimo (lb).....	49
Anexo 3.	Análisis de varianza de la variable peso del raquis (lb)	49
Anexo 4.	Análisis de varianza de la variable frutos mal formados (lb).....	49
Anexo 5.	Análisis de varianza de la variable frutos con mancha de madurez (lb)	49
Anexo 6.	Análisis de varianza de la variable merma (lb)	50
Anexo 7.	Análisis de varianza de la variable fruta exportable (lb).....	50
Anexo 8.	Análisis de varianza de la variable grado en la segunda mano	50
Anexo 9.	Análisis de varianza de la variable grado en la décima mano.....	50
Anexo 10.	Análisis de varianza de la variable peso porcentual del raquis	50
Anexo 11.	Análisis de varianza de la variable porcentaje de frutos malformados	51
Anexo 12.	Análisis de varianza de la variable porcentaje de frutos con mancha de madurez	51
Anexo 13.	Análisis de varianza de la variable porcentaje de merma	51
Anexo 14.	Análisis de varianza de la variable porcentaje de fruta exportable	51
Anexo 15.	Análisis de varianza de la variable ratio.....	51
Anexo 16.	Descripción de la extensión de los lotes de la hacienda donde se realizó el ensayo.....	52
Anexo 17.	Programación de la cosecha en la hacienda de acuerdo a los colores de cintas.....	53
Anexo 18.	Datos registrados del tiempo a la cosecha.....	54
Anexo 19.	Datos registrados del peso del racimo (lb)	55
Anexo 20.	Datos registrados del peso del raquis (lb)	56
Anexo 21.	Datos registrados del peso de frutos malformados (lb).....	57
Anexo 22.	Datos registrados del peso de frutos con mancha de madurez (lb)	58

Anexo 23.	Datos registrados de la merma total (lb)	59
Anexo 24.	Datos registrados del peso de fruta exportable.....	60
Anexo 25.	Datos registrados del grado de los dedos en la mano 2.....	61
Anexo 26.	Datos registrados del grado de los dedos en la mano 10.....	62
Anexo 27.	Datos registrados del ratio por racimo	63
Anexo 28.	Croquis general de la Hacienda Pilar de la empresa AgroVictoria.....	64
Anexo 29.	Análisis de suelo de la Hacienda Pilar	65
Anexo 30.	Marcado de las plantas de banano en el ensayo	66
Anexo 31.	Enfunde del racimo de banano	66
Anexo 32.	Primera aplicación de Acisal Bunch	67
Anexo 33.	Segunda aplicación de Acisal Bunch	67
Anexo 34.	Transporte de los racimos de banano por el cable vía hacia la empacadora..	68
Anexo 35.	Verificación del registro de Acisal Bunch en Agrocalidad.....	69
Anexo 36.	Etiqueta de Acisal Bunch	69

CÓDIGO DUBLÍN

Título:	Efecto de la aplicación de Acisal Bunch sobre el desarrollo y producción del racimo de banano (<i>Musa AAA</i>) en la hacienda Pilar del cantón Ventanas
Autor:	José Félix Rendón Franco
Palabras clave:	Bioestimulantes, racimo de banano, producción de banano
Fecha de publicación	
Editorial:	
Resumen:	En el cultivo de banano se han venido aplicado diferentes productos para estimular el desarrollo del racimo, sin embargo, no todos causan el mismo efecto y cada cierto tiempo salen nuevos productos al mercado. Considerando lo anterior, la presente investigación tuvo como objetivo evaluar el efecto de la aplicación foliar del bioestimulante Acisal Bunch sobre el desarrollo y producción del racimo de banano (<i>Musa AAA</i>) en la hacienda Pila, perteneciente a la empresa Agrovictoria S.A. del cantón Ventanas, provincia de Los Ríos. Se utilizó un diseño completamente al azar con cuatro tratamientos (T1: Testigo, T2: Acisal Bunch 1.5 %, T3: Acisal Bunch 2.0 % y T4: Acisal Bunch 2.5 %). Los resultados obtenidos demostraron que con la aplicación de las dosis de Acisal Bunch se estimuló el desarrollo de los frutos, reduciendo el tiempo a la cosecha entre un 5.37 y 7.29 % con respecto al testigo, la dosis del 2.5 % registró menor tiempo a la cosecha con 12.08 semanas. Al realizar la aplicación 2.5 % de Acisal Bunch a los racimos, se obtuvo un mayor peso bruto de 89.55 lb (40.71 kg), seguido de la concentración de 2.0 % con 89.11 lb (40.50 kg). La concentración de 2.5 % produjo mayor cantidad de fruta exportable con 77.75 lb (35.34 kg), traducándose en un 86.86 % del racimo aprovechado para la exportación, produciendo 1.81 cajas por racimo, mientras que con la concentración del 2.0 % se obtuvo 77.13 lb (35.06 kg) de fruta exportable, es decir 1.80 cajas por racimo. Al aplicar Acisal Bunch al 2.5 %, se evidenció dedos malformados y con mancha de madurez, obteniéndose en promedio una merma total de 11.77 lb, es decir un 13.15 % (1.25 % de frutos malformados y 1.29 % de frutos con manchas de madurez) del peso total. Se obtuvieron resultados similares con la concentración 2.0 %, que registró una merma de 13.44 % por racimo.
Descripción:	
Url	

INTRODUCCIÓN

El banano es uno de los cultivos más representativos de Ecuador, por lo que el país es ampliamente reconocido como uno de los principales países bananeros del mundo y se ha convertido en un componente importante del PIB del país. Además, esta actividad genera, directa o indirectamente, oportunidades de empleo para un gran número de personas en diferentes eslabones de la cadena de valor de este cultivo.

Las estrategias de fertilización en el cultivo del banano incluyen el uso de diferentes mezclas físicas, además de fertilizantes foliares como complemento nutricional, pero con el auge de la aplicación de bioestimulantes se ha promovido su uso para potenciar el crecimiento y producción de los cultivos, cuyo efecto ha sido significativo y ampliamente difundido a otros cultivos, para explorar sus beneficios en otras especies de interés agrícola y económico.

En el cultivo de banano se utiliza la bioestimulación para obtener mejores rendimientos, teniéndose que la aplicación de bioestimulantes al racimo, pueden ayudar notablemente al desarrollo del mismo, obteniéndose un fruto uniforme y de calidad idónea, atribuyendo cada vez mayor relevancia a esta técnica para la nutrición del cultivo de banano, por lo que al identificarse una dosificación idónea que presente buenos resultados, se aporta significativamente al desarrollo de los productores de banano en el país.

El papel de los bioestimulantes es incrementar ciertas expresiones tanto metabólicas, así como fisiológicas de las plantas, entre las que se pueden recalcar el desarrollo de diferentes órganos (raíces, frutos, etc.), promover la fotosíntesis y reducir los daños causados por enfermedades, fitosanitarios, frío, alta temperatura, toxicidad y sequías. De este modo se eliminan las limitaciones de crecimiento y rendimiento, de manera que se mejora significativamente las capacidades de defensa natural de las plantas antes y después de la invasión de patógenos.

Acisal Bunch es un biostimulante que promete inducir el desarrollo del racimo de banano al ser aplicado en disoluciones directas al mismo, pero se debe prestar atención a la dosis de aplicación, por lo que se consideró importante evaluar diferentes dosificaciones de dicho producto para la determinación de sus efecto en la plantación e identificar la de mejor respuesta, en miras del mejoramiento del crecimiento, desarrollo y productividad del cultivo de banano.

CAPÍTULO I

CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Problematización

1.1.1. Planteamiento del problema

En el cultivo de banano, uno de los principales indicadores de la calidad de la fruta para su aceptación por parte de los compradores, es la uniformidad de los frutos, ya que por diferentes motivos en ciertas ocasiones la fruta no alcanza el grado necesario exigido, lo que repercute en el aumento de mermas por frutas no exportable, influenciando directamente sobre el beneficio económico de una plantación.

A la actualidad no se han desarrollado investigaciones en la hacienda Pilar de la empresa AgroVictoria sobre tecnologías de producción que ayuden a obtener frutos uniformes y que puedan alcanzar el grado que se exige para la exportación de las mismas. Esto exige la ejecución de acciones encaminadas a dar solución a dicha situación, entre lo que se puede considerar a productos bioestimulantes, como es en caso de Acisal Bunch para estimular el crecimiento y desarrollo del racimo de banano mediante aplicación directa de dicho producto, sin embargo, no se tiene reportes de la influencia de las variantes en cuanto a su dosis de aplicación sobre el desarrollo del fruto de banano, por lo que es sumamente imprescindible identificar dicho efecto, ya que la variación de las dosis de aplicación de los productos genera cambios en la respuesta de diferentes comportamientos de los cultivos.

1.1.2. Formulación del problema

¿Cuál es el efecto de la aplicación directa de Acisal Bunch sobre el desarrollo y producción del racimo de banano (*Musa AAA*) en la hacienda Pilar del cantón Ventanas?

1.1.3. Sistematización del problema

¿Qué influencia tiene la aplicación directa de Acisal Bunch al racimo sobre el desarrollo del fruto de banano?

¿Cuál es la dosificación de Acisal Bunch que produce racimos de mayor peso en el cultivo de banano?

¿Qué tratamiento produce mayor número de cajas de fruta exportable y menor merma por malformaciones o falta de grado en racimos de banano?

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo general

Evaluar el efecto de la aplicación directa de Acisal Bunch sobre el desarrollo y producción del racimo de banano (*Musa AAA*) en la hacienda Pilar del cantón Ventanas.

1.2.2. Objetivos específicos

- Determinar la influencia de la aplicación directa de Acisal Bunch al racimo sobre el desarrollo del fruto de banano.
- Identificar la dosificación de Acisal Bunch que produzca racimos de mayor peso en el cultivo de banano.
- Establecer el tratamiento que produzca mayor número de cajas de fruta exportable y menor merma por malformaciones o falta de grado por racimo de banano.

1.3. Justificación

La obtención de frutos de calidad, y a la vez lograr el mejor aprovechamiento de cada racimo obtenido en el proceso de cosecha y poscosecha es una de las principales finalidades de una plantación bananera, por lo que al estudiarse la aplicación de un producto que permita el desarrollo uniforme de los racimos como es el caso de Acisal Bunch, representa una gran alternativa para disminuir los niveles de mermas en la producción bananera, ya que según su fabricante, promueve el desarrollo uniforme de los racimos de banano, con lo que se obtiene una fruta de mayor calidad.

La presente investigación se justifica mediante la evaluación de diferentes dosis de aplicación directa de Acisal Bunch sobre el racimo, para de este modo identificar la de mejores resultados, a fin de lograr la obtención de más cajas por racimo cosechado, al tratar de obtenerse fruta de mayor uniformidad, teniendo en cuenta la conservación de la calidad de la fruta para la exportación.

La investigación representa un beneficio tanto para la hacienda, así como para la zona y por ende a los productores bananeros, ya que con esto se tendrá una información de referencia sobre el efecto de los tratamientos en estudio para la estimulación del crecimiento y desarrollo del racimo de banano, a fin de generar mayor cantidad de fruta exportable, que generará a su vez un mayor beneficio económico, siendo esta la principal motivación para la ejecución del estudio.

CAPÍTULO II

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. Marco teórico

2.1.1. Generalidades del cultivo de banano

Es un cultivo muy importante en el mundo, pudiéndose encontrar en estado silvestre, semisilvestre y en forma comercialmente cultivada. La mayoría de cultivares de plátano y banano de la familia Musaceae tienen origen en las especies: *Musa acuminata* y *M. balbisiana* que por poliploidía e hibridación generan las variedades cultivadas (Gómez, 2017).

Es considerado como una de las frutas de mayor consumo a nivel mundial, misma que aporta una considerable cantidad de nutrientes, vitaminas y minerales al ser humano, por tal motivo cabe destacar la existencia de una elevada cantidad de exportaciones de este producto (Martínez, Cayón, & Ligarreto, 2016). En el año 2019, las exportaciones de banano alcanzaron las 322 709 677 cajas, representando un incremento del 1.65 % con respecto al 2018, con una participación del 24.05 % en el mercado. Los principales destinos fueron la Unión Europea, Rusia y Estados Unidos, con una participación de 27.58, 21.17 y 10.37 %, respectivamente (Hidalgo, 2020).

El banano representa la actividad agrícola más importante desde el punto de vista económico (Benítez, 2017). El área destinada para este cultivo a nivel nacional es de 163039 hectáreas, cuyos porcentajes de distribución son: El Oro 41.40 %, Guayas 33.17 %, Los Ríos 17.20 % y el 8.23 % para otras provincias como Esmeraldas, Manabí y Azuay (Merchán & Ochoa, 2016). Gran parte de la producción nacional es para la exportación para Estados Unidos y La Unión Europea. El banano que es rechazado o que no cumple con los estándares de exportación es consumido dentro del país (Merchán & Ochoa, 2016).

Es preferido por su facilidad para ser consumida cruda, y esta es una de sus mayores cualidades, pudiendo servir como postre de fácil consumo. Sus características partenocárpicas (esto es, que su fruto se desarrolla sin polinización) y la ausencia de semillas, son posibles razones para su elección como cultivo (Belalcázar, 2010).

En muchos países en desarrollo, gran parte de la producción de banano se destina al autoconsumo o se comercializa localmente, desempeñando así una función primordial en la

seguridad alimentaria. Se estima que la producción mundial de banano aumentó un 30 % durante los años noventa, debido en gran parte al incremento de la producción de Cavendish. No es posible determinar el valor exacto del cultivo puesto que sólo la séptima parte de los bananos producidos llegan al mercado internacional (Brenes-Gamboa, 2017).

2.1.2. Prácticas agronómicas del banano

2.1.2.1. Riego y Drenaje

El riego puede ser por gravedad, suprafoliar (gran cañón) o subfoliar, dependiendo del sistema a emplearse, de la cantidad de agua disponible, del tipo de suelo, de la topografía del terreno, de la disponibilidad económica y de la fertilidad del suelo. La cantidad o frecuencia del riego dependen de la calidad de agua, tipo de suelo, necesidades de cultivo, sistema utilizado y, principalmente, de la cantidad y distribución de las lluvias. Lo ideal es regar diariamente para mantener la capacidad de campo en los 120 cm de profundidad (Correa, 2015).

Las plantas de banano tienen grandes necesidades hídricas, debido a sus características botánicas y fisiológicas (plantas de gran tamaño y rápido crecimiento). Por esto, las plantas requieren de adecuadas condiciones de humedad en el suelo a través de todo el año que les permitan crecer y desarrollarse normalmente (Tigasi, 2017).

Un aspecto importante en el diseño del sistema de riego es la construcción de drenes, los cuales facilitan el desalojo de los excesos de agua de riego en el cultivo. Los drenes pueden ser superficiales (para evitar encharcamientos) o profundos (para corregir mala percolación o capa freática alta), de acuerdo a las necesidades del terreno. Un buen sistema de drenaje aumenta la producción y reduce la incidencia de plagas y enfermedades. Cuando la capa freática es demasiada alta, 40 – 60 cm de profundidad, es necesario implementar un sistema de drenaje profundo, en un cultivo de banano (Torres, 2012).

Según Torres (2012), se debe establecer un sistema de drenes similar al de riego, pero este en vez de abastecer de agua a la parcela permitirá la evacuación de ésta a fin de no perjudicar el normal desarrollo del cultivo. El sistema de drenaje cuenta con una serie de canales que

conducen el agua hasta un punto de descarga natural, ubicado en una zona más baja que la parcela de cultivo. La distancia de colocación entre drenes en terrenos cultivados varía según la textura del suelo, el cultivo y la pendiente del terreno; en suelos con pendientes no mayores a 2 % los drenes pueden colocarse entre 50 a 200 m de distancia entre ellos, a profundidades que van desde 1.65 a 2.65 m.

2.1.2.2. Control de Malezas

Las malezas compiten con la planta de banano por la radiación, agua, espacio y nutrientes; además, de ser hospederos de plagas y enfermedades de importancia económica como los trips, la cochinilla, el virus BSV, entre otras, por lo que es importante su control oportuno (Torres, 2012). Perjuicios colaterales pueden mencionarse en ciertas labores como fertilización, aplicación de nematicidas, riego, drenaje y cosecha. Las malezas infestantes en zonas bananeras en su mayoría son altamente nocivas y difíciles de controlar debido a su alto poder de crecimiento, limitación al control mecánico y tolerancia a los herbicidas (Briones, 2018).

Según Briones (2018), se pueden realizar controles de malezas tanto manuales como químicos, siendo este último a base de la aplicación de herbicidas ya sea selectivo o no selectivos, así como también sistémicos o de contacto. Sin embargo, el control manual que se realiza mediante “rozas o chapías” con machete, a pesar de ser un método eficaz no logra la eliminación definitiva de las malezas. El buen control de malezas ayuda, en especial durante la fase vegetativa, a que la planta pueda asimilar en su totalidad el fertilizante sin que haya competidores que se los consumen, llegando a tener la planta vigorosa, buena formación del fuste y cantidad de hojas adecuadas. Se recomienda que el control se lo realice como mínimo cada tres a cuatro semanas. Hay que tomar en cuenta que el realizar este control se requerirá de mano de obra y su costo podría ser elevado (Saavedra, 2017).

2.1.2.3. Fertilización

En los cultivos de banano del Ecuador se ha determinado que los elementos minerales indispensables que deben ser aplicados al suelo son nitrógeno y potasio. La fertilización debe ser adecuada y la cantidad de fertilizantes varía de acuerdo a los requerimientos de las diferentes zonas o regiones. El fertilizante debe ser aplicado en la zona de máxima absorción,

es decir, más o menos desde la base de la planta hasta 1 metro hacia afuera en un semicírculo y alrededor del hijo seleccionado para producción. Para realizar una fertilización racional y completa, que es lo que exige el banano, debido a sus características tan especiales de crecimiento, las cantidades de fertilizantes deben ser distribuidas en 12 aplicaciones anuales, tomando en cuenta la disponibilidad del riego (Salvador, 2014).

Nitrógeno

Se considera que el nitrógeno (N) es uno de los nutrimentos de mayor importancia en el manejo de la nutrición del cultivo de banano. La cantidad de este nutrimento en la planta es considerablemente alta (Huertas, 2016). El papel más importante del N, es su participación en la estructura de las moléculas de proteínas. Además, es importante en el proceso de la fotosíntesis, por ser un componente de la clorofila. También es componente de vitaminas que tiene una importancia para el crecimiento de la planta (Salvador, 2014).

Un síntoma característico de la falta de N en el cultivo de banano es la clorosis de las hojas por la disminución de la clorofila, en contraste con una planta bien nutrida la cual presenta un color verde intenso. La clorosis se inicia desde las hojas más viejas, y de acuerdo a la severidad de la deficiencia se extiende hacia las hojas jóvenes. Los peciolo de las hojas más afectadas presentan una coloración rosada, síntoma típico de la deficiencia de N (Mendieta, 2015). La poca disponibilidad del N en la planta le ocasiona un crecimiento retardado, la tasa de producción de hojas, así como la distancias entre estas, se reduce, la insuficiencia de N también provoca escasa producción de hijuelos (Buste, 2019).

Fósforo

Su función es como buffer de pH de la célula; control de la síntesis de almidones, en la respiración climatérica durante la madurez del fruto; conductor de energía (ATP); reducción de NADP a NADPH liberando energía para la respiración, glicólisis y fijación de CO₂; requerido para la síntesis de sucrosa; síntesis de fosfolípidos y formación de celulosa. El banano requiere cantidades relativamente pequeñas de fósforo puesto que hay una gran transferencia de la madre al hijo, nieto y las deficiencias de este elemento son raras después de la primera generación (Tigasi, 2017).

Los niveles foliares óptimos son entre 0.25- 0.30 %. El P es esencial en el establecimiento de la plantación (plantilla) y su aplicación es necesaria a este estado pero dado la transferencia de madre a hijo, etc, su aplicación posterior es cuestionable. Las dosis dependen del tipo de suelo, en suelos calcáreos y arcillosos (suelos con propiedades verticas) se requiere entre 75 a 150 kg de P/ha. En suelos ácidos como ultisoles y oxisoles también se requieren dosis altas. En suelos francos, franco arenosos y con pH de ligeramente ácido a neutro usualmente se requieren 50 kg de K/ha (Gauggel, 2010).

Potasio

La demanda de potasio del banano es baja en los primeros dos meses de desarrollo del hijuelo, luego la necesidad de este elemento aumenta rápidamente durante los siguientes 4 a 5 meses; la absorción en este periodo puede aumentarse por 20. La absorción parece detenerse o disminuir mucho después de la floración y el racimo se llena en su mayor parte a expensas del K acumulado en los órganos vegetativos (Martínez, Cayón, & Ligarreto, 2016). Está claramente establecido que el K se requiere para el crecimiento de los tejidos, muchos aspectos bioquímicos del metabolismo son poco conocidos, una de las razones por las que el potasio es un elemento esencial en el mantenimiento tienen que ver con presión osmótica de las células. El incremento de volumen celular por mitosis y expansión, requiere un aumento en el contenido de K en la planta para que la turgencia celular se mantenga (Buste, 2019).

Su deficiencia es común en suelos de bajo contenido de este nutriente, pero es difícil observar síntomas típicos de la deficiencia de este nutrimento en suelos fértiles. Los síntomas clásicos de la deficiencia de K se describen a continuación. Reducción drástica del crecimiento de la planta, con disminución del número de hojas por planta y mayor intervalo de emisión entre una hoja y otra. La carencia de K afecta la filotaxia y las hojas se desarrollan unas sobre otras con peciolo corto, provocando una obstrucción foliar conocida como “arrepollamiento” (Buste, 2019).

Calcio

El calcio es muy importante en la célula ya que es parte de la pared celular y actúa como agente cementante que une las paredes celulares. Además, forma parte de pectatos de calcio

en la lámina media e incrementa la adhesión entre células logrando una mejor estabilidad de las mismas. Lo anterior explica por qué las aplicaciones de este elemento permiten el mejoramiento de la firmeza y resistencia al ablandamiento (Abarca, 2017).

En banano su carencia resulta en hojas deformadas en planta y en carencia de crecimiento con deformación del punto meristemático apical. Su aplicación en banano depende del contenido de Ca en el suelo y la humedad relativa. El Ca no es absorbido cuando la humedad relativa es alta y aun cuando el suelo tenga suficiente calcio se pueden presentar deficiencias de este elemento (Martínez & Martínez, 2015). En suelos ácidos es necesario el encalamiento con carbonato de calcio o dolomita, dependiendo si hay carencia de Mg. Al inicio de la plantación los mejores resultados se han obtenido con la aplicación de quelatos o metalosatos vía foliar (Gauggel, 2010).

Magnesio

Su carencia es común en suelos arenosos o muy arcillosos. Los niveles foliares óptimos oscilan entre 0.28 a 0.30 %. Las dosis de aplicación en suelos muy arcillosos oscilan entre 75-150 kg/ha/año, En suelos arenosos entre 100 a 200 kg de Mg/ha/año. También son recomendables los refuerzos con quelatos y metalosatos de Mg en la época seca en suelos arenosos (Benítez, 2017). El Mg juega un papel muy importante en el metabolismo de las plantas, ya que es el átomo central del pigmento verde de las hojas (clorofila) responsable de la fotosíntesis, además cumple funciones como activador del metabolismo de respiración, de ciertas enzimas y también participa en la síntesis y acumulación de carbohidratos, grasas y proteínas e interviene también en el transporte de los fosfatos (Piedrahíta, 2009).

Azufre

Es de gran importancia en proteínas y aminoácidos. Su carencia se expresa en los estadios tempranos del cultivo como una clorosis de las hojas jóvenes. Esta clorosis desaparece unos 40 días antes de la emisión floral. Los niveles foliares óptimos están en el rango de 0.25 a 0.35 % A pesar que la clorosis de las hojas jóvenes desaparece, el efecto de su carencia se observa en el rendimiento, este puede decrecer un 20 % de su máximo potencial. Su carencia es común en suelos arenosos y bajos en materia orgánica (<3 % M.O). Es recomendable aplicar 29-30 kg de S/ha/año (Gauggel, 2010).

Zinc

Es esencial en muchas actividades de la planta, por ejemplo, la actividad de la anhidrasa carbónica depende del Zn. Su carencia resulta en fruta con los dedos superiores deformes y fruta corta y racimos en general de bajo peso. Casi toda la mayoría de los suelos bananeros del Caribe, Centro América y Sur América contienen niveles bajos de Zn (Gauggel, 2010). Los niveles foliares óptimos son entre 20 y 35 mg/kg. Las aplicaciones edáficas oscilan entre 15 a 35 kg/ha/año de sulfato de zinc. Es de mucha importancia su manejo en las aplicaciones foliares de sulfato de zinc, 1-4 kg/ha/año o quelatos y metalosatos de Zn (Tigasi, 2017).

Boro

Interviene en el crecimiento meristemático, diferenciación celular, maduración, división y elongación. Su contenido optimo foliar oscila entre 20 a 30 mg/kg. Casi todos los suelos dedicados al cultivo del banano en el continente son carentes en B de mayor a menor grado. Su carencia requiere de aplicaciones preferentemente foliares de ácido bórico a menos de 0.5-1kg/ha/año, mientras que en caso de ser edáfico la aplicación recomendable es de 4-6 kg de borax/ha/año dependiendo de la severidad de la deficiencia y los niveles en el suelo (Brenes-Gamboa, 2017).

Hierro y Manganeso

La función de estos elementos es también de carácter enzimático. En la mayoría de los suelos bananeros estos elementos se encuentran a suficiente concentración y solubilidad que su aplicación no se hace necesaria. Sin embargo, en ciertas ocasiones surgen áreas desérticas o semidesérticas donde estos elementos ocurren en forma insoluble es necesaria su aplicación, y aunque son casos aislados, merecen atención suficiente porque podría afectar al desarrollo del cultivo, ya que causaría un desequilibrio nutricional. En estos suelos las dosis podrían oscilar entre 25-45 kg de sulfato de hierro o manganeso/ha/año (Mendieta, 2015).

2.1.2.4. Deshije

Esta práctica cultural tiene por objeto mantener la densidad adecuada de plantas por unidad de superficie, un espaciamiento uniforme, regular el número de hijos por unidad de

producción, seleccionar los mejores hijos eliminando los deficientes y excedentes. Con deshije constante y eficiente se obtiene mayor producción distribuida durante todo el año. La unidad de producción, está constituida por la planta madre, el hijo y el nieto (Lara, 2015). En una planta de banano hay tres clases de hijos: hijo de espada, hijo de agua e hijo de rebrote. Los hijos de espada o puyones son los que nacen profundos y alejados de la base de la planta madre, crecen fuertes y vigorosos. El follaje termina en punta, de ahí su nombre y es el mejor ubicado (Ruíz, 2012).

Los hijos de agua se desarrollan hojas anchas a muy temprana edad debido a deficiencias nutricionales. Siempre deben ser eliminados y se utilizan cuando hay un solo hijo de espada (Salvador, 2014). Los rebrotes son los hijos que vuelven a brotar luego de haber sido cortados, también desarrollan hojas anchas prematuramente y se parecen a los hijos de agua con la diferencia que se nota la cicatriz donde se hizo el corte. La rapidez de crecimiento de estos rebrotes decide la frecuencia de los deshijos (Albán, 2014).

Los cortes con machete deben hacerse lo más profundo posible tratando de eliminar la yema de crecimiento del hijo evitando el rebrote; el corte se dirige de adentro hacia afuera para no herir a la madre, luego se procede a cubrir la parte cortada (Salvador, 2014).

2.1.2.5. Deshoje

Consiste en eliminar las hojas que ya cumplieron su ciclo o están agobiadas o dobladas y las que están interfiriendo con el desarrollo del racimo. El corte debe de ser lo más cerca posible a la base de la hoja; si una parte de una hoja joven y sana interfiere con un racimo puede eliminarse esa parte rasgándola o cortándola, dejando el resto para que cumpla su función (Carrión, 2014).

2.1.2.6. Deschante

Esta labor consiste en eliminar las vainas del pseudotallo, las que se secan una vez cumplido su ciclo de vida. Para ello, se debe utilizar un machete. Deben cortarse únicamente las vainas que estén completamente secas y que se desprenden fácilmente al tirarlas. Nunca deben eliminarse vainas verdes, desgarrándolas o rasgándolas, ya que por las heridas ocasionadas pueden penetrar bacterias u otros agentes infecciosos (Torres, 2012).

2.1.2.7. Apuntalado

Es necesario realizar esta labor en todas las plantas que tienen racimo para evitar que se caigan y se pierda la fruta. Los materiales que sirven para este trabajo son: caña de bambú, caña brava, pambil, alambre, piola de yute, piola de plástico o nylon. El más generalizado es el bambú y la caña brava que se utilizan cortando dos pedazos llamados palancas o cujes, según la variedad, y que se colocan en forma de tijera con el vértice hacia arriba de tal manera que no topen el racimo (Salvador, 2014).

2.1.2.8. Enfunde

Esta práctica ofrece grandes beneficios al productor ya que protege al racimo, con una funda de polietileno perforada de las dimensiones apropiadas, del daño producido por los insectos, hojas, productos químicos, lográndose una fruta más limpia y de excelente calidad. Se ha comprobado que la fruta enfundada tiene un 10 % más de peso que las que no han sido cubiertas (Nivelo, 2017). Para el enfunde se utilizan fundas de 90 cm de ancho por 130 cm de largo. Esta práctica se realiza cuando el racimo ya está abierto pero las flores al final los dedos no están completamente secas. Si las flores están secas, estas se desprenden y manchan la fruta. La fruta manchada no califica para exportación (Benítez, 2017). Se sujeta la funda al tallo de la inflorescencia a una altura conveniente con “cinta plástica de colores”, para determinar la fecha de la cosecha según la edad (Martínez, Cayón, & Ligarreto, 2016).

2.1.2.9. Desmane

Ocasionalmente hay que eliminar la última mano o “falsa mano” y la primera, segunda o tercera siguientes, que se estima no llegarán a adquirir el tamaño mínimo requerido, para favorecer el desarrollo de las manos restantes. El desmane se realiza cuando los frutos se han colocado hacia abajo, manualmente, sin usar herramientas (Carrión, 2014).

El desmane es una práctica cultural que consiste en eliminar o podar una o varias manos durante la labor de protección de fruta. Se eliminan las manos apicales que generalmente no cumplen con las especificaciones del largo del dedo exigidas en los mercados para bananos de exportación. La práctica del desmane es la eliminación de varias manos distales, para que la materia seca no utilizable comercialmente se distribuya entre las manos que permanecen

en el racimo, que deben aumentar su tamaño. A esta práctica se le atribuye un aumento en el peso del racimo y obtención de la madurez fisiológica más rápidamente e incremento en la longitud y diámetro de los dedos (Barrera, Salazar, & Arrieta, 2020).

2.1.2.10. Cosecha

El fruto se cosecha cuando los frutos parecen menos angulosos, y los estilos florales en su extremo se han marchitado y se remueven con facilidad. Se marcan las plantas un día antes del proceso de embarque de la fruta, pre calibrando la fruta (40 de calibración en la última mano o 44 de calibración en la segunda mano) a ser cosecha, marcando las plantas seleccionadas y las plantas de edad de barrida (13 semanas máximo) (Agrocalidad, 2016).

2.1.2.11. Poscosecha

La poscosecha comprende desde el transporte de los racimos hasta el almacenamiento del fruto en el lugar de expendio; todo este proceso se detallará a continuación:

Transporte por cable: Después de la cosecha el racimo de banano debe ser transportado por cable hasta llegar al área de embarque (Campuzano, 2010).

Desenfundado, desflorado, calibración: Se remueve la funda (desenfundado) manteniendo al racimo en el gancho para proceder a la desfloración e inspección del mismo con la finalidad de comprobar el grado solicitado (Brenes-Gamboa, 2017)

Desmane: Con cucharetas se separa las manos del tallo (raquis) haciendo cortes parejos, sin desgarrar y pegado al raquis para obtener suficiente corona. Con cuidado y delicadeza se sumerge la mano en el agua con la corona hacia abajo (Carrión, 2018).

Limpieza y saneo: Tiene por finalidad la limpieza mediante la flotación de los residuos de florecimiento, basura, entre otros, y la eliminación del látex por el flujo de agua constante (agua corrida) para evitar las manchas ocreas en la piel del banano. Con el saneo se elimina aquellos bananos con heridas por cuchillo, estropeos, cicatrices, picaduras de insectos, manchas, muchas curvas (porque dificultan el empaque), falta de grado y malformaciones (gemelos, muy delgados); surgiendo así el desecho, destinado para comida de animales o como materia prima para la elaboración de abono orgánico. También se realiza el corte de

las manos resultando gajos conformados por 4 a 7 dedos (“clusters”) (Martínez, Cayón, & Ligarreto, 2016).

Enjuague: Los “clusters” pasan a otra tina con agua corrida, sirviendo como transporte desde el saneador al pesador, demorando alrededor de 20 a 30 minutos. En las tinas se emplea solución de cloro o hipoclorito de calcio 70 % con una concentración de 1 ppm, para eliminar las esporas causantes de la pudrición de la corona. Al exceder en la dosis de este producto se originará quemadura química en el fruto (Nivelo, 2017).

Pesada: En esta etapa se determina cuánto producto se colocará en una caja según su peso y número de “clusters”, por consiguiente, debe existir un balance con los “clusters” grandes y pequeños. Se realiza esta actividad con cuidado colocándolos en la bandeja con la corona hacia arriba. Antes de iniciar la pesada se debe verificar con una pesa patrón el buen funcionamiento de la balanza (Salau, 2015).

Fumigación y sellaje: La bandeja pasa al carrusel de secado o transportador, donde se aplica a la corona una solución de Mertec y Sulfato de aluminio, en cantidades otorgadas por la exportadora, con una bomba. A continuación, se sella la fruta en su parte media plana con un dedo, si se requiere para su comercialización (Chumbes, 2017).

Empaque: Se empaca en cajas de cartón (con huecos de ventilación) con bolsa de polietileno en su interior, usando un elemento llamado radio para facilitar el arreglo de aproximadamente 12 a 16 “clusters” (Ruíz, 2012).

Estiba en vehículos: Se estiba bajo sombra, despacio y sin estropear las cajas una encima de otra sin exceder la cantidad de ocho. El vehículo debe estar cerrado o con lona en su parte superior (Madrid, 2013).

Calificación final: En el puerto se hace una apreciación visual para que el cargamento pase al barco, calificando el grado de madurez y la presentación de la fruta (Campuzano, 2010).

Almacenamiento: Las cajas son almacenadas en bodegas refrigeradas (14 - 15°C), hasta llegar a su destino (Salau, 2015). Estas actividades en conjunto, son importantes al momento

de la comercialización, ya que al llevarlas a cabo de una manera eficiente se está previniendo enfermedades poscosecha (podredumbre de la corona), madurez inadecuada o heterogeneidad de los lotes, lo cual garantizará que el fruto llegue al cliente en las condiciones óptimas y así continuar en el mercado competitivo bananero (Carrión, 2018).

2.1.3. Bioestimulantes

Los bioestimulantes se encuentran distribuidos en gran parte del mercado de fertilizantes. Estos son composiciones de sustancias que brindan un aporte o efecto positivo en el desarrollo de la planta, tanto en emisión foliar, fructificación, crecimiento vegetativo y mejoras morfológicas de la planta. La mayoría de bioestimulantes se basa en una combinación de vitaminas, nutrimentos y reguladores de crecimiento. Los bioestimulantes pueden presentarse en forma de quelatos o minerales libres, varios productos se dividen por su cantidad de aminoácidos teniendo variantes en cadenas largas y cortas lo que representa variantes en cadenas largas y cortas de mayor de 10 aminoácidos o de 1 a 10 respectivamente (Toledo, 2015).

Como todos los procesos de la planta se basan en la formación de nuevas células y por ende estructuras la aplicación de aminoácidos como soporte a la planta es esencial. Los aminoácidos proporcionados a la planta cumplen la función de desarrollar diferentes procesos biológicos dentro de los cuales aparte de la morfología la fisiología se verá involucrada, por esto el transporte, metabolismo y almacenamiento de nutrientes tendrá un funcionamiento más eficiente. Procesos fisiológicos de la planta como la transaminación y diversas reacciones enzimáticas permiten que los bioestimulantes con formulación de aminoácidos permitan producir nuevos aminoácidos a partir de estos preexistentes (Martínez & Martínez, 2015).

Dentro de los bioestimulantes más comunes se encuentran los formulados con reguladores de crecimiento. Estos incluyen hormonas básicas como auxinas, giberelinas, citoquinas, ácido abscísico y etileno. Oligosacarinas, brasinoesteroides, jasmonatos, salicilatos poliaminas son también reguladores de crecimiento que se han encontrado actualmente. Esta carga hormonal es la responsable del desarrollo endógeno y debido a que son mediadores sirven para optimizar el crecimiento y desarrollo mediante la integración de señales extracelulares (Toledo, 2015).

La fertilización influye directamente en el crecimiento de la planta en momentos determinados del ciclo de cultivo, tanto de su parte aérea como radical, convirtiéndose en un problema básico para alcanzar el máximo desarrollo de las producciones. El empleo de sustratos pobres en contenido nutritivo pero adecuado por sus características físico-químicas y estructurales, permite el control adecuado de fertilizantes (fuente de nutrientes) como disponibilidad de elementos minerales para la planta durante el cultivo (Martínez & Martínez, 2015).

Los bioestimulantes incrementan el sistema radicular y el crecimiento de las plantas debido al equilibrio nutricional y hormonal que se obtiene con su aplicación. Éstos pueden ser utilizados en pulverizaciones foliares a través de los sistemas de riego. El uso de bioestimulantes ayuda a controlar enfermedades en diferentes cultivos e incluso en banano. Como fertilizantes líquidos que ejercen funciones fisiológicas al aplicarlos a los cultivos, ya que comúnmente están formados por aminoácidos, compuestos nutricionales y hormonas (Quezada, 2015).

Los estudios han demostrado que el mayor crecimiento o rendimiento obtenido gracias a estos productos, a menudo alcanza magnitudes que no son atribuibles sólo a los nutrientes que las componen. Además, se han observado otras ventajas, tales como la mejor absorción y translocación de nutrientes, resistencia a las enfermedades y al estrés, o más larga vida de post-cosecha (Toledo, 2015).

El fin de la bioestimulación es otorgar mínimas dosis de compuestos activos para el metabolismo vegetal, con el objetivo de ahorrar a la planta gastos de energía innecesarios en momentos de estrés. De tal forma que se logre la mejorar el largo de los brotes, cobertura foliar, profundidad del sistema radicular, etc. Los bioestimulantes contienen principios activos, que actúan sobre la fisiología de las plantas, aumentando su desarrollo, mejorando su productividad y por ende la calidad del fruto (Quezada, 2015).

2.1.4. Acisal Bunch

Acisal Bunch es un fertilizante compuesto que se comercializa como líquido soluble para la aplicación foliar en el cultivo de banano, mediante aspersión directa al racimo en disolución al 2 %, calculando una disolución promedio de 100 cc por racimo. Estimula el rápido

crecimiento y el calibre de las yemas, y además incrementa notablemente el calibre del racimo. La dosificación por hectárea recomendada es de 0.4 litros en 200 litros de agua según las indicaciones de la empresa Agronpaxi que distribuye el producto (Villacis, 2019).

Este producto se encuentra registrado en Agrocalidad desde el 16 de junio del 2016, bajo número de registro 24004632, posteriormente la empresa distribuidora cambió el nombre a Acisal el cual cuenta con registro 1708-F-AGR de Agrocalidad desde el 22 de marzo del 2019, aprobado con resolución 218 (anexo 35). Este producto se comercializa en presentaciones de 1, 20 y 200 litros (anexo 36). Se recomienda su aplicación en horas de menos sol, ya que sea en las primeras horas de la mañana o en las últimas de la tarde. Acisal Bunch es compatible con la mayoría de fertilizantes y productos fitosanitarios normalmente utilizados. Este producto se ha venido utilizando únicamente dentro de los sistemas de producción de banano (Agronpaxi, 2016).

La composición de Acisal Bunch se detalla en la tabla 1:

Tabla 1. Composición de Acisal Bunch

Elementos	Contenido
Cobre (Cu):	1.75 %
Manganeso (Mn):	1.75 %
Zinc (Zn):	1.75 %

CAPÍTULO II

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Localización de la investigación

La presente investigación se llevó a cabo en el terreno de la hacienda Pilar perteneciente a la empresa AgroVictoria S.A. La hacienda cuenta con 113.80 ha de banano Cavendish, distribuidas en 24 lotes (anexo 16), y está ubicada en el cantón Ventanas, provincia de Los Ríos, entre las coordenadas 1° 26' 00.0" latitud Sur 79° 26' 40.0 " longitud Oeste, a una altitud de 24 m.s.n.m. (Figura 1).

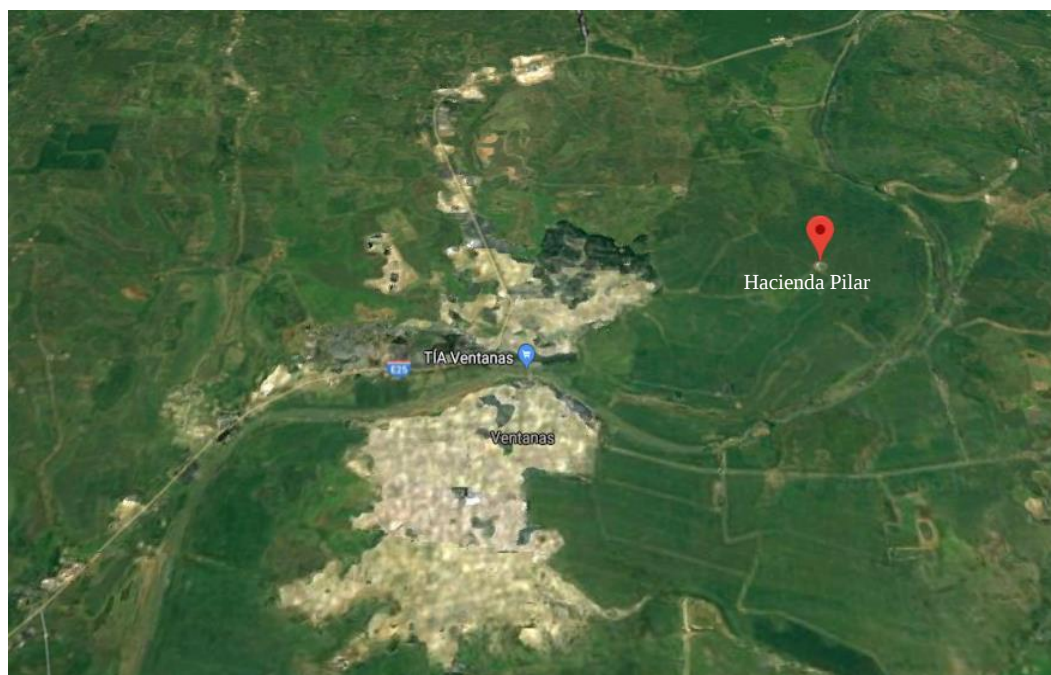


Figura 1. Localización geográfica de la hacienda Pilar, cantón Ventanas, provincia de Los Ríos

Fuente: Google maps

3.2. Condiciones climáticas

Las condiciones climáticas del cantón Ventanas se detallan en la tabla 2.

Tabla 2. Condiciones climáticas del sitio experimental

Parámetros	Descripción
Temperatura media (°C)	24.4
Humedad relativa media anual (%)	81.00
Evaporación anual (mm)	1574.8
Precipitación anual (mm)	2094.5
Heliofanía anual (horas luz)	800

Fuente: Estación Meteorológica Ventanas (M465) del INAMHI, serie 2013-2018, ubicada entre las coordenadas 1°26' 39" S 79° 27' 56"W 53

3.3. Condiciones de suelo

Los datos proporcionados por la empresa indicaron que el suelo de la finca es de textura Franco-arcillosa y contiene 3.6 % de materia orgánica (Tabla 3 y Anexo 29):

Tabla 3. Condiciones edáficas del sitio experimental

Características	Descripción
pH	5.6
Textura	Franco-arcillosa
Topografía	Regular
Drenaje	Regular
Materia orgánica (%)	3.6

Fuente: Análisis de suelo proporcionado en la hacienda Pilar del cantón Ventanas, provincia de Los Ríos.

3.4. Tipo de investigación

La investigación realizada tuvo características de índole experimental y exploratoria:

- **Experimental:** Se manejaron cuatro tratamientos en estudio, para posteriormente medir su influencia sobre las variables de respuesta.
- **Exploratoria:** Porque no existen ensayos similares en el área de influencia de la investigación, ni en la plantación.

3.5. Métodos de investigación

En la investigación se hizo uso de los métodos: inductivo, deductivo y analítico, cuya aplicación tuvo lugar de la siguiente manera:

- **Inductivo:** En base a este método se plantearon las variables de respuesta de acuerdo a los objetivos de la investigación.
- **Deductivo:** Mediante este método se identificó el efecto específico de los tratamientos en estudio sobre el desarrollo y rendimiento de racimos de banano en función de la fruta obtenida.

- **Analítico:** Este método se utilizó para el análisis e interpretación de los datos obtenidos en la evaluación de las variables de respuesta.

3.6. Fuentes de recopilación de la información

La información recabada para la presente investigación se obtuvo de dos tipos de fuentes:

- **Fuentes primarias:** Los datos obtenidos mediante la observación directa, a través del registro de la evaluación de las variables de respuesta.
- **Fuentes secundarias:** Información extraída de libros, revistas, boletines divulgativos, manuales técnicos, documentos en línea y demás fuentes bibliográficas.

3.7. Diseño experimental y análisis estadístico

Se utilizó un diseño completamente al azar (DCA) con cuatro tratamientos en cuatro repeticiones, considerándose como unidad experimental a 10 racimos de la misma edad fisiológica.

Todas las variables de respuesta fueron sometidas al respectivo análisis de varianza y se utilizó la prueba de Tukey al 95 % de probabilidad para la comparación de las medias de los tratamientos. La tabulación de los datos se la realizó en Excel 2016, y el procesamiento estadístico en Infostat versión 2019 (Infostat versión 2019, Grupo Infostat, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina).

El esquema del análisis de varianza utilizado en el ensayo se presenta en la tabla 4.

Tabla 4. Esquema del análisis de varianza utilizado en la investigación

Fuentes de variación	Grados de libertad
Tratamientos	3
error	12
Total	15

3.7.1. Especificaciones del experimento

Las especificaciones que se consideraron para la ejecución de la presente investigación se presenta a continuación:

Número de tratamientos:	4
Número de repeticiones:	4
Número de unidades experimentales:	16
Número de racimos por unidad experimental:	10
Número de racimos por tratamiento:	40
Número de racimos por repetición:	40
Total de racimos muestreados:	160
Distancia entre plantas:	2.80 m
Distancia entre hileras:	2.80 m
Plantas Por hectárea:	1275

3.8. Instrumentos de investigación

3.8.1. Tratamientos estudiados

Se estudiaron tres dosificaciones de Acisal Bunch, tomando como referencia la recomendada de 2.0 %, haciendo variaciones de ± 0.5 % siguiendo las recomendaciones de Pérez (2014), quién en su estudio sobre el bioestimulante Bioenergía, realizó variaciones en cuanto a las dosis de aplicación a fin de identificar posibles efectos significativos en la respuesta de las plantas a dicha variación. Los tratamientos evaluados fueron los siguientes:

T₁: Testigo

T₂: Acisal Bunch 1.5 %

T₃: Acisal Bunch 2.0 %

T₄: Acisal Bunch 2.5 %

3.8.2. Manejo del experimento

Las plantas estudiadas presentaron características homogéneas y la inflorescencia emergida y fueron seleccionadas en los lotes 10, 11, 12 y 13 cuya extensión es de 6.60, 6.67, 4.40 y

5.86 ha, respectivamente (Anexo 16). Cada una de las plantas se identificaron de acuerdo al respectivo tratamiento con un spray de pintura color blanco para poder localizarlas fácilmente al momento de la ejecución de las labores, toma de datos, etc. (Anexo 30).

Las labores del cultivo se realizaron de acuerdo al manejo convencional de la plantación, que, por ser de tipo comercial, se trató de no interferir en las mismas. Se realizaron 3 aplicaciones de los tratamientos, a 3, 7 y 11 días después del enfunde (Anexos 31, 32 y 33). Por cada racimo se aplicó un total de 500 cc de disolución: aplicándose 200 en la primera aplicación, 150 cc en la segunda y 150 cc en la tercera aplicación. Las aplicaciones se realizaron con una frecuencia de 4 días.

Para los tratamientos a base de la aplicación directa de Acisal Bunch al racimo de banano se utilizó un aspersor de mano de 5 litros de capacidad. Las cantidades de producto y agua, de acuerdo a los tratamientos aplicados en la disolución se muestran en la tabla 5.

Tabla 5. Descripción de la cantidad de Acisal Bunch y agua en la disolución para aplicación directa al racimo

Tratamientos	Cantidad de Acisal Bunch por 500 cc de disolución (cc)	Cantidad de agua en 500 cc de disolución (cc)
T ₁ : Testigo	—	—
T ₂ : Acisal Bunch 1.5 %	7.5	492.5
T ₃ : Acisal Bunch 2.0 %	10.0	490.0
T ₄ : Acisal Bunch 2.5 %	12.5	487.5

La cosecha se realizó cuando la fruta alcanzó el calibre necesario para su procesado y empaquetado (Anexo 34).

3.8.3. Variables evaluadas

3.8.3.1. Tiempo a la cosecha

Se registró el tiempo transcurrido desde la emergencia de la bellota hasta el momento en el que los racimos estén aptos para su cosecha (Anexo 18), siguiendo el color de la cinta que se maneja en la hacienda en estudio (Anexo 17).

3.8.3.2. Peso del racimo

Para el registro del peso del racimo se utilizó una balanza digital, procediendo a registrar el peso de cada uno de estos de las plantas seleccionadas para el ensayo. Este procedimiento se lo realizó al momento de la llegada de los mismos al área de la empacadora. Posteriormente se determinó el peso promedio del racimo por cada tratamiento (Anexo 19).

3.8.3.3. Peso del raquis

Se pesó el raquis extraído de cada racimo de acuerdo a cada tratamiento, luego se promedió y expresó en libras (Anexo 20). Además, se determinó el porcentaje que el raquis representa del peso total del racimo por medio de regla de tres simple, tal como se muestra en la siguiente fórmula:

$$PPR = [PR/PTR] * 100$$

Dónde:

PPR: Porcentaje de peso del raquis (%)

PR: Peso del raquis (lb)

PTR: Peso total del racimo (lb)

3.8.3.4. Frutos malformados

Por cada racimo se separaron los dedos mal formados, los mismos que se pesaron (Anexo 21) para posteriormente por medio de regla de tres determinar el porcentaje que represente dicho peso con relación al total de fruta obtenida por racimo, tal como se detalla a continuación:

$$\%FMF = PFMF/PTR * 100$$

Dónde:

%FMF: Porcentaje de frutos malformados

PFMF: Peso de frutos mal formados por racimo (lb)

PTR: Peso total del racimo sin tallo (lb)

3.8.3.5. Frutos con manchas de madurez

Se pesaron todos los frutos con signos de manchas de madurez por cada tratamiento (Anexo 22), para luego expresar en porcentaje utilizando la siguiente fórmula:

$$\%FMM = PFMM / PTR * 100$$

Dónde:

%FMM: Porcentaje de frutos con manchas de madurez

PFMM: Peso de frutos con manchas de madurez por racimo (lb)

PTR: Peso total del racimo (lb)

3.8.3.6. Merma

La fruta que no calificó para la exportación durante el proceso de saneamiento se pesó (Anexo 23) y sus resultados se expresaron en porcentaje, utilizando la fórmula usada por Tigasi (2017):

$$\%M = [1 - (R * PFC / PTR)] * 100$$

Dónde:

R: Ratio

PFC: Peso de la fruta por caja (43 lb)

PTR: Peso total del racimo (lb)

3.8.3.7. Grado de los dedos

Con un calibrador de reloj, se registró la medida del dedo medio de las manos 2 y 10 de cada racimo para luego establecer un promedio de acuerdo a cada tratamiento (Anexos 24 y 25).

3.8.3.8. Fruta exportable

Se registró el peso total de fruta que cumplió con los estándares de calidad para la exportación en cada racimo cosechado, utilizando una balanza electrónica. Se determinó el peso promedio de la fruta exportable por racimo, y se expresó en libras (Anexo 26).

3.8.3.9. Ratio

Para la determinación del ratio se halló el cociente entre el número de cajas y el total de racimos muestreados por cada tratamiento (Anexo 27). Este parámetro refleja el número de cajas que se obtiene por cada racimo procesado.

3.9. Recursos humanos y materiales

3.9.1. Recursos humanos

Estudiante responsable del Proyecto de Investigación

Operarios de campo

3.9.2. Recursos materiales

- Aspersor de mano
- Balanza digital
- Brocha
- Calibrador de reloj
- Cintas
- Computadora
- Curvo
- Escalera
- Esferos
- Flexómetro
- Libreta de campo
- Machete
- Spray de pintura
- Tablero
- Vasos dosificadores

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultados

4.1.1. Tiempo a la cosecha

En la tabla 6 se presente los promedios del tiempo a la cosecha de los racimos de banano, desde la emergencia de la bellota. De acuerdo al análisis de varianza, los tratamientos alcanzaron alta significancia estadística, con un coeficiente de variación de 1.48 % (Anexo 1).

En el testigo (sin aplicación del bioestimulante) se observó mayor tiempo a la cosecha con un promedio de 13.03 semanas, superando estadísticamente a las tres dosis de Acisal Bunch que registraron valores entre 12.08 y 12.33 semanas. No se evidenciaron diferencias significativas entre las tres dosis del producto en estudio (Tabla 6).

Tabla 6. Tiempo a la cosecha de racimos de banano en respuesta a la aplicación de Acisal Bunch en la hacienda Pilar del cantón Ventanas

Tratamientos	Tiempo a la cosecha (semanas)	
T ₁ : Testigo	13.03	a
T ₂ : Acisal Bunch 1.5 %	12.33	b
T ₃ : Acisal Bunch 2.0 %	12.10	b
T ₄ : Acisal Bunch 2.5 %	12.08	b
Promedio	12.38	
Coeficiente de variación	1.48	

Promedios con la misma letra no difieren estadísticamente según la Prueba de Tukey (p > 0.05)

4.1.2. Peso del racimo (lb)

Los promedios del peso del racimo de los diferentes tratamientos, se presentan en la tabla 7. El análisis de varianza reflejó que, si se presentaron diferencias significativas entre los tratamientos evaluados, registrando un coeficiente de variación de 1.18 % (Anexo 2).

Las concentraciones de 2.5 y 2.0 % de Acisal Bunch, produjeron racimos de mayor peso con 89.52 y 89.11 lb, superiores estadísticamente a la dosis de 1.5 % y Testigo que registraron

racimos con peso promedio de 72.32 y 61.93 lb. La dosificación al 1.5 % si mostró diferencias significativas por encima del promedio del testigo.

Tabla 7. Peso del racimo de banano en respuesta a la aplicación de Acisal Bunch en la hacienda Pilar del cantón Ventanas

Tratamientos	Peso del racimo (lb)
T ₁ : Testigo	61.93 c
T ₂ : Acisal Bunch 1.5 %	72.32 b
T ₃ : Acisal Bunch 2.0 %	89.11 a
T ₄ : Acisal Bunch 2.5 %	89.52 a
Promedio	78.22
Coefficiente de variación	1.18

Promedios con la misma letra no difieren estadísticamente según la Prueba de Tukey (p > 0.05)

4.1.3. Peso del raquis (lb)

Los valores promedios del peso del raquis expresado en libras y en porcentaje con respecto al peso total del racimo se presentan en la tabla 8. El análisis de varianza determinó que los tratamientos mostraron significativas para el peso en libras (Anexo 3), mientras para el peso expresado en porcentaje no se registró significancia estadística (Anexo 10). El coeficiente de variación fue 1.37 y 0.78 %, para el peso expresado en libras y en porcentaje, respectivamente.

Con la dosificación al 2.0 % se registró mayor peso del raquis con 9.56 lb, careciendo de diferencias significativas con Acisal Bunch al 2.5 % con 9.50 lb, superando estadísticamente a la dosificación del 1.5 % y testigo que registraron promedios de 7.72 y 6.60 lb de peso de raquis, respectivamente. La dosificación al 1.5 % mostró diferencia significativa por encima del testigo.

En lo correspondiente al porcentaje de peso del raquis no se registraron diferencias significativas, con valores entre 10.61 y 10.67 %, correspondiendo el mayor valor al testigo y a la aplicación de Acisal Bunch al 1.5 %. El menor valor correspondió a Acisal Bunch al 2.5 %.

Tabla 8. Peso del raquis en respuesta a la aplicación de Acisal Bunch en la hacienda Pilar del cantón Ventanas

Tratamientos	Peso del raquis	
	lb	%
T ₁ : Testigo	6.60 c	10.67 a
T ₂ : Acisal Bunch 1.5 %	7.72 b	10.67 a
T ₃ : Acisal Bunch 2.0 %	9.56 a	10.73 a
T ₄ : Acisal Bunch 2.5 %	9.50 a	10.61 a
Promedio	8.35	10.67
Coefficiente de variación	1.37	0.78

Promedios con la misma letra no difieren estadísticamente según la Prueba de Tukey ($p > 0.05$)

4.1.4. Frutos malformados

En la tabla 9, se presentan los promedios de dedos malformados expresados en libras y porcentaje por racimo de banano. De acuerdo al análisis de varianza, los tratamientos registraron diferencias significativas para las dos variables mencionadas (Anexos 4 y 11). Los coeficientes de variación fueron 5.14 y 5.82 % para los frutos mal formados expresados en libras y porcentaje por racimo, respectivamente.

El mayor peso de la merma por frutos malformados se registró en el testigo con 1.66 lb (0.75 kg), en igualdad estadística con la dosificación de 1.5 % de Acisal Bunch con 1.52 lb (0.69 kg), pero superando estadísticamente a las dosificaciones de 2.0 y 2.5 % que registraron valores de 1.28 y 1.11 lb, respectivamente.

En lo correspondiente al porcentaje que representa los dedos malformados, se registró mayor porcentaje en el testigo con 2.68 %, superando estadísticamente a los tres tratamientos restantes que presentaron valores entre 1.25 y 2.10 % (Tabla 9).

Tabla 9. Frutos malformados por racimo de banano en respuesta a la aplicación de Acisal Bunch en la hacienda Pilar del cantón Ventanas

Tratamientos	Frutos malformados	
	lb	%
T ₁ : Testigo	1.66 a	2.68 a
T ₂ : Acisal Bunch 1.5 %	1.52 a	2.10 b
T ₃ : Acisal Bunch 2.0 %	1.28 b	1.44 c
T ₄ : Acisal Bunch 2.5 %	1.11 c	1.25 c
Promedio	1.39	1.87
Coefficiente de variación	5.14	5.82

Promedios con la misma letra no difieren estadísticamente según la Prueba de Tukey ($p > 0.05$)

4.1.5. Frutos con manchas de madurez

En la tabla 10, se presentan los promedios de frutos con mancha de madurez expresados en libras y porcentaje por racimo de banano. De acuerdo al análisis de varianza, los tratamientos presentaron diferencias significativas para las dos variables mencionadas (Anexos 5 y 12). Los coeficientes de variación fueron 5.18 y 5.60 % para los frutos con manchas de madurez expresados en libras y porcentaje por racimo, respectivamente.

El mayor peso de la merma por frutos con manchas de madurez se registró en el testigo con 1.19 (0.55 kg), en igualdad estadística con los demás tratamientos que registraron entre 1.14 y 1.16 lb de frutos con manchas de madurez por racimo.

En lo correspondiente al porcentaje que representa frutos con manchas de madurez, el testigo presentó 1.92 % de frutos con mancha de madurez por racimo, superando estadísticamente a las tres dosificaciones de Acisal Bunch que registraron entre 1.27 y 1.58 % de frutos con manchas de madurez por racimo.

Tabla 10. Frutos malformados por racimo de banano en respuesta a la aplicación de Acisal Bunch en la hacienda Pilar del cantón Ventanas

Tratamientos	Frutos con mancha de madurez	
	lb	%
T ₁ : Testigo	1.19 a	1.92 a
T ₂ : Acisal Bunch 1.5 %	1.14 a	1.58 b
T ₃ : Acisal Bunch 2.0 %	1.14 a	1.27 c
T ₄ : Acisal Bunch 2.5 %	1.16 a	1.29 c
Promedio	1.15	1.52
Coeficiente de variación	5.18	5.60

Promedios con la misma letra no difieren estadísticamente según la Prueba de Tukey ($p > 0.05$)

4.1.6. Merma

La merma promedio por racimo, expresada en libras, así como en porcentaje se presenta en la tabla 11. De acuerdo al análisis de varianza, si se presentaron diferencias significativas entre los tratamientos para las dos variables en estudio (Anexos 6 y 13), siendo el coeficiente de variación 1.46 y 2.07 %, para la merma expresada en libras y porcentaje, respectivamente.

La merma expresada en libras fue mayor en el tratamiento con 2.0 % de Acisal Bunch con 11.98 lb, sin diferir estadísticamente de la dosificación de 2.5 % con 11.77 lb, superando estadísticamente a la dosis de 1.5 % y testigo que registraron promedios de 10.37 y 9.45 lb de merma total por racimo, respectivamente.

En lo referente al porcentaje de merma por racimo, en el testigo se registró mayor porcentaje de merma con 15.26 %, superando estadísticamente a las tres dosificaciones de Acisal Bunch que registraron promedios entre 13.15 y 14.35 % de merma, siendo la dosificación de 2.5 % la que menor porcentaje de merma por racimo produjo.

Tabla 11. Merma por racimo de banano en respuesta a la aplicación de Acisal Bunch en la hacienda Pilar del cantón Ventanas

Tratamientos	Merma por racimo	
	lb	%
T ₁ : Testigo	9.45 c	15.26 a
T ₂ : Acisal Bunch 1.5 %	10.37 b	14.35 b
T ₃ : Acisal Bunch 2.0 %	11.98 a	13.44 c
T ₄ : Acisal Bunch 2.5 %	11.77 a	13.15 c
Promedio	10.89	14.05
Coefficiente de variación	1.46	1.58

Promedios con la misma letra no difieren estadísticamente según la Prueba de Tukey ($p > 0.05$)

4.1.7. Fruta exportable

En la tabla 12, se presentan los promedios de libras y porcentaje de fruta exportable por racimo. el análisis de varianza determinó diferencias significativas para esta variable en ambas magnitudes (Anexos 7 y 14). El coeficiente de variación fue de 1.20 y 0.26 % para la fruta exportable expresada en libras y porcentaje, respectivamente.

Con la dosificación de 2.5 % de Acisal Bunch se obtuvo mayor peso de fruta exportable con 77.75 lb, en igualdad estadística con la dosificación de 2.0 % con 77.13 lb, superiores estadísticamente a la dosificación de 1.5 % y testigo que registraron promedios de 61.95 y 52.48 lb, respectivamente.

En lo correspondiente al porcentaje de fruta exportable los valores más altos se registraron en las dosificaciones de 2.5 y 2.0 %, con 86.86 y 86.56 %, respectivamente, superando estadísticamente a la dosificación de 1.5 % y testigo que registraron valores de 85.66 y 84.75 %, respectivamente.

Tabla 12. Fruta exportable por racimo de banano en respuesta a la aplicación de Acisal Bunch en la hacienda Pilar del cantón Ventanas

Tratamientos	Fruta exportable por racimo			
	lb		%	
T ₁ : Testigo	52.48	c	84.75	c
T ₂ : Acisal Bunch 1.5 %	61.95	b	85.66	b
T ₃ : Acisal Bunch 2.0 %	77.13	a	86.56	a
T ₄ : Acisal Bunch 2.5 %	77.75	a	86.86	a
Promedio	67.33		85.95	
Coefficiente de variación	1.30		0.26	

Promedios con la misma letra no difieren estadísticamente según la Prueba de Tukey ($p > 0.05$)

4.1.8. Grado de los dedos

Los promedios del grado de los dedos en la mano 2 y 10 se presentan en la tabla 13. el análisis de varianza reflejó que los tratamientos si presentaron diferencias significativas para las dos variables evaluadas (Anexos 8 y 9), siendo el coeficiente de variación 0.24 y 0.41 % para el calibre en la mano 2 y 10, respectivamente.

En la mano 2, el mayor calibre se registró con la dosificación de 2.0 % de Acisal Bunch con 45.58 mm, sin diferir estadísticamente de la dosificación de 2.5 % con 45.45 mm, superiores estadísticamente a la dosificación de 1.5 % y testigo que registraron calibres de 44.95 y 43.53 mm, respectivamente. Para el calibre en la mano 10, el mayor calibre se registró con la dosificación de 2.5 %, con 39.60 mm, sin diferir estadísticamente de las dosificaciones de 1.5 y 2.0 % que registraron calibres de 39.55 y 39.48 mm, respectivamente, superando estadísticamente al testigo que registró un calibre de 38.45 mm. Las diferencias en el calibre de la mano 10 entre los tratamientos 3 y 4 se puede atribuir al fruto seleccionado para el muestreo.

Tabla 13. Grado de los frutos de banano en respuesta a la aplicación de Acisal Bunch en la hacienda Pilar del cantón Ventanas

Tratamientos	Grado de la fruta			
	Calibre mano 2		Calibre mano 10	
T ₁ : Testigo	43.53	c	38.45	b
T ₂ : Acisal Bunch 1.5 %	44.95	b	39.55	a
T ₃ : Acisal Bunch 2.0 %	45.58	a	39.48	a
T ₄ : Acisal Bunch 2.5 %	45.45	a	39.60	a
Promedio	44.88		39.27	
Coefficiente de variación	0.42		0.41	

Promedios con la misma letra no difieren estadísticamente según la Prueba de Tukey ($p > 0.05$)

4.1.9. Ratio

En la Tabla 14 se presente los promedios del ratio registrado por racimo de banano. de acuerdo al análisis de varianza, los tratamientos si mostraron diferencias significativas para esta variable (anexo 15). El coeficiente de variación fue de 1.34 %.

Con la aplicación de la disolución al 2.5 % de Acisal Bunch se obtuvo mayor ratio con 1.81, sin diferir estadísticamente de la dosificación de 2.0 % con 1.80 de ratio, pero superando estadísticamente a la dosificación de 1.5 % y testigo sin aplicación que registraron valores de 1.44 y 1.22 de ratio, respectivamente.

Tabla 14. Ratio por racimo de banano en respuesta a la aplicación de Acisal Bunch en la hacienda Pilar del cantón Ventanas

Tratamientos	Ratio
T ₁ : Testigo	1.22 c
T ₂ : Acisal Bunch 1.5 %	1.44 b
T ₃ : Acisal Bunch 2.0 %	1.80 a
T ₄ : Acisal Bunch 2.5 %	1.81 a
Promedio	1.57
Coeficiente de variación	1.34

Promedios con la misma letra no difieren estadísticamente según la Prueba de Tukey (p > 0.05)

4.2. Discusión

Según Salvador (2014), es preciso identificar la dosis de respuesta idónea para cada cultivo, la cual promueva los beneficios sobre el cultivo de interés. En lo referente al tiempo comprendido entre la emisión de la bellota y la cosecha, se evidenció que entre los tratamientos a base de Acisal Bunch, se destacó la concentración de 2.5 % que disminuyó en 0.95 semanas (6.65 días) con respecto al testigo. Esto da indicios de un efecto positivo de Acisal Bunch sobre la posible aceleración de la cosecha de los racimos de banano. Este efecto sobre la cosecha concuerda con Quezada (2015), quien reportó un incremento significativo en la productividad del cultivo de banano al aplicar bioestimulantes, así como también resistencia al estrés en la planta.

El peso bruto del racimo de banano, fue potenciado por las diferentes dosificaciones de Acisal Bunch, produciéndose un mayor efecto a partir de la dosis de 2.0 %. El peso fue significativamente mayor con las dosis de 2.0 y 2.5 %, cuya diferencia fue de apenas 0.41 lb entre estas dosis. Según Muriel (2012) y Aspiazu (2017), los bioestimulantes regulan la división celular en los procesos fisiológicos del banano por ser de rápida asimilación, producen cambios notorios en menor tiempo sobre las plantas, aportando significativamente a la nutrición de la misma, lo que se ve reflejado a su vez en el crecimiento de sus frutos, así como en una mejor consistencia y calidad de los mismos.

En lo correspondiente a los daños en frutos, no se observaron daños mecánicos, ni daños producidos por plagas o enfermedades. Las mermas por raquis, frutos mal formados, frutos con manchas de madurez y merma total, fueron menores con la aplicación del producto en estudio, de tal manera que la merma fue menor al aplicar Acisal Bunch al 2.5 %, registrándose que por cada racimo cosechado, en promedio se obtuvo 1.11 lb (1.25 %) de frutos con mal formaciones, 1.16 lb (1.29 %) de frutos con mancha de madurez y 9.50 lb (10.61 %) de raquis, produciendo una merma total de 11.77 lb, es decir un 13.15 % del peso total del racimo corresponde a la merma, obteniéndose resultados similares con la concentración del 2.0 % que registró una merma de 13.44 %. Estos resultados se pueden atribuir a una mayor asimilación del bioestimulante en estudio, evidenciado que a una mayor dosis la merma porcentual del racimo de banano disminuye. Estos resultados concuerdan con Villacís (2019), quien mediante la aplicación directa de bioestimulantes al racimo de banano, logró obtener frutos uniformes y racimos de mayor peso, aumentando la cantidad de fruta aprovechable.

Consecuentemente en base a las mermas evidenciadas, se pudo apreciar que en lo que a fruta exportable respecta, la concentración de 2.5 % produjo mayor cantidad de fruta exportable con 77.75 lb (35.34 kg), traduciendo en un 86.86 % del racimo aprovechado para la exportación, produciendo 1.81 cajas por racimo, mientras que con la concentración del 2.0 % se obtuvo 77.13 lb (35.06 kg) de fruta exportable, es decir 1.80 cajas por racimo. Esto se puede atribuir a un efecto significativo de las dosificaciones Acisal Bunch, sobre el desarrollo del fruto, lo que además de producir frutos en menor tiempo, también produce una mayor uniformidad de este, generando que se incremente la cantidad de fruta para la exportación, aportando al beneficio económico, y observándose además que la cantidad de fruta exportable varía en función de la dosis de aplicación del mencionado producto.

Los resultados mencionados en el párrafo anterior concuerdan con Urban (2014), quien sostiene que los bioestimulantes aplicados directamente al racimo de banano, podrían potenciar su desarrollo y la uniformidad de frutos. Esto es corroborado por Lua (2013), que indica que estos productos actúan estimulando el desarrollo uniforme de la fruta y aumenta la fruta aprovechable para ser exportada. Sin embargo, también pueden ser aplicados al cultivo mediante aplicaciones foliares o mediante inyección directa al pseudotallo.

La diferencia significativa encontrada entre los tratamientos con respecto al calibre de la mano 2 y la 10, no se puede atribuir a un efecto notorio de los bioestimulantes, ya que esto generalmente es un efecto de la selección de manos con características necesarias para la exportación. Esto es corroborado por Albán (2014), quien indica que el calibre al ser evaluado en frutos que cumplen el requerimiento para la exportación, no puede considerarse como una variable para medir el efecto de sustancias nutritivas sobre el racimo, sino más bien se debería considerar la uniformidad de los frutos que conforman un racimo, puesto que siempre se seleccionará la fruta que cumple con el calibre así como con la calidad necesaria para la exportación al momento de llenar las cajas de banano de acuerdo al mercado al que destine la fruta.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- Con la aplicación de las dosis de Acisal Bunch se estimuló el desarrollo de los frutos, reduciendo el tiempo a la cosecha entre un 5.37 y 7.29 % con respecto al testigo, evidenciándose que la dosis del 2.5 % registró menor tiempo a la cosecha con 12.08 semanas.
- Al realizar aplicaciones al 2.5 % de Acisal Bunch a los racimos, se produjo un mayor peso de estos con un peso bruto de 89.55 lb (40.71 kg), seguido de la concentración de 2.0 % con 89.11 lb (40.50 kg).
- La concentración de 2.5 % produjo mayor cantidad de fruta exportable con 77.75 lb (35.34 kg), traducándose en un 86.86 % del racimo aprovechado para la exportación, produciendo 1.81 cajas por racimo, mientras que con la concentración del 2.0 % se obtuvo 77.13 lb (35.06 kg) de fruta exportable, es decir 1.80 cajas por racimo.
- Al aplicar Acisal Bunch al 2.5 %, se evidenció solo dedos malformados y con mancha de madures, obteniéndose en promedio una merma total de 11.77 lb, es decir un 13.15 % (1.25 % de frutos malformados y 1.29 % de frutos con manchas de madurez) del peso total del mismo corresponde a la merma, obteniéndose resultados similares con la concentración del 2.0 % que registró una merma de 13.44 % por racimo.

5.2. Recomendaciones

- Replicar el presente estudio en condiciones agroclimáticas diferentes para constatar resultados sobre los beneficios de la aplicación Acisal Bunch al 2.5 % en 100 cc de agua al racimo por cada racimo de banano para bioestimular el crecimiento y desarrollo uniforme de la fruta, para lograr un mayor aprovechamiento del racimo.
- Evaluar diferentes intervalos de aplicación de las dosificaciones estudiadas, para identificar o descartar variabilidad en cuanto a los resultados obtenidos.
- Evaluar la viabilidad económica de la aplicación de las diferentes concentraciones de Acisal Bunch estudiadas para generar información que contribuya al incremento económico de la actividad bananera.
- Evaluar este producto en época lluviosa para contrastar los resultados obtenidos en el presente estudio.

CAPÍTULO VI

BIBLIOGRAFÍA

6.1. Referencias bibliográficas

- Abarca, J. (2017). Efecto de la fertilización con calcio en la fruta de banano (*Musa* AAA cv. Gal) para el control de la mancha de madurez. Universidad De Costa Rica. San José-Costa Rica. 59 p.
- Agrocalidad. (2016). Manual de aplicabilidad de buenas prácticas agrícolas de banano. Agrocalidad. Quito-Ecuador. 95 p.
- Agronpaxi. (2016). Catálogo de productos Agronpaxi. Obtenido de https://b6b9c75d-9089-467f-9c10-b56255cce08f.filesusr.com/ugd/adc140_cf86aeb03b94403ba118a197d0cd720.pdf.
- Albán, E. (2014). Evaluacion de la eficacia de citoquinina (Cytokin) y un inductor carbónico (Carboroot) en tres dosis y en dos épocas en el rendimiento de banano de exportación, en una plantación en producción variedad Gran Enana, cantón Quinde, provincia de Esmeraldas. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba-Ecuador. 125 p.
- Aspiazu, M. (2017). Evaluación del efecto de bioestimulantes elaborados a base de ácidos fúlvicos y aminoácidos de origen vegetal, en el comportamiento agronómico del racimo de banano (*Musa acuminata* AAA) en plantaciones comerciales en el cantón Vinces provincia de Los Ríos. Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. Guayaquil-Ecuador. 77 p.
- Barrera, J., Salazar, C., & Arrieta, K. (2020). Efecto del desmane y remoción de dedos sobre la calidad y producción del banano. *Temas Agrarios* 15(2): 58-65.
- Belalcázar, S. (2010). Estratificación y distribución del sistema radical del banano (*Musa* AAA, subgrupo Cavendish, cvs Valery y Grande naine). INIBAP - LAC. Colombia. 69-70 pp.
- Benítez, P. (2017). Alteraciones que no permiten cumplir con los estandares de calidad del banano para exportacion en la hacienda María Antonieta. Universidd Técnica de Ambato. Ambato-Ecuador. 79 p.
- Brenes-Gamboa, S. (2017). Parámetros de producción y calidad de los cultivares de banano FHIA-17, FHIA-25 y Yangambi . *Agronomía Mesoamericana* 28(3): 719-733.
- Briones, F. (2018). Evaluación de herbicidas sistémicos y de contacto en el cultivo de banano (*Musa spp.*) en la zona de San Juan, cantón Pueblo Viejo. Universidad Técnica de Babahoyo. Babahoyo-Ecuador. 72 p.
- Buste, C. (2019). Crecimiento de hijuelos de banano (*Musa sp.*) en respuesta al abonamiento potásico. Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Quevedo-Ecuador. 68 p.

- Campuzano, A. (2010). Efecto del tipo producción de banano Cavendish en su comportamiento de poscosecha. Escuela Superior Politécnica del Litoral. Guayaquil-Ecuador. 92 p.
- Carrión, A. (2018). Evaluación del comportamiento agronómico del cultivo de banano (*Musa acuminata* triploide A), aplicando un fertilizante a base de silicio en el cantón El Guabo, provincia de El Oro. Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. Guayaquil-Ecuador. 34 p.
- Carrión, E. (2014). Diseño de un complejo turístico agrícola situado en la ciudad de Quevedo – Los Ríos. Tesis Grado. Universidad de Guayaquil. Guayaquil-Ecuador. 88 p.
- Cedeño, G., & Villacorta, H. (2016). Aplicación de Biorreguladores para la macro-propagación del banano Cv. Williams en cámara térmica. *Agronomía Mesoamericana* 27(2): 397-408.
- Chumbes, O. (2017). Cosecha, corte y empaque del banano convencional y orgánico para exportación. Obtenido de https://www.academia.edu/8982782/COSECHA_CORTE_Y_EMPAQUE_DEL_BANANO_CONVENCIONAL_Y_ORG%C3%81NICO_PARA_EXPORTACI%C3%93N.
- Correa, K. (2015). Evaluación de la evapotranspiración del cultivo de banano (*Musa sp*) utilizando la ecuación de la FAO Penman-Monteith. Tesis de Grado. Universidad de Guayaquil. Guayaquil-Ecuador. 52 p.
- Gauggel, C. (2010). Fertilización de banano. Escuela Agrícola Panamericana El Zamorano. Tegucigalpa-Honduras. 65 p.
- Gómez, M. (2017). Efectos de la suma térmica en el desarrollo de racimos de banano (*Musa acuminata* AAA) en dos zonas productoras distintas. Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. Guayaquil-Ecuador. 78 p.
- Granja, D. (2012). Evaluación agronómica de líneas promisorias de soya (*Glycine max* L. Merrill), sembradas en la zona de Ventanas, provincia de Los Ríos. Universidad de Guayaquil. Guayaquil-Ecuador. 81 p.
- Grupo Infostat. (2019). InfoStat versión 2019. Obtenido de <http://www.infostat.com.ar>.
- Hidalgo, J. (2020). Las exportaciones crecieron más lento de lo esperado. *Bananotas* 14 (140): 1-58.
- Huertas, E. (2016). Efecto de fuentes de fertilización química y orgánica en el cultivo de banano (*Musa acuminata* AAA) con y sin remoción del suelo. Quinindé, Esmeraldas. Universidad Central del Ecuador. Quito-Ecuador. 106 p.

- Lara, R. (2015). Evaluación de alternativas de manejo de malezas en banano orgánico (*Musa paradisiaca* L.) en la etapa de establecimiento en la provincia de El Oro cantón El Guabo. Escuela Superior Politécnica del Ejército. Santo Domingo-Ecuador. 50 p.
- Lua, R. (2013). Comportamiento agronómico del retoño del banano (*Musa spp*) variedad Williams con el uso de tres bioestimulantes orgánicos. Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Quevedo-Ecuador. 87 p.
- Madrid, Y. (2013). Usando SIG para modelar la respuesta de la productividad del cultivo de banano a las características químicas de suelos, Colombia. Universidad San Francisco de Quito. Quito-Ecuador. 107 p.
- Martínez, C., Cayón, G., & Ligarreto, G. (2016). Composición química y distribución de materia seca del fruto en genotipos de plátano y banano. Corpoica Ciencia y Tecnología Agropecuaria 17(2): 217-227.
- Martínez, O., & Martínez, E. (2015). Respuesta de fertilización en una plantilla de banano (*Musa sapientum*) al inicio de su desarrollo fenológico. Universidad Técnica de Machala. Machala-Ecuador. 47 p.
- Mendieta, S. (2015). Evaluación de cinco dosis de fertilización a base de azufre en el crecimiento y desarrollo del cultivo de banano (*Musa sapientum*) en la zona de Babahoyo. Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Quevedo-Ecuador. 79 p.
- Merchán, M., & Ochoa, J. (2016). Análisis de las características organolépticas del banano tipo cavendish para su aplicación en la repostería y pastelería de autor. Universidad de Cuenca. Cuenca-Ecuador. 229 p.
- Muriel, D. (2012). Bioestimulantes. Libro de la Universidad del Pacifico. Lima-Perú. 103 p.
- Nivelo, J. (2017). Incidencia del manejo del retorno en la producción del cultivo de banano subgrupo Cavendish en la provincia de El Oro. Universidad Técnica de Machala. Machala-Ecuador. 84 p.
- Pérez, M. (2014). Evaluación de tres sustratos y cuatro dosis de bioestimulante para la producción de pimiento ornamental (*Capsicum annuum*) bajo invernadero, Quito, Pichincha. Universidad Central del Ecuador. Quito-Ecuador. 122 p.
- Piedrahíta, O. (2009). El Magnesio en el Banano. Magnesios Helicon S.A. 21 p.
- Quezada, A. (2015). Efecto de un fertilizante orgánico en la producción de banano en el cantón Balao, provincia del Guayas. Universidad Técnica de Machala. Machala-Ecuador. 44 p.
- Ruíz, P. (2012). Manejo del banano orgánico. Escuela Superior Politécnica del Litoral. Guayaquil-Ecuador. 76 p.

- Saavedra, J. (2017). Efectos de las malas prácticas agrícolas sobre el retorno en plantas de banano (*Musa paradisiaca* L.) subgrupo Cavendish. Universidad Técnica de Machala. Machala-Ecuador. 39 p.
- Salau, L. (2015). Manejo Poscosecha de Banano 'Orito' (*Musa acuminata*) hasta un Centro de Acopio en Época de Verano en el cantón Bucay, provincia del Guayas. Escuela Superior Politécnica del Litoral. Guayaquil-Ecuador. 112 p.
- Salvador, G. (2014). Estudio sobre niveles de fertilización con N, P, K, Mg utilizando una fuente de liberación controlada en el cultivo de banano (*Mussa AAA*). Universidad de Guayaquil. Milagro-Ecuador. 57 p.
- Tigasi, C. (2017). Cultivo de alta densidad en banano (*Musa paradisiaca* Var. Cavendish). Universidad Técnica de Cotopaxi. La Maná-Ecuador. 44 p.
- Toledo, L. (2015). Propuesta de un modelo matemático para la predicción del efecto de aplicación por inyección de bioestimulantes y fertilización avanzada al sistema vascular en el cultivo de plátano barraganete (*Musa AAB paradisiaca*). Universidad de las Américas. Quito-Ecuador. 99 p.
- Torres, S. (2012). Guía práctica para el manejo de banano orgánico en el valle del Chira. Primera Edición. Hidalgo Impresores E.I.R.L. Piura-Perú. 72 p.
- Urban, T. (2014). Aplicación de soluciones nutritivas inyectadas y en drench más la adición de Leonardita en el cultivo de banano (*Musa AAA*) variedad williams. Universidad de Guayaquil. Guayaquil-Ecuador. 94 p.
- Villacis, V. (2019). Aplicación de bioestimulantes al racimo para mejorar la productividad del cultivo de banano (*Musa AAA*). Universidad Técnica de Babahoyo. Babahoyo-Ecuador. 45 p.

CAPÍTULO VII

ANEXOS

Anexo 1. Análisis de varianza de la variable tiempo a la cosecha

Fuentes de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	F. Calc.	p-valor
Tratamientos	3	2.3619	0.7873	23.4720	<0.0001 **
Error	12	0.4025	0.0335		
Total	15	2.7644			

** : Altamente significativo

Anexo 2. Análisis de varianza de la variable peso del racimo (lb)

Fuentes de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	F. Calc.	p-valor
Tratamientos	3	2193.5250	731.1750	858.1027	<0.0001 **
Error	12	10.2250	0.8521		
Total	15	2203.7500			

** : Altamente significativo

Anexo 3. Análisis de varianza de la variable peso del raquis (lb)

Fuentes de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	F. Calc.	p-valor
Tratamientos	3	24.9982	8.3327	639.1345	<0.0001 **
Error	12	0.1565	0.0130		
Total	15	25.1546			

** : Altamente significativo

Anexo 4. Análisis de varianza de la variable frutos mal formados (lb)

Fuentes de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	F. Calc.	p-valor
Tratamientos	3	0.7107	0.2369	46.4332	<0.0001 **
Error	12	0.0612	0.0051		
Total	15	0.7719			

** : Altamente significativo

Anexo 5. Análisis de varianza de la variable frutos con mancha de madurez (lb)

Fuentes de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	F. Calc.	p-valor
Tratamientos	3	0.0071	0.0024	0.6587	0.5930 N.S.
Error	12	0.0429	0.0036		
Total	15	0.0500			

N.S.: No Significativo

Anexo 6. Análisis de varianza de la variable merma (lb)

Fuentes de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	F. Calc.	p-valor
Tratamientos	3	17.2259	5.7420	228.4602	<0.0001 **
Error	12	0.3016	0.0251		
Total	15	17.5275			

** : Altamente significativo

Anexo 7. Análisis de varianza de la variable fruta exportable (lb)

Fuentes de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	F. Calc.	p-valor
Tratamientos	3	1823.3669	607.7890	790.4827	<0.0001 **
Error	12	9.2266	0.7689		
Total	15	1832.5935			

** : Altamente significativo

Anexo 8. Análisis de varianza de la variable grado en la segunda mano

Fuentes de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	F. Calc.	p-valor
Tratamientos	3	10.5950	3.5317	97.4253	<0.0001 **
Error	12	0.4350	0.0363		
Total	15	11.0300			

** : Altamente significativo

Anexo 9. Análisis de varianza de la variable grado en la décima mano

Fuentes de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	F. Calc.	p-valor
Tratamientos	3	3.6069	1.2023	46.9187	<0.0001 **
Error	12	0.3075	0.0256		
Total	15	3.9144			

** : Altamente significativo

Anexo 10. Análisis de varianza de la variable peso porcentual del raquis

Fuentes de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	F. Calc.	p-valor
Tratamientos	3	0.0277	0.0092	1.3159	0.3147 N.S.
Error	12	0.0841	0.0070		
Total	15	0.1117			

N.S.: No Significativo

Anexo 11. Análisis de varianza de la variable porcentaje de frutos malformados

Fuentes de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	F. Calc.	p-valor
Tratamientos	3	5.1636	1.7212	145.2225	<0.0001 **
Error	12	0.1422	0.0119		
Total	15	5.3058			

** : Altamente significativo

Anexo 12. Análisis de varianza de la variable porcentaje de frutos con mancha de madurez

Fuentes de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	F. Calc.	p-valor
Tratamientos	3	1.0945	0.3648	50.9651	<0.0001 **
Error	12	0.0859	0.0072		
Total	15	1.1804			

** : Altamente significativo

Anexo 13. Análisis de varianza de la variable porcentaje de merma

Fuentes de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	F. Calc.	p-valor
Tratamientos	3	11.0482	3.6827	74.4296	<0.0001 **
Error	12	0.5938	0.0495		
Total	15	11.6419			

** : Altamente significativo

Anexo 14. Análisis de varianza de la variable porcentaje de fruta exportable

Fuentes de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	F. Calc.	p-valor
Tratamientos	3	11.0482	3.6827	74.4296	<0.0001 **
Error	12	0.5938	0.0495		
Total	15	11.6419			

** : Altamente significativo

Anexo 15. Análisis de varianza de la variable ratio

Fuentes de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	F. Calc.	p-valor
Tratamientos	3	0.9857	0.3286	740.4460	<0.0001 **
Error	12	0.0053	0.0004		
Total	15	0.9910			

** : Altamente significativo

Anexo 16. Descripción de la extensión de los
lotes de la hacienda donde se
realizó el ensayo

Número de lote	Extensión (has)
1	1.26
2	3.44
3	2.80
4	4.10
5	3.12
6	5.12
7	4.31
8	4.85
9	4.25
10	6.60
11	6.70
12	4.40
13	5.86
14	3.18
15	2.77
16	2.77
17	1.70
18	0.80
19	8.61
20	7.30
21	8.70
22	7.66
24	5.80
25	7.70
Total	113.80

Anexo 17. Programación de la cosecha en la hacienda de acuerdo a los colores de cintas.

ZONA:		HACIENDA:		CÓDIGO:		
SEMANA	FECHA	COLOR	ENFUNDE TOTAL	RACIMOS / COSECHA	CAJAS	RATUM
1	30-DIC - 5-ENE					
2	6-ENE - 12-ENE					
3	13-ENE - 19-ENE					
4	20-ENE - 26-ENE					
5	27-ENE - 2-FEB					
6	3-FEB - 9-FEB					
7	10-FEB - 16-FEB					
8	17-FEB - 23-FEB					
9	24-FEB - 2-MAR					
10	3-MAR - 9-MAR					
11	10-MAR - 16-MAR					
12	17-MAR - 23-MAR					
13	24-MAR - 30-MAR					
14	31-MAR - 6-ABR					
15	7-ABR - 13-ABR					
16	14-ABR - 20-ABR					
17	21-ABR - 27-ABR					
18	28-ABR - 4-MAY					
19	5-MAY - 11-MAY					
20	12-MAY - 18-MAY					
21	19-MAY - 25-MAY					
22	26-MAY - 1-JUN					
23	2-JUN - 8-JUN					
24	9-JUN - 15-JUN					
25	16-JUN - 22-JUN					
26	23-JUN - 29-JUN					
27	30-JUN - 6-JUL					
28	7-JUL - 13-JUL					
29	14-JUL - 20-JUL					
30	21-JUL - 27-JUL					
31	28-JUL - 3-AGO					
32	4-AGO - 10-AGO					
33	11-AGO - 17-AGO					
34	18-AGO - 24-AGO					
35	25-AGO - 31-AGO					
36	1-SEP - 7-SEP					
37	8-SEP - 14-SEP					
38	15-SEP - 21-SEP					
39	22-SEP - 28-SEP					
40	29-SEP - 5-SEP					
41	6-OCT - 12-OCT					
42	13-OCT - 19-OCT					
43	20-OCT - 26-OCT					
44	27-OCT - 2-NOV					
45	3-NOV - 9-NOV					
46	10-NOV - 16-NOV					
47	17-NOV - 23-NOV					
48	24-NOV - 30-NOV					
49	1-DIC - 7-DIC					
50	8-DIC - 14-DIC					
51	15-DIC - 21-DIC					
52	22-DIC - 28-DIC					
53	29-DIC - 4-ENE					

Anexo 18. Datos registrados del tiempo a la cosecha

Repetición	Tratamientos	Plantas muestreadas										Promedio
		m1	m2	m3	m4	m5	m6	m7	m8	m9	m10	
1	T ₁ : Testigo	13	13	13	13	14	13	13	13	13	13	13.10
1	T ₂ : Acisal Bunch 1.5 %	13	13	13	13	13	13	12	12	13	12	12.70
1	T ₃ : Acisal Bunch 2.0 %	12	12	12	12	12	12	12	12	12	13	12.10
1	T ₄ : Acisal Bunch 2.5 %	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12.00
2	T ₁ : Testigo	13	13	14	13	13	13	13	13	13	13	13.10
2	T ₂ : Acisal Bunch 1.5 %	13	12	12	13	13	12	13	12	12	13	12.50
2	T ₃ : Acisal Bunch 2.0 %	12	13	12	12	12	12	12	12	12	13	12.20
2	T ₄ : Acisal Bunch 2.5 %	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12.00
3	T ₁ : Testigo	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13.00
3	T ₂ : Acisal Bunch 1.5 %	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12.00
3	T ₃ : Acisal Bunch 2.0 %	12	12	12	12	12	12	12	12	12	13	12.10
3	T ₄ : Acisal Bunch 2.5 %	13	12	12	12	12	12	12	12	12	13	12.20
4	T ₁ : Testigo	12	13	13	13	13	13	13	13	13	13	12.90
4	T ₂ : Acisal Bunch 1.5 %	12	13	12	12	12	12	12	12	12	12	12.10
4	T ₃ : Acisal Bunch 2.0 %	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12.00
4	T ₄ : Acisal Bunch 2.5 %	12	12	12	12	12	12	12	13	12	12	12.10

Anexo 19. Datos registrados del peso del racimo (lb)

Repetición	Tratamientos	Plantas muestreadas										Promedio
		m1	m2	m3	m4	m5	m6	m7	m8	m9	m10	
1	T ₁ : Testigo	59.20	63.20	61.20	65.30	65.30	64.30	64.30	59.20	59.20	62.20	62.34
1	T ₂ : Acisal Bunch 1.5 %	79.60	67.30	71.40	72.40	66.30	71.40	67.30	73.40	71.40	71.40	71.19
1	T ₃ : Acisal Bunch 2.0 %	90.80	87.70	85.70	90.80	86.70	86.70	91.80	91.80	87.70	89.80	88.95
1	T ₄ : Acisal Bunch 2.5 %	90.80	88.70	87.70	89.80	90.80	87.70	90.80	89.80	90.80	89.80	89.67
2	T ₁ : Testigo	59.20	60.20	59.20	61.20	59.20	62.20	62.20	61.20	63.20	64.30	61.21
2	T ₂ : Acisal Bunch 1.5 %	75.50	69.40	70.40	68.30	76.50	69.40	68.30	68.30	74.50	67.30	70.79
2	T ₃ : Acisal Bunch 2.0 %	86.70	89.80	90.80	90.80	91.80	86.70	89.80	87.70	87.70	90.80	89.26
2	T ₄ : Acisal Bunch 2.5 %	90.80	89.80	89.80	90.80	88.70	88.70	87.70	89.80	90.80	90.80	89.77
3	T ₁ : Testigo	62.20	59.20	60.20	60.20	63.20	65.30	65.30	64.30	59.20	63.20	62.23
3	T ₂ : Acisal Bunch 1.5 %	74.50	77.50	67.30	79.60	79.60	73.40	69.40	71.40	72.40	79.60	74.47
3	T ₃ : Acisal Bunch 2.0 %	89.80	85.70	91.80	90.80	90.80	91.80	89.80	86.70	90.80	88.70	89.67
3	T ₄ : Acisal Bunch 2.5 %	87.70	89.80	89.80	89.80	90.80	88.70	90.80	90.80	87.70	87.70	89.36
4	T ₁ : Testigo	60.20	61.20	59.20	61.20	65.30	59.20	62.20	62.20	65.30	63.20	61.92
4	T ₂ : Acisal Bunch 1.5 %	69.40	77.50	69.40	72.40	72.40	70.40	77.50	76.50	70.40	72.40	72.83
4	T ₃ : Acisal Bunch 2.0 %	89.80	90.80	87.70	85.70	90.80	87.70	85.70	88.70	86.70	91.80	88.54
4	T ₄ : Acisal Bunch 2.5 %	87.70	90.80	89.80	89.80	87.70	88.70	87.70	89.80	90.80	89.80	89.26

Anexo 20. Datos registrados del peso del raquis (lb)

Repetición	Tratamientos	Plantas muestreadas										Promedio
		m1	m2	m3	m4	m5	m6	m7	m8	m9	m10	
1	T ₁ : Testigo	6.03	6.65	6.24	7.14	7.09	6.78	7.27	6.57	6.12	6.89	6.68
1	T ₂ : Acisal Bunch 1.5 %	8.42	7.01	7.74	7.74	6.9	7.63	6.99	7.8	7.32	8.03	7.56
1	T ₃ : Acisal Bunch 2.0 %	10.07	9.52	9.57	9.71	9.03	9.79	9.77	10.1	9.03	9.93	9.65
1	T ₄ : Acisal Bunch 2.5 %	9.46	9.01	8.94	9.97	9.93	9.62	9.41	9.58	9.25	9.35	9.45
2	T ₁ : Testigo	6.32	6.62	6.42	6.66	6.48	6.46	6.57	6.67	6.68	6.75	6.56
2	T ₂ : Acisal Bunch 1.5 %	7.99	7.16	7.47	7.62	7.78	7.81	7.65	7.1	7.79	7.56	7.59
2	T ₃ : Acisal Bunch 2.0 %	8.82	9.17	10.03	9.33	9.59	9.1	10.14	9.73	9.53	9.8	9.52
2	T ₄ : Acisal Bunch 2.5 %	9.42	9.44	9.2	9.88	9.26	9.03	9.16	9.07	10.26	9.24	9.40
3	T ₁ : Testigo	6.52	6.52	6.6	6.53	6.4	6.87	7.32	6.6	6.03	6.53	6.59
3	T ₂ : Acisal Bunch 1.5 %	7.58	8.37	7.01	8.72	8.9	8.1	7.22	7.42	7.86	8.44	7.96
3	T ₃ : Acisal Bunch 2.0 %	9.62	9.26	10.26	10.22	9.43	10.02	9.8	8.83	9.17	9.57	9.62
3	T ₄ : Acisal Bunch 2.5 %	9.31	9.54	10.01	9.97	9.31	9.56	9.24	10.05	9.14	9.59	9.57
4	T ₁ : Testigo	6.27	6.71	6.23	6.42	6.9	6.09	6.9	6.73	7.02	6.48	6.58
4	T ₂ : Acisal Bunch 1.5 %	7.16	8.2	7.38	7.89	7.52	7.71	8.56	8	7.7	7.4	7.75
4	T ₃ : Acisal Bunch 2.0 %	9.46	10.02	9.3	8.73	10.2	9.05	9.14	9.47	8.9	10.34	9.46
4	T ₄ : Acisal Bunch 2.5 %	9.74	10.08	9.39	9.51	9.32	9.15	9.35	9.57	10.02	9.66	9.58

Anexo 21. Datos registrados del peso de frutos malformados (lb)

Repetición	Tratamientos	Plantas muestreadas										Promedio
		m1	m2	m3	m4	m5	m6	m7	m8	m9	m10	
1	T ₁ : Testigo	1.82	1.50	1.46	1.91	1.69	1.68	1.71	1.80	1.55	1.94	1.71
1	T ₂ : Acisal Bunch 1.5 %	1.56	1.40	1.27	1.76	1.36	1.62	1.68	1.50	1.43	1.42	1.50
1	T ₃ : Acisal Bunch 2.0 %	1.46	1.19	1.10	1.57	1.06	1.52	1.19	1.31	1.31	1.36	1.31
1	T ₄ : Acisal Bunch 2.5 %	0.92	1.09	1.09	1.22	0.89	0.98	1.08	1.00	1.22	0.99	1.05
2	T ₁ : Testigo	1.71	1.71	1.77	1.76	1.61	1.71	1.74	1.83	1.61	1.86	1.73
2	T ₂ : Acisal Bunch 1.5 %	1.70	1.60	1.47	1.62	1.43	1.45	1.47	1.82	1.55	1.82	1.59
2	T ₃ : Acisal Bunch 2.0 %	1.30	1.09	1.12	1.35	1.25	1.32	1.00	1.49	1.42	1.50	1.28
2	T ₄ : Acisal Bunch 2.5 %	1.03	1.03	1.03	0.97	1.22	1.25	0.93	1.10	1.41	1.00	1.10
3	T ₁ : Testigo	1.72	1.41	1.85	1.93	1.76	1.54	1.79	1.80	1.42	1.25	1.65
3	T ₂ : Acisal Bunch 1.5 %	1.47	1.29	1.30	1.37	1.56	1.43	1.33	1.62	1.41	1.73	1.45
3	T ₃ : Acisal Bunch 2.0 %	1.41	1.24	0.98	1.23	1.32	1.33	1.29	1.55	1.40	1.53	1.33
3	T ₄ : Acisal Bunch 2.5 %	1.00	0.80	0.87	1.12	0.94	1.31	1.19	1.30	0.84	1.20	1.06
4	T ₁ : Testigo	1.43	1.69	1.68	1.41	1.63	1.33	1.53	1.54	1.70	1.55	1.55
4	T ₂ : Acisal Bunch 1.5 %	1.40	1.31	1.56	1.47	1.68	1.40	1.74	1.64	1.82	1.29	1.53
4	T ₃ : Acisal Bunch 2.0 %	1.05	1.35	1.29	0.99	1.34	0.99	1.01	1.42	1.34	1.32	1.21
4	T ₄ : Acisal Bunch 2.5 %	0.96	1.28	1.05	0.96	1.57	1.26	1.76	1.13	1.10	1.32	1.24

Anexo 22. Datos registrados del peso de frutos con mancha de madurez (lb)

Repetición	Tratamientos	Plantas muestreadas										Promedio
		m1	m2	m3	m4	m5	m6	m7	m8	m9	m10	
1	T ₁ : Testigo	1.34	1.22	1.13	1.15	1.23	1.03	1.33	1.27	1.28	1.15	1.21
1	T ₂ : Acisal Bunch 1.5 %	1.27	1.09	1.06	1.24	1.09	1.06	1.00	1.02	1.16	1.04	1.10
1	T ₃ : Acisal Bunch 2.0 %	1.12	1.13	1.11	1.08	1.32	1.28	1.28	1.10	1.19	1.16	1.18
1	T ₄ : Acisal Bunch 2.5 %	1.05	1.19	1.13	1.16	1.15	1.22	1.05	1.02	1.01	1.13	1.11
2	T ₁ : Testigo	1.30	1.27	1.14	1.35	1.21	1.28	1.14	1.20	1.15	1.21	1.23
2	T ₂ : Acisal Bunch 1.5 %	1.29	1.23	1.30	1.25	1.12	1.16	1.11	1.06	1.25	1.21	1.20
2	T ₃ : Acisal Bunch 2.0 %	1.04	1.02	1.11	1.04	1.01	1.01	1.10	1.20	1.19	1.20	1.09
2	T ₄ : Acisal Bunch 2.5 %	1.32	1.26	1.28	1.22	1.21	1.25	1.24	1.21	1.22	1.05	1.23
3	T ₁ : Testigo	1.26	1.09	1.21	1.22	1.31	1.11	1.24	1.29	1.25	1.20	1.22
3	T ₂ : Acisal Bunch 1.5 %	1.16	1.27	1.09	1.25	1.21	1.08	1.04	1.18	1.06	1.26	1.16
3	T ₃ : Acisal Bunch 2.0 %	1.03	1.10	1.08	0.99	1.10	1.11	1.19	1.10	1.07	0.99	1.08
3	T ₄ : Acisal Bunch 2.5 %	1.01	1.01	0.99	1.03	1.23	1.19	1.10	1.17	1.15	1.14	1.10
4	T ₁ : Testigo	1.00	1.03	1.07	1.03	1.24	0.97	1.21	1.01	1.10	1.21	1.09
4	T ₂ : Acisal Bunch 1.5 %	1.14	1.29	1.06	1.02	1.00	1.02	1.06	1.05	1.18	1.03	1.09
4	T ₃ : Acisal Bunch 2.0 %	1.12	1.31	1.21	1.14	1.19	1.17	1.18	1.06	1.25	1.22	1.19
4	T ₄ : Acisal Bunch 2.5 %	1.07	1.26	1.15	1.30	1.14	1.26	1.11	1.29	1.12	1.21	1.19

Anexo 23. Datos registrados de la merma total (lb)

Repetición	Tratamientos	Plantas muestreadas										Promedio
		m1	m2	m3	m4	m5	m6	m7	m8	m9	m10	
1	T ₁ : Testigo	9.19	9.37	8.83	10.20	10.01	9.49	10.31	9.64	8.95	9.98	9.60
1	T ₂ : Acisal Bunch 1.5 %	11.25	9.50	10.07	10.74	9.35	10.31	9.67	10.32	9.91	10.49	10.16
1	T ₃ : Acisal Bunch 2.0 %	12.65	11.84	11.78	12.36	11.41	12.59	12.24	12.51	11.53	12.45	12.14
1	T ₄ : Acisal Bunch 2.5 %	11.43	11.29	11.16	12.35	11.97	11.82	11.54	11.60	11.48	11.47	11.61
2	T ₁ : Testigo	9.33	9.60	9.33	9.77	9.30	9.45	9.45	9.70	9.44	9.82	9.52
2	T ₂ : Acisal Bunch 1.5 %	10.98	9.99	10.24	10.49	10.33	10.42	10.23	9.98	10.59	10.59	10.38
2	T ₃ : Acisal Bunch 2.0 %	11.16	11.28	12.26	11.72	11.85	11.43	12.24	12.42	12.14	12.50	11.90
2	T ₄ : Acisal Bunch 2.5 %	11.77	11.73	11.51	12.07	11.69	11.53	11.33	11.38	12.89	11.29	11.72
3	T ₁ : Testigo	9.50	9.02	9.66	9.68	9.47	9.52	10.35	9.69	8.70	8.98	9.46
3	T ₂ : Acisal Bunch 1.5 %	10.21	10.93	9.40	11.34	11.67	10.61	9.59	10.22	10.33	11.43	10.57
3	T ₃ : Acisal Bunch 2.0 %	12.06	11.60	12.32	12.44	11.85	12.46	12.28	11.48	11.64	12.09	12.02
3	T ₄ : Acisal Bunch 2.5 %	11.32	11.35	11.87	12.12	11.48	12.06	11.53	12.52	11.13	11.93	11.73
4	T ₁ : Testigo	8.70	9.43	8.98	8.86	9.77	8.39	9.64	9.28	9.82	9.24	9.21
4	T ₂ : Acisal Bunch 1.5 %	9.70	10.80	10.00	10.38	10.20	10.13	11.36	10.69	10.70	9.72	10.37
4	T ₃ : Acisal Bunch 2.0 %	11.63	12.68	11.80	10.86	12.73	11.21	11.33	11.95	11.49	12.88	11.86
4	T ₄ : Acisal Bunch 2.5 %	11.77	12.62	11.59	11.77	12.03	11.67	12.22	11.99	12.24	12.19	12.01

Anexo 24. Datos registrados del peso de fruta exportable

Repetición	Tratamientos	Plantas muestreadas										Promedio
		m1	m2	m3	m4	m5	m6	m7	m8	m9	m10	
1	T ₁ : Testigo	50.01	53.83	52.37	55.10	55.29	54.81	53.99	49.56	50.25	52.22	52.74
1	T ₂ : Acisal Bunch 1.5 %	68.35	57.80	61.33	61.66	56.95	61.09	57.63	63.08	61.49	60.91	61.03
1	T ₃ : Acisal Bunch 2.0 %	78.15	75.86	73.92	78.44	75.29	74.11	79.56	79.29	76.17	77.35	76.81
1	T ₄ : Acisal Bunch 2.5 %	79.37	77.41	76.54	77.45	78.83	75.88	79.26	78.20	79.32	78.33	78.06
2	T ₁ : Testigo	49.87	50.60	49.87	51.43	49.90	52.75	52.75	51.50	53.76	54.48	51.69
2	T ₂ : Acisal Bunch 1.5 %	64.52	59.41	60.16	57.81	66.17	58.98	58.07	58.32	63.91	56.71	60.41
2	T ₃ : Acisal Bunch 2.0 %	75.54	78.52	78.54	79.08	79.95	75.27	77.56	75.28	75.56	78.30	77.36
2	T ₄ : Acisal Bunch 2.5 %	79.03	78.07	78.29	78.73	77.01	77.17	76.37	78.42	77.91	79.51	78.05
3	T ₁ : Testigo	52.70	50.18	50.54	50.52	53.73	55.78	54.95	54.61	50.50	54.22	52.77
3	T ₂ : Acisal Bunch 1.5 %	64.29	66.57	57.90	68.26	67.93	62.79	59.81	61.18	62.07	68.17	63.90
3	T ₃ : Acisal Bunch 2.0 %	77.74	74.10	79.48	78.36	78.95	79.34	77.52	75.22	79.16	76.61	77.65
3	T ₄ : Acisal Bunch 2.5 %	76.38	78.45	77.93	77.68	79.32	76.64	79.27	78.28	76.57	75.77	77.63
4	T ₁ : Testigo	51.50	51.77	50.22	52.34	55.53	50.81	52.56	52.92	55.48	53.96	52.71
4	T ₂ : Acisal Bunch 1.5 %	59.70	66.70	59.40	62.02	62.20	60.27	66.14	65.81	59.70	62.68	62.46
4	T ₃ : Acisal Bunch 2.0 %	78.17	78.12	75.90	74.84	78.07	76.49	74.37	76.75	75.21	78.92	76.68
4	T ₄ : Acisal Bunch 2.5 %	75.93	78.18	78.21	78.03	75.67	77.03	75.48	77.81	78.56	77.61	77.25

Anexo 25. Datos registrados del grado de los dedos en la mano 2

Repetición	Tratamientos	Plantas muestreadas										Promedio
		m1	m2	m3	m4	m5	m6	m7	m8	m9	m10	
1	T ₁ : Testigo	44.00	44.00	44.00	44.00	44.00	44.00	44.00	44.00	44.00	44.00	44.00
1	T ₂ : Acisal Bunch 1.5 %	45.00	46.00	44.00	45.00	45.00	45.00	45.00	45.00	44.00	46.00	45.00
1	T ₃ : Acisal Bunch 2.0 %	45.00	46.00	46.00	45.00	45.00	45.00	46.00	46.00	45.00	46.00	45.50
1	T ₄ : Acisal Bunch 2.5 %	46.00	46.00	45.00	45.00	45.00	45.00	45.00	46.00	45.00	46.00	45.40
2	T ₁ : Testigo	43.00	44.00	43.00	43.00	43.00	44.00	44.00	43.00	43.00	43.00	43.30
2	T ₂ : Acisal Bunch 1.5 %	46.00	46.00	45.00	44.00	46.00	45.00	44.00	44.00	44.00	45.00	44.90
2	T ₃ : Acisal Bunch 2.0 %	46.00	46.00	46.00	46.00	45.00	45.00	46.00	46.00	45.00	45.00	45.60
2	T ₄ : Acisal Bunch 2.5 %	45.00	45.00	45.00	45.00	46.00	46.00	45.00	45.00	45.00	46.00	45.30
3	T ₁ : Testigo	43.00	44.00	43.00	44.00	44.00	43.00	43.00	44.00	44.00	43.00	43.50
3	T ₂ : Acisal Bunch 1.5 %	44.00	44.00	46.00	44.00	45.00	44.00	44.00	46.00	46.00	45.00	44.80
3	T ₃ : Acisal Bunch 2.0 %	46.00	46.00	46.00	45.00	45.00	46.00	45.00	46.00	45.00	46.00	45.60
3	T ₄ : Acisal Bunch 2.5 %	45.00	45.00	46.00	45.00	46.00	46.00	46.00	45.00	46.00	46.00	45.60
4	T ₁ : Testigo	43.00	43.00	44.00	44.00	43.00	43.00	43.00	43.00	44.00	43.00	43.30
4	T ₂ : Acisal Bunch 1.5 %	45.00	46.00	46.00	45.00	44.00	46.00	45.00	44.00	46.00	44.00	45.10
4	T ₃ : Acisal Bunch 2.0 %	45.00	46.00	46.00	46.00	45.00	46.00	45.00	46.00	46.00	45.00	45.60
4	T ₄ : Acisal Bunch 2.5 %	46.00	46.00	45.00	45.00	45.00	45.00	46.00	45.00	46.00	46.00	45.50

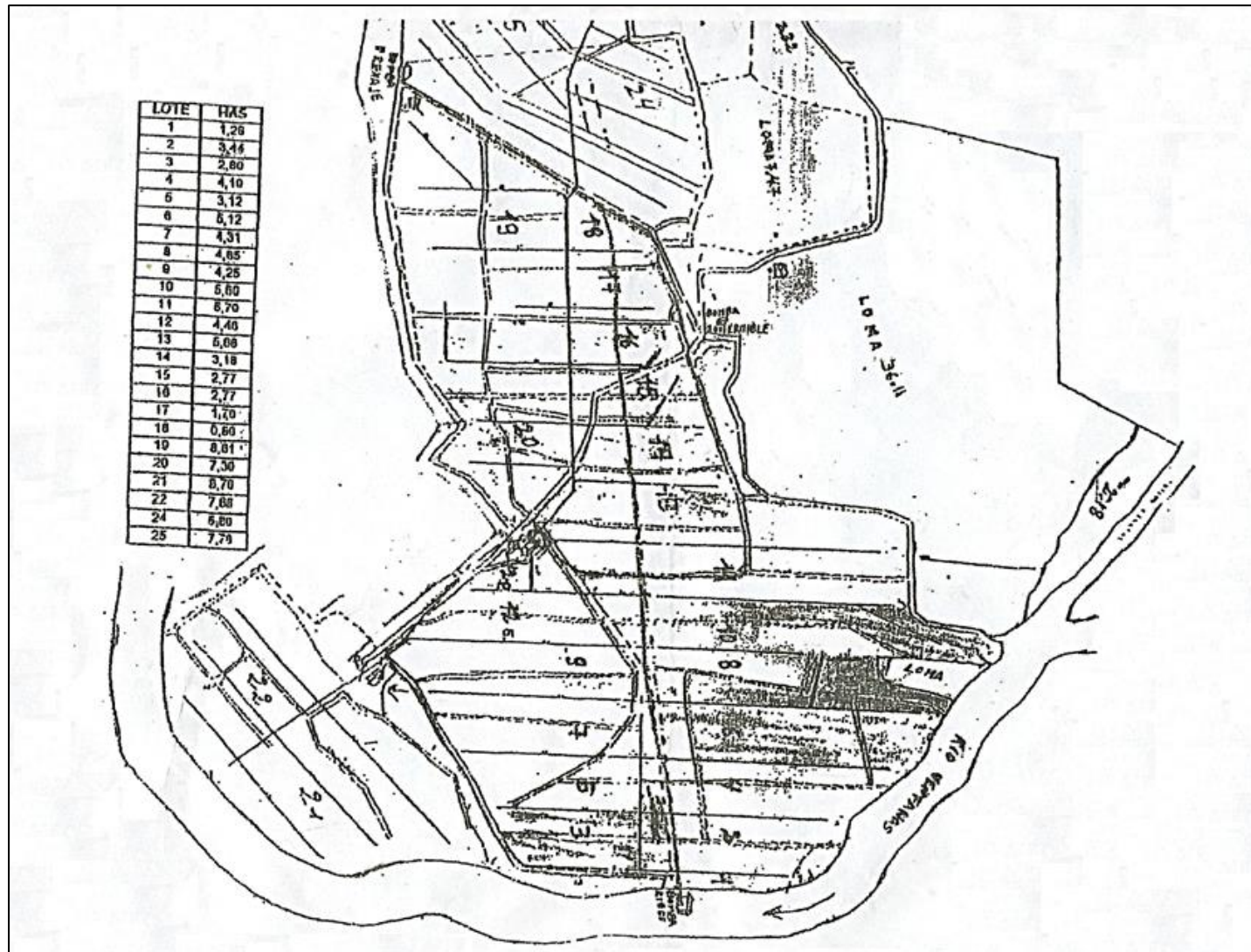
Anexo 26. Datos registrados del grado de los dedos en la mano 10

Repetición	Tratamientos	Plantas muestreadas										Promedio
		m1	m2	m3	m4	m5	m6	m7	m8	m9	m10	
1	T ₁ : Testigo	39.00	39.00	38.00	38.00	39.00	39.00	39.00	39.00	38.00	38.00	38.60
1	T ₂ : Acisal Bunch 1.5 %	39.00	39.00	39.00	39.00	39.00	40.00	40.00	40.00	39.00	40.00	39.40
1	T ₃ : Acisal Bunch 2.0 %	39.00	39.00	40.00	39.00	40.00	39.00	39.00	39.00	40.00	40.00	39.40
1	T ₄ : Acisal Bunch 2.5 %	39.00	39.00	40.00	39.00	39.00	39.00	40.00	40.00	39.00	39.00	39.30
2	T ₁ : Testigo	39.00	38.00	39.00	39.00	38.00	39.00	39.00	38.00	38.00	38.00	38.50
2	T ₂ : Acisal Bunch 1.5 %	40.00	40.00	39.00	40.00	39.00	40.00	40.00	40.00	39.00	39.00	39.60
2	T ₃ : Acisal Bunch 2.0 %	39.00	40.00	39.00	39.00	40.00	40.00	40.00	40.00	39.00	39.00	39.50
2	T ₄ : Acisal Bunch 2.5 %	40.00	40.00	39.00	40.00	40.00	39.00	40.00	40.00	40.00	40.00	39.80
3	T ₁ : Testigo	38.00	39.00	39.00	39.00	38.00	38.00	38.00	39.00	38.00	38.00	38.40
3	T ₂ : Acisal Bunch 1.5 %	39.00	40.00	39.00	40.00	39.00	40.00	40.00	40.00	40.00	39.00	39.60
3	T ₃ : Acisal Bunch 2.0 %	39.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	39.00	39.00	40.00	40.00	39.70
3	T ₄ : Acisal Bunch 2.5 %	40.00	40.00	39.00	40.00	40.00	39.00	40.00	39.00	40.00	40.00	39.70
4	T ₁ : Testigo	38.00	39.00	38.00	38.00	39.00	38.00	38.00	38.00	38.00	39.00	38.30
4	T ₂ : Acisal Bunch 1.5 %	40.00	40.00	40.00	39.00	39.00	39.00	39.00	40.00	40.00	40.00	39.60
4	T ₃ : Acisal Bunch 2.0 %	39.00	40.00	39.00	39.00	39.00	39.00	40.00	40.00	39.00	39.00	39.30
4	T ₄ : Acisal Bunch 2.5 %	39.00	40.00	40.00	39.00	40.00	39.00	40.00	39.00	40.00	40.00	39.60

Anexo 27. Datos registrados del ratio por racimo

Repetición	Tratamientos	Plantas muestreadas										Promedio
		m1	m2	m3	m4	m5	m6	m7	m8	m9	m10	
1	T ₁ : Testigo	1.16	1.25	1.22	1.28	1.29	1.27	1.26	1.15	1.17	1.21	1.23
1	T ₂ : Acisal Bunch 1.5 %	1.59	1.34	1.43	1.43	1.32	1.42	1.34	1.47	1.43	1.42	1.42
1	T ₃ : Acisal Bunch 2.0 %	1.82	1.76	1.72	1.82	1.75	1.72	1.85	1.84	1.77	1.80	1.79
1	T ₄ : Acisal Bunch 2.5 %	1.85	1.80	1.78	1.80	1.83	1.76	1.84	1.82	1.84	1.82	1.82
2	T ₁ : Testigo	1.16	1.18	1.16	1.20	1.16	1.23	1.23	1.20	1.25	1.27	1.20
2	T ₂ : Acisal Bunch 1.5 %	1.50	1.38	1.40	1.34	1.54	1.37	1.35	1.36	1.49	1.32	1.40
2	T ₃ : Acisal Bunch 2.0 %	1.76	1.83	1.83	1.84	1.86	1.75	1.80	1.75	1.76	1.82	1.80
2	T ₄ : Acisal Bunch 2.5 %	1.84	1.82	1.82	1.83	1.79	1.79	1.78	1.82	1.81	1.85	1.82
3	T ₁ : Testigo	1.23	1.17	1.18	1.17	1.25	1.30	1.28	1.27	1.17	1.26	1.23
3	T ₂ : Acisal Bunch 1.5 %	1.50	1.55	1.35	1.59	1.58	1.46	1.39	1.42	1.44	1.59	1.49
3	T ₃ : Acisal Bunch 2.0 %	1.81	1.72	1.85	1.82	1.84	1.85	1.80	1.75	1.84	1.78	1.81
3	T ₄ : Acisal Bunch 2.5 %	1.78	1.82	1.81	1.81	1.84	1.78	1.84	1.82	1.78	1.76	1.81
4	T ₁ : Testigo	1.20	1.20	1.17	1.22	1.29	1.18	1.22	1.23	1.29	1.25	1.23
4	T ₂ : Acisal Bunch 1.5 %	1.39	1.55	1.38	1.44	1.45	1.40	1.54	1.53	1.39	1.46	1.45
4	T ₃ : Acisal Bunch 2.0 %	1.82	1.82	1.77	1.74	1.82	1.78	1.73	1.78	1.75	1.84	1.78
4	T ₄ : Acisal Bunch 2.5 %	1.77	1.82	1.82	1.81	1.76	1.79	1.76	1.81	1.83	1.80	1.80

Anexo 28. Croquis general de la Hacienda Pilar de la empresa AgroVictoria



Anexo 29. Análisis de suelo de la Hacienda Pilar

 ESTACION EXPERIMENTAL TROPICAL "PICHILINGUE" LABORATORIO DE SUELOS, TEJIDOS VEGETALES Y AGUAS Km 5 Carretera Quevedo – El Empalme Quevedo – Ecuador Teléfono: 2783044 Ext. 201			
Nombre del Propietario :	AgroVictoria S.A.	Telef :	Reporte N° :
Nombre de la Propiedad :	Hacienda Pilar	Cultivo : banano	Fecha de muestreo :
Localización :	Ventanas		Fecha de ingreso:
	Parroquia	Cantón Ventanas	Fecha salida resultados:

RESULTADOS E INTERPRETACION DE ANÁLISIS ESPECIAL DE ABONOS

Número de Laboratorio	Identificación de las Muestras	pH	Materia Orgánica %	Concentración %						ppm				
				Nitrógeno	Fósforo	Potasio	Calcio	Magnesio	Azufre	Boro	Zinc	Cobre	Hierro	Manganeso
72863	Muestra 1	5.6	3.6	9.64	3.39	0.97	7.33	1.07	4.02	0.32	0.83	2.76	29.48	3.37

Observaciones:


 Dr. Manuel Carrillo
 RESPONSABLE DPTO.




 LABORATORISTA



Anexo 30. Marcado de las plantas de banano en el ensayo



Anexo 31. Enfunde del racimo de banano



Anexo 32. Primera aplicación de Acisal Bunch



Anexo 33. Segunda aplicación de Acisal Bunch



Anexo 34. Transporte de los racimos de banano marcadas de acuerdo a cada tratamiento por el cable vía hacia la empacadora

DATOS GENERALES

Tipo

FERTILIZANTES INORGÁNICOS

Subtipo

Micro Elementos (Combinados o Simples)

Nombre de producto (*nombre científico*)

ACISAL BUNCH ()

Partida recomendada

0000000000

Unidad de medida según arancel

Código de Agrocalidad

A1108

DATOS ESPECÍFICOS

Número de registro

1708-F-AGR-CL-002-T

Titular

AGRONPAXI CIA. LTDA.

Fabricante/Formulador

AGRONPAXI CIA LTDA - Ecuador

Uso Autorizado

Foliar Aplicado a Banano

Presentaciones

1 L, 20 L, 200 L

Composición

COBRE (Cu) 1.75 % + MANGANESO (Mn) 1.75 % + ZINC (Zn) 1.75 %

Anexo 35. Verificación del registro de Acisal Bunch en Agrocalidad

CONSERVESE EN LUGAR CERRADO FUERA DEL ALCANCE DE LOS NIÑOS

ACISAL
Bunch

FERTILIZANTE COMPUESTO

LIQUIDO SOLUBLE (LS)
APLICACIÓN FOLIAR

- Estimula el rápido crecimiento y el calibre de las yemas.
- Incrementa notablemente el calibre del racimo

COMPOSICION GARANTIZADA

COMPONENTE	CANTIDAD	UNIDAD
Cobre (Cu)	1.75	%
Manganeso (Mn)	1.75	%
Zinc (Zn)	1.75	%

FERTILIZANTE LÍQUIDO EN SOLUCION.

CONTENIDO NETO

20 Litros

FABRICADO Y DISTRIBUIDO POR:

AGRONPAXI

AGRONPAXI CÍA LTDA.

MODO DE EMPLEO ACISAL:

Disuelva en un recipiente pequeño la dosis recomendada del producto. Posteriormente agregue la mezcla al tanque de aplicación que contenga la mitad del volumen de agua a utilizar, agite y complete el agua requerida, mueva la mezcla hasta homogenizar antes de cada aplicación.
Aplicar en las horas de menos sol, ya que sea en las primeras horas de la mañana o en las últimas de la tarde.
Es importante determinar las condiciones locales de cada cultivo y seguir las recomendaciones del especialista

INSTRUCCIONES DE USO:

CULTIVO	METODO DE APLICACIÓN	FRECUENCIA DE APLICACIÓN	DOSIS
Banano Bunch (<i>Musa paradisiaca</i>)	Aspersión directa al racimo en disolución al 2%. Dosis promedio de solución por racimo es 100cc por racimo	Aplicaciones semanales	0.4 L/ha

Incluir las aplicaciones dentro de un plan integral y tener en cuenta: El análisis de suelo, sustrato, el reciclaje de nutrientes y la etapa fenológica del cultivo.

PRECAUCIONES:

Agitar antes de usar, Mantener fuera del alcance de los niños. *No comer, beber o fumar* durante los procesos de mezcla y aplicación. Evitar el contacto con la piel, respirar o ingerir el producto. Usar traje protector, guantes de caucho, manga larga, máscara y lentes protectores. Cámbiese la ropa que ha estado en contacto con el producto, lávela con agua y jabón después de cada uso. Lavarse bien las partes expuestas de la piel con abundante agua.
Mantener el producto en un lugar fresco y seco, evitar la exposición a temperaturas extremas.
Conservar únicamente en el recipiente original.
Para la eliminación del envase realizar un triple lavado almacenarlo en un lugar cerrado, seco y bajo techo para luego entregarlo al gestor autorizado por la Autoridad Ambiental Nacional o por la Autoridad Ambiental de Aplicación responsable.
Utilizar el producto conforme a las instrucciones de la etiqueta.

COMPATIBILIDAD:

Es compatible con la mayoría de fertilizantes y productos fitosanitarios normalmente utilizados. Se recomienda realizar una prueba antes de mezclar y consultar con personal técnicamente autorizado.

FABRICADO Y DISTRIBUIDOR POR:

REGISTRO:

AGRONPAXI CIA. LTDA.

Panamericana Norte Km12,

Sector Piedra Colorada

Latacunga-Ecuador

Telf.: 593 32719113 / 0994423585

"PARA MAYOR INFORMACIÓN CONSULTE CON UN INGENIERO AGRÓNOMO"

FECHA DE FORMULACIÓN:

FECHA DE VENCIMIENTO:

LOTE:

Anexo 36. Etiqueta de Acisal Bunch

69