

**UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ**  
**EXTENSIÓN EN EL CARMEN**  
**CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA**  
Creada Ley No 10 – Registro Oficial 313 de Noviembre 13 de 1985

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

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

**“Métodos de enfunde y uso de moléculas aditivas en plátano de exportación  
(*Musa AAB*)”**

**AUTOR:** Loor Vargas Jefferson Edeisito

**TUTOR:** Ing. Cobeña Loor Néxar Vismar, Mg.

El Carmen, Marzo del 2023

	<b>NOMBRE DEL DOCUMENTO:</b> <b>CERTIFICADO DE TUTOR(A).</b>	<b>CÓDIGO: PAT-01-F-010</b>
	<b>PROCEDIMIENTO: TITULACIÓN DE ESTUDIANTES DE GRADO.</b>	<b>REVISIÓN: 1</b> Página i de 40

## CERTIFICACIÓN

En calidad de docente tutor(a) de la carrera de Ingeniería Agropecuaria de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, CERTIFICO:

Haber dirigido y revisado el trabajo de titulación, bajo la autoría del estudiante Loor Vargas Jefferson Edeisito, legalmente matriculado en la carrera de ingeniería agropecuaria, período académico 2022-2023, cumpliendo el total de 64 horas, bajo la opción de titulación de proyecto de investigación, cuyo tema del proyecto es “Métodos de enfunde y uso de moléculas aditivas en plátano de exportación (*Musa* AAB)”.

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

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

Lugar, 15 de enero del 2023.

Lo certifico,

Ing. Cobeña Loor Néxar Vismar, Mg.

**Docente Tutor**

**Área: Agricultura.**

**UNIVERSIDAD LAICA "ELOY ALFARO" DE MANABÍ**  
**EXTENSIÓN EL CARMEN**

**CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA**

**TÍTULO:**

Métodos de enfunde y uso de moléculas aditivas en plátano de exportación  
(*Musa AAB*)

**AUTOR:** Loor Vargas Jefferson Edeisito

**TUTOR:** Ing. Cobeña Loor Néxar Vismar, Mg.

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

**TRIBUNAL DE TITULACIÓN**

**MIEMBRO:** Ing. Cedeño Zambrano José Randy, Mg

**MIEMBRO:** Ing. González Dávila Ricardo Paúl, Mg

**MIEMBRO:** Ing. De la Cruz Chicaiza Marco Vinicio, Mg

## DEDICATORIA

Quiero agradecer a **Dios** principalmente, por alcanzar esta nueva meta en la trayectoria mi vida, por darme siempre lo buenos pensamientos para poder llegar en donde estoy, por cuidarme siempre y en todo momento por ser la luz que guiara mi vida el resto de mis días y que me permita seguirle sirviendo solo a él.

**TODO LO PUEDO EN CRISTO QUE ME FORTALECE. (FL.4:13)**

A mis padres Ramon loor y Alva Vargas que me ensaaron a ser un hombre de bien y me guiaron por buenos caminos, siempre sintiéndose orgulloso por cada paso que doy, a mi familia que ha sido el apoyo fundamental en toda mi vida, a mis amigos y conocidos que durante estos cinco años de carrera me han permitido conocerlos y compartir muy buenos momentos en el transcurso de mi preparación profesional.

Agradecer de manera infinita a todos los buenos docentes que me han impartido las diferentes cátedras durante mi formación profesional, gracias por compartir todos sus conocimientos sin obstáculo alguno, así mismo agradecerles por inculcarme los valores que me permitirán ser un excelente profesional, de tal forma agradecer a la Carrera de Ingeniera Agropecuaria de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí Extensión El Carmen, por haberme permitido ser uno de sus estudiantes durante estos cinco maravillosos años.

## AGRADECIMIENTOS

Para comenzar quiero agradecerle a **Dios** por siempre cuidarme y bendecirme en cada paso que doy, por la salud y protección en estos años maravillosos de vida que he cumplido cada sueño propuesto, gracias por guiarme en la vida, por los buenos pensamientos y por alejar mi sendero de las personas y cosas malas.

A mis padres: **Ramon Loor** y **Alva Vargas**, por ser mi pilar fundamental en la vida, por todo el apoyo brindado, por estar siempre conmigo en las buenas y en las malas, por ser mi fuente de consuelo y por enseñarme siempre valores los mismos que me han permitido llegar donde estoy, gracias siempre por ser mi gran ejemplo a seguir, creando en mí un ser humano de corazón muy noble, gracias por siempre creer en mí.

De igual forma agradecerles al Ing. Néxar loor Cobeña en calidad de tutor y a la Ing. Marcos de la Cruz, por siempre darme ese apoyo y tiempo dedicado a impulsarme en este periodo de investigación y mi formación como un gran profesional, gracias por ser excelentes personas, docentes y amigos, por mantener un buen ejemplo hacia sus dirigidos y motivándome a ser una persona de bien y luchar siempre por lo correcto.

## ÍNDICE

PORTADA .....	1
DEDICATORIA .....	iii
AGRADECIMIENTOS .....	iv
ÍNDICE .....	v
TABLAS .....	vii
FIGURAS .....	viii
ANEXOS .....	ix
RESUMEN .....	x
ABSTRACT .....	xi
INTRODUCCIÓN .....	1
CAPÍTULO I .....	3
1 MARCO TEÓRICO .....	3
1.1 Antecedentes .....	3
1.2 Generalidades del cultivo .....	3
1.2.1 Origen y distribución .....	3
1.2.2 Clasificación taxonómica .....	4
1.2.3 Morfología del plátano .....	4
1.3 El racimo .....	5
1.3.1 Plagas .....	5
1.4 Enfunde .....	6
1.5 Productos para el control de plagas .....	6
1.5.1 Extracto de canela .....	7
1.5.2 Control químico .....	7
CAPÍTULO II .....	8
2 INVESTIGACIONES EXPERIMENTALES AFINES AL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN .....	8
CAPÍTULO III .....	10
3 DIAGNÓSTICO O ESTUDIO DE CAMPO .....	10
3.1 Ubicación del ensayo .....	10

3.2	Características agroecológicas de la zona .....	10
3.3	VARIABLES EN ESTUDIO .....	10
3.3.1	VARIABLES INDEPENDIENTES .....	10
3.3.2	VARIABLES DEPENDIENTES .....	11
3.4	Característica de las Unidades Experimentales .....	11
3.5	Tratamientos .....	11
3.6	Diseño experimental .....	11
3.7	Materiales e instrumentos.....	12
3.7.1	Equipos de campo.....	12
3.7.2	Materiales de oficina.....	12
3.8	Manejo del Ensayo.....	13
CAPÍTULO IV .....		14
4	EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS .....	14
4.1	Número de manos por racimo .....	14
4.2	Número de dedos por racimo .....	14
4.3	Incidencia de plagas en los dedos .....	16
CONCLUSIONES .....		19
RECOMENDACIONES .....		20
BIBLIOGRAFIA .....		xi

**TABLAS**

<b>Tabla 1.</b> Características meteorológicas presentadas en el ensayo. ....	10
<b>Tabla 2.</b> Descripción de la unidad experimental.....	11
<b>Tabla 3.</b> Disposición de los tratamientos.....	11
<b>Tabla 4.</b> Esquema del ADEVA.....	12
<b>Tabla 5.</b> Respuesta del plátano en cuanto a la cantidad de manos por racimo bajo efecto del método de enfunde y cuatro moléculas para el control de plagas del racimo. ....	14

**FIGURAS**

<b>Figura 1.</b> Interacción de los factores métodos de enfunde y moléculas aditivas para la protección de racimo en la producción de dedos por racimo del plátano. ....	15
<b>Figura 2.</b> Métodos de enfunde sobre la protección de ataque de plagas del racimo al momento de la cosecha. ....	16
<b>Figura 3.</b> Resultados de la aplicación de moléculas aditivas para la protección de racimo de plátano. ....	17

**ANEXOS**

<i>Anexo 1. ADEVA del número de manos por racimo bajo dos métodos de enfunde y cuatro moléculas aditivas.</i> .....	xii
<i>Anexo 2. ADEVA del número de dedos por racimo bajo dos métodos de enfunde y cuatro moléculas aditivas.</i> .....	xii
<i>Anexo 3. ADEVA de la incidencia de las plagas en el racimo bajo dos métodos de enfunde y cuatro moléculas aditivas.</i> .....	xii
<i>Anexo 4. Enfunde del racimo de plátano en bellota abierta.</i> .....	xiii
<i>Anexo 5. Enfunde del racimo en bellota cerrada.</i> .....	xiii
<i>Anexo 6. Toma de datos de los dedos del racimo.</i> .....	xiv

## RESUMEN

Se realizó un trabajo de investigación en una plantación de plátano ubicada en la granja Experimental Río Suma de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, extensión en El Carmen, con el objetivo de evaluar los diferentes tipos de enfunde con sus moléculas aditivas en el plátano de exportación (*Musa* ABB), para lo cual se utilizó un Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA) con arreglo factorial A x B. Para el análisis estadístico se realizó la prueba de significación de Tukey al 0,05% con la ayuda del software estadístico INFOSTAT; los tratamientos consistieron en dos métodos de enfunde (bellota cerrada y bellota abierta) como factor A y la aplicación de moléculas aditivas en el racimo para el control de plagas (natural, azufre, Bifentrina y Pyriproxifen) dando un total de 8 tratamientos con 3 repeticiones. Los resultados referentes a la producción del número de manos por racimo y número de dedos exportable por racimo no se encontraron diferencias significativas ( $p > 0,05$ ) ni en los métodos de enfunde ni las moléculas aditivas, sin embargo, en la interacción de los factores el uso del enfunde en bellota cerrada más pyriproxifen con 28,87 y bellota abierta con azufre con 29,53 como los de mayor producción; en lo relacionado al ataque de las plagas el métodos de enfunde y las moléculas aditivas presentaron diferencias estadísticas ( $p < 0,05$ ), siendo el enfunde con la bellota abierta (0,82%) y los productos químicos bifentrina (0,4%) y pyriproxifen (0,82%) tuvieron la menor incidencia de plagas en el racimo.

Palabras claves: Enfunde, bellota, plagas, azufre, bifentrina, pyriproxifen.

## ABSTRACT

A research work was carried out in a banana plantation located in the Rio Suma Experimental farm of the Laica Eloy Alfaro de Manabí University, extension in El Carmen, with the objective of evaluating the different types of casings with their additive molecules in the banana of export (Musa ABB), for which a completely randomized block design (DBCA) with A x B factorial arrangement was used. For the statistical analysis, Tukey's significance test was performed at 5% with the help of the INFOSTAT statistical software; The treatments consisted of two sheathing methods (closed acorn and open acorn) as factor A and the application of additive molecules in the bunch for pest control (natural, sulfur, Bifenthrin and Pyriproxifen) giving a total of 8 treatments with 3 repetitions. . The results referring to the production of the number of hands per bunch and the number of exportable fingers per bunch did not find significant differences ( $p > 0.05$ ) neither in the sheathing methods nor in the additive molecules, however, in the interaction of the factors the use of sheathing in closed acorn plus pyriproxifen with 28.87 and open acorn with sulfur with 29.53 as the highest production; Regarding the pest attack, the sheathing methods and the additive molecules presented statistical differences ( $p < 0.05$ ), being the sheathing with the open acorn (0.82%) and the bifenthrin chemical products (0.4% ) and pyriproxifen (0.82%) had the lowest incidence of pests in the bunch.

**Keywords:** sheath, acorn, pests, sulfur, bifenthrin, pyriproxifen.

## INTRODUCCIÓN

Ecuador ha sido considerado como el primer exportador del mundo de las musáceas debido a los grandes volúmenes que envía fuera del país durante el año, este aporta al comercio internacional el 35% del mercado y se encuentra en el cuarto puesto de la producción mundial de plátano; la historia de este cultivar en el país se remonta desde los años 50 donde empezó su apogeo y con el paso de los años se ha convertido en el gran generador de ingresos de divisas y ocupa el tercer lugar en la producción de recursos del país, por debajo del petróleo y las remesas que envían los migrantes (Benítez, 2017). Este mismo autor señala que el plátano se ha convertido en la actividad agrícola de producción de mayor importancia, tanto por el ingreso económico que genera al agricultor como al país y a la creación de fuentes de empleos que ayudan a sostener a las familias rurales donde se cultiva esta musácea, según los registros de cultivos en el país, el plátano se encuentra cultivo en alrededor de 163 039 hectáreas, de las cuales la mayoría se concentran en las provincias de Manabí, Santo Domingo, Los Ríos y El Oro.

Sin embargo, esta importancia del plátano ecuatoriano a nivel internacional se debe a los altos estándares de calidad que tiene la fruta y que se exporta, la cual es evaluada mediante el establecimiento de los procedimientos de revisión que producen efectos en la generación del comercio exterior en los referente a las exportaciones del plátano; los elementos de inspección son útiles para que el productor pueda diseñar estrategias de producción y control de calidad para seguir buscando nuevos mercados de exportación de la fruta, garantizando la calidad y la excelencia (Espinoza y Mosquera, 2016).

Estas estrategias son útiles para mantener los mercados más importantes de exportación, ya que en los Estados Unidos y países europeos las exigencias siempre tienen rangos altos, esto desde las primeras exportaciones realizadas, lo que obligó a las empresas y productores a buscar alternativas en las que se cuide el racimo y la fruta se pueda mantener sin manchas, ataques de plagas o temperaturas por debajo de lo requerido que dañen o afecten al racimo, lo que provocará un rechazo en la comercialización (López y Vargas, 2018).

Entre las opciones que se implementaron para esta finalidad se encuentra la técnica del enfunde del racimo, una práctica cultural que se realiza obligatoriamente en los cultivos de plátano para exportación, esta consiste en colocar una funda plástica, de polietileno u otro material al racimo para protegerlo de daños por roce con las hojas o insectos como el thrips o la cochinilla, las características de estas fundas son sus perforaciones que permiten ingresar el aire para mantener la temperatura del racimo de manera adecuada, otra de las características es

el tamaño, la cual se diseña pensando en el crecimiento y desarrollo de los dedos (Vásquez *et al.*, 2019).

El método del enfunde del racimo de plátano según los historiadores apareció por primera vez en Guatemala alrededor del año de 1956, a partir de aquí se extendió a los demás países en los que se producía plátano para exportación, la idea de las fundas actuales además de ayudar en la protección de la fruta, consiste en brindar en el racimo un ambiente adecuado para incrementar el rendimiento, mediante el desarrollo de los dedos, esto gracias a que se diseñan con la finalidad de proporcionar temperaturas adecuadas a los frutos (Vézina y Baena, 2020).

Las investigaciones sobre el enfundado del racimo apuntan que el tipo de funda y métodos de enfunde no ayudan al incremento de la producción, y a pesar de este proceso que se realiza, los racimos no están libres totalmente del ataque de insectos y plagas dañinas, por esta razón, los experimentos han incluido el uso de productos aditivos en las fundas para que la protección de racimo esté garantizada y exista un mayor control de ataque de organismos no deseados en los dedos (Villalobos *et al.*, 2018).

### **Objetivo General:**

Evaluar los diferentes tipos de enfunde con sus moléculas aditivas en el plátano de exportación (*Musa* ABB).

### **Objetivos Específicos:**

- Determinar el mejor método de enfunde en el control de plagas en la fruta de plátano de exportación (*Musa* AAB).
- Definir la molécula aditiva más adecuada en el control de plagas en la fruta de plátano de exportación (*Musa* AAB).
- Realizar el análisis económico de los costos por tratamientos.

### **Hipótesis alternativa:**

El uso de fundas de polietileno con moléculas aditivas tiene incidencia significativa en el manejo de plagas en el cultivo de plátano (*Musa* AAB)

## CAPÍTULO I

### 1 MARCO TEÓRICO

#### 1.1 Antecedentes

Durante los últimos años las musáceas (plátano y banano) en el Ecuador se han posicionado como los cultivos de mayor crecimiento en importancia, tanto en lo económico como en lo social, en la actualidad el país ocupa el cuarto puesto a nivel internacional en lo relacionado a la producción de plátano, alcanzado valores anuales que bordean los 8 millones de toneladas; esto ha provocado que esta actividad agrícola se convierta en un sostén indispensable en la economía social de los sectores rurales y una fuente de producción de alimento de primera necesidad que garantiza la seguridad alimentaria (Armendáriz *et al.*, 2014).

#### 1.2 Generalidades del cultivo

##### 1.2.1 Origen y distribución

El plátano o como también se lo ha reconocido a nivel mundial *Musa paradisiaca* tiene su origen según los historiadores en el continente asiático, en la parte sudeste entre los países de Tailandia, India y Malasia; a partir de aquí se ha logrado extender a casi todas las regiones calidad del planeta, especialmente en el continente africano y América del sur, con los avances en el transporte de productos y mercancías, el plátano se convirtió en uno de los principales para la exportación (Merchán y Ochoa, 2016).

El cultivo y producción de la fruta de las musáceas comenzó aproximadamente hace 10 000 años a.C. las teorías sobre su distribución suponen que desde el sudeste asiático el plátano fue transportado a la parte occidental de África, y este con el transporte de esclavos en la época de la colonia fueron llevados a República Dominicana en Centroamérica, de donde se comenzó a distribuir a los demás países de América central y Sudamérica, en la actualidad gracias a cruce genético se han producido todos los cultivares conocidos del plátano, especialmente de los géneros *Musa acuminata* y *M. balbisiana* (Chuchuca, 2019).

La exportación del plátano se ha producido durante las últimas décadas, y cada vez más incrementa la demanda en los mercados internacionales, Ecuador está considerado como uno de los países de mayor participación, y compite en las exportaciones de esta fruta con Colombia y Costa Rica, países con grandes extensiones de plátano cultivadas; estos países cuentan con

condiciones agroclimáticas que han beneficiado la producción y el desarrollo de las plantas, mejorando los genotipos de algunos cultivares (Buitrón y Morillo, 2017).

### 1.2.2 Clasificación taxonómica

En los últimos años, los científicos e investigadores han buscado los orígenes de las musáceas y sus cultivares, entre las técnicas empleadas se encuentran los estudios genéticos, los cuales han ayudado a determinar que la mayoría de los híbridos del género *Musa* se componen de la combinatoria entre los cruces de genomas de ploidía como diploides resultando AA, AB y BB; así mismo de forma triploide AAA, AAB y ABB por esta razón para realizar una clasificación adecuada de las musáceas se toman en cuenta aspectos fenológicos como la morfología de las plantas y el fruto (Buitrago et al., 2020).

Según la clasificación de Chiriboga, (2018) el plátano y todas sus variedades y cultivares taxonómicamente se clasifican de la siguiente manera:

**Reino:** Plantae

**División:** Magnoliophyta

**Clase:** Liliopsida

**Orden:** Zingiberales

**Familia:** Musácea

**Género:** *Musa*

**Especie:** acuminata x balbisiana

### 1.2.3 Morfología del plátano

La planta de plátano está caracterizada como una herbácea, que tiene un gran tamaño y es de ciclo perenne, entre las partes que la componen se encuentra el pseudotallo, cormo, raíces, hojas y el fruto agrupado en un racimo; las producciones de este cultivo han representado una importancia vital por las exportaciones que se realizan cada año y los ingresos económicos que genera, los cuales dan soporte a la sociedad rural (Ramón, 2017).

Las raíces que componen a la planta se encuentran y se desarrollan a partir del cormo, o tallo verdadero, se pueden identificar las raíces primarias que ayudan a soportar el peso de la planta, las secundarias y terciarias que sirven en la absorción de los nutrientes y el agua del

suelo; estas crecen de manera superficial sobre el suelo, las medidas que llegan alcanzar no superan los 40 cm de longitud y 10 mm de circunferencia; estas cuentan con la capacidad de penetrar el suelo, aunque pueden limitar su desarrollo si existen obstáculos, las raíces dan soporte a la planta y ayudan a generar alimento para ella (Herrera, 2021).

Las hojas del plátano se componen como el punto de crecimiento de la planta, estas se ubican de manera espiral y dan estructuración al pseudotallo, la tasa de emisión foliar llega a una por semana, el tamaño es variado según la edad de la planta, son alargadas y presentan una textura frágil en los bordes, la coloración normal es verde y detienen su crecimiento con la aparición del tallo floral (R. A. Muñoz, 2015); al principio las hojas no cuentan con limbo y se desarrollan en forma de espadas, cuando la planta llega a la madurez la forma cambia a ser oval-oblongas y poseen limbo (Galán et al., 2018).

El pseudotallo está constituido por las hojas de la planta, este alcanza un tamaño en longitud de entre 2 hasta los 5 metros, dependiendo de la variedad, en este se conservan reservas de nutrientes para ser consumidas acorde la planta crece y se desarrolla, especialmente en la época de formación del racimo y la aparición de las yemas o hijuelos; el grosor del pseudotallo llega a los 40 centímetros, mantiene una textura dura y logra soportar el peso de las hojas y del racimo (Azüero, 2020).

### **1.3 El racimo**

El racimo de plátano este compuesto por los dedos o frutos, los cuales son comestibles y a diferencia de otros cultivos no necesita de la polinización, ya que es considerado un fruto estéril; la cosecha de este se realiza cuando los dedos alcanzan el grosor y tamaño adecuado, y aun presenta una coloración verde (Muñoz, 2015); sin embargo, el tamaño y calidad del racimo está directamente influenciado por la interacción de los fotosintatos que se movilizan entre las hojas de la planta y el fruto y la competencia para asimilar estos componentes, aunque para mejorar el desarrollo se pueden utilizar hormonas vegetales (Lima *et al.*, 2016).

#### **1.3.1 Plagas**

Además del problema de crecimiento y tamaño del fruto del plátano en el racimo, estos presentan los problemas de plagas que afectan la calidad y estética de los dedos, entre los más frecuentes se encuentra el Trips de la mancha roja, la cual incide sobre la estética del dedo produciendo manchas de coloración rojizas, esta se previene con enfundes a tiempo del racimo, en las primeras semanas de aparición, esta plaga suele depositar sus huevos sobre la fruta y al pasar los días llegan a eclosionar (Chiriboga, 2018).

Otro de las plagas frecuentes en la fruta del plátano es la denominada cochinilla harinosa (*Dactylopius coccus*), insecto del grupo de las Hemiptera y de la familia de las Pseudococcidae, el ataque de esta plaga inicia en el pseudotallo, alimentándose de la savia producida por este, pero puede llegar a aparecer en los dedos del racimo, entre las complicaciones de este insecto es que transmite patógenos y llega a generar deformaciones en el fruto (Palma *et al.*, 2019).

#### **1.4 Enfunde**

Para el control de plagas y daños del racimo se implementó la práctica cultural del enfunde del racimo, esta tiene un efecto directo sobre la calidad final de la fruta, ya que les brinda protección a los dedos y según los estudios beneficia en la producción ayudando con el incremento del peso y tamaño, generalmente se recomienda enfundar los racimos en las primeras semanas después de la emisión de la bellota, para que proteja al racimo mientras crece y se desarrolla, así al momento de la cosecha tener una fruta de calidad (Borja y Tigreros, 2018).

La práctica del enfunde a nivel de campo se realiza bajo dos sistemas: el primero en el que la bellota se encuentra totalmente, esto ocurre durante la primera semana de la emisión del tallo floral, la finalidad de esto es reducir las posibilidades del daño del racimo por plagas y para ganar un mejor ambiente dentro del racimo desde el inicio, el otro método implica la espera de la abertura del racimo para el enfunde, la finalidad de esta técnica es la homogenización del enfunde por tamaño para la cosecha, así se lleva un control más eficiente de la edad de la edad de los racimo en relación con el tamaño (Saavedra, 2017).

#### **1.5 Productos para el control de plagas**

Adicional a la práctica del enfunde para la protección del racimo, las nuevas tecnologías han involucrado el uso de productos adicionales para la prevención del ataque de insectos en la fruta, en algunos casos se fumiga de manera externa el racimo y en otras las fundas llevan adheridos componentes que actúan como insecticidas, estos actúan como repelente ante las plagas que pueden llegar al racimo durante su desarrollo (Rodríguez *et al.*, 2020).

Entre los componentes que se pueden utilizar encontramos extractos de tipo natural o productos de la industria química; los extractos naturales son obtenidos de las plantas, estos cuentan con algunas sustancias de tipo químicas que actúan sobre las plagas con efectos antimicrobianos, reduciendo su acción y multiplicación, la ventaja de estos productos son el efecto positivo sobre el ambiente, ya que no producen daños secundarios o dejan partículas tóxicas sobre la fruta (Pastrana *et al.*, 2017).

La forma de extracción de estos compuestos se realiza por medios físicos, químicos o microbiológicos, los cuales se pueden disolver de manera eficiente en agua o productos como el alcohol o éter, estos extractos contienen un ingrediente activo que ayuda a repeler, inhibir la acción de los insectos o patógenos (Córdova, 2019); el principal componente de los extractos son los azúcares reductores de tipo fructosa o glucosa, también aminoácidos y ácido ascórbico (Muñoz *et al.*, 2017).

### **1.5.1 Extracto de canela**

El aceite de canela (*Cinnamomum zeylanicum*) cuenta con propiedades antimicrobianas, además de antioxidantes y antiparasitarias, está compuesto principalmente de eugenol, en proporciones de 70 a 95% y se lo puede aplicar en procesos de postcosecha para el control de plagas (Montero *et al.*, 2017); el extracto de canela puede ser aplicado en forma de repelente térmico como alternativa al manejo técnico de plagas, esta opción es natural y disminuye la toxicidad y resistencia de insectos a otros productos (Corrales *et al.*, 2018).

### **1.5.2 Control químico**

Para el control de plagas y enfermedades del fruto de plátano las exportadoras utilizan productos de la industria química, sin embargo, este método se utiliza exclusivamente para la exportación de la fruta, pero para el manejo del racimo en la funda existen productos con sustancias adheridas que ayudan directamente al control de insectos y otras plagas, estas fundas son las más utilizadas con la finalidad de controlar los patógenos, ya que al estar rociada en la funda disminuye el costo de aplicaciones extras y proporcionan el mismo efectos, aunque existen productos de fácil aplicación que cumplen el mismo rol de protección (Pasiche, 2018).

## CAPÍTULO II

### 2 INVESTIGACIONES EXPERIMENTALES AFINES AL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

El uso de productos alternativos para el control de plagas en el racimo de plátano se ha extendido al uso de extractos naturales que limiten la acción de químicos tóxicos y contaminantes, como el caso del experimento de Herrera, (2021) en el que estudio el efecto del extracto de canela sobre el control de la pudrición de la corona del dedo de musáceas, el cual obtuvo el siguiente resumen de investigación:

Se realizó el presente trabajo la aplicación de un extracto etanólico de canela y un fungicida para controlar la pudrición de corona. Se probó un extracto vegetal con diferentes concentraciones, un testigo químico más un testigo absoluto que solo se aplicó agua.... El mejor tratamiento fue con extracto de canela fue T3 (extracto etanólico al 10%), dichos tratamientos presentaron una menor afectación de enfermedad, logrando inhibir el desarrollo del patógeno. Se evidencio que el T3 (extracto etanólico al 10%) supero a todos los demás tratamientos le sigue el orden de eficiencia los tratamientos T1 (extracto etanólico al 1%), T2 (extracto etanólico al 5%), T6 (extracto etanólico al 25%), el tratamiento 10 (tratamiento químico) y tratamiento 8 (extracto etanólico al 35%) mostraron similitud. Esto convierte al T3 como el mejor del ensayo, debido a disminuyo el progreso de la enfermedad y el T9 (extracto etanólico al 40%), T11 (testigo absoluto) mostraron menor eficacia. (pp 3-4).

De la misma manera en la investigación de Torres, (2017) en la que evaluó la incidencia de un biofungicida a base de aloe vera y moringa en forma de extracto para controlar la pudrición por hongo de la corona del plátano, de este se obtuvo en siguiente resumen de investigación:

... Dentro el objetivo general que se planteó en la investigación fue, evaluar el efecto biofungicida de los extractos botánicos de aloe vera y moringa en el control de la pudrición de corona en la fruta de banano y como objetivo específico, determinar la menor severidad de la enfermedad a la aplicación de los diferentes tratamientos. Para el control de la pudrición de la corona, en nuestra investigación se realizó aplicaciones a base de extractos vegetales como *Aloe vera* y *Moringa oleífera*, dejando esterilizar algunas muestras y otras sin esterilizar y utilizando un producto químico Imazabil y tiabendazol, siendo sus tratamientos T1 (*Aloe vera* esterilizado), T2 (*Moringa* sin esterilizar), T3 (*Moringa* esterilizado), T4 (*Moringa* sin esterilizar), T5 (Mertect +

Fungaflor) y T6 (Testigo absoluto), midiendo su grado de severidad en la escala de acuerdo a la tabla de Frossard . Y conforme a los resultados, el que obtuvo menor grado de severidad, inhibiendo el desarrollo de la enfermedad fue el tratamiento 2 (Aloe vera sin esterilizar) con dosis de (50 cc), obtuvo un promedio menor de la escala antes mencionada junto con el tratamiento 5 compuesta por (Mertect + Fugaflor). *Aloe vera* L. proporciona una nueva alternativa biológica para el uso de fungicidas químicos para el control de la pudrición de la corona de la fruta de banano en post-cosecha. (pp 3-4).

## CAPÍTULO III

### 3 DIAGNÓSTICO O ESTUDIO DE CAMPO

#### 3.1 Ubicación del ensayo

El presente trabajo investigativo se llevó a cabo en tres plantaciones de plátano; la primera ubicada en la parroquia San Pedro de Suma Recinto Cohete, la segunda en la vía Sumita Pita en el Recinto Las Palmitas, y el tercero en la vía Tigrillo sector la Raíz, todas pertenecientes en el cantón El Carmen provincia de Manabí.

#### 3.2 Características agroecológicas de la zona.

**Tabla 1.** Características meteorológicas presentadas en el ensayo.

Características	El Carmen
Temperatura (°C)	24
Humedad Relativa (%)	86
Heliofanía (Horas luz año <sup>-1</sup> )	1 026,2
Precipitación media anual (mm)	2 806
Altitud (msnm)	260

Fuente: Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI, 2018).

#### 3.3 Variables en estudio

##### 3.3.1 Variables independientes

**Factor A:** Momento de enfunde

- **e1:** Enfunde prematuro
- **e2:** Enfunde abierto

**Factor B:** Moléculas

- **m1:** Natural
- **m2:** Azufre
- **m3:** Bifentrina
- **m4:** Pyriproxifen

### 3.3.2 Variables dependientes

- Porcentaje de frutos afectados por plagas
- Número de dedos exportables por racimo
- Análisis económico

### 3.4 Característica de las Unidades Experimentales

**Tabla 2.** Descripción de la unidad experimental.

<b>Características de las unidades experimentales</b>	
Superficie del ensayo	2160 m <sup>2</sup>
Número de parcelas	32
Plantas por parcela	9 plantas
Plantas a evaluar	8 plantas
Población del ensayo	288 plantas

### 3.5 Tratamientos

De la combinación de factores obtenemos los siguientes tratamientos de investigación.

**Tabla 3.** Disposición de los tratamientos.

N°	Factor A	Factor B	Descripción
1	e1	m1	Enfunde Prematuro + Natural
2	e1	m2	Enfunde Prematuro + Azufre
3	e1	m3	Enfunde Prematuro + Bifentrina
4	e1	m4	Enfunde Prematuro + Pyriproxifen
5	e2	m1	Enfunde Abierto + Natural
6	e2	m2	Enfunde Abierto + Azufre
7	e3	m3	Enfunde Abierto + Bifentrina
8	e4	m4	Enfunde Abierto + Pyriproxifen

### 3.6 Diseño experimental

En el presente ensayo se aplicó un Diseño de Bloque Completo al Azar (DBCA) con arreglo factorial A x B. Para el análisis estadístico se realizó la prueba de significación de Tukey al 5% con la ayuda del software estadístico INFOSTAT versión 2020.

**Tabla 4.** Esquema del ADEVA

<b>F.V.</b>		<b>gL</b>
Total	$(t * r) - 1$	30
Factor A	A - 1	1
Factor B	B - 1	3
Interacción A x B		3
Repetición	r - 1	2
Error Experimental	$(t - 1) (r - 1)$	8

### 3.7 Materiales e instrumentos

#### 3.7.1 Equipos de campo

- Machete
- Mascarilla
- Overol
- Guantes
- Puntal
- Escalera
- Botas
- Cintas
- Moléculas aditivas
- Fundas de polietileno

#### 3.7.2 Materiales de oficina

- Computadora
- Cuaderno
- Lápiz
- Esferos
- Calculadora
- Celular
- Impresora
- Hojas de papel bond

### **3.8 Manejo del Ensayo**

Selección de la parcela

Limpieza de parcela

Aplicación de moléculas aditivas

Toma de datos

Tabulación, análisis e interpretación de resultados

## CAPÍTULO IV

### 4 EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS

De los tratamientos aplicados en la investigación sobre el método de enfunde y la aplicación de moléculas para el control de plaga se obtuvieron los siguientes resultados:

#### 4.1 Número de manos por racimo

Según los resultados del análisis estadístico en cuanto a la producción de manos por cada racimo de plátano, el análisis de varianza determinó que no existe diferencias significativa ( $p > 0,05$ ) entre los tratamientos aplicados, esto indica que el método de enfunde y la molécula utilizada en la protección del racimo no influye sobre la cantidad de manos que se contabilizan por racimo; tampoco se encontró diferencias estadísticas ( $p > 0,05$ ); en promedio la producción de manos por racimo en esta investigación llegó a 5,91 manos racimo (Tabla 5).

**Tabla 5.** Respuesta del plátano en cuanto a la cantidad de manos por racimo bajo efecto del método de enfunde y cuatro moléculas para el control de plagas del racimo.

Enfunde	Molécula	Medias
Bellota cerrada	Natural	5,91 <sup>a</sup>
Bellota cerrada	Azufre	5,52a
Bellota cerrada	Bifentrina	5,4a
Bellota cerrada	Pyriproxifen	5,9a
Bellota abierta	Natural	5,4a
Bellota abierta	Azufre	6,32a
Bellota abierta	Bifentrina	6,63a
Bellota abierta	Pyriproxifen	6,27a

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

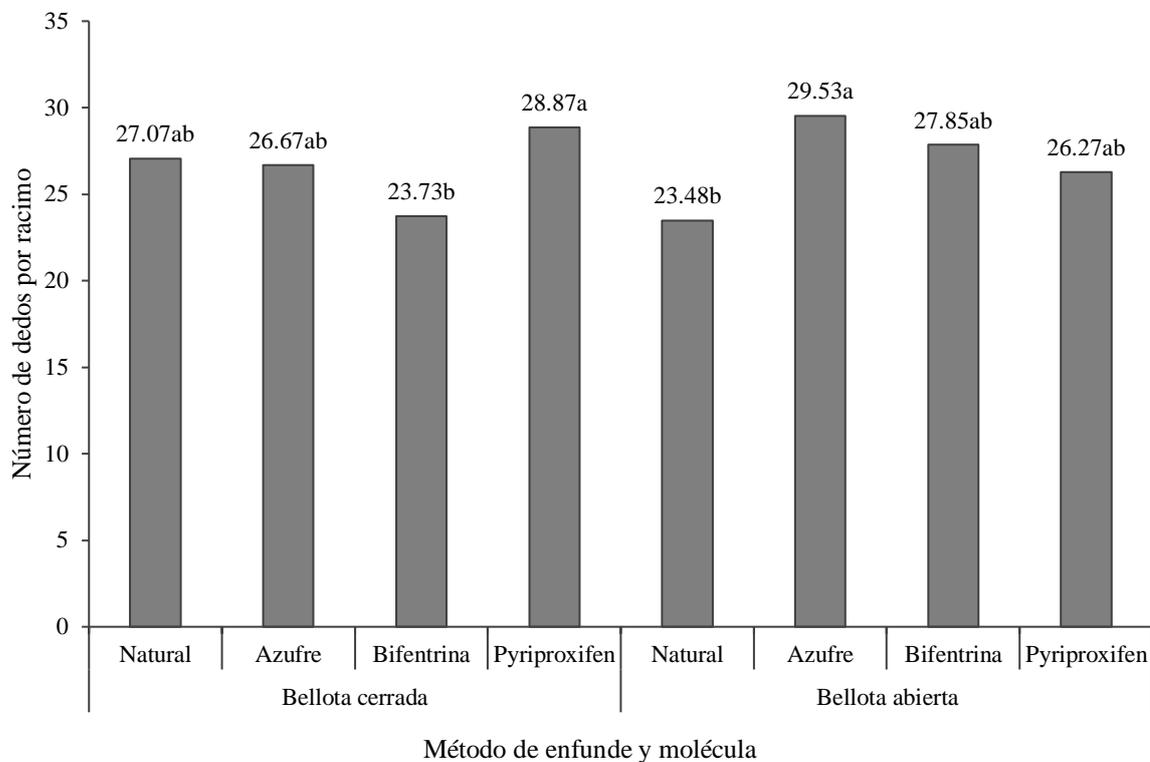
#### 4.2 Número de dedos por racimo

En relación con la producción de dedos por racimo el análisis estadístico determinó que no existe diferencias significativas ( $p > 0,05$ ) para los factores en estudio (métodos de enfunde y moléculas aditivas), sin embargo, para la interacción de estos factores, el análisis estadístico determinó diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) lo que muestra el efecto de la interacción entre

los métodos de enfunde y las moléculas aditivas en el desarrollo de dedos por racimo del plátano de exportación.

En la figura 1 se determina las cantidades de dedos por racimo producido por los tratamientos en estudio; los tratamientos 4 (enfunde con bellota cerrada más Pyriproxifen) y 6 (enfunde con bellota abierta más azufre) los cuales alcanzaron 28,87 y 29,53 dedos por racimo, siendo los resultados más altos entre los tratamientos, mientras que el enfunde con bellota cerrada Bifentrina y el enfunde con bellota abierta sin aplicación de moléculas aditivas fueron los de menor valor en esta variable.

**Figura 1.** Interacción de los factores métodos de enfunde y moléculas aditivas para la protección de racimo en la producción de dedos por racimo del plátano.



Se ha determinado en diversas investigaciones que el rendimiento del racimo de plátano no está influenciado por el enfunde ni la aplicación de productos de manera externa a los dedos, como en el caso de la investigación Basurto, (2019) en donde evaluó el efecto de los colores de las fundas de plátano y la aplicación de algunos fitoreguladores del crecimiento y desarrollo en plátano barraganete y no encontró diferencias significativa ( $p > 0,05$ ) entre los tratamientos aplicados en la investigación, dando como resultado peso de racimos y dedos iguales.

Esta respuesta fue similar a la reportada por Domínguez (2016), que bajo el uso de biorreguladores suministrado a racimos de plátano no encontraron diferencias estadísticas ( $p >$

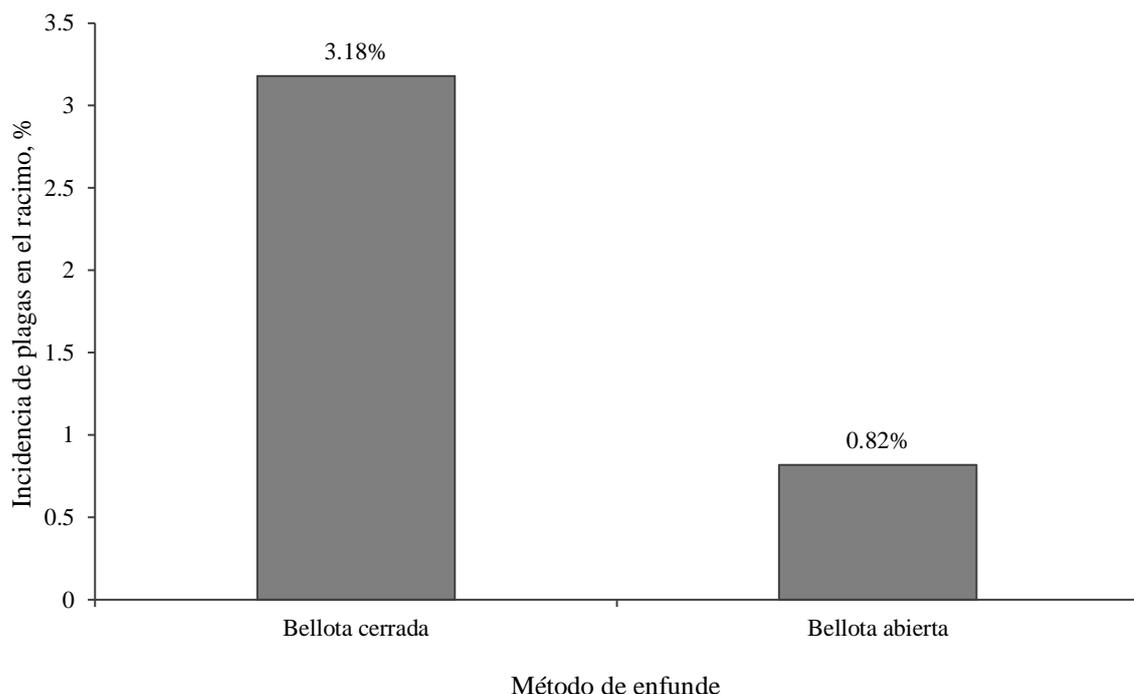
0,05) en los parámetros longitud de dedos, diámetro y peso de racimos; aunque esto difiere a lo mencionado por Aristizábal *et al.*, (2008) en cual con la aplicación de productos orgánicos para mejorar la calidad y el rendimiento del racimo encontró diferencias estadísticas ( $p < 0,05$ ) logrando incrementos las variables de rendimiento en el cultivo.

Sin embargo, estas variaciones según lo expuesto y explicado Basurto, (2019) estas variaciones en los rendimientos del racimo a la aplicación de productos que mejoran las características productivas se debe específicamente a las características ambientales de las zonas donde se realizan las investigaciones, así mismo con el efecto de las fundas y los colores utilizados, en zonas con mayor cantidad de horas luz y climas tropicales el rendimiento del cultivo incrementa su producción considerablemente.

### 4.3 Incidencia de plagas en los dedos

En el ataque de plagas encontrados en los racimos se establecieron diferencias estadísticas ( $p < 0,05$ ) entre la media obtenida de los factores en estudio, es decir, tanto el método de enfunde y las moléculas aditivas influyen diferentemente en el control de plagas al racimo de plátano para exportación; sin embargo, en el cuanto a la interacción de los factores no se encontró diferencias significativa ( $p > 0,05$ ).

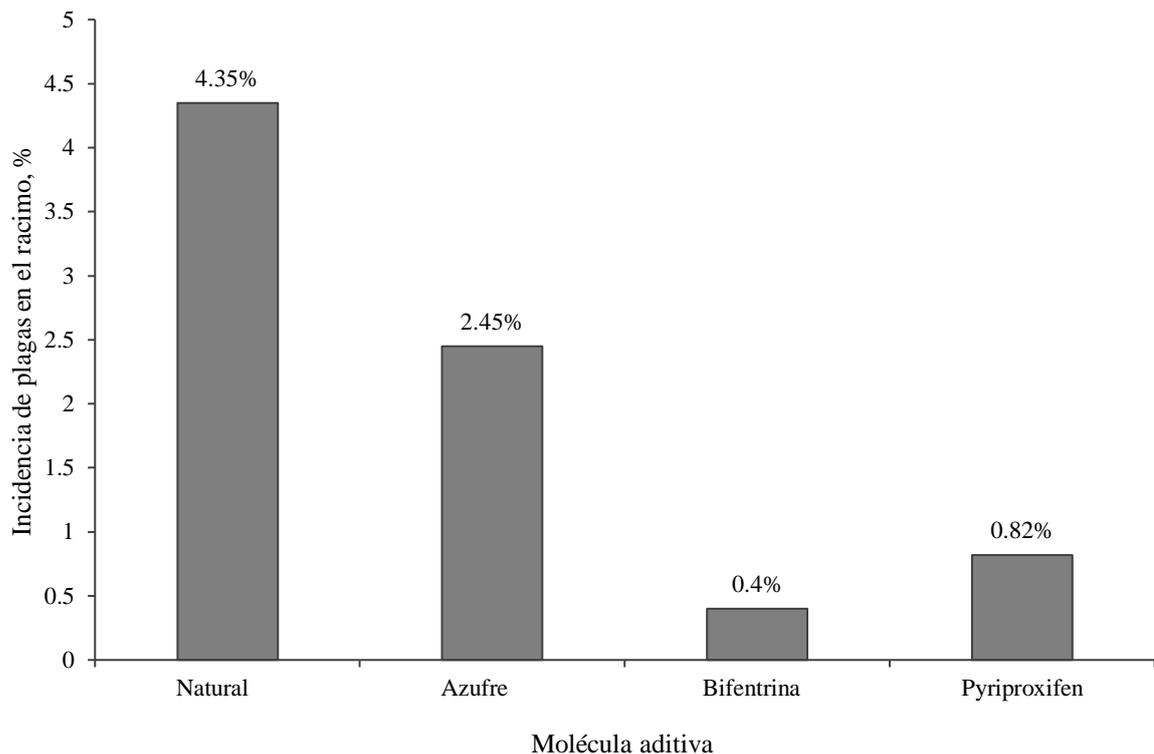
**Figura 2.** Métodos de enfunde sobre la protección de ataque de plagas del racimo al momento de la cosecha.



En la figura 2 se observa la incidencia en porcentaje del ataque de plagas en los dedos del racimo de plátano, en el método de enfunde con bellota cerrada se encontró mayor daño de los dedos por ataque de plagas con un porcentaje 3,18% por racimo, mientras que para el enfunde con bellota abierta el porcentaje no supera al 1% de dedos dañados o afectados por cada racimo de plátano.

En cuanto a la aplicación de moléculas aditivas los resultados determinaron que bajo el método natural (sin aplicación de moléculas) se observa la mayor incidencia de ataque de plagas al racimo, afectando al 4,35% de los dedos, mientras que con las moléculas químicas de Bifentrina y Pyriproxifen se alcanza un mayor control en el cuidado de los dedos del racimo contra el ataque de plagas (Figura 3)

**Figura 3.** Resultados de la aplicación de moléculas aditivas para la protección de racimo de plátano.



En la investigación de Villalva, (2017) en el que se utilizaron fundas con químicos adheridos para el control del trips en orito, encontró diferencias no significativas ( $p > 0,05$ ) en la cantidad de trips en el racimo al momento de la inflorescencia, de la misma manera en la determinación del porcentaje de manos afectados tampoco reportó diferencias estadísticas entre los tratamientos, con un promedio de 8% de incidencia en el daño de las manos del racimo.

Los productos químicos que se adhieren a las fundas del racimo de plátano cuentan con las características de ser insecticidas y nematicidas, y buscan controlar la acción de los insectos y hongos, tratando de impedir el desarrollo de las plagas en todas sus etapas morfológicas (Ecuaquímica, 2023); el ingrediente activo de este producto es el azadirachtina, la cual tiene la facultad de introducirse en el cuerpo de la plaga y limita su desarrollo interrumpiendo su ciclo de vida del trips (Colonia, 2020).

#### 4.4 Análisis económico

En cuanto al costo de enfunde de las bellotas cerradas y abiertas para la mano de obra no representa costos extras, sin embargo, en el caso del uso de las fundas con moléculas aditivas estos sí se generan cambios; como se observa en la tabla 6 se determinan los costos por los tipos de fundas, en el caso de las fundas con Pyriproxifen son las de mayor costo con un valor de \$12,00 el paquete de 100 fundas, mientras que en el caso de la funda azufrada fue la más económica con apenas \$5,00.

**Tabla 6.** Costo de inversión de las fundas con moléculas aditivas para el control de plagas.

Tipo de funda	Costo de la funda (100 U)
Natural	\$ 5,50
Azufrada	\$ 5,00
Bifentrina	\$ 7,00
Piryproxifen	\$ 12,00

## CONCLUSIONES

En base a los resultados obtenidos se concluye que el método de enfunde con bellota abierta presenta un mejor control en el ataque de plagas del racimo; ya que reduce el porcentaje de dedos dañados por racimo.

Para las moléculas aditivas los controladores químicos adheridos a las fundas ayudan a un mejor control de las plagas del racimo de plátano, sin embargo, ni los métodos utilizados ni las moléculas suministrada ayudan al incremento del rendimiento y producción del racimo de plátano.

En cuanto al uso de las fundas de acuerdo con el costo de inversión la Pyriproxifen muestra un mayor costo de inversión en la protección del racimo seguido de la bifentrina; mismas que disminuyen la incidencia de plagas en mayor proporción.

## RECOMENDACIONES

Con el análisis de la información y los resultados obtenidos se recomienda a los plataneros del cantón realizar el enfunde del racimo con la bellota abierta, ya que esta proporciona un mejor control en el ataque de plagas, esto debido a que la funda ya queda fija entre los dedos del racimo.

En cuanto al control con productos se recomienda la aplicación de químicos como la Bifentrina y el Pyriproxifen, ya que garantizan un menor daño en los dedos por racimo.

Por el costo de inversión y el efecto sobre el racimo se recomienda el uso de la funda con bifentrina, ya que el costo aunque es un poco más elevado en comparación la funda natural y azufrada, muestra mayor protección del racimo que la pyriproxifen que tiene el costo más alto.

## BIBLIOGRAFIA

- Aristizábal, M., Osorio, C. A., & Cardona, L. F. (2008). Efectos del ácido giberélico y el desmane sobre las características del racimo en plátano Dominico Hartón. *Acta Agronómica*, 57(4), 253–257.
- Armendariz, I., Landázuri, P., & Ulloa, S. (2014). *Buenas Prácticas para el Control del Picudo del Plátano, Cosmpolites sordidus, en Ecuador*.
- Azuero, H. S. (2020). *Comparación del desarrollo vegetativo de musa sp. En un suelo con tratamientos de biocarbon + yeso agrícola*. [Universidad Técnica de Machala]. <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/16133>
- Basurto, K. K. (2019). *Efecto del color del enfundado y aplicación de fitorreguladores sobre el desarrollo y calidad del plátano CV. barraganete (Musa aab simmonds)* [BachelorThesis, Calceta: ESPAM MFL]. <http://repositorio.espam.edu.ec/handle/42000/1229>
- Benítez, P. A. (2017). *Alteraciones que no permiten cumplir con los estándares de calidad del banano para exportación en la hacienda María Antonieta* [BachelorThesis]. <https://repositorio.uta.edu.ec:8443/jspui/handle/123456789/25053>
- Borja, S. del P., & Tigreros, J. A. (2018). *Evaluación y propuestas de mejores en la distribución espacial de la fábrica Servipaxa S.A.* [Grado, Universidad Politécnica Salesiana]. <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/15479>
- Buitrago, M. A., Enríquez, A. L., Londoño, J. M., Muñoz, J. E., Villegas, B., & Santana, G. E. (2020). Caracterización molecular y morfológica de cultivares de *Musa* spp. (Zingiberales: Musaceae). *Boletín Científico. Centro de Museos. Museo de Historia Natural*, 24(1), 33–47. <https://doi.org/10.17151/bccm.2020.24.1.2>
- Buitrón, J. L., & Morillo, E. (2017). *Estandarización de un método de detección molecular del Cucumber mosaic virus (CMV) en banano ecuatoriano*. 18(1), 113–124.

- Chiriboga, D. I. (2018). *Uso de aloe vera para el control de pudrición de corona en la fruta de banano (musa aaa)*. <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/13257>
- Chuchuca, C. J. (2019). *Control de hongos asociados a la pudrición de corona en los frutos de banano con extractos etanólicos de aloe vera* [Universidad Técnica de Machala]. <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/13831>
- Colonia, L. M. (2020). *Manejo integrado de plagas y enfermedades en banano orgánico y convencional*. [https://www.agrobanco.com.pe/wp-content/uploads/2020/05/MANEJO\\_INTEGRADO\\_DE\\_PLAGAS\\_EN\\_EL\\_CULTIVO\\_DE\\_PLATANO.pdf](https://www.agrobanco.com.pe/wp-content/uploads/2020/05/MANEJO_INTEGRADO_DE_PLAGAS_EN_EL_CULTIVO_DE_PLATANO.pdf)
- Córdova, R. E. (2019). *Aplicación de extractos vegetales en la propagación asexual de estacas de valeriana (Valeriana sp)* [BachelorThesis]. <https://repositorio.uta.edu.ec:8443/jspui/handle/123456789/29701>
- Corrales, J., Rodríguez, A., Villalobos, K., Hernández, S., & Alvarado, O. (2018). Evaluación de tres extractos naturales contra Bemisia tabaci en el cultivo del melón, Puntarenas, Costa Rica. *Agronomía Costarricense*, 42(2), 93–106. <https://doi.org/10.15517/rac.v42i2.33781>
- Domingues, J., Santa, J., Rozane, D. E., Nardini, E., & Modenese, S. H. (2016). Changes in the characteristics of 'prata' banana treated with cytokinin and gibberellin. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 38(3). <https://doi.org/10.1590/0100-29452016379>
- Ecuaquímica. (2023, enero 13). Neem-X 0,40 EC. *ECUAQUIMICA*. <http://www.ecuaquimica.com.ec/producto/neem-x-040-ec/>
- Espinoza, J. L., & Mosquera, M. G. (2016). *Análisis de la inspección de calidad en banano y su impacto en el comercio internacional caso de estudio Felvenza S.A.* [Thesis]. <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/10555>
- Galan, V., Rangel, A., Lopez, J., Hernandez, J. B. P., Sandoval, J., & Rocha, H. S. (2018). Propagación del banano: Técnicas tradicionales, nuevas tecnologías e innovaciones. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 40(4). <https://doi.org/10.1590/0100-29452018574>

- Herrera, A. M. (2021). *Control de la pudrición de corona de la fruta de banano a diferentes dosis de extracto etanólico de canela*. [Universidad Técnica de Machala]. <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/16553>
- Lima, J. D., Santa Rosa, J., Gomes, E. N., Rozane, D. E., & Modenese, S. H. (2016). Características de los frutos de banano (*Musa spp.* AAA, cv. Nanica) tratados con citoquinina y giberelina. *Ciencia e investigación agraria*, 43(2), 223–232. <https://doi.org/10.4067/S0718-16202016000200005>
- López, A. J., & Vargas, O. (2018). *Funda plástica compuesta de ingredientes activos botánicos, para el control de plagas en banano* (World Intellectual Property Organization Patent Núm. WO2018130235A1). <https://patents.google.com/patent/WO2018130235A1/es>
- Merchán, M. C., & Ochoa, J. L. (2016). *Análisis de las características organolépticas del banano tipo cavendish para su aplicación en la repostería y pastelería de autor* [BachelorThesis, Universidad de Cuenca]. <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/26293>
- Montero, M., Revelo, J., Avilés, D., Valle, E., & Guevara, D. (2017). Efecto Antimicrobiano del Aceite Esencial de Canela (*Cinnamomum zeylanicum*) sobre Cepas de Salmonella. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 28(4), 987–993. <https://doi.org/10.15381/rivep.v28i4.13890>
- Muñoz, Ó. A., Torres, G. A., Núñez, J. A., Rosa, L. A. de la, Rodrigo, J., Ayala, J. F., & Álvarez, E. (2017). Nuevo acercamiento a la interacción del reactivo de Folin-Ciocalteu con azúcares durante la cuantificación de polifenoles totales. *TIP. Revista especializada en ciencias químico-biológicas*, 20(2), 23–28. <https://doi.org/10.1016/j.recqb.2017.04.003>
- Muñoz, R. A. (2015). *Cirugía en el racimo de banano (*Musa spp*) variedad Gran William y su incidencia en la producción por hectárea*. [BachelorThesis, Quevedo : UTEQ]. <https://repositorio.uteq.edu.ec/handle/43000/2397>

- Palma, M., Blanco, M., & Guillén, C. (2019). Mealybugs (Hemiptera: Pseudococcidae) and their impact on the Musaceae crop. *Agronomía Mesoamericana*, 30(1), 281–298. <https://doi.org/10.15517/am.v30i1.32600>
- Pasiche, L. E. (2018). Control de hongos asociados a la pudrición de la corona y detección del inóculo primario en frutos de banano orgánico de exportación en Piura. *Universidad Nacional de Piura / UNP*. <http://repositorio.unp.edu.pe/handle/UNP/1293>
- Pastrana, Y. I., Durango, A. M., & Acevedo, D. (2017). EFECTO ANTIMICROBIANO DEL CLAVO Y LA CANELA SOBRE PATÓGENOS. *Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial*, 15(1), 56–65. [https://doi.org/10.18684/BSAA\(15\)56-65](https://doi.org/10.18684/BSAA(15)56-65)
- Ramón, H. F. (2017). *Uso de aceites esenciales sobre la pudrición de corona en la fruta de banano musa aaa* [BachelorThesis, Machala: Universidad Técnica de Machala]. <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/11703>
- Rodríguez, A., Torres, S., Calleros, A. D., Romero, A., & Silva, M. (2020). Extractos vegetales para el control de *Fusarium oxysporum*, *Fusarium solani* y *Rhizoctonia solani*, una alternativa sostenible para la agricultura. *Abanico Agroforestal*, 2(0), Art. 0.
- Saavedra, J. B. (2017). *Efectos de las malas prácticas agrícolas sobre el retorno en plantas de banano musa x paradisiaca l subgrupo cavendish* [Grado, Universidad Técnica de Machala]. <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/11346>
- Torres, H. A. (2017). *Efecto biofungicida del gel aloe vera y extracto de moringa sobre la pudrición de corona en la fruta de banano* [BachelorThesis, Machala: Universidad Técnica de Machala]. <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/11710>
- Vásquez, W., Racines, M., Moncayo, P., Viera, W., & Seraquive, M. (2019). Calidad del fruto y pérdidas poscosecha de banano orgánico *Musa acuminata* en el Ecuador. *Enfoque UTE*, 10(4), 57–66. <https://doi.org/10.29019/enfoque.v10n4.545>
- Vézina, A., & Baena, M. (2020, agosto 5). *Embolsado*. Improving the understanding of banana. <http://www.promusa.org/Embolsado>

Villalobos, R., Villalta, R., Cubillo, D., & Guzmán, M. (2018). *Efecto de la características de polietileno cubre por plátano (Musa AAA, cv. Grande Naine) en la producción y protección contra plagas del fruto*. 37–43, 107–123.

Villalva, J. F. (2017). *Utilización de fundas impregnadas con Neem x, para el manejo del Tripsen orito en el recinto Argentina del cantón Cumandá* [BachelorThesis, Universidad Técnica de Ambato].

<https://repositorio.uta.edu.ec:8443/jspui/handle/123456789/24869>

## ANEXOS

*Anexo 1. ADEVA del número de manos por racimo bajo dos métodos de enfunde y cuatro moléculas aditivas.*

<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p-valor</b>
Repetición	5,01	2	2,5	6,62	0,0095 **
Enfunde	1,34	1	1,34	3,54	0,0808 ns
Molécula	0,64	3	0,21	0,56	0,6489 ns
Enfunde*Molécula	2,49	3	0,83	2,2	0,1336 ns
Error	5,29	14	0,38		
Total	14,77	23			
CV %:	10,39				

*Anexo 2. ADEVA del número de dedos por racimo bajo dos métodos de enfunde y cuatro moléculas aditivas.*

<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p-valor</b>
Repetición	36,14	2	18,07	3,84	0,0468 *
Enfunde	0,24	1	0,24	0,05	0,8246 ns
Molécula	33,39	3	11,13	2,37	0,115 ns
Enfunde*Molécula	66,91	3	22,3	4,74	0,0175 *
Error	65,89	14	4,71		
Total	202,58	23			
CV %:	8,13				

*Anexo 3. ADEVA de la incidencia de las plagas en el racimo bajo dos métodos de enfunde y cuatro moléculas aditivas.*

<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p-valor</b>
Repetición	4,79	2	2,4	0,8	0,468 ns
Enfunde	33,44	1	33,44	11,19	0,0048 **
Molécula	58,04	3	19,35	6,47	0,0057 **
Enfunde*Molécula	17,91	3	5,97	2	0,1607 ns
Error	41,84	14	2,99		
Total	156,02	23			
CV %:	86,42				

*Anexo 4. Enfunde del racimo de plátano en bellota abierta.*



*Anexo 5. Enfunde del racimo en bellota cerrada.*



*Anexo 6. Toma de datos de los dedos del racimo.*

