



UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ

EXTENSIÓN 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
INGENIERA AGROPECUARIA**

**ESTUDIOS DE MERMAS EN LA COSECHA DE PLATANO BARRAGANETE, CON
EL USO DE FUNDAS TRATADAS**

AUTORA: María Yamilec Ferrín Almeida

TUTOR: Ing. José Randy Cedeño Zambrano. Mg Sc.

El Carmen, agosto 2024

 Uleam ELOY ALFARO DE MANABÍ	NOMBRE DEL DOCUMENTO: CERTIFICADO DE TUTOR(A)	CÓDIGO: PAT-01-F-010
	PROCEDIMIENTO: TITULACIÓN DE ESTUDIANTES DE GRADO	REVISIÓN: 2 Página II de 74

CERTIFICACIÓN

En calidad de docente tutor de la Extensión en El Carmen de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, Certifico:

Haber dirigido, revisado y aprobado preliminarmente el Trabajo de Integración Curricular bajo la autoría de la estudiante María Yamilec Ferrin Almeida, legalmente matriculado/a en la carrera de Ingeniería Agropecuaria, período académico 2024 (1), cumpliendo el total de 384 horas, cuyo tema del proyecto es “Estudios de mermas en la cosecha de plátano barraganete, con el uso de fundas tratadas”.

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, y la originalidad de este, requisitos 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.

El Carmen, 1 de agosto de 2024.

Lo certifico,



Ing. José Randy Cedeño Zambrano Ph.D

Docente Tutor

Área: Agricultura, Silvicultura, Pesca y Veterinaria

UNIVERSIDAD LAICA "ELOY ALFARO" DE MANABÍ
EXTENSIÓN EL CARMEN

CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

TÍTULO:

**“Estudios de mermas en la cosecha de plátano barraganete, con el uso
de fundas tratadas”**

AUTORA: María Yamilec Ferrin Almeida

TUTOR: Ing. José Randy Cedeño Zambrano Ph.D

**TRABAJO EXPERIMENTAL PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERA AGROPECUARIA**

TRIBUNAL DE TITULACIÓN



Ing. López Mejía Francel, Ph.D
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL



Ing. De La Cruz Clicaiza Marco, Mg.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL



Ing. Vivas Cedeño Jorge Sifrido, Mg.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

DECLARACIÓN DE AUTORIA

Yo, Ferrín Almeida María Yamilec con cédula de ciudadanía 1317464863, estudiante de la Universidad Laica "Eloy Alfaro" de Manabí, Extensión El Carmen, de la Carrera Ingeniería Agropecuaria, declaro que las opiniones, criterios y resultados encontrados en la aplicación de los diferentes instrumentos de investigación, que están resumidos en las recomendaciones y conclusiones, declaro que soy la autora de la tesis titulada: "Estudios de mermas en la cosecha de plátano barraganete con el uso de fundas tratadas", esta obra es original y no infringe derechos de propiedad intelectual. Asumo la responsabilidad total de su contenido y afirmo que todos los conceptos, ideas, textos y resultados que no son de mi autoría, están debidamente citados y referenciados.

Atentamente,



Ferrín Almeida María Yamilec

C.I. 1317464863

El Carmen 30 de julio del 2024

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mi padre Roddy Ferrín y a mi madre Magdalena Almeida por ser un modelo de perseverancia, esfuerzo y dedicación. Agradezco profundamente que me hayan enseñado el valor del trabajo arduo y la importancia de cumplir con mis sueños.

Asimismo, a mi esposo César Calderón, y a mi hija Khaleesi Calderón por su infinito amor, cariño, sabiduría. Agradezco profundamente que hayas sido mi compañero constante en este caminar, y por ofrecerme siempre tu apoyo incondicional. Son mi inspiración para día a día seguir esforzándome en cumplir mis metas.

Además, a mis suegros María y Wilson, por su apoyo, paciencia y comprensión. Gracias por ser parte de mis sueños y brindarme siempre su apoyo incondicional.

De igual manera, quiero agradecer a mis hermanos Gissella, Daniela, Mayerli, Magdalena y Jonathan mis cómplices, amigos y fuente de inspiración. Su apoyo incondicional, sus palabras de aliento y su presencia constante en cada etapa de este viaje han sido fundamentales para alcanzar este logro.

María Ferrín

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mi esposo por su respaldo económico, esencial para alcanzar mi anhelado objetivo de convertirme en ingeniera agropecuaria. Sin su generosidad y esfuerzo, este logro no habría sido posible.

Asimismo, agradezco a cada una de las personas que me ayudaron aportando su granito de arena brindándome su apoyo incondicional que ha sido de gran ayuda para cumplir mis metas.

También quiero expresar mi agradecimiento a mi tutor, el Ing. Randy José Cedeño, por su orientación invaluable, paciencia y apoyo continuo. Su dedicación y compromiso han sido fundamentales para mi desarrollo académico.

Finalmente, a la Compañía (COLBANANO-AGREPOR S.A.- AGROCARIBE S.A.) En especial al Ing. Manuel Chávez, por su generosidad y apoyo que han sido fundamentales para el desarrollo y éxito de este proyecto. Agradezco la confianza depositada en mí, que ha sido esencial para mi aprendizaje y crecimiento profesional.

María Ferrín

ÍNDICE DE CONTENIDOS

PORTADA	I
CERTIFICACIÓN	II
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL	II
DECLARACIÓN DE AUTORIA	IV
DEDICATORIA	V
AGRADECIMIENTOS	VI
ÍNDICE DE CONTENIDOS	VII
ÍNDICE DE TABLAS	IX
ÍNDICE DE FIGURAS	X
ÍNDICE DE ANEXOS	XI
RESUMEN	XII
ABSTRACT	XIII
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	3
1. MARCO TEÓRICO	3
1.1 Enfunde	3
1.2 Cosecha	5
1.2.1 Edad de cosecha	8
1.3 Desmane	8
1.4 Desdede	10
1.4.1 Selección y clasificación	10
1.4.2 Grado de madurez	12
1.5 Pesado y empaque	13
1.6 Aditivos en funda para plátano	14
1.6.1 Azufre	14

1.6.2 Bifentrina	14
CAPÍTULO II.....	16
2. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS	16
CAPÍTULO III	20
3. MATERIALES Y MÉTODOS.....	20
3.1. Ubicación y duración	20
3.2 Variables de estudio.....	20
3.2.1 Variable independiente	20
3.2.2 Variables dependientes	20
3.3 Tratamientos	21
3.4 Análisis de datos	21
3.5 Diseño experimental	22
3.6 Instrumentos de medición	22
3.6.1 Materiales y equipos de campo	22
3.6.2 Materiales de oficina y muestreo.....	22
3.7 Datos tomados.....	23
3.8 Manejo del experimento	24
CAPÍTULO IV	25
4. RESULTADOS Y DISCUSIONES	25
4.1 Análisis horizontal y vertical por ejes sobre las mermas de dedos.....	25
4.2 Análisis de variables por ejes sobre las mermas de dedos.....	26
4.2.1 Eje de Manejo	26
4.2.2 Eje de Ambiente	30
4.2.3 Eje de Cultivo	32
4.2.4 Eje de plagas.....	35
4.2.5 Eje de enfermedades	37
4.3 Análisis de producción.....	39

4.3.1 Peso de racimo (kg)	39
4.3.2 Número de manos y dedos.....	40
4.3.3 Rendimiento	41
4.4 Análisis económico.....	42
CAPÍTULO V	44
5. CONCLUSIONES.....	44
CAPÍTULO VI.....	45
6. RECOMENDACIONES	45
REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	46
ANEXOS	50

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Tipos de daños en dedos.....	10
Tabla 2. Factores que afectan la calidad de dedos de plátano.	12
Tabla 3. Grado de madurez de dedos de plátano Barraganete.....	12
Tabla 4. Descripción de los tratamientos evaluados.....	21
Tabla 5. Esquema del ADEVA de los tratamientos en estudio.	22
Tabla 6. Promedios de mermas de dedos por ejes (%).	25
Tabla 7. Análisis de afectación de rendimiento del cultivo de plátano Barraganete por mermas de calidad de dedos.	42
Tabla 8. Análisis económico de los tratamientos en estudio.	42
Tabla 9. Análisis de dominancia de los tratamientos evaluados.	43

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Procedimiento para colocar las fundas.....	3
Figura 2. Proceso para enfunde de racimos de plátano.	4
Figura 3. Labores de pre-cosecha en plátano.	5
Figura 4. Organigrama del proceso de cosecha.....	5
Figura 5. Proceso para cosecha de racimos de plátano.	7
Figura 6. Labores de pos-cosecha en plátano.....	13
Figura 7. Ubicación espacial del sitio donde se desarrolló el ensayo.	20
Figura 8. Promedio de incidencia en dedos de las variables del eje de manejo: dedos curvos, estropeados, cuello roto, curvo.	27
Figura 9. Promedio de incidencia en dedos de las variables del eje de manejo: látex sucio, desgarre, corona pobre, corte por cuchillo.	29
Figura 10. Promedio de incidencia en dedos de las variables del eje de ambiente: sobre grado, quemadura por sol, Speckling, bajo grado, punta amarilla.	32
Figura 11. Promedio de incidencia en dedos de las variables del eje de cultivo: pegueta, mellizos, mal formado, gemelos.....	34
Figura 12. Promedio de incidencia en dedos de las variables del eje de plagas: mancha roja, Trips, mal formado, gemelos.....	37
Figura 13. Promedio de incidencia en dedos de las variables del eje de enfermedades: virosis y punta de cigarra.....	38
Figura 14. Promedio de peso de racimos (kg) en los distintos tratamientos.	39
Figura 15. Promedio de número de manos y dedos en los distintos tratamientos.....	40
Figura 16. Promedio de rendimiento del cultivo (tn ha^{-1}) en los distintos tratamientos.	41

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Análisis de varianza de las variables del eje de Manejo: Dedos cortos, Estropeo, Cuello roto, Curvo, Látex sucio, Desgarre, Corona pobre, Corte cuchillo.	50
Anexo 2. Análisis de varianza de las variables del eje de Ambiente: Sobre grado, Quema de sol, Speckling, Bajo grado, Punta amarilla.	50
Anexo 3. Análisis de varianza de las variables del eje de Cultivo: Peguetas, Mellizos, Mal formados, Gemelos.	50
Anexo 4. Análisis de varianza de las variables del eje de Insectos: Mancha roja, Trips, Avispa costurera, Dedos maduros.	51
Anexo 5. Análisis de varianza de las variables del eje de Enfermedades: Virosis, Punta de cigarra.	51
Anexo 6. Análisis de varianza de las variables de producción: peso de racimo (kg), N° de manos y N° de dedos.	51
Anexo 7. Promedios de mermas por variable y eje en cada tratamiento (%).	52
Anexo 8. Banco fotográfico del manejo del ensayo.	53
Anexo 9. Fichas técnicas de las fundas con aditivos evaluadas.	59

RESUMEN

La presente investigación se llevó a cabo con el objetivo de evaluar las mermas en la cosecha de plátano barraganete con el uso de fundas tratadas, en el cantón El Carmen, para lo cual se evaluó cuatro tratamientos: T1 (Fundas + Azufre), T2 (Fundas + Bifentrina), T3 (Funda + Bifentrina + Azufre) y T4 (Fundas sin aditivo - Testigo) dispuestos en un Diseño Completo al Azar. Las variables evaluadas por eje fueron: de manejo (número de dedos curvos, estropeados, cuello roto, curvo, látex sucio, desgarre, corona pobre, corte por cuchillo; de ambiente (número de dedos sobre grado, quemadura por sol, Espeklin, bajo grado, punta amarilla), de cultivo (número de dedos con pegueta, mellizos, mal formado, gemelos); de plagas (número de dedos con mancha roja, Trips, mal formado, gemelos) y de enfermedades (número de dedos con virosis y punta de cigarro); además de variables de producción (peso del racimo kg, número de manos, número de dedos, rendimiento ($t\ ha^{-1}$) y análisis económico). Los resultados determinaron que, el T4 (Testigo, solo fundas sin aditivo) tuvo mayor porcentaje de mermas con 66,71%, seguido del T1 (Fundas + Azufre) con 55,01. El T3 (Fundas + Bifentrina + Azufre) ocupó el tercer lugar en mermas con 24,31%. Finalmente, el T2 (Fundas + Bifentrina) fue el mejor ya que reportó el menor porcentaje de mermas en todos los ejes evaluados a la cosecha, con una reducción drástica de las mermas, con respecto al Testigo con 48,88%. El análisis financiero reveló que, en la producción de plátano Barraganete, la mayor tasa de retorno marginal lo obtuvo el tratamiento 2 (Fundas + Bifentrina) con 558,71%.

Palabras clave: daños en dedos, desmane, desde, mermas.

ABSTRACT

The present research was carried out with the objective of evaluating the losses in the barraganete plantain harvest with the use of treated sheaths, in the canton of El Carmen, for which four treatments were evaluated: T1 (Sheaths + Sulfur), T2 (Sheaths + Bifenthrin), T3 (Sheath + Bifenthrin + Sulfur) and T4 (Sheaths without additive - Control) arranged in a Complete Randomized Design. The variables evaluated per axis were: of handling (number of fingers curved, spoiled, broken neck, curved, dirty latex, tear, poor crown, knife cut; of environment (number of fingers above grade, sunburn, Espeklin, low grade, yellow tip), of cultivation (number of fingers with sticking, twins, malformed, twins); pests (number of fingers with red spot, Trips, malformed, twins) and diseases (number of fingers with virosis and cigar tip); in addition to production variables (bunch weight kg, number of hands, number of fingers, yield ($t\ ha^{-1}$) and economic analysis). The results showed that the T4 (Control, only sheaths without additive) had the highest percentage of losses with 66,71%, followed by the T1 (Sheaths + Sulfur) with 55,01%. T3 (Casings + Bifenthrin + Sulfur) had the third highest percentage of losses with 24,31%. Finally, the T2 (Fundas + Bifenthrin) was the best as it reported the lowest percentage of losses in all axes evaluated at harvest, with a drastic reduction in losses, compared to the Control with 48,88%. The financial analysis revealed that, in the production of Barraganete plantain, the highest marginal rate of return was obtained by treatment 2 (Sheaths + Bifenthrin) with 558,71%.

Key words: finger damage, desmane, desdede, losses.

INTRODUCCIÓN

El plátano (*Musa spp.*) es considerado un cultivo de gran relevancia en la sociedad ecuatoriana, ya que es parte fundamental de la dieta básica que garantiza la seguridad alimentaria de la población, especialmente en las áreas de la Costa y la Amazonía. Además, este fruto se integra en la mayoría de los sistemas agrícolas, proporcionando empleo e ingresos y es un sector significativo en las exportaciones del país. Según datos del III Censo Nacional Agropecuario, en el país existen 82.341 has como monocultivo y 101.258 has en asocio, con rendimientos de 317.523 t y 171.293 t respectivamente (Fernández et al., 2021).

Respecto a las pérdidas poscosecha en cultivo similares como el banano, estas fluctúan entre el 10 y 80 % y son causadas por un inadecuado manejo tanto de la poscosecha como en lo agronómico (Vásquez et al., 2019), información con la que no cuenta el cultivo de plátano ya que como lo menciona Marcelino et al. (2012), la aplicación incorrecta e ineficaz de técnicas de manejo agronómico transforma la producción de plátano en una actividad con altos riesgos económicos. A esto se suma el impacto negativo en el medio ambiente y el peligro que representa el mal uso de pesticidas sistémicos, los cuales pueden provocar resistencia en las poblaciones de plagas y enfermedades.

Es por ello que, López (2018), señala que, a causa de la demanda de calidad en estos mercados, especialmente en los europeos y estadounidenses, las empresas productoras de banano y plátano han tenido que encontrar formas de proteger los racimos de diversos daños sean plagas, enfermedades, mecánicos, ambiente o de cultivo, que impactan la calidad visual de los frutos y, por lo tanto, su aceptación en los mercados de exportación. Dentro de la protección se encuentran las fundas plásticas tratadas con ingredientes químicos tales como el etil clorpirifos, la bifentrina y en los últimos años la buprofezina.

Palencia et al. (2006), menciona que el aumento del mercado especializado es una tendencia que requiere una adecuada gestión en las etapas de pre-cosecha, cosecha y poscosecha, con el objetivo de evitar el deterioro de la presentación de los frutos, preservar su calidad y reducir las pérdidas.

Es por ello que Fernández et al. (2021), exponen que los precios y la demanda en los mercados están influenciados por la calidad de la fruta, lo que resalta la importancia de implementar prácticas eficientes desde el momento en que aparece el racimo hasta la cosecha.

Un aspecto importante en el ámbito del cultivo de plátano lo señala Marcelino et al. (2012), quien afirma que la formación del personal facilitará lograr una producción de plátano que alcance niveles adecuados de competitividad, equidad y sostenibilidad. En consideración a ello, se ha considerado que la disminución de las mermas no solo beneficia a los agricultores al aumentar sus ingresos, sino que también contribuye a la disponibilidad de alimentos en la región, mejorando la seguridad alimentaria.

Es por ello que, la presente investigación busca identificar, cuantificar y comprender las mermas asociadas con la cosecha de plátano Barraganete y evaluar la eficacia del uso de fundas tratadas en la reducción de dichas mermas (Aguilera, 2017).

Objetivo general

- Evaluar las mermas en la cosecha de plátano barraganete con el uso de fundas tratadas.

Objetivos específicos

- Identificar en cada tratamiento, los defectos que provocan las mermas en las cosechas.
- Realizar el análisis económico de cada tratamiento.

iv) Hipótesis

Ha: El uso de fundas tratadas influye significativamente en la reducción de mermas en la cosecha de plátano barraganete.

CAPÍTULO I

1. MARCO TEÓRICO

1.1 Enfunde

El propósito de esta práctica es potenciar la calidad de la fruta y generar condiciones climáticas específicas dentro de la bolsa. Esto acelera el proceso de maduración del fruto (Figura 1) y, al mismo tiempo, protege el racimo de potenciales daños causados por plagas como insectos, roedores y aves durante su período de crecimiento (Vela y Vidal, 2007).

Figura 1

Procedimiento para colocar las fundas.



- * Ubicar las bellotas que se han descolgado y doblado, pero que aún no apertura brácteas. En caso existan bellotas o pupos con brácteas abiertas, eliminar aquellas que no protejan los futuros frutos.



- * Realizar el volteo de la hoja capote hacia el lado contrario de la bellota.
- * Eliminar la hoja o parte de las hojas que dificulten el desarrollo del racimo.
- * Colocar la bolsa plástica (funda) a la bellota identificada.



- * La bolsa deber ser amarrada donde se forman las brácteas, en caso se hayan eliminado brácteas aperturadas, se debe amarrar la bolsa en la cicatriz.

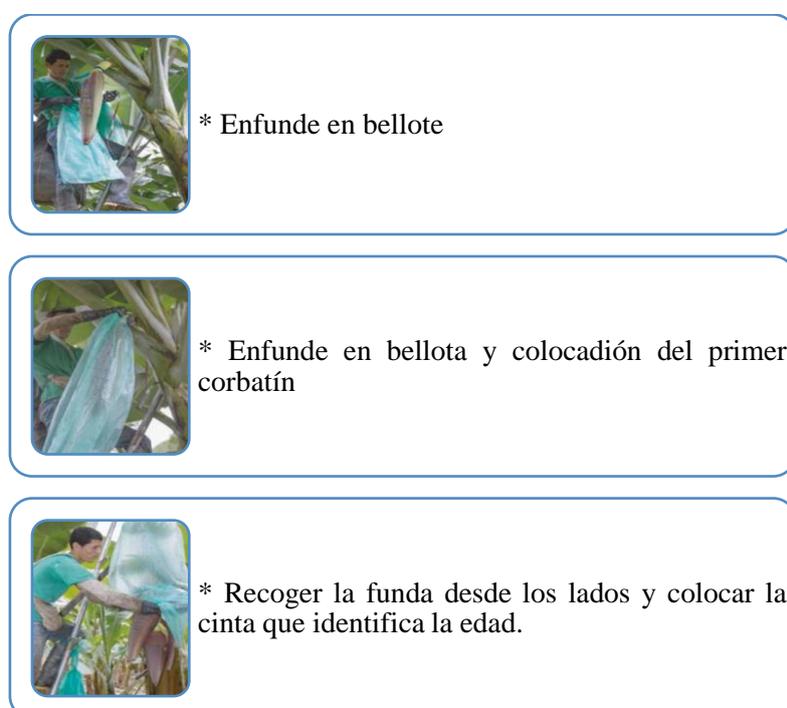
Fuente: Murrieta y Palma (2018), adaptada por la autora.

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO, 2000), cuando se protegen los racimos con bolsas, es necesario tener en consideración que la temperatura del aire que los rodea se incrementa en aproximadamente 0,5 a 1,6 °C aproximadamente, lo cual trae como consecuencia una disminución de los días necesarios para alcanzar la maduración.

La Agencia de Regulación y Control Fito y Zoosanitario (AGROCALIDAD, 2020), sostiene que esta técnica aporta ventajas significativas, pues resguarda el racimo de las lesiones causadas por insectos, follaje y sustancias químicas, lo que resulta en una fruta más higiénica y de superior calidad. Adicionalmente, el proceso de enfunde genera un entorno microclimático propicio para el crecimiento óptimo del racimo de bananas (Figura 2).

Figura 2

Proceso para enfunde de racimos de plátano.



Fuente: AGROCALIDAD (2020), modificado por la autora.

Otro aspecto sobre esta práctica cultural de enfunde lo aborda, López (2018), quien menciona que la envoltura genera un ambiente controlado que conserva una temperatura elevada alrededor del racimo, protegiéndolo de daños por frío. Investigaciones han demostrado que, en un ciclo de 24 horas, la temperatura dentro de la bolsa se incrementa en promedio 0,5°C, pudiendo alcanzar un aumento de 7°C en los momentos más calurosos del día; en este contexto, este microclima puede acortar el tiempo entre la floración y la recolección en varios días (variando de 4 a 14 días, según el tipo de bolsa y las condiciones del entorno), además de contribuir al aumento del peso de los racimos.

Romainville (2021), recomienda utilizar una cubierta, preferentemente de tonalidad verde, que debe colocarse de manera uniforme en torno al tallo de la flor, adoptando una forma acampanada para prevenir malformaciones en los frutos; es así que esta disposición brinda protección al racimo contra la radiación solar, partículas de polvo y posibles perjuicios ocasionados por insectos. Finalmente, Murrieta y Palma (2018), señalan que previo a la cosecha se deben realizar algunas labores de acuerdo al mercado de destino del plátano (Figura 3), algunas de ellas se muestran en la figura siguiente:

Figura 3

Labores de pre-cosecha en plátano.

LABORES PRECOSECHA	MERCADO MAYORISTA Y PROCESAMIENTO DE CHIFLES	SUPERMERCADOS	MERCADO DE EXPORTACIÓN
LIMPIEZA DEL ENTORNO DE RACIMO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
ENFUNDE O EMBOLSADO	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
ENCINTADO	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
DESFLORE	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
DESHIVE	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
DESTORE O DESBELLOTE	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
APUNTALAMIENTO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Fuente: Murrieta y Palma (2018).

1.2 Cosecha

Murrieta y Palma (2018), detalla la cosecha de plátano consiste en desprender los racimos de las plantas una vez que han llegado al desarrollo ideal de cosecha, conforme a las demandas del mercado (ya sea local, nacional o de exportación). Esta actividad está determinada por la madurez del racimo, lo que incluye el color de la cinta o la apariencia externa de la fruta según las exigencias del mercado. Para Moreno y Bohorquez (2020), las actividades que enmarcan la cosecha son las expuestas en la figura 4.

Figura 4

Organigrama del proceso de cosecha.



Fuente: Moreno y Bohorquez (2020), adaptado por la autora.

Un aspecto a considerar en esta etapa, lo señala Álvarez (2011), al mencionar que la fase de cosecha en el cultivo de plátano está condicionada por las demandas del mercado y el destino final de la fruta. Para el mercado nacional, la cosecha se define por el grosor y el llenado de la fruta, un proceso que se realiza de manera visual, considerando siempre su estado de "pintón o maduro", con racimos de entre 11 y 12 semanas y un grosor mínimo de 38 mm; en cuanto al mercado internacional, la recolección se fundamenta en una madurez de 9 a 11 semanas, con un grosor de 40 mm y una longitud de 28 cm.

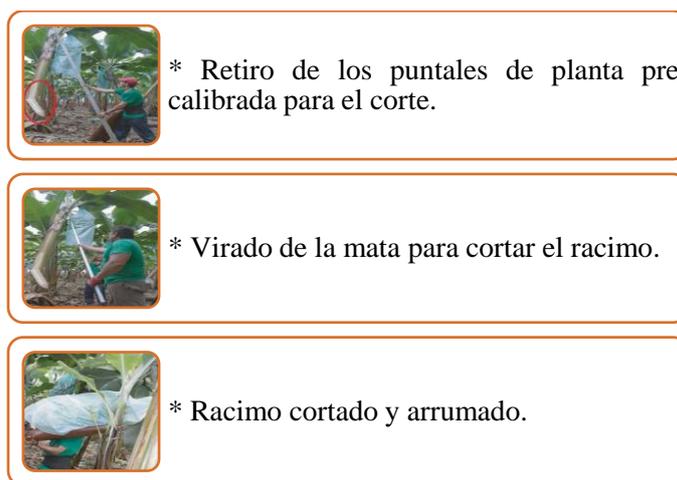
Para Vela y Vidal (2007), esta práctica se lleva a cabo con el objetivo de elevar la calidad de la fruta y establecer que los criterios de recolección están influenciados por diversos aspectos, tales como la madurez de la fruta, el grosor de los dedos y la demanda

existente en el mercado. Otro aspecto a considerar lo señala Moreno y Bohorquez (2020), con respecto a la prevención de impactos en el racimo al empujar el pseudotallo del plátano; por ello, el cargador debe estar atento y recibir el racimo en el momento correcto; además, es importante evitar que el hombro del cargador golpee los racimos y que estos tengan contacto directo con el suelo, organizando una estructura de enramadas o estibas en el cultivo.

El proceso de cosecha lo detalla Salazar (2010), quien sostiene que la cosecha inicia con un corte en forma de "V" en los laterales del tallo de la planta. Esta técnica permite que el racimo descienda gradualmente, es así que el operario guía el descenso utilizando un podón, procurando que el racimo quede a la altura del hombro de quien lo recibirá. En este punto, comienza el manejo cuidadoso de la fruta. Es importante tener en cuenta que la zona más susceptible a daños será aquella que está en contacto directo con el soporte o almohadilla del receptor. Hecho que es corroborado por Forero (2021), señala que el proceso de recolección del racimo comienza con un corte en la parte superior de la planta, aproximadamente a dos tercios de su altura, esto permite inclinar la planta, evitando así que el racimo impacte contra el suelo o contra el propio pseudotallo.

Figura 5

Proceso para cosecha de racimos de plátano.



Nota: en la figura se observa el proceso de cosecha. Tomado de: AGROCALIDAD (2020), modificado por la autora. y la Alimentación (FAO, 2000), señala que en el caso de plantas de mayor altura, se necesita un equipo de al menos dos personas: un operario encargado del corte y un asistente, además de un número adecuado de transportadores; acto seguido el operario selecciona el racimo

maduro y realiza un corte en el pseudotallo, permitiendo que el racimo descienda suavemente; de allí que el asistente coloca el racimo sobre los hombros de un transportador, momento en el cual se separa completamente de la planta; es por ello que es importante mantener una porción suficiente de tallo en ambos extremos del racimo para facilitar su manipulación y el traslado del racimo hasta el punto de embarque puede realizarse mediante portadores humanos o, si la plantación cuenta con la infraestructura, a través de un sistema de cables aéreos.

1.2.1 Edad de cosecha

La edad de cosecha del fruto es un punto importante dentro de esta actividad, es por ello que desde hace algunos años atrás Díaz (1997), ya señalaban que el momento de cosecha se establece visualmente, observando el engrosamiento o llenado del fruto, donde las aristas están bien definidas y las flores terminales se encuentran secas; es así que el periodo que pasa desde la aparición de la inflorescencia hasta la cosecha ideal del racimo puede variar entre 90 y 120 días; por lo cual considera importante destacar que una planta de plátano requiere de 8 a 10 hojas saludables durante la floración para lograr un engrosamiento óptimo del racimo.

Mejía et al. (2012), sostiene que los frutos cosechados a las 18 semanas mostraron un mayor contenido de almidón en su estado verde, y no se detectó una relación entre la edad de cosecha y los niveles de hierro (Fe), calcio (Ca) y fósforo (P). En cambio, los frutos recolectados a las 14 semanas no maduraron de manera satisfactoria, presentando una apariencia, color y firmeza que no son aptos para el mercado; además, tuvieron un bajo rendimiento en pulpa y cáscara, así como un menor contenido de almidón. La edad de cosecha ideal fue de 16 semanas, ya que en este momento el aumento de peso posterior no justifica esperar más tiempo para la cosecha; a esta edad, la relación °brix/acidez y el contenido de almidón son similares a los de los frutos cosechados a las 18 semanas, la apariencia es aceptable y el periodo de vida útil en estado verde es adecuado para los mercados nacionales.

1.3 Desmane

Para AGROCALIDAD (2020), este proceso se lleva a cabo utilizando un cuchillo curvo o un cortador semicircular, conocido como cuchareta; este procedimiento se realiza

con un único corte limpio, evitando cualquier otro tipo de corte o desgarro; es por ello que el corte se ejecuta lo más cerca posible y las piezas se colocan con cuidado en el tanque de desmane

En este contexto, Murrieta y Palma (2018), señala que el desmane implica separar las manos del raquis, para lo cual es necesario contar con cuchillos curvos con un filo adecuado que permitan hacer un único corte y evitar desgarrones que puedan dañar la fruta; a esto se suma, recomendaciones dadas al momento del desmane donde se deben cortar o desprender las gajas del raquis, dejando un pedúnculo de 2,5 cm, utilizando una cuchilla gurbia o pala desmanadora que esté bien afilada y limpia. (Universidad de Ibagué, Universidad del Tolima y Sena Regional Tolima, 2017). Para un adecuado desmane, Murrieta y Palma (2018) sugieren realizar lo siguiente: cortar en la zona de unión del raquis, eliminando toda la estructura callosa de la manilla junto con parte del material del raquis, mismo que debe hacerse de manera que se conserve una buena cantidad de corona para asegurar que los dedos queden firmes y mejorar el arreglo y saneamiento de los clústers; por ello, si el racimo es grande, es importante contar con un asistente de desmandor que ayude a sostener suavemente la fruta y a colocarla en la tina de lavado.

Otro aspecto importante, lo emite Álvarez (2011), quien menciona que una vez que se completa el lavado, la fruta seleccionada se coloca en una solución de agua limpia y alumbre al 1% durante un periodo de cinco a diez minutos, con el fin de cicatrizar los cuellos o dedos y prevenir que la mancha afecte la piel del producto; es así que años más tarde, Pineda (2023), confirma esto al manifestar que para evitar corte de gurbia y por ende pérdida de la fruta, se debe respetar los tres tiempos, deben sumergir totalmente las coronas y respetar también los límites del tanque, clasificar los racimos en los tanques en cortas, medias y largas con el fin de garantizar un desarrollo ideal del proceso.

El conteo de manos y las calibraciones en la empacadora son fundamentales para verificar y elegir la fruta recolectada; considerando un aspecto esencial en el proceso de recepción de la fruta es el lavado a alta presión de agua, que permite eliminar los restos de cosecha entre las manos y eliminar la presencia de insectos de cuarentena (Salazar, 2010).

1.4 Desdede

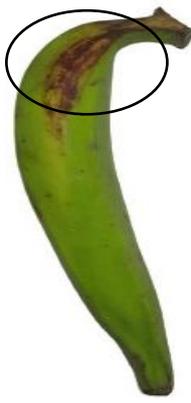
Salazar (2010), menciona que los grupos de plátanos separados del racimo principal se depositan con cuidado en el tanque inicial, donde se inicia el proceso de limpieza de la fruta. En este punto, se identifican y retiran los plátanos que no cumplen con los estándares de calidad, y se procede a dar forma a la parte superior del grupo, realizando un corte próximo a la zona de unión previamente mencionada.

1.4.1 Selección y clasificación

Para Salazar (2010), el proceso de elegir plátanos implica descartar aquellos frutos individuales que muestren signos de deterioro físico, marcas o problemas fitosanitarios. Esta clasificación se realiza de acuerdo con los estándares de calidad establecidos por las compañías que los comercializan. En este sentido, López (2018), señala que se debe considerar un porcentaje máximo de frutas dañadas por insectos no debe ser mayor al 1 % de la totalidad de frutas cosechadas en el mes; el descarte en de cajas no conformes no debe superar 15 cajas de fruta en 3 meses de producción.

Tabla 1

Tipos de daños en dedos.

Tipo de daño	Detalle	Imagen	Instrumento
Daño por plagas	Después del secado, seleccione para la comercialización los frutos que se encuentren libres de: <ul style="list-style-type: none">• Frutos dañados por pájaros o insectos• Ablandamiento• Manchas, mordeduras, cicatrices o mordiscos ovalados en la cáscara, Trips.		<ul style="list-style-type: none">• Percepción visual• Recipiente colector• Canastilla para producto dañado• Canastilla para comercialización
Tipo de daño	Detalle	Imagen	Instrumento

Daño por enfermedades

También, seleccione para comercialización los

- Frutos que se encuentren libres de:
- Mal del cigarro
- Pudrición seca
- Ablandamiento y ennegrecimiento de los tejidos de la corona.
- Formación de colonias de color blanco, gris o rosado
- Malformaciones
- Antracnosis o lesiones de color café oscuro o negro



- Percepción visual
- Recipiente colector
- Canastilla para producto dañado
- Canastilla para comercialización

Daño mecánico

Seleccione para terceras o realice una adecuada disposición final en los frutos que presenten daños, como:

- Frutos partidos, con golpes, cicatrices frescas,
- rajados, cuello roto y magulladuras
- Frutos con manchas de sol
- Frutos con manchas de látex



- Percepción visual
- Canastilla para producto dañado
- Empaque para comercialización

Fuente: Universidad de Ibagué, Universidad del Tolima y Sena Regional Tolima (2017), modificado por la autora.

El Fondo Nacional de Capacitación Laboral y Promoción del Empleo (2012), a través de su publicación sobre plátano, sostiene que cuando la fruta tiene como destino el mercado nacional y de exportación, se debe aplicar los criterios de calidad al momento de la selección por lo cual aconsejan que se debe reducir los daños mecánicos en la cosecha (golpes, heridas, rajaduras, magulladuras, rayones, quebraduras, entre otros); además menciona que la fruta no debe presentar daños por insectos, quemadura de sol, mancha de látex, animales, punta de cigarro y cicatrices; finalmente, sostiene que no deben empacarse dedos de diferente calibre es decir muy gruesos o gruesos, al igual que no debe presentar dedos sin aristas, deformes, suciedad u otros; es así que, a continuación, se detalla en la tabla 2, los factores que afectan la calidad de dedos de plátano, según un estudio llevado a cabo por la Universidad de Ibagué, Universidad del Tolima y Sena Regional Tolima (2017).

Tabla 2

Factores que afectan la calidad de dedos de plátano.

Factores	Indicador	Descripción	Instrumento de control
Físicos y Fisiológicos	Días desde la floración	Coseche después de las 9 y 10 semanas en época de verano y 12 semanas en época de lluvias.	Percepción visual
	Llenado de los frutos	Inspeccione que el plátano no presente aristas pronunciadas y $\frac{3}{4}$ de llenado.	Percepción visual
	Tamaño de los frutos	Coseche los plátanos cuando presenten al menos 25 cm de longitud o según la variedad.	Calibre
	Grado de madurez*	Frutos bien desarrollado desde GM1 para comercialización de verde y a partir de GM3 para comercialización de plátano maduro.	Tabla por color
De composición	Color del fruto	Color verde oscuro o pintón según mercado de comercialización	Paleta de color
	Contenido de azúcar	El contenido de azúcar debe estar entre 6 – 11°Brix	Refractómetro

Fuente: Universidad de Ibagué, Universidad del Tolima y Sena Regional Tolima (2017).

1.4.2 Grado de madurez

Las diversas propiedades físicas de las frutas, especialmente en el plátano, indican que el color es el atributo más relevante en la percepción de la calidad y actúa como un indicador inmediato de buena o mala calidad (Tabla 3). Por lo tanto, llevar a cabo una maduración controlada y gestionar el color en los plátanos es una práctica importante en el proceso poscosecha (Yarleque, 2023).

Tabla 3

Grado de madurez de dedos de plátano Barraganete.

Detalle	Grado de madurez (GM)				
	GM 1	GM2	GM3	GM4	GM5
	Fruto bien desarrollado de color verde oscuro	El color verde pierde intensidad	Aparecen unas leves tonalidades amarillas	El color amarillo se acentúa y el pedúnculo sigue verde	El fruto es totalmente amarillo.



Fuente: Universidad de Ibagué, Universidad del Tolima y Sena Regional Tolima (2017), modificado por la autora.

1.5 Pesado y empaque

El pesaje de fruta esta en función del reuerimiento del mercado, normalmente es de 22,68 kg más 0,45 kg por pérdida de peso (Murrieta y Palma, 2018). A esto se suma lo expuesto por Pineda (2023), quien detalla que, en una evaluación de producto terminado, para garantizar una calidad mínima de 95% en la finca donde se procesa la fruta, cada empacador debe marcar con su código en la caja que se está empacando, luego se procede a evaluar 5 cajas de los pallets armados cada 2 horas se llevan a la mesa se desempaca la caja y se evalúa al operario (Figura 6).

Figura 6
Labores de pos-cosecha en plátano.

	MERCADO MAYORISTA Y PROCESAMIENTO DE CHIFLES	SUPERMERCADOS	MERCADO DE EXPORTACIÓN
RECEPCIÓN Y EVALUACIÓN DEL RACIMO	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
DESMANE	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
LAVADO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
SELECCIÓN Y CLASIFICACIÓN	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
TRATAMIENTO QUÍMICO	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
EMPAQUE	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Fuente: Murrieta y Palma (2018).

1.6 Aditivos en funda para plátano

1.6.1 Azufre

Adama Crop Solutions (2022), describe al azufre es un elemento esencial que desempeña un papel crucial en los mecanismos de defensa de las plantas frente a enfermedades. Las plantas albergan una variedad de metabolitos, muchos de los cuales incluyen azufre en su composición, que se activan ante la presencia de patógenos o cuando los tejidos son dañados mecánicamente por plagas; su uso se centra en el control de hongos y ciertas plagas, como ácaros y trips, especialmente durante las primeras etapas larvianas.

Avilés (2024), a través de su investigación propuso el lanzamiento e introducción comercial de azufre al 80% para el control de la Sigatoka Negra en el cultivo de banano, debido a una preocupación del 79% de los productores por esta enfermedad; además, existe un 83% de interés en utilizar productos que combatan la Sigatoka Negra, destacando un interés específico del 45% en emplear productos a base de azufre al 80%. Los factores clave que se consideró este autor al seleccionar un producto para controlar la Sigatoka Negra incluyó la seguridad para el medio ambiente y la salud (32%), la efectividad (25%) y el precio (20%).

1.6.2 Bifentrina

Este producto se caracteriza por ser un insecticida piretroide que actúa por contacto e ingestión; es por ello que afecta el equilibrio de los iones de sodio y potasio negativamente, alargando los impulsos en la membrana de las células; misma que esta influencia afecta la transmisión normal de los impulsos nerviosos causando repetidas descargas en los nervios de los insectos, lo cual resulta en parálisis y por último la muerte del insecto (Gowan Mexicana S.A.P.I, 2018).

De Liñan (2024), a través del vademecum describe a este producto como un piretroide de acción no sistémica que actúa como insecticida y acaricida tanto por contacto como por ingestión; además presenta un buen efecto de choque y una alta persistencia, que puede superar las tres semanas. Este producto es eficaz contra diversas

plagas de insectos que afectan la parte aérea de los cultivos. Es especialmente efectivo contra ácaros; aunque tiene cierto efecto sobre los huevos de estos, su mayor eficacia radica en eliminar larvas jóvenes, ninfas y adultos; siendo desarrollado principalmente para su aplicación por vía foliar. Por su baja solubilidad en agua [Koc 1.31-3.02x10⁵] su potencial de traslocación es prácticamente nulo. Su vida media en el campo es de 7-62 días según tipo de suelo. Se le considera moderadamente persistente (hasta 32 semanas).

CAPÍTULO II

2. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

Román (2009), al determinar la eficacia de fundas tratadas para el control de plagas del racimo de banano, para ello empleó un diseño experimental completamente al azar DCA con cuatro tratamientos y tres repeticiones. La unidad experimental fue conformada por 10 racimos por tratamiento, 120 racimos en todo el ensayo. Los resultados no arrojaron significancia estadística para los factores estudiados. Los daños registrados en el caso de Trips y coleópteros fueron bajos, no significativos. Los índices de daño causado por Trips fueron homogéneos con los cuatro tratamientos. Concluyendo que el insecticida Bifentrina 0,1 % impregnado en fundas de baja y alta densidad no se diferenciaron estadísticamente en la protección del racimo de los daños causados por el Trips de la flor y *Colaspis submetallica* con respecto al Clorpirifos 1 %, además en las evaluaciones de los racimos no se reportó la presencia de Trips de la mancha roja *Chatanophostrips orchidi* y pulgón negro *Pentalonia nigronervosa*.

Barrera et al. (2010), al evaluar el efecto de la remoción de manos y dedos laterales del racimo sobre los componentes de calidad y producción del banano. Se evaluaron cuatro tratamientos, con 70 repeticiones por tratamiento, distribuidos completamente al azar. Los tratamientos fueron T1 (eliminación de la mano falsa que presentan flores femeninas y masculinas simultáneamente en el mismo nódulo floral + las 3 manos anteriores de arriba hacia abajo que poseen solo flores femeninas, sin remoción de laterales en todas las manos femeninas), T2 (eliminación de la mano Falsa + las 3 manos femeninas anteriores, con remoción de un lateral a la izquierda y uno a la derecha, en las tres primeras manos superiores), T3 (Eliminación de la mano Falsa + 2 1/2 manos femeninas anteriores, con remoción de un lateral a la izquierda y dos a la derecha, en todas las manos femeninas del racimo), T4 (Eliminación de la mano Falsa + 1 1/2, mano femenina anterior, con remoción de un lateral a la izquierda y dos a la derecha, en todas las manos). Concluyendo que encontró que los tratamientos no afectaron significativamente el peso de racimo.

Villalobos et al. (2017), al evaluar diferentes características de fundas para la protección del racimo de banano, condujeron tres experimentos, donde se evaluaron el

área efectiva perforada o área de intercambio gaseoso; la adición de azufre a fundas de diferente tipo, impregnadas con clorpirifos o bifentrina y la densidad del polietileno con que se fabrica la funda. Se midieron características productivas del racimo, así como la presencia de enfermedades en el fruto: speckling, fumagina, mancha oscura, pudrición suave del fruto (*Dickeya sp.*) y mokillo o pudrición de la punta del dedo (*Burkholderia sp.*), daños fisiológicos (quemadura de sol) e insectos: cochinilla (*P. elisae*), áfidos (*P. nigronervosa*), trips (*F. parvula*) y mosca chichera (*H. illucens*). Las fundas sin perforaciones mejoraron el peso del racimo y las dimensiones de los frutos. No obstante, hubo mayor incidencia y severidad de Speckling y de otras enfermedades como paño, pudrición suave del fruto y mokillo. El tipo de funda, el insecticida impregnado y el azufre no tuvieron efecto sobre el peso del racimo y las dimensiones de los frutos. La adición del azufre a la funda redujo la severidad del speckling y el daño causado por trips y cochinillas. El daño causado por fumagina, así como la incidencia de cochinillas, se controló de manera más eficiente con las fundas impregnadas con Clorpirifos.

Vásquez et al. (2019), con el objetivo de determinar la calidad física y química de la fruta orgánica y cuantificar las pérdidas poscosecha, utilizó un diseño de bloques completamente al azar (DBCA) en arreglo factorial 7 x 2. Los factores fueron las épocas de cosecha (febrero-agosto), y la calidad de la fruta de exportación (primera y segunda) con 3 repeticiones. Las variables estudiadas se determinaron con base en 20 racimos. Con los resultados obtenidos, dedujo que en general, el 82 % de la producción se destina para la exportación, debido a que cumple los estándares de calidad. Las principales causas del descarte de la fruta cosechada es la manipulación durante la cosecha y poscosecha (6.6 %), frutos con mancha roja (16.5 %) causado por los trips y dedos laterales abiertos de la mano (16.2 %). En general, el descarte de la fruta está dado por la calidad, la cual se produce en función del componente genético, del manejo agronómico y también de las condiciones ambientales.

Este mismo autor reporta que los mayores porcentajes de participación de la merma por cicatrices de crecimiento se presentaron en el T1 y el T2 con 5,5% y 5,1%, respectivamente. El T3 presentó el menor porcentaje de dedos deformes (2,21%), lo que indica que la remoción de 1 dedo lateral a la izquierda y 2 a la derecha, reduce considerablemente la cantidad de dedos deformes, presentando una buena distribución de los dedos en las manos del racimo, logrando un mayor aprovechamiento de la fruta. Las

labores de poda de manos y remoción de dedos laterales no afectan significativamente el peso del racimo. El desmane asociado al desdese disminuye el porcentaje de la merma, puesto que reduce los deméritos: cicatrices de crecimiento, dedos deformes y mancha de madurez.

Polo (2021), determinó el efecto de los extractos de: árbol de alcanfor, menta negra, jengibre, mejorana, árbol de molle, palo santo y un testigo como alternativa para el manejo de Trips, ante la reducción de los límites máximos de Residuos del insecticida Clorpirifos. Evaluando la incidencia y severidad del daño por Trips a cosecha, el peso de fruto aprovechable y el diámetro. Reportando que el tratamiento que presentó mejor control para Trips fue la combinación de los insecticidas químicos Bifentrina más Piriproxyfen, observándose una incidencia de daño de 1.06%, y una severidad de daño de 2.40%. El tratamiento convencional se puede visualizar como el mejor desde el punto de vista económico. Se concluye que el extracto del árbol de alcanfor es una buena alternativa para el control de Trips, y podría sustituir el uso de Bifentrina con Piriproxyfen.

Pérez (2022), para el mejoramiento de la producción de banano (*Musa acuminata*), uso de fundas convencionales, para ello llevó a cabo un diseño experimental cuadrado latino (DCL), compuesto por los cuatro tratamientos mediante la prueba de Tukey al 5% de significancia. Se analizaron variables agronómicas y productivas, en las que se encontró significancia estadística obteniendo mejores promedios en los tratamientos: T3 funda convencional (0,5) y T4 Testigo convencional (0,8). Se determinaron los tratamientos sobresalientes con base en el rendimiento del cultivo de banano siendo estos: T3 funda convencional (0,5) con un valor de 3238,75 cajas/ha; y T4 Testigo convencional (0,8) con 3151,88 cajas/ha. Los de menores promedios fueron los tratamientos: T2 funda convencional (0,4) con 3028,13 cajas/ha y T1 funda convencional (0,3) con un valor de 2927,50 cajas/ha de la productividad del cultivo. Para el análisis económico se determinó que el T3 funda convencional (0,5) con un beneficio/costo de 2,62 ya que por cada dólar invertido obtuvo 1.62 dólares siendo el mejor tratamiento económicamente. Al final de esta investigación se concluyó que el uso de fundas convencionales con medidas de 0,5 mm protege al fruto del banano incrementando la productividad del cultivo, por lo que se recomendó su uso para el mismo.

Loor (2023), realizó un trabajo de investigación 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; 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.

CAPÍTULO III

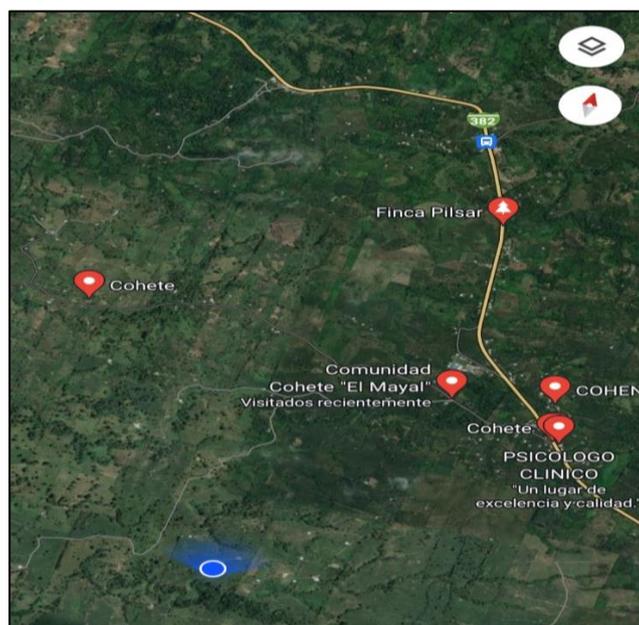
3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ubicación y duración

La investigación se desarrolló en la provincia de Manabí, cantón El Carmen, en la parroquia San Pedro de Suma, en la comunidad Cohete-Mayal. El presente trabajo de investigación se llevó en un cultivo ya establecido por el lapso de tres meses.

Figura 7

Ubicación espacial del sitio donde se desarrolló el ensayo.



3.2 Variables de estudio

3.2.1 Variable independiente

- Tipos de fundas para enfunde en el cultivo de plátano

3.2.2 Variables dependientes

Variables de mermas por ejes:

- Eje de manejo: Número de dedos curvos, estropeados, cuello roto, curvo, látex sucio, desgarrado, corona pobre, corte por cuchillo.
- Eje de ambiente: Número de dedos sobre grado, quemadura por sol, Espeklin, bajo grado, punta amarilla.
- Eje de cultivo: Número de dedos con pegueta, mellizos, mal formado, gemelos.
- Eje de plagas: Número de dedos con mancha roja, Trips, mal formado, gemelos.
- Eje de enfermedades: Número de dedos con virosis y punta de cigarro.

VARIABLES DE PRODUCCIÓN:

- Peso del racimo (kg)
- Número de manos
- Número de dedos
- Rendimiento (tn ha⁻¹)
- Análisis económico

3.3 Tratamientos

Los tratamientos corresponden a la aplicación foliar de fósforo en diferentes dosis, detalladas en la tabla 4.

Tabla 4

Descripción de los tratamientos evaluados.

Simbología	Tratamientos
T1	Fundas + Azufre
T2	Fundas + Bifentrina
T3	Funda + Bifentrina + Azufre
T4	Fundas sin aditivo (Testigo)

3.4 Análisis de datos

Los datos fueron analizados a través del análisis de varianza (ADEVA) para establecer diferencias estadísticas entre tratamientos y para la comparación de medias de los tratamientos se empleó la prueba de Tukey al 5%. Los datos se procesaron con el

software estadístico Infostat y para elaboración de tablas y figura se empleó Microsoft Excel.

3.5 Diseño experimental

Los tratamientos se implementaron en un diseño de bloques completamente al azar DBCA con cuatro tratamientos y cinco repeticiones dando un total de 10 unidades experimentales por tratamiento (Tabla 5).

Tabla 5

Esquema del ADEVA de los tratamientos en estudio.

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

3.6 Instrumentos de medición

3.6.1 Materiales y equipos de campo

- Escalera
- Machete
- Cuchillo
- Balanza gramera
- Cinta métrica
- Fundas plásticas para enfunde
- Computadora
- Cuchilla
- Lapiceros

3.6.2 Materiales de oficina y muestreo

- Papel bon A4

- Cartuchos de tinta
- Calculadora
- Esferográfico
- Computadora
- Impresora
- Hojas de registros de datos

3.7 Datos tomados

Valoración de mermas: A la cosecha se identificó de forma visual los dedos afectados por los diferentes ejes y sus variables; posterior a ello se contabilizó en número de dedos con daño por categoría, dato que se convirtió en porcentaje.

Peso del racimo: Se evaluó el día de cosecha, se obtuvo el peso del racimo utilizando una balanza gramera de precisión, donde se colocaban los racimos y a su vez obtener el peso neto se procede al respectivo desmame y se obtiene el peso total.

Número de manos por racimo: Una vez que el racimo se cosecho fue llevado a la empacadora donde se desmano el mismo con ayudada de una cuchilla y se realizó el conteo del número de manos por cada racimo cosechado y luego se procedió a establecer el promedio.

Número de dedos por mano: Ya realizado el desmane, se realizó el conteo del número de dedos por cada mano y racimo cosechado y luego se procedió a establecer el promedio.

Rendimiento: Se evaluó la producción de las 5 plantas de cada unidad experimental, donde se determinó el peso del racimo promedio (kg) y su relación posterior a la densidad poblacional del cultivo, a ello se redujo el porcentaje de mermas de cada tratamiento.

Análisis económico: Para determinar el mejor tratamiento desde el punto de vista económico, los rendimientos reportados fueron sometidos a un análisis de presupuesto parcial y de dominancia y finalmente la obtención de la tasa de retorno marginal de cada tratamiento, mismo que se enmarca en la metodología propuesta por (Perrín et al., 1979);

para ello se estimó el beneficio neto de los tratamientos, el mismo que se obtuvo restando del beneficio bruto los costos que varían, aplicando la siguiente fórmula:

$$\text{Beneficio Neto (BN)} = \text{Beneficio Bruto (BB)} - \text{Costos Variables (CV)}$$

3.8 Manejo del experimento

Para el manejo del experimento se contó con una plantación de 15 años establecidas, variedad Barraganete la misma que se procedió a buscar e identificar las plantas prontas para de inmediato comenzar con la señalización de cada una de las plantas, con pintura para identificar cada tratamiento.

Una vez realizada la identificación de cada uno del tratamiento se procedió a la aplicación de las fundas con la ayuda de un personal previamente entrenado con las respectivas indicaciones para cada tratamiento.

Cada racimo se protegió con fundas, las mismas que se sujetaron en la base del raquis con cinta de colores de acuerdo a su estado de madurez. Esta actividad se realizó cuando la planta emitió la bellota.

La cosecha se realizó cuando los racimos completaron su madurez fisiológica y posteriormente se pesó el racimo.

CAPÍTULO IV

4. RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1 Análisis horizontal y vertical por ejes sobre las mermas de dedos

En la tabla 6, se aprecia que en cuanto a mermas en el eje de manejo el T4 (Testigo) fue el que reportó mayor pérdida con 13,66%. En el eje ambiente, el T3 (Fundas + Bifentrina + Azufre) tuvo mayor merma con 24,31%. En este mismo contexto, tenemos que, para el eje de cultivo, el T1 (Fundas + Azufre) logró un valor más alto de mermas (3,05%). En el eje de plagas y enfermedades tenemos que el T4 mostró ser el de mayor incidencia con 14,37 y 18,49%, respectivamente.

En forma general, se aprecia que el T4 (Testigo, solo fundas sin aditivo), tuvo mayor porcentaje de mermas con 66,71%, seguido del T1 (Fundas + Azufre) con 55,01%. El T3 (Fundas + Bifentrina + Azufre) ocupó el tercer lugar en mermas con 24,31%. Finalmente, el T2 (Fundas + Bifentrina) fue el mejor ya que reportó el menor porcentaje de mermas en todos los ejes evaluados a la cosecha, con una reducción drástica de las mermas, con respecto al Testigo con 48,88% (Tabla 6).

Tabla 6

Promedios de mermas de dedos por ejes (%).

Ejes	Mermas (%)			
	T1	T2	T3	T4
Manejo	8,27	2,88	7,92	13,66
Ambiente	19,59	12,21	24,31	17,64
Cultivo	3,05	2,06	0,28	2,56
Plagas	11,32	0,14	1,11	14,37
Enfermedades	12,77	0,55	1,11	18,49
Total	55,01	17,83	34,72	66,71

4.2 Análisis de variables por ejes sobre las mermas de dedos

4.2.1 Eje de Manejo

Dedos cortos: En el análisis de varianza expuesto en el anexo 1, se aprecia que para esta variable existió diferencias significativas ($p < 0,05$) entre los tratamientos evaluados. El coeficiente de variación fue de 1,46%. En la figura 1, se puede observar que el T2 (Fundas + Bifentrina) con 0,42%, fue el mejor ya que reportó el menor porcentaje de incidencia de esta variable del eje de manejo en los dedos evaluados a la cosecha, con una reducción drástica de las mermas de casi el 97% en comparación con el T4 (Testigo) por 11,68%, esto era de esperarse, ya que no se aplicó ninguna protección adicional. Esto indica que los diferentes tratamientos tuvieron un impacto real en el porcentaje de mermas de dedos en la cosecha de plátano Barraganete (Figura 8).

Estropeo: Al analizar los resultados del ADEVA expuesto en el anexo 1, se observa que para dedos estropeados existió diferencias significativas ($p < 0,05$) entre los tratamientos evaluados, lo que indica que los diferentes tratamientos tuvieron un impacto real en el porcentaje de dedos estropeados en la cosecha de plátano Barraganete. El coeficiente de variación fue de 7,19%. El tratamiento de control (fundas sin tratamiento) resultó en el menor porcentaje de dedos estropeados (0,00%); este resultado es inesperado y merece una investigación más profunda. El T2 (Fundas + Bifentrina) con 0,69%, tuvo el mayor porcentaje de dedos estropeados, aunque sigue siendo relativamente bajo. Estos resultados contrastan con los datos anteriores sobre mermas en porcentaje de dedos, lo que sugiere que diferentes tratamientos pueden tener efectos variables en distintos aspectos de la calidad de la fruta (Figura 8).

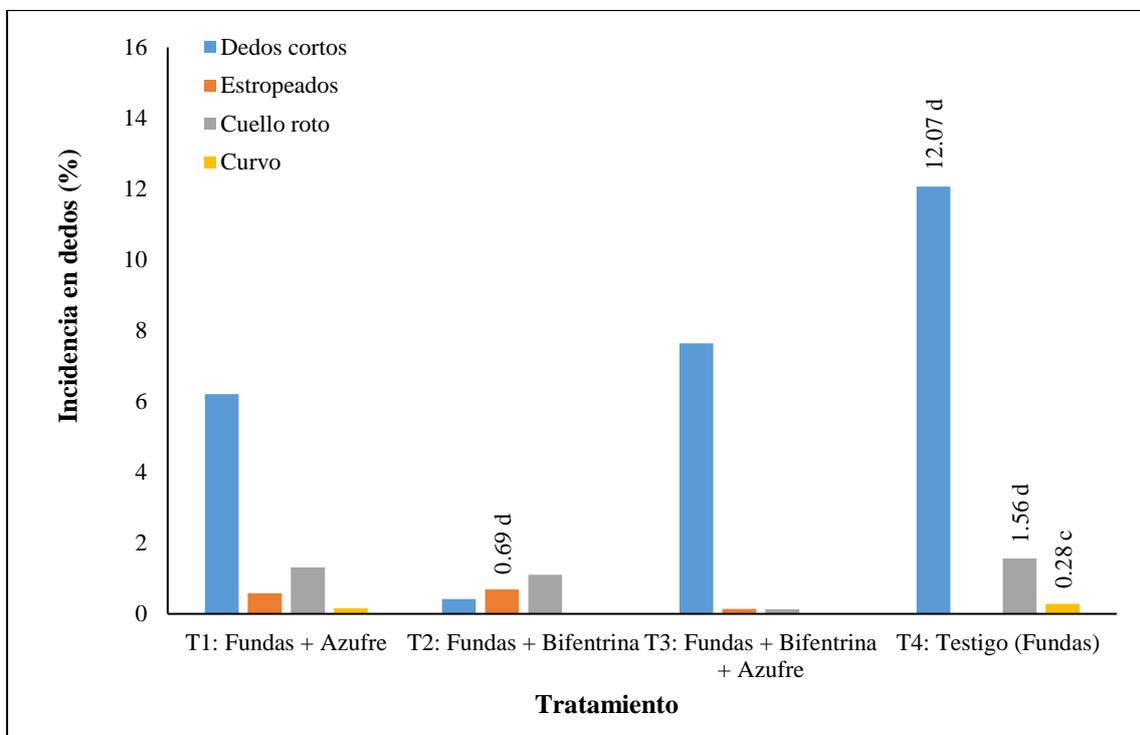
Cuello roto: Se mantiene la diferencia estadística significativa entre los tratamientos evaluados ($p < 0,01$) para esta variable. El coeficiente de variación fue de 4,80%. El tratamiento de control (T4), utilizando fundas sin tratamiento, resultó en el mayor porcentaje de dedos con cuello roto (1,56%). La combinación de Bifentrina y Azufre (T3) demostró ser significativamente más efectiva que cualquiera de los tratamientos individuales al reducir los dedos con cuello roto (0,13%); es notable que existe un claro efecto sinérgico entre la Bifentrina y el Azufre cuando se utilizan en combinación; pero cuando lo hacen por separado mostraron mejoras en comparación con el control, es así

que sus efectos individuales fueron mucho menos pronunciados que cuando se combinaron (Figura 8).

Cuello curvo: En cuanto al resultado del análisis de varianza (Anexo 1), se reporta que para dedos con cuello curvo existió diferencias significativas ($p < 0,05$) entre los tratamientos evaluados. El coeficiente de variación fue de 21,00%. En cuanto a la comparación de promedios entre tratamiento tenemos que el T4 (Testigo) utilizando fundas sin tratamiento, resultó en el mayor porcentaje de dedos curvos con 0,28%, teniendo el peor desempeño, lo que subraya la importancia de utilizar algún tipo de tratamiento para las fundas. El T2 (Fundas + Bifentrina) y T3 (Fundas + Bifentrina + Azufre) con 0,00%, resultó en la eliminación completa de dedos curvos (Figura 7). Tanto la Bifentrina sola (T2) como la combinación de Bifentrina y Azufre (T3) demostraron ser 100% efectivas en la prevención de dedos curvos (Figura 8).

Figura 8

Promedio de incidencia en dedos de las variables del eje de manejo: dedos curvos, estropeados, cuello roto, curvo.



Látex sucio: En el análisis de varianza expuesto en el anexo 1, se aprecia que para esta variable existió diferencias significativas ($p < 0,05$) entre los tratamientos evaluados, lo que indica que los diversos tratamientos tuvieron un impacto real en el porcentaje de dedos con látex sucio en la cosecha. El coeficiente de variación fue de 22,30%. En cuanto al análisis de los promedios de los tratamientos se aprecia que el T1 (Fundas + Azufre) con 0,00%, T3 (Fundas + Bifentrina + Azufre) con 0,00% y T4 (Testigos = Fundas sin tratamiento) con 0,00%, fueron estadísticamente superiores a los demás, estos tres tratamientos mostraron resultados idénticos, con una eliminación completa de dedos con látex sucio. El T2 (Fundas + Bifentrina) con 0,14%, fue el único que presentó alguna incidencia de dedos con látex sucio (Figura 9).

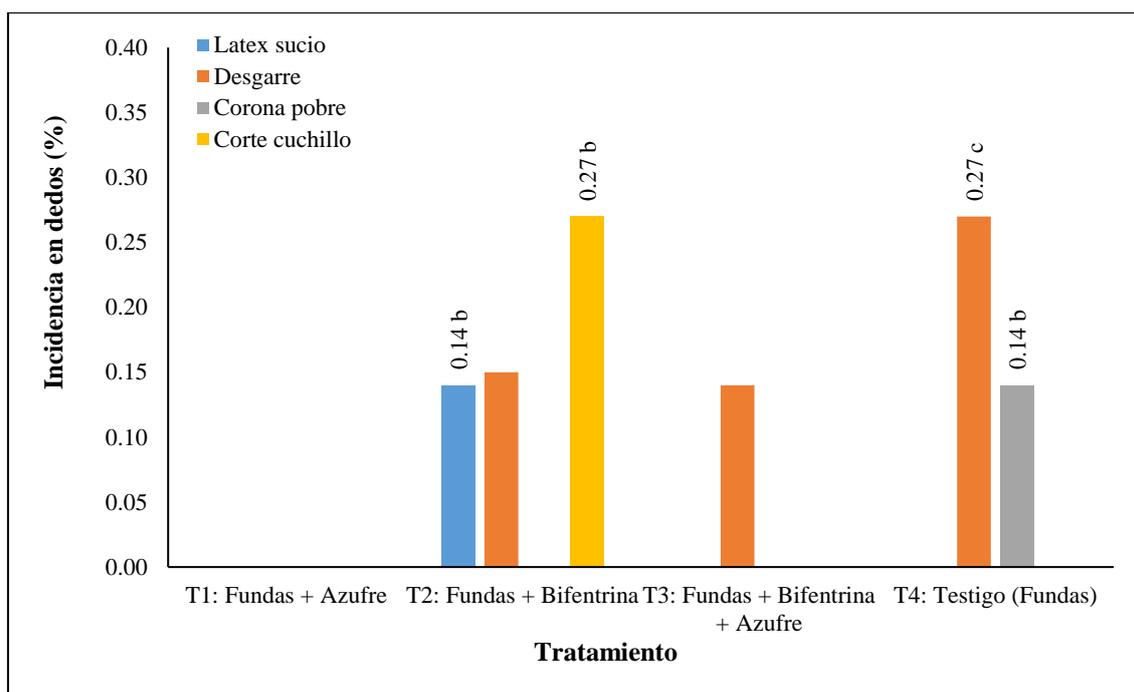
Desgarre: Al analizar los resultados del ADEVA expuesto en el anexo 1, se observa que para dedos desgarrados existió diferencias significativas ($p < 0,05$) entre los tratamientos evaluados, lo que indica que los diferentes tratamientos tuvieron un impacto real en el porcentaje de dedos desgarrados en la cosecha de plátano Barraganete. El coeficiente de variación fue de 13,79%. Los promedios obtenidos del análisis de la prueba de Tukey (0,05), en el cual se aprecia que fue el T1 (Fundas + Azufre) con 0,00%, el que mostró la eliminación completa de dedos con desgarre. El T2 (Fundas + Bifentrina) con 0,15%, presentó una baja incidencia de dedos con desgarre. En cuanto al T3 (Fundas + Bifentrina + Azufre) con 0,14%, mostró resultados similares a T2, con una ligera mejora. El T4 (Testigos = Fundas sin tratamiento) con 0,27%, resultó en el mayor porcentaje de dedos con desgarre. El uso de fundas tratadas con Azufre (T1) podría ser altamente recomendable para los productores de plátano Barraganete que buscan eliminar por completo el problema de los dedos con desgarre (Figura 9).

Corona pobre: Se mantiene la diferencia estadística significativa entre los tratamientos evaluados ($p < 0,01$) para esta variable. El coeficiente de variación fue de 12,13%. T1 (Fundas + Azufre) - 0,00% a T2 (Fundas + Bifentrina) - 0,00% a T3 (Fundas + Bifentrina + Azufre) - 0,00% a Estos tres tratamientos mostraron resultados idénticos, con una eliminación completa de dedos con corona pobre; es notable que todos los tratamientos químicos (T1, T2, T3) demostraron ser igualmente efectivos en la prevención de dedos con corona pobre, logrando una eliminación completa del problema. El T4 (Testigo = Fundas sin tratamiento) con 0,14%, fue el único que presentó incidencia de dedos con corona pobre, aunque el porcentaje es relativamente bajo (Figura 9).

Corte con cuchillo: En cuanto al resultado del análisis de varianza (Anexo 1), se reporta que para dedos con corte de cuchillo existió diferencias significativas ($p < 0,05$) entre los tratamientos evaluados. El coeficiente de variación fue de 24,54%. Al analizar los promedios de los tratamientos obtenidos por medio de prueba de Tukey (0,05), se notó que el T1 (Fundas + Azufre) con 0,00%, T3 (Fundas + Bifentrina + Azufre) con 0,00% y T4 (Testigos = Fundas sin tratamiento) con 0,00%, estos tres tratamientos mostraron resultados idénticos, con una eliminación completa de dedos con corte de cuchillo; en este contexto, el uso de Azufre, ya sea solo (T1) o en combinación con Bifentrina (T3), resultó en la eliminación completa de dedos con corte de cuchillo. El T2 (Fundas + Bifentrina) con 0,27%, fue el único que presentó incidencia de esta variable (Figura 9).

Figura 9

Promedio de incidencia en dedos de las variables del eje de manejo: látex sucio, desgarre, corona pobre, corte por cuchillo.



Pese a que este eje hace referencia al manejo que debe recibir los racimos y dedos a la cosecha a excepción de dos variables dedos cortos y curvos, se concuerda con lo emitido por Vásquez et al. (2019), quienes sugieren que el descarte de la fruta está dado por la calidad, la cual se produce en función del componente genético, del manejo agronómico y también de las condiciones ambientales. Además, se considera como una acción afirmativa en la corrección de mermas lo propuesto por Marcelino et al. (2012),

quien afirma que la formación del personal facilitará lograr una producción de plátano que alcance niveles adecuados de competitividad, equidad y sostenibilidad

4.2.2 Eje de Ambiente

Sobre grado: En el análisis de varianza expuesto en el anexo 2, se aprecia que para esta variable sobre grado de dedos en el eje ambiental existió diferencias significativas ($p < 0,05$) entre los tratamientos evaluados. El coeficiente de variación fue de 4,73%. En la figura 3, se puede observar que el T2 (Fundas + Bifentrina) y T3 (Fundas + Bifentrina + Azufre) con 0,55 y 0,42%, respectivamente fueron estadísticamente iguales entre sí reportando los menores porcentaje de incidencia de sobre grado de dedos evaluados a la cosecha, con una reducción drástica de las mermas de casi el 40% en comparación con el T4 (Testigo) por 1,42%, esto era de esperarse, ya que no se aplicó ninguna protección adicional. Finalmente, se observó que el T1 (Fundas + Azufre) con 5,51% fue el que provocó mayor cantidad de dedos con sobre grado, lo que incrementará el rechazo de la fruta para la exportación (Figura 10).

Quema de sol: Al analizar los resultados del ADEVA expuesto en el anexo 2, se observa que para dedos quemados por el sol existió diferencias significativas ($p < 0,05$) entre los tratamientos evaluados, lo que indica que los diferentes tratamientos tuvieron un impacto real en el porcentaje de dedos quemado por el sol en la cosecha de plátano Barraganete. El coeficiente de variación fue de 6,32%. Al evaluar los promedios de los tratamientos, se detectó que el T1 (Fundas + Azufre) y el T2 (Fundas + Bifentrina) con 0,29 y 0,27%, respectivamente, tuvieron los menores porcentaje de dedos quemados por el sol, siendo estadísticamente iguales entre sí y superiores a los demás tratamientos evaluados. Estos resultados contrastan con los datos anteriores sobre mermas en porcentaje de sobre grado de dedos, lo que sugiere que diferentes tratamientos pueden tener efectos variables en distintos aspectos de la calidad de la fruta (Figura 10).

Speckling: Se mantiene la diferencia estadística significativa entre los tratamientos evaluados ($p < 0,01$) para esta variable Speckling en el eje de ambiente. El coeficiente de variación fue de 3,70%. El análisis de los promedios de los tratamientos, permitió deducir que el T2 (Fundas + Bifentrina), resultó en el menor porcentaje de dedos por Speckling o dedos punteados; la combinación de Bifentrina y Azufre (T3) demostró ser

significativamente menos efectiva que cualquiera de los tratamientos individuales al aumentar las mermas por Speckling (23,06%); es notable que existe un claro efecto individual de la Bifentrina ya que cuando se ha combinado con Azufre sus efectos en sinergia fueron mucho menos pronunciados (Figura 10).

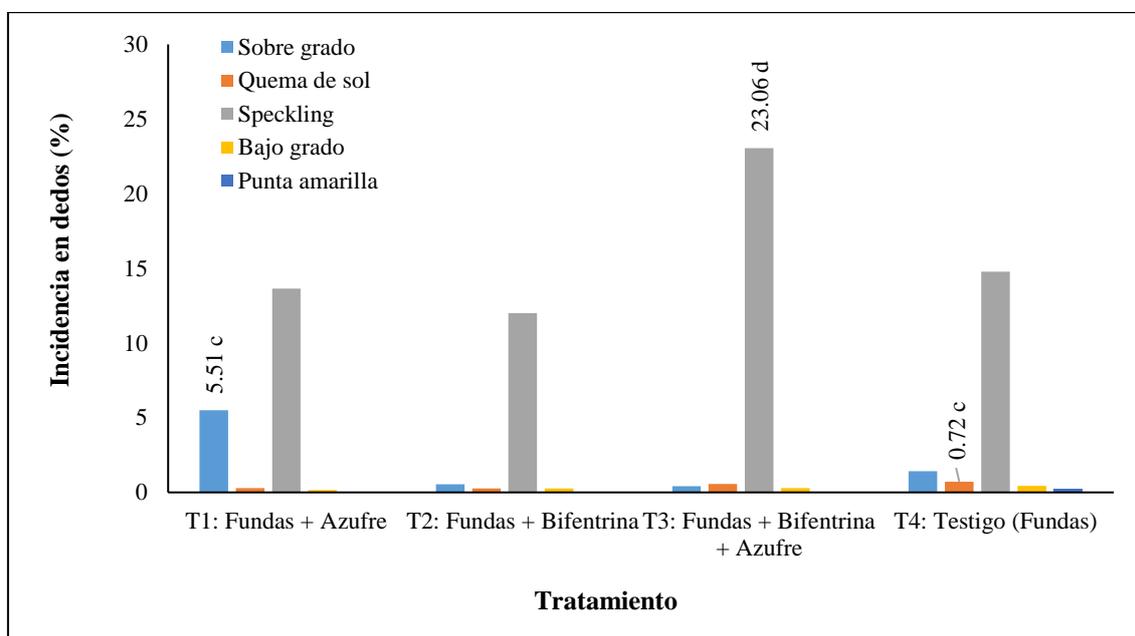
Bajo grado: En cuanto al resultado del análisis de varianza (Anexo 2), se reporta que para dedos con bajo grado existió diferencias significativas ($p < 0,05$) entre los tratamientos evaluados. El coeficiente de variación fue de 15,11%. Al analizar los promedios de los tratamientos obtenidos por medio de prueba de Tukey (0,05), se notó que el T4 (Testigo = Fundas sin tratamiento) con 0,43%, tuvo el mayor porcentaje de bajo grado de dedos. Al contrario del T1 (Fundas + Azufre), que resultó el único tratamiento que presentó baja incidencia de dedos calificados como bajo grado (0,16%) (Figura 10).

Punta amarilla: En el análisis de varianza expuesto en el anexo 2, se aprecia que para esta variable punta amarilla en dedos en el eje ambiental existió diferencias significativas ($p < 0,05$) entre los tratamientos evaluados. El coeficiente de variación fue de 12,16%. En la figura 10, se puede observar que el T1 (Fundas + Azufre), T2 (Fundas + Bifentrina) y T3 (Fundas + Bifentrina + Azufre) con 0,00%, respectivamente fueron estadísticamente iguales entre sí reportando una nula incidencia de punta amarilla en dedos evaluados a la cosecha, con una reducción drástica de las mermas en comparación con el T4 (Testigo) por 0,26%, esto era de esperarse, ya que no se aplicó ninguna protección adicional, lo que incrementará el rechazo de la fruta para la exportación (Figura 10).

En las variables del eje de ambiente, se observó que las fundas evaluadas no redujeron el Speckling (Punteado), incluido el tratamiento T1 (Funda + Azufre) efecto contrario logró Villalobos et al. (2017), con la adición del azufre a la funda al reducir la severidad del speckling. Los resultados de este eje, corroboran lo expuesto por Vásquez et al. (2019), quien, con el objetivo de determinar la calidad física de banano orgánico, evaluó pérdidas de poscosecha, concluyendo que el descarte de la fruta está dado por la calidad, la cual se produce también por las condiciones ambientales, como paso con las variables de este eje.

Figura 10

Promedio de incidencia en dedos de las variables del eje de ambiente: sobre grado, quemadura por sol, Speckling, bajo grado, punta amarilla.



4.2.3 Eje de Cultivo

Pegueta: En el análisis de varianza expuesto en el anexo 3, se aprecia que para esta variable sobre grado de dedos en el eje ambiental existió diferencias significativas ($p < 0,05$) entre los tratamientos evaluados. El coeficiente de variación fue de 12,36%. El análisis de promedios por tratamiento demostró que el T1 (Fundas + Azufre) muestra un pequeño porcentaje de dedos con pegueta (0,2%), mientras que los otros tratamientos, incluyendo el testigo, no presentan dedos afectados. Es interesante notar que el tratamiento con solo azufre (T1) tuvo un rendimiento ligeramente inferior (0,29%) comparado con los otros tratamientos, incluyendo el testigo. Los tratamientos que incluyen Bifentrina (T2 y T3) muestran un control completo de la pegueta, al igual que el testigo (0,00%). El hecho de que el testigo (solo fundas) muestre un control completo de la pegueta sugiere que las fundas por sí solas pueden ser suficientes para prevenir este problema en las condiciones del estudio (Figura 11).

Mellizos: Al analizar los resultados del ADEVA expuesto en el anexo 3, se observa que para dedos mellizos existió diferencias significativas ($p < 0,05$) entre los tratamientos

evaluados, lo que indica que los diferentes tratamientos tuvieron un impacto real en el porcentaje de dedos mellizos en la cosecha de plátano Barraganete. El coeficiente de variación fue de 2,32%. Al analizar los promedios obtenidos por tratamientos a través de la prueba de Tukey (0,05), se detectó que el tratamiento T1 (Fundas + Azufre) muestra el porcentaje más alto de dedos mellizos (2,32%), siendo significativamente diferente de los demás tratamientos. Los tratamientos T2 (Fundas + Bifentrina) y T3 (Fundas + Bifentrina + Azufre) mantienen un control total de dedos mellizos (0,00%). El tratamiento testigo T4 (Fundas sin tratamiento) ahora muestra una posición intermedia (1,56%b), siendo estadísticamente diferente tanto de T1 como de T2 y T3. Analizando la respuesta del tratamiento con azufre (T1), se podría considerar que este elemento continúa mostrando un aumento en la incidencia de dedos mellizos, esto refuerza la hipótesis de que el azufre podría estar influyendo negativamente en el desarrollo de los frutos (Figura 11).

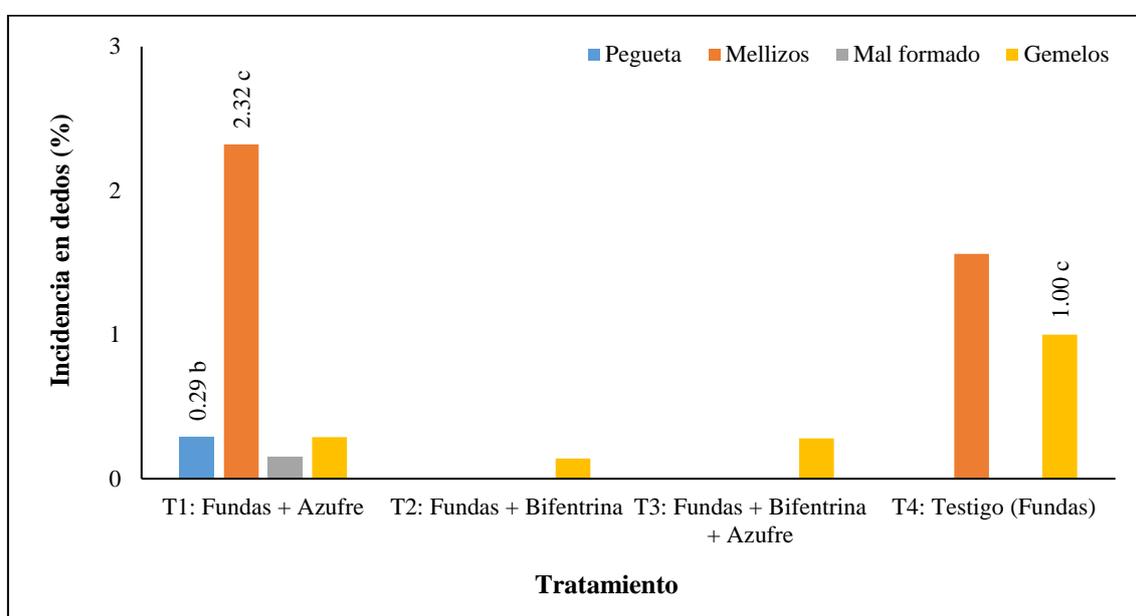
Mal formado: Se observan diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos ($p < 0,01$), esto indica que las variaciones en los resultados son atribuibles a los tratamientos aplicados y no al azar (Anexo 3). El coeficiente de variación fue de 25,99%. El tratamiento T1 (Fundas + Azufre) muestra un pequeño porcentaje de dedos mal formados (0,15%), siendo significativamente diferente de los demás tratamientos. Los tratamientos T2 (Fundas + Bifentrina), T3 (Fundas + Bifentrina + Azufre) y T4 (Testigo) presentan un control total de dedos mal formados (0,00%). Estos resultados refuerzan la hipótesis de que sigue siendo el azufre el elemento que está afectando la calidad de los dedos de plátano Barraganete, ya que cuando se combina Bifentrina con Azufre (T3), no se observa el efecto negativo del azufre visto en T1, esto sugiere que la Bifentrina podría estar neutralizando el efecto negativo del azufre. Es importante considerar si la Bifentrina ofrece beneficios adicionales en el control de otras plagas o enfermedades (Figura 11).

Gemelos: En el análisis de varianza expuesto en el anexo 2, se aprecia que para esta variable punta amarilla en dedos en el eje ambiental existió diferencias significativas ($p < 0,05$) entre los tratamientos evaluados. El coeficiente de variación fue de 4,39%. Los resultados de la comparación de promedios a través de la prueba de Tukey reportó lo siguiente: el tratamiento T2 (Fundas + Bifentrina) muestra el porcentaje más bajo de dedos gemelos (0,14%a), siendo significativamente diferente de todos los demás tratamientos, demostrando la mayor eficacia en la reducción de dedos gemelos,

sugiriendo un efecto positivo significativo. Los tratamientos T1 (Fundas + Azufre) y T3 (Fundas + Bifentrina + Azufre) presentan porcentajes similares (0,29%^b y 0,28%^b respectivamente), estadísticamente diferentes de T2 y T4. El tratamiento testigo T4 (Fundas sin tratamiento) muestra el porcentaje más alto de dedos gemelos (1,00%^c), siendo significativamente diferente de todos los demás tratamientos, indicando que las fundas sin tratamiento son significativamente menos efectivas para prevenir esta condición (Figura 11).

Figura 11

Promedio de incidencia en dedos de las variables del eje de cultivo: pegueta, mellizos, mal formado, gemelos.



Los resultados de incidencia en dedos de las variables del eje de cultivo: pegueta, mellizos, mal formado, gemelos, demuestran que el T1 (Fundas + Azufre) hubo mayor incidencia de dedos mellizos, es probable que las fundas más el impregnante no sean suficiente para reducir la incidencia este problema ya que como sostiene Romainville (2021), la funda brinda protección al racimo contra la radiación solar, partículas de polvo y posibles perjuicios ocasionados por insectos. Pero, el T2 (Fundas + Bifentrina) resultó ser más eficiente en la reducción de mermas de dedos a causa de manejo en el cultivo en todas las variables, logrando un mayor aprovechamiento de la fruta. Superando a lo reportado por Vásquez et al. (2019), quienes al usar una forma alterna de reducir mermas

por dedos defectuosos tuvo el menor porcentaje de dedos deformes (2,21%), con la remoción de 1 dedo lateral a la izquierda y 2 a la derecha.

4.2.4 Eje de plagas

Mancha roja: En el análisis de varianza expuesto en el anexo 4, reporta que para esta variable de mancha roja en dedos en el eje de plagas existió diferencias significativas ($p < 0,05$) entre los tratamientos evaluados. El coeficiente de variación fue de 2,38%. A nivel de comparación de promedios se obtuvo que el tratamiento T2 (Fundas + Bifentrina) muestra un control total de la mancha roja (0,00%a), siendo significativamente más efectivo que todos los demás tratamientos, es probable que, por ser un insecticida piretroide de amplio espectro, demuestra una efectividad excepcional en el control de la mancha roja, esto sugiere que la mancha roja está probablemente causada por insectos susceptibles a este compuesto. El tratamiento T3 (Fundas + Bifentrina + Azufre) presenta un porcentaje muy bajo de mancha roja (0,28%b), significativamente mejor que T1 y T4, pero no tan efectivo como T2. El tratamiento T1 (Fundas + Azufre) muestra una incidencia relativamente alta de mancha roja (10,18%c), aunque significativamente menor que el testigo. El tratamiento testigo T4 (Fundas sin tratamiento) presenta la mayor incidencia de mancha roja (11,66%d), siendo significativamente diferente de todos los demás tratamientos, esto indica que las fundas por sí solas no son suficientes para prevenir el daño por insectos causantes de esta condición (Figura 12).

Trips: Al analizar los resultados del ADEVA expuesto en el anexo 4, se observa que para dedos con Trips existió diferencias significativas ($p < 0,05$) entre los tratamientos evaluados, lo que indica que los diferentes tratamientos tuvieron un impacto real en el porcentaje de dedos con Trips en la cosecha de plátano Barraganete. El coeficiente de variación fue de 11,31%. A nivel de promedios los tratamientos T2 (Fundas + Bifentrina), T3 (Fundas + Bifentrina + Azufre) y T4 (Testigo) muestran un control total de los daños por trips (0,00%a), sin diferencias significativas entre ellos. El tratamiento T1 (Fundas + Azufre) presenta un pequeño porcentaje de daños por Trips (0,15%b), siendo significativamente diferente de los demás tratamientos. A nivel de eficacia de la Bifentrina, se puede suponer que, por ser un insecticida piretroide de amplio espectro, demuestra una efectividad total en el control de los daños por Trips. Esto es consistente con su conocida eficacia contra estos insectos. El hecho de que el tratamiento testigo (solo

fundas) muestre un control total de los daños por Trips es notable, esto sugiere que las fundas por sí solas son muy efectivas para prevenir el acceso de los Trips a los frutos en las condiciones del estudio (Figura 12).

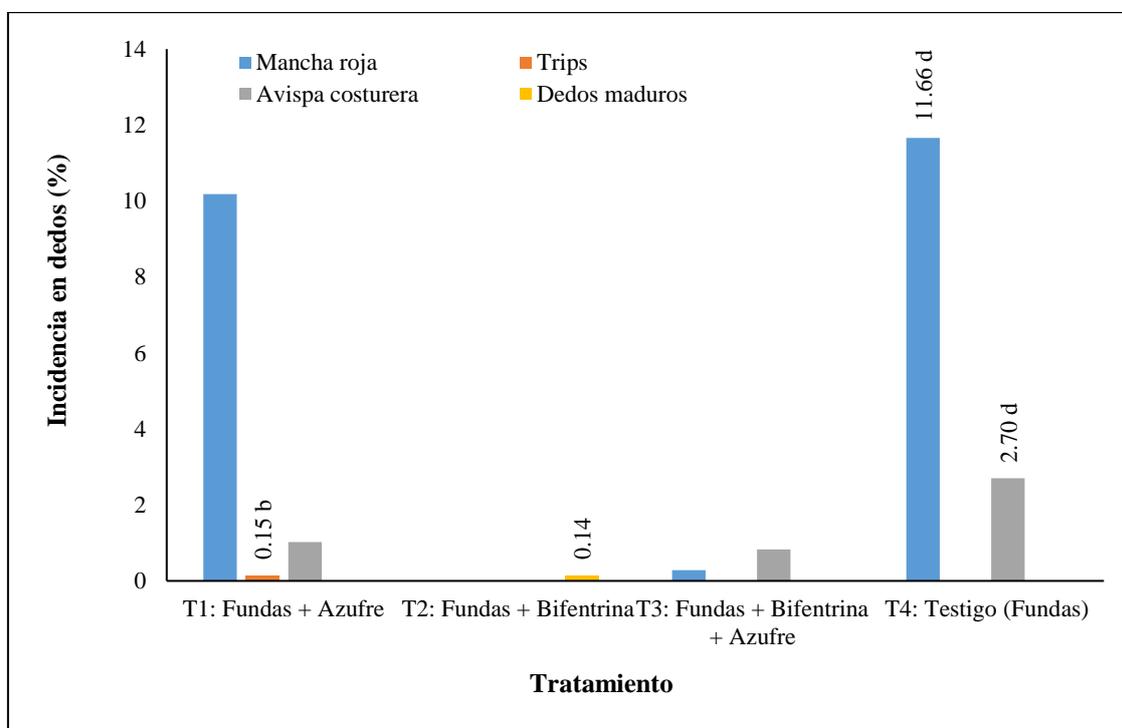
Avispa costurera: Se observan diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos ($p < 0,01$), esto indica que las variaciones en los resultados son atribuibles a los tratamientos aplicados y no al azar (Anexo 4). El coeficiente de variación fue de 3,86%. Al analizar los promedios de incidencia de la avispa costurera en los diferentes tratamientos evaluados, se aprecia que el tratamiento T2 (Fundas + Bifentrina), mostró un control total de los daños por este insecto (0,00%a), superando estadísticamente a los demás. El T4 (Testigo solo fundas sin aditivo) presentó un porcentaje mayor de daños por avispa costurera (1,02%c), siendo significativamente diferente de los demás tratamientos (Figura 12).

Dedos maduros: En el análisis de varianza expuesto en el anexo 4, se aprecia que para esta variable punta amarilla en dedos en el eje ambiental existió diferencias significativas ($p < 0,05$) entre los tratamientos evaluados. El coeficiente de variación fue de 24,61%. El análisis de comparación de medias obtenido mediante prueba de Tukey (0,05), definió como mejores tratamientos al T1 (Fundas + Azufre), T3 (Fundas + Bifentrina + Azufre) y T4 (Testigo solo fundas sin aditivo) mostrando un control total de los daños por dedos maduros (0,00%a). Un efecto contrario al reportado en algunas variables ya evaluadas lo tuvo el T2 (Fundas + Bifentrina), mismo que tuvo el 0,14% de afectación por esta plaga que provoca dedos maduros, aunque sigue siendo baja su incidencia (Figura 12).

A nivel del T1 (Fundas + Azufre) se aprecia que no existió incidencia de Trips este efecto fue similar al obtenido por Villalobos et al. (2017), quienes, al evaluar diferentes características de fundas para la protección del racimo de banano, demostraron que el uso de azufre impregnado en las fundas tuvo efecto reduciendo la severidad del speckling y el daño causado por Trips y cochinillas. Pero su efecto en forma general no fue el mejor como el de Bifentrina, que fue superior en muchas variables similar efecto logro Polo (2021), quien determinó el efecto de los extractos de árboles impregnado en fundas, reportando que el tratamiento que presentó mejor control para Trips fue la combinación de los insecticidas químicos Bifentrina más Piriproxyfen, observándose una incidencia de daño de 1,06%.

Figura 12

Promedio de incidencia en dedos de las variables del eje de plagas: mancha roja, Trips, mal formado, gemelos.



4.2.5 Eje de enfermedades

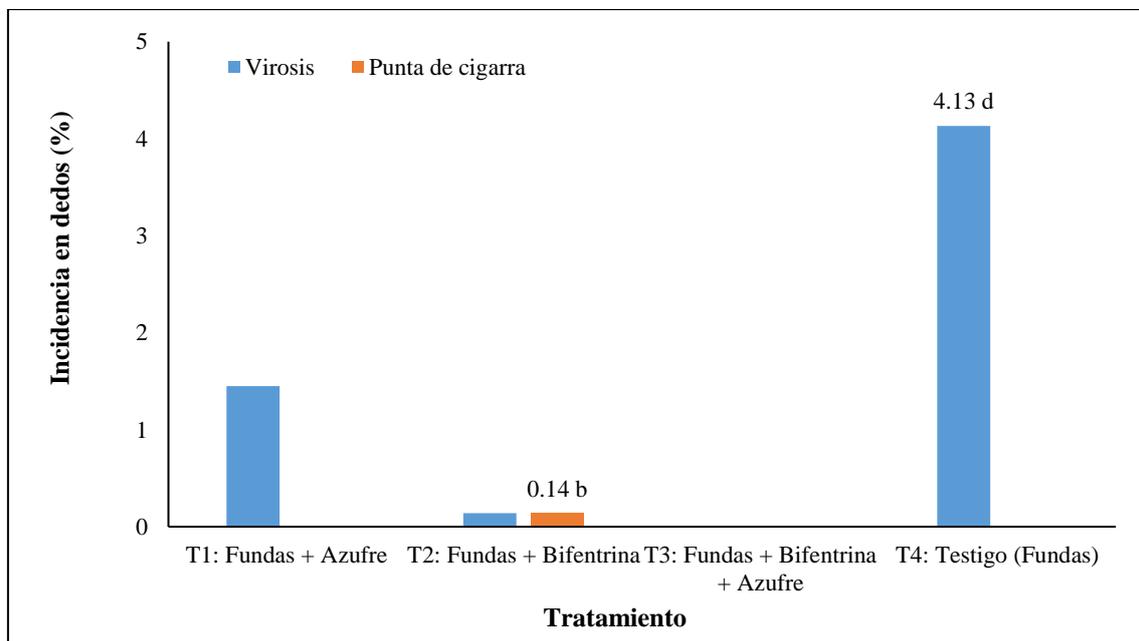
Virosis: En el análisis de varianza expuesto en el anexo 5, reporta que para esta variable de virosis en dedos en el eje de enfermedades existió diferencias significativas ($p < 0,05$) entre los tratamientos evaluados. El coeficiente de variación fue de 2,38%. El T4 (Testigo - Fundas sin tratamiento) con 0,89%, muestra el nivel más alto de dedos con virosis, lo que era de esperarse al no tener protección adicional. El T1 (Fundas + Azufre) con 1,45%, redujo significativamente la incidencia de virosis en comparación con el testigo, probablemente debido a sus propiedades fungicidas y acaricidas. En cuanto al T2 (Fundas + Bifentrina) con 0,14%, mostró una efectividad muy alta en la reducción de la virosis, posiblemente al controlar los vectores que transmiten los virus. El T3 (Fundas + Bifentrina + Azufre) con 0,00%, resultó ser el tratamiento más efectivo, eliminando por completo la incidencia de virosis en los dedos de plátano (Figura 13).

Punta de cigarra: Al analizar los resultados del ADEVA expuesto en el anexo 5, se observa que para punta de cigarra en dedos existió diferencias significativas ($p < 0,05$)

entre los tratamientos evaluados, lo que indica que los diferentes tratamientos tuvieron un impacto real en el porcentaje de dedos con cigarra en la cosecha de plátano Barraganete. El coeficiente de variación fue de 21,06%. Los resultados expuestos en la Figura 6, muestran que tres de los cuatro tratamientos (T1, T3 y T4) mostraron una eficacia perfecta (0,00%) en la prevención de la punta de cigarra. Esto es un resultado excelente y sugiere que incluso las fundas sin tratamiento son altamente efectivas contra este problema específico. El T2: El tratamiento con Bifentrina sola (T2) mostró una pequeña incidencia de punta de cigarra (0,14%), aunque estadísticamente significativa, la diferencia es muy pequeña en términos prácticos. Los tratamientos que incluyen azufre (T1 y T3) mostraron una eficacia perfecta, lo que sugiere que el azufre podría tener un efecto protector contra la punta de cigarra. El hecho de que el tratamiento testigo (T4) también mostró 0.00% de incidencia sugiere que las fundas por sí solas, sin tratamiento adicional, son muy efectivas para prevenir la punta de cigarra (Figura 13).

Figura 13

Promedio de incidencia en dedos de las variables del eje de enfermedades: virosis y punta de cigarra.



En la figura anterior se observa el efecto positivo de adicionar Bifentrina más Azufre en fundas de plátano sobre el control de enfermedades, mismo que difiere lo reportado por Villalobos et al. (2017), al evaluar diferentes características de fundas para la protección del racimo de banano, dedujeron que las fundas sin perforaciones tuvieron

mayor incidencia de otras enfermedades como paño, pudrición suave del fruto y mokillo. Este efecto en reducción de mermas por enfermedades a nivel de aditivos, está dado por que los productos químicos que se adhieren a las fundas del racimo de plátano cuentan con las características fungicidas que buscan controlar la acción de hongos, tratando de impedir el desarrollo del mismo en el fruto (Ecuaquímica, 2023 como se citó en Loor, 2023).

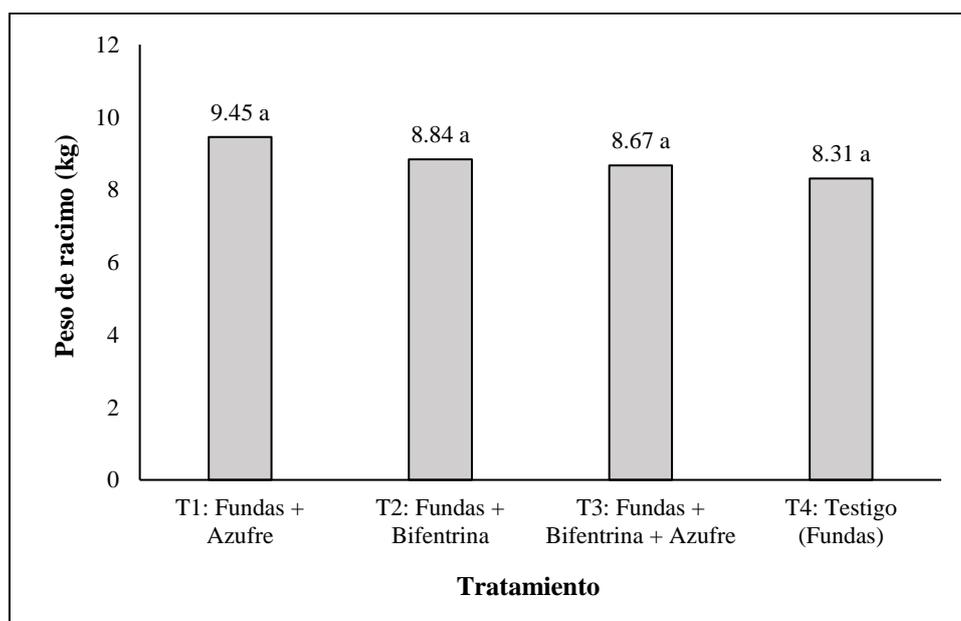
4.3 Análisis de producción

4.3.1 Peso de racimo (kg)

En el análisis de varianza expuesto en el anexo 7, reporta que para esta variable de peso de racimo (kg) que no existió diferencias significativas ($p > 0,05$) entre los tratamientos evaluados. El coeficiente de variación fue de 27,02%. El promedio general reportado para esta variable fue de 29,03 kg por racimo y el detalle por tratamiento se aprecia en la Figura 14.

Figura 14

Promedio de peso de racimos (kg) en los distintos tratamientos.



Se comprobó que esta estrategia de usar fundas más aditivas no afecta el peso del racimo, pero si inciden sobre la calidad del fruto, como lo sugiere Barrera et al. (2010),

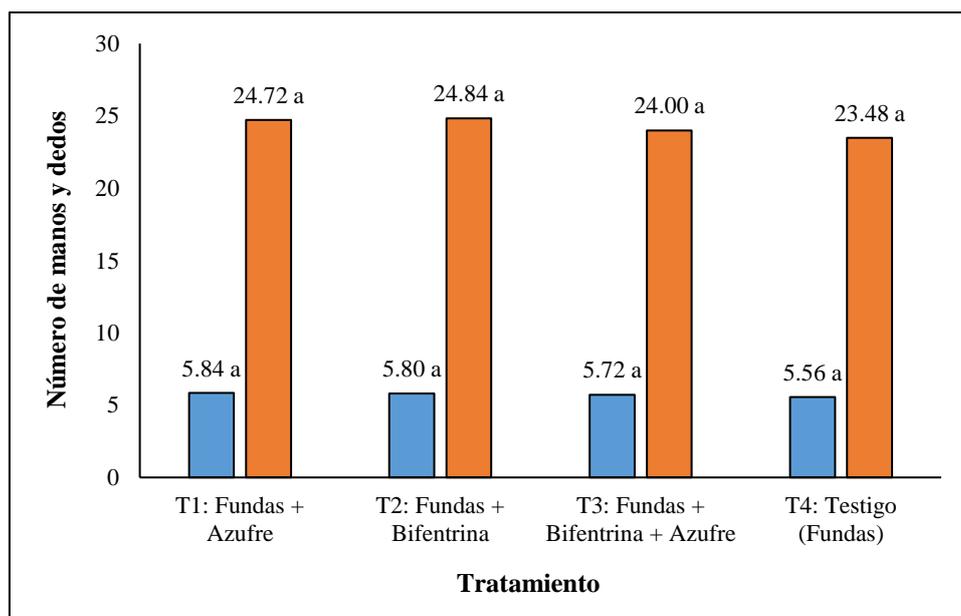
al evaluar otra estrategia como la remoción de manos y dedos laterales del racimo sobre los componentes de calidad y producción del banano, concluyendo que los tratamientos no afectaron significativamente el peso de racimo. En este mismo contexto, los resultados de esta variable difieren de lo obtenido por Vásquez et al. (2019), quienes con el objetivo de determinar la calidad física y química de la fruta orgánica y cuantificar las pérdidas poscosecha, establecieron una diferente forma de reducir pérdidas, es así que dedujeron que las labores de poda de manos y remoción de dedos laterales no afectan significativamente el peso del racimo.

4.3.2 Número de manos y dedos

Al analizar los resultados del ADEVA expuesto en el anexo 4, se observa que para el número de manos y dedos no existió diferencias significativas ($p>0,05$) entre los tratamientos evaluados, lo que indica que los diferentes tratamientos tuvieron un impacto en la cosecha de manos y dedos de plátano Barraganete. Los coeficientes de variación fueron de 16,57 y 25,73%. Los promedios generales fueron 24,25 dedos y 5,73 manos por racimo y el detalle por tratamiento se reporta en la Figura 15.

Figura 15

Promedio de número de manos y dedos en los distintos tratamientos.



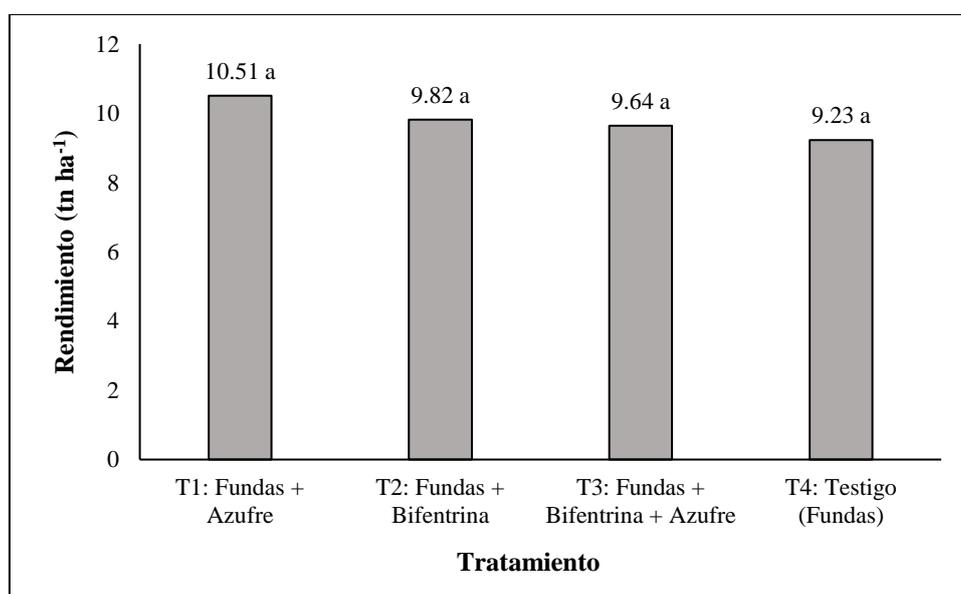
Al igual que la variable de peso de racimo, el número de manos y dedos no se vieron afectados por el tipo de fundas aplicada, es probable que solo afecte la calidad del fruto, como lo sugiere Vásquez et al. (2019), quienes con el objetivo de determinar la calidad física y química de la fruta orgánica y cuantificar las pérdidas poscosecha, establecieron una diferente forma de reducir pérdidas (remoción de dedos), es así que dedujeron el desmane asociado al desde que disminuye el porcentaje de la merma, más no parámetros productivos.

4.3.3 Rendimiento

No se observan diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos evaluados ($p > 0,05$) en el rendimiento de cultivo (tn ha^{-1}), esto indica que el uso de fundas con aditivos fue indistinto en esta variable de producción (Anexo 7). El coeficiente de variación fue de 23,01%. Al igual que las anteriores variables productivas, el rendimiento en función del peso del racimo no generó impacto positivo por el uso de fundas más diferentes aditivos, difiriendo con lo reportado por Pérez (2022), quien para el mejoramiento de la producción de banano (*Musa acuminata*), uso de fundas convencionales y concluyó que el uso de fundas convencionales con medidas de 0,5 mm protege al fruto del banano incrementando la productividad del cultivo (Figura 16).

Figura 16.

Promedio de rendimiento del cultivo (tn ha^{-1}) en los distintos tratamientos.



Al analizar el efecto del uso de fundas con aditivos para protección de racimos sobre el rendimiento del cultivo de plátano Barraganete expuesto en la Tabla 7, se observa una cantidad elevada de pérdida por mermas de dedos con diferentes tipos de defectos, siendo así que el T4 (Testigo) tuvo una pérdida de 260,52 cajas (66,71%) del total de su producción, seguido del T1 (Funda + Azufre) con 244,59 cajas (55,01%).

Tabla 7

Análisis de afectación de rendimiento del cultivo de plátano Barraganete por mermas de calidad de dedos.

Detalle	Tratamientos			
	T1: Fundas + Azufre	T2: Fundas + Bifentrina	T3: Fundas + Bifentrina + Azufre	T4: Testigo (Fundas)
Rendimiento (kilogramos por hectárea)	10510,00	9820,00	9640,00	9230,00
Rendimiento ajustado (sin mermas)	4728,74	8068,83	6292,78	3072,29
Pérdida por mermas (kg)	5781,26	1751,17	3347,22	6157,71
Pérdida por mermas (cajas)	244,59	74,09	141,61	260,52
Reducción de producción	55,01	17,83	34,72	66,71

4.4 Análisis económico

Al realizar el análisis económico mediante el presupuesto parcial de Perrin expuesto en la tabla 8; en la cual se denota que el tratamiento T2 (Fundas + Bifentrina) tuvo un mayor beneficio neto con \$3.002,77 USD.

Tabla 8

Análisis económico de los tratamientos en estudio.

Detalle	Tratamientos			
	T1: Fundas + Azufre	T2: Fundas + Bifentrina	T3: Fundas + Bifentrina + Azufre	T4: Testigo (Fundas)
Rendimiento (kg ha ⁻¹)	10510,00	9820,00	9640,00	9230,00
Rendimiento ajustado (- mermas)	4728,74	8068,83	6292,78	3072,29
Precio de kg de plátano (\$)	\$0,40	\$0,40	\$0,40	\$0,40
Beneficio bruto	\$1.900,59	\$3.243,05	\$2.529,21	\$1.234,82
Costos variables				
Fundas de plástico	66,67	66,67	66,67	61,11

Mano de obra	173,61	173,61	173,61	173,61
Total costos variables	240,28	240,28	240,28	234,72
Beneficio neto	\$1.660,31	\$3.002,77	\$2.288,93	\$1.000,10

En la tabla 9, se aprecia que la mayor tasa de retorno lo obtuvo el tratamiento 2 (Fundas + Bifentrina) con 558,71%, seguido del T1 (Azufre) con 274,77%.

Tabla 9

Análisis de dominancia de los tratamientos evaluados.

Tratamientos	C.V	B.N	Dominancia	Tasa de retorno marginal (%)
<i>T4: Testigo (Fundas)</i>	\$234,72	\$1.000,10	ND	
<i>T1: Fundas + Azufre</i>	\$240,28	\$1.660,31	ND	274,77
<i>T2: Fundas + Bifentrina</i>	\$240,28	\$3.002,77	ND	558,71
<i>T3: Fundas + Bifentrina + Azufre</i>	\$240,28	\$2.288,93	D	-297,09

CAPÍTULO V

5. CONCLUSIONES

- En forma general, se identificó que el T4 (Testigo, solo fundas sin aditivo), tuvo mayor porcentaje de mermas con 66,71%, seguido del T1 (Fundas + Azufre) con 55,01. El T3 (Fundas + Bifentrina + Azufre) ocupó el tercer lugar en mermas con 24,31%. Finalmente, el T2 (Fundas + Bifentrina) fue el mejor ya que reportó el menor porcentaje de mermas en todos los ejes evaluados a la cosecha, con una reducción drástica de las mermas, con respecto al Testigo con 48,88%.
- El análisis financiero reveló que, en la producción de plátano Barraganete, la mayor tasa de retorno marginal lo obtuvo el tratamiento 2 (Fundas + Bifentrina) con 558,71%.

CAPÍTULO VI

6. RECOMENDACIONES

- El uso de fundas tratadas con Bifentrina podría ser altamente recomendable para los productores de plátano Barraganete, ya que redujo las mermas a menos del 1%.
- Investigar si se pueden optimizar las concentraciones de Bifentrina y Azufre para mantener la eficacia mientras se minimizan los costos y los potenciales impactos ambientales.
- Considerar estos resultados en el contexto de otros parámetros de calidad y rendimiento para tomar decisiones integrales sobre el manejo del cultivo.

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

- Adama Crop Solutions. (2022). *El Cobre y Azufre en la Actividad Bananera*. Obtenido de <https://www.adama.com/central-america/es/articulo/el-cobre-y-azufre-en-la-actividad-bananera>
- Agencia de Regulación y Control Fito y Zoosanitario AGROCALIDAD. (2020). *Manual de aplicabilidad de buenas prácticas agrícolas en banano*. Obtenido de <https://www.agrocalidad.gob.ec/wp-content/uploads/2020/05/manu3.pdf>
- Álvarez, J. (2011). *Poscosecha del plátano*. Obtenido de <https://cultivodeplatano.com/2011/09/18/poscosecha-de-platano/>
- Avilés, K. (2024). *Propuesta de plan de lanzamiento e introducción comercial de azufre al 80% para el control de sigatoka negra en el cultivo de banano en la provincia del Guayas*. Obtenido de Tesis Maestría. Universidad Católica Santiago de Guayaquil: <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/22979/1/UCSG-C385-22552.pdf>
- Barrera, J., Salazar, C., & Arrieta, K. (2010). *Efecto del desmane y remoción de dedos sobre la calidad y producción de banano*. Obtenido de Revista Temarios Agrícolas. Vol. 15(2): https://www.researchgate.net/publication/324232097_Efecto_del_desmane_y_remocion_de_dedos_sobre_la_calidad_y_produccion_del_banano/fulltext/5ac6d2610f7e9bcd51932647/Efecto-del-desmane-y-remocion-de-dedos-sobre-la-calidad-y-produccion-del-banano.pdf
- Díaz, M. (1997). *Manual práctico para el cultivo sustentable del plátano*. Obtenido de Universidad de Puerto Rico: <https://www.uprm.edu/cms/index.php?a=file&fid=15184>
- Fernández, F., Pico, J., & Avellán, B. (2021). *Guía para la producción y manejo integral del cultivo de plátano*. Obtenido de 1era Ed. 2021. Guía N° 127. 28 Páginas: <https://repositorio.iniap.gob.ec/handle/41000/5825>
- Fondo Nacional de Capacitación Laboral y Promoción del Empleo. (2012). *El cultivo del plátano. Manual Técnico*. Obtenido de https://www.desco.org.pe/recursos/site/files/1014/manual%20platanos_selva_VF.pdf

- Forero, D. (2021). *Cosecha y poscosecha del cultivo de plátano*. Obtenido de <https://www.rcnradio.com/colombia/cosecha-y-poscosecha-del-cultivo-de-platano>
- Loor, J. (2023). “*Métodos de enfunde y uso de moléculas aditivas en plátano de exportación (Musa AAB)*”. Obtenido de Tesis Ing. Agrop. Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí: “Métodos de enfunde y uso de moléculas aditivas en plátano de exportación
- López, J. (2018). *Funda plástica compuesta de ingredientes activos botánicos, para el control de plagas en banano*. Obtenido de <https://patents.google.com/patent/WO2018130235A1/es>
- Marcelino, L., González, W., & Ríos, D. (2012). *Manual Técnico El Cultivo de plátano (Musa paradisiaca L.) en Panamá*. Obtenido de <https://chm.cbd.int/api/v2013/documents/05B386D2-5BCD-A52D-6097-F853803CC619/attachments/205364/Cultivo%20de%20platano%20musa%20paradisiaca.pdf>
- Mejía, L., Giraldo, G., & Ramírez, D. (2012). *Efecto de la edad de cosecha en las características poscosecha del plátano Dominico-Hartón (Musa AAB Simmonds)*. Obtenido de Revista Acta Agron. vol.61 no.4: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-28122012000400007#:~:text=La%20mejor%20edad%20de%20cosecha,un%20mayor%20tiempo%20para%20cosecha.
- Moreno, J., & Bohorquez, J. (2020). *Buenas Prácticas Poscosecha de Plátano (Musa paradisiaca L.)*. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/340996637_Buenas_Practicas_Poscosecha_de_Platano_Musa_paradisiaca_L
- Murrieta, E., & Palma, H. (2018). *Manual de Buenas Prácticas de Cosecha y Poscosecha de Plátano y Banano*. Obtenido de https://issuu.com/comunicacionesalianzacacaoperu/docs/manual_poscosecha_banano
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación FAO. (2000). *Manual de poscosecha de frutas tropicales*. Obtenido de <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/a111220e-d670-46ba-bf6e-f15d62f507b2/content>

- Palencia, G., Gómez, R., & Martín, J. (2006). *Manejo sostenible del cultivo de plátano*. Obtenido de https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/12888/44209_56458.pdf
- Pérez, M. (2022). *Efecto de tres medidas de fundas convencionales sobre el fruto del cultivo de banano*. Obtenido de Tesis Ing. Agro.. Universidad Agraria del Ecuador: <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/P%C3%89REZ%20ACOSTA%20MARCO%20ANTONIO.pdf>
- Pineda, A. (2023). *Seguimiento de la cosecha y poscosecha del banano (Musa AAB) Tipo exportación, en la zona de Aruba-Antoquia, en la empresa Grupo Central S.A.* Obtenido de Tesis Ing. Agrop. Universidad de Córdoba: <https://repositorio.unicordoba.edu.co/server/api/core/bitstreams/86c4cb68-5bc5-4538-83ea-fa9401e156e7/content>
- Polo, W. (2021). *Evaluación de insecticidas botánicos sobre trips (Chaetanaphotrips signipennis) en el cultivo de banano, en la finca “Julia María”, parroquia Isla del Bejucal, cantón Baba, provincia Los Ríos, Ecuador*. Obtenido de Tesis Ing. Agr. Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano: <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/cbdc7203-f13d-490d-bd14-c33bfe0e0c5a/content>
- Romainville, M. (2021). *Banano orgánico: estrategia para control de la mancha roja pasa por implementar prácticas culturales y apostar por el biocontrol*. Obtenido de <https://redagricola.com/banano-organico-estrategia-para-control-de-la-mancha-roja-pasa-por-implementar-practicas-culturales-y-apostar-por-el-biocontrol/>
- Román, C. (2009). *Eficacia de fundas tratadas para el control de plagas del racimo de banano*. Obtenido de Tesis Ing. Agr. Universidad Técnica de Machala: <https://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/304>
- Salazar, G. (2010). *Tips en cosecha y poscosecha de banano*. Obtenido de <https://www.fumicar.com.ec/Tips%20en%20cosecha%20y%20postcosecha%20de%20banano.pdf>
- Universidad de Ibagué, Universidad del Tolima y Sena Regional Tolima. (2017). *Protocolo de buenas prácticas para poscosecha de plátano (Musa paradisiaca)*

- L.). Obtenido de Universidad d e Ibagué:
<https://es.studenta.com/content/135651667/protocolo-poscosecha-platano>
- 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*. Obtenido de Revista Enfoque UTE, vol. 10, núm. 4, pp. 57-66:
<https://www.redalyc.org/journal/5722/572260689011/html/>
- Vela, C., & Vidal, J. (2007). *Manejo integrado del cultivo de plátano*. Obtenido de Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias. Folleto N° 2 - 07:
https://repositorio.inia.gob.pe/bitstream/20.500.12955/765/1/Vela-Manejo_integrado_cultivo_pl%C3%A1tano.pdf
- Villalobos, R., Villalta, R., Cubillo, D., & Guzmán, M. (2017). *Efecto de las características de la funda de polietileno para el racimo de banano (Musa AAA, cv. Grande Naine) en la producción y la protección contra plagas del fruto*. Obtenido de Revista CORBANA 37-43 (63): 107-123.:
https://www.researchgate.net/publication/327780367_EFECTO_DE_LAS_CARACTERISTICAS_DE_LA_FUNDA_DE_POLIETILENO_PARA_EL_RACIMO_DE_BANANO_Musa_AAA_cv_Grande_Naine_EN_LA_PRODUCCION_Y_LA_PROTECCION_CONTRA_PLAGAS_DEL_FRUTO
- Yarleque, L. (2023). *Índices de maduración del plátano*. Obtenido de Universidad Católica Sedes Sapientiae: <https://www.studocu.com/pe/document/universidad-catolica-sedes-sapientiae/ingenieria-agraria/indice-de-madurez-del-platano/68224981>

ANEXOS

Anexo 1. Análisis de varianza de las variables del eje de Manejo: Dedos cortos, Estropeo, Cuello roto, Curvo, Látex sucio, Desgarre, Corona pobre, Corte cuchillo.

F.V.	gl	Cuadrados medios															
		Dedos cortos		Estropeo		Cuello roto		Curvo		Latex sucio		Desgarre		Corona pobre		Corte cuchillo	
Tratamientos	3	115,40	**	0,55	**	1,95	**	0,09	**	0,02	**	0,06	**	0,02	**	0,09	**
Repeticiones	4	0,01	ns	0,00	ns	0,00	ns	0,00	ns	0,00	ns	0,00	ns	0,00	ns	0,00	ns
Error	12	0,01		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00	
Total	19																
C.V (%)		1,46		7,19		4,80		21,00		22,30		13,79		12,13		24,54	

Anexo 2. Análisis de varianza de las variables del eje de Ambiente: Sobre grado, Quema de sol, Speckling, Bajo grado, Punta amarilla.

F.V.	gl	Cuadrados medios									
		Sobre grado		Quema de sol		Speckling		Bajo grado		Punta amarilla	
Tratamientos	3	28,78	**	0,24	**	121,28	**	0,06	**	0,08	**
Repeticiones	4	0,00	ns	0,00	ns	0,39	ns	0,00	ns	0,00	ns
Error	12	0,01		0,00		0,36		0,00		0,00	
Total	19										
C.V (%)		4,73		6,32		3,79		15,11		12,16	

Anexo 3. Análisis de varianza de las variables del eje de Cultivo: Peguetas, Mellizos, Mal formados, Gemelos.

F.V.	gl	Cuadrados medios							
		Peguenta		Mellizos		Mal formado		Gemelos	
Tratamientos	3	0,11	**	6,78	**	0,03	**	0,76	**
Repeticiones	4	0,00	ns	0,00	ns	0,00	ns	0,00	ns
Error	12	0,00		0,00		0,00		0,00	
Total	19								
C.V (%)		12,36		2,32		25,99		4,39	

Anexo 4. Análisis de varianza de las variables del eje de Insectos: Mancha roja, Trips, Avispa costurera, Dedos maduros.

F.V.	gl	Cuadrados medios							
		Mancha roja		Trips		Avispa costurera		Dedos maduros	
Tratamientos	3	195,64	**	0,03	**	6,40	**	0,02	**
Repeticiones	4	0,00	ns	0,00	ns	0,00	ns	0,00	ns
Error	12	0,02		0,00		0,00		0,00	
Total	19								
C.V (%)		2,38		11,31		3,86		24,61	

Anexo 5. Análisis de varianza de las variables del eje de Enfermedades: Virosis, Punta de cigarra.

F.V.	gl	Cuadrados medios			
		Virosis		Punta de cigarra	
Tratamientos	3	18,35	**	0,03	**
Repeticiones	4	0,00	ns	0,00	ns
Error	12	0,00		0,00	
Total	19				
C.V (%)		0,89		21,06	

Anexo 6. Análisis de varianza de las variables de producción: peso de racimo (kg), N° de manos y N° de dedos.

F.V.	gl	Cuadrados medios							
		Peso racimo (kg)		N° de manos		N° dedos		Rendimiento tn ha ⁻¹	
Tratamientos	3	5,72	ns	0,38	ns	10,20	ns	7,06	ns
Repeticiones	4	2,62	ns	0,41	ns	48,74	ns	3,24	ns
Error	12	5,68		0,90		38,95			
Total	19								
C.V (%)		27,02		16,57		25,73		27,01	

Anexo 7. Promedios de mermas por variable y eje en cada tratamiento (%).

EJE	DEFECTOS	T1	T2	T3	T4
MANEJO	Dedo corto	6,24	0,41	7,64	11,81
	Estropeo	0,58	0,69	0,14	0,00
	Cuello roto	1,31	1,10	0,14	1,56
	Curvo	0,15	0,00	0,00	0,28
	Latex sucio	0,00	0,14	0,00	0,00
	Desgarre	0,00	0,14	0,00	0,00
	Corona pobre	0,00	0,14	0,00	0,00
	Corte de cuchillo fresco	0,00	0,27	0,00	0,00
	Subtotal 1	8,27	2,88	7,92	13,66
AMBIENTE	Sobre grado	5,52	0,55	0,42	1,42
	Quema de sol	0,29	0,27	0,56	0,71
	Speckling	13,64	11,11	23,06	14,79
	Bajo grado	0,15	0,27	0,28	0,43
	Punta amarilla	0,00	0,00	0,00	0,28
	Subtotal 2	19,59	12,21	24,31	17,64
CULTIVO	Pegüeta	0,29	0,27	0,00	0,00
	Mellizos	2,32	1,23	0,00	1,56
	Malformado	0,15	0,00	0,00	0,00
	Gemelos	0,29	0,55	0,28	1,00
	Subtotal 3	3,05	2,06	0,28	2,56
INSECTOS	Mancha roja	10,16	0,00	0,28	11,66
	Trips	0,15	0,00	0,00	0,00
	Avispa costurera	1,02	0,00	0,83	2,70
	Dedo maduro	0,00	0,14	0,00	0,00
	Subtotal 4	11,32	0,14	1,11	14,37
ENFERMEDADES	Virosis	1,45	0,14	0,00	4,13
	Punta de cigarro	0,00	0,14	0,00	0,00
	Subtotal 5	12,77	0,55	1,11	18,49
	Total Merma	55,01	17,83	34,72	66,71
	Total Merma (Unidad)	301	128	242	368
	Total Muestra (Dedos)	689	729	720	703

Anexo 8. Banco fotográfico del manejo del ensayo.



Colocación de fundas



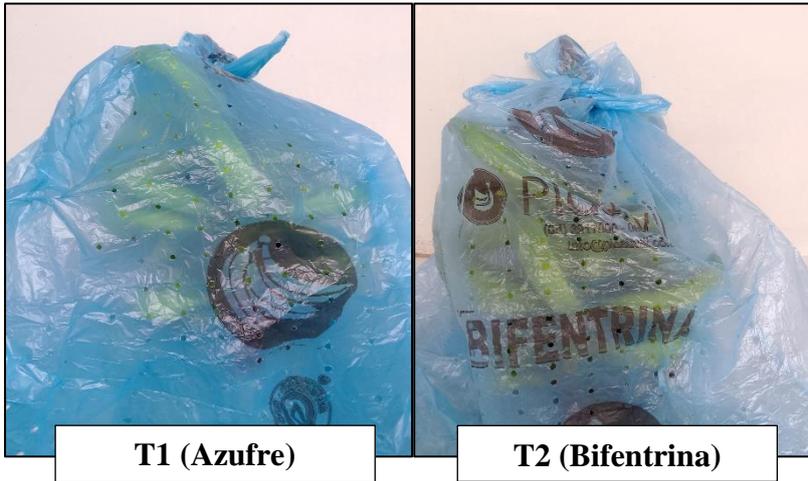
Cosecha de racimos



Registro de datos de campo



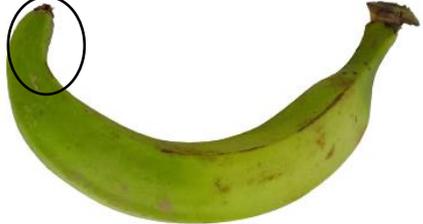
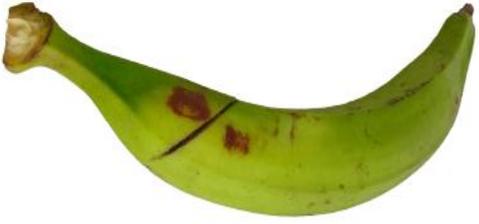
Manejo de poscosecha



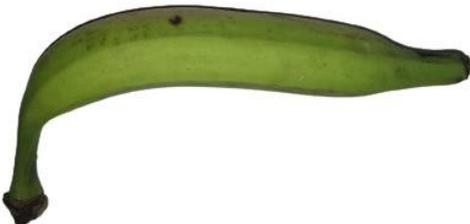
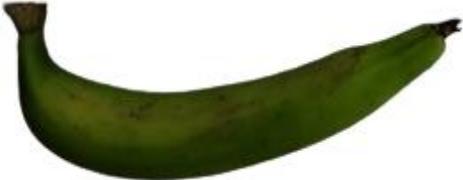
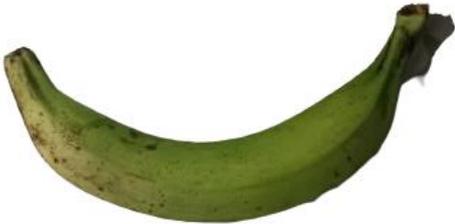
Tipos de funda por tratamientos

DETERMINACIÓN DE MERMAS EN DEDOS SEGÚN EL EJE

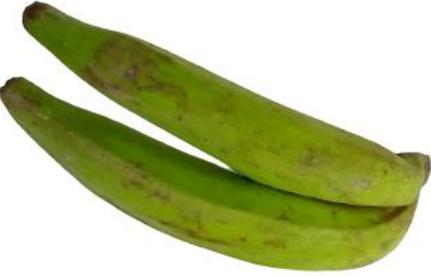
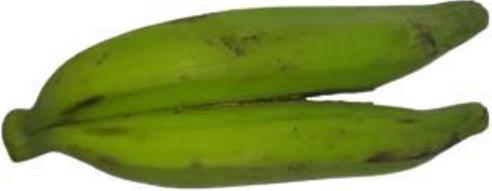
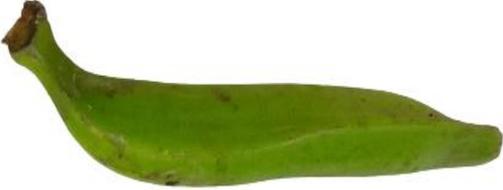
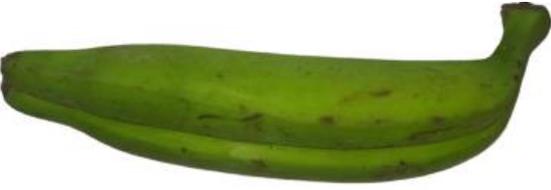
Mermas en eje de manejo

Dedos cortos	Estropeo
	
Cuello roto	Cuello curvo
	
Latex sucio	Desgarre
	
Corona pobre	Corte de cuchillo
	

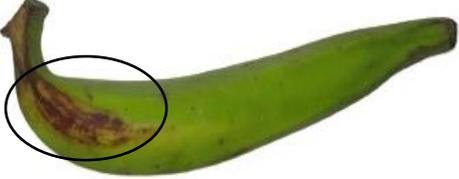
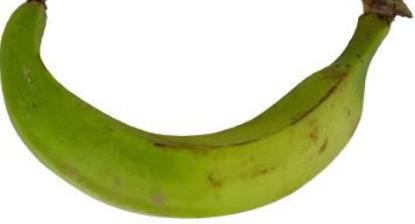
Merms en eje de ambiente

Sobre grado	Quemadura de sol
	
Punteado ó Speckling	Bajo grado
	
Punta amarilla	
	

Merms en eje de cultivo

Pegüeta	Mellizos
	
Mal formado	Gemelo
	

Merms en eje de plagas

Mancha roja	Trips
	
Avispa costurera	Dedos maduros
	

Mermas en eje de enfermedades

Virosis	Punta de cigarro
	

Anexo 9. Fichas técnicas de las fundas con aditivos evaluadas.

T1: FUNDA + AZUFRE

Cliente:	Agropecuaria El Porvenir AGREPOR S.A.	Descripción del producto:	Natural + Azufre
-----------------	--	----------------------------------	------------------

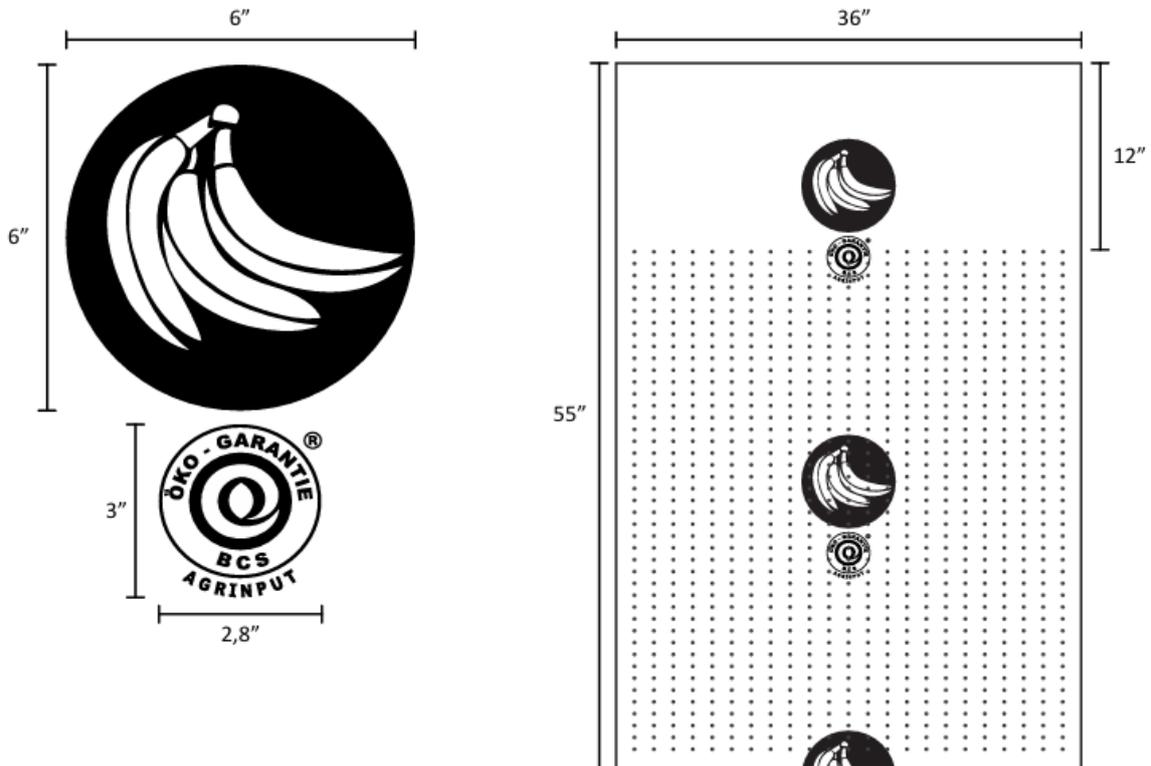
MEDIDAS		TOLERANCIA	
ESPECIFICACIONES	PULGADAS	PORCENT.	CANT.
ANCHO	36	5%	1,8
LARGO	55	5%	2,75
ESPESOR	0,0003	5%	0,000015
MATERIA PRIMA	Polietileno de alta densidad		
COLOR DE PRODUCTO	Azul fuerte		
INSECTICIDA	-		
ADITIVO	Azufre		

LOGOS	
LOGO PRIMARIO	Cluster
LOGO SECUNDARIO	-
LOGO TRATAMIENTO	OKO

PRESENTACIÓN	
CÓDIGO PRODUCTO	PT---
UNIDADES / PAQUETE	100
UNIDADES / SACO	1000

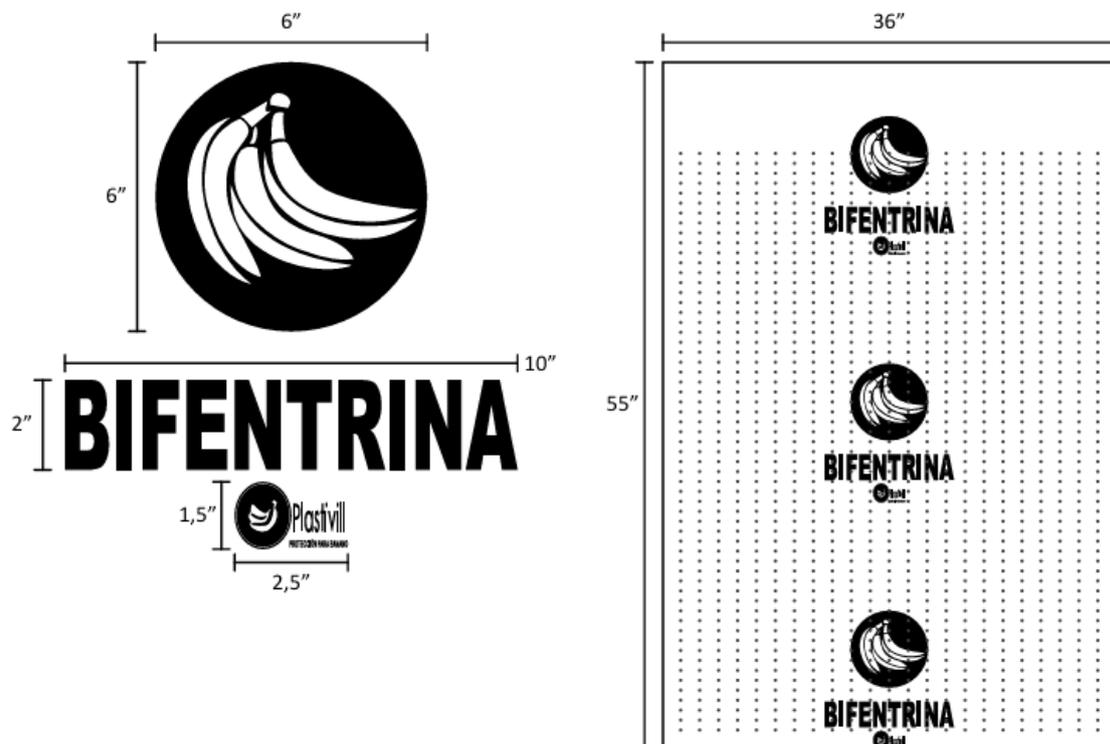
COLOR DE IMPRESIÓN	
	Negro

DATOS DE PERFORACIÓN	
TIPO PERFORACIÓN	DOME
PERFORACIÓN	6 mm
% AIREACIÓN	2,8%
DISTANCIA DOME /VOLCÁNICO	DOME 12"



T2: FUNDA + BIFENTRINA

Cliente:	Agropecuaria El Porvenir AGREPOR S.A.	Descripción del producto:	Bifentrina	
MEDIDAS		TOLERANCIA		
ESPECIFICACIONES	PULGADAS	PORCENT.	CANT.	
ANCHO	36	5%	1,8	
LARGO	55	5%	2,75	
ESPESOR	0,0003	5%	0,000015	
MATERIA PRIMA	Polietileno de alta densidad			
COLOR DE PRODUCTO	Azul fuerte			
INSECTICIDA	Bifentrina			
ADITIVO	-			
LOGOS		COLOR DE IMPRESIÓN		
LOGO PRIMARIO	Plastivill		Negro	
LOGO SECUNDARIO	Cluster			
LOGO INSECTICIDA	Bifentrina			
PRESENTACIÓN		DATOS DE PERFORACIÓN		
CÓDIGO PRODUCTO	PT415		TIPO PERFORACIÓN	Pinhole
UNIDADES / PAQUETE	100		PERFORACIÓN	6 mm
UNIDADES / SACO	800		% AIREACIÓN	3 %
			DISTANCIA DOME /VOLCÁNICO	-



T3: FUNDA + BIDENTRINA + AZUFRE

Cliente:		Agropecuaria El Porvenir AGREPOR S.A.		Descripción del producto:		Bifentrina + Azufre	
MEDIDAS		TOLERANCIA		LOGOS		COLOR DE IMPRESIÓN	
ESPECIFICACIONES	PULGADAS	PORCENT.	CANT.	LOGO PRIMARIO	Cluster	 Negro	
ANCHO	36	5%	1,8	LOGO SECUNDARIO	-		
LARGO	55	5%	2,75	LOGO INSECTICIDA	Bifentrina + Azufre		
ESPESOR	0,0003	5%	0,000015			DATOS DE PERFORACIÓN	
MATERIA PRIMA	Polietileno de alta densidad			PRESENTACIÓN		TIPO PERFORACIÓN	DOME
COLOR DE PRODUCTO	Azul fuerte			CÓDIGO PRODUCTO	PT---	PERFORACIÓN	6 mm
INSECTICIDA	Bifentrina (0,2%)			UNIDADES / PAQUETE	100	% AIREACIÓN	2,8%
ADITIVO	Azufre			UNIDADES / SACO	1000	DISTANCIA DOME /VOLCÁNICO	DOME 12"



T4: FUNDA NATURAL

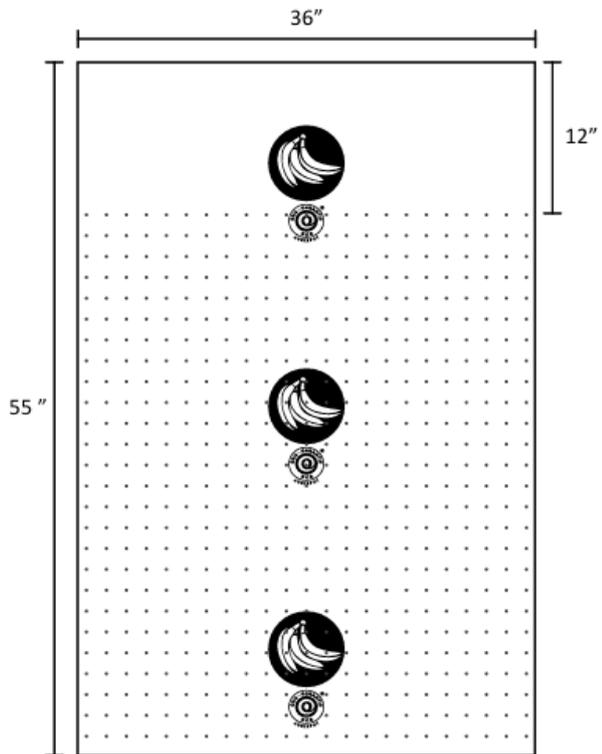
MEDIDAS		TOLERANCIA	
ESPECIFICACIONES	PULGADAS	PORCENT.	CANT.
ANCHO	36	5%	1,8
LARGO	55	5%	2,75
ESPESOR	0,0003	5%	0,000015
MATERIA PRIMA	Polietileno de alta densidad		
COLOR DE PRODUCTO	Azul fuerte		
INSECTICIDA	-		
ADITIVO	-		

LOGOS	
LOGO PRIMARIO	Cluster
LOGO SECUNDARIO	-
LOGO TRATAMIENTO	OKO

COLOR DE IMPRESIÓN	
	Negro

DATOS DE PERFORACIÓN	
TIPO PERFORACIÓN	DOME
PERFORACIÓN	6 mm
% AIREACIÓN	1,69 %
DISTANCIA DOME /VOLCÁNICO	DOME 12"

PRESENTACIÓN	
CÓDIGO PRODUCTO	PT1676
UNIDADES / PAQUETE	100
UNIDADES / SACO	1000



Tesis Yamilec Ferrin - compilato

8%
Textos
sospechosos

16% Similitudes
- 1% similitudes entre comillas
ignorado)
- 7% entre las fuentes mencionadas
ignorado)
1% Idiomas no reconocidos (ignorado)

Nombre del documento: Tesis Yamilec Ferrin - compilato.docx
ID del documento: 6c8eb8a1e182067feeed7a67b79f9a167fa9b207
Tamaño del documento original: 8,43 MB

Depositante: Jose Cedeño Zambrano
Fecha de depósito: 1/8/2024
Tipo de carga: interface
fecha de fin de análisis: 1/8/2024

Número de palabras: 13.635
Número de caracteres: 88.835

Ubicación de las similitudes en el documento:



Fuentes principales detectadas

Nº	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	ingenieria.ute.edu.ec Vásquez-Castillo, Racines-Oliva, Moncayo, Viera, and Seraq... http://ingenieria.ute.edu.ec/enfoque/revista/publicaciones/1/tema_v10n4/mar2005.html 9 fuentes similares	2%		Palabras idénticas: 2% (243 palabras)
2	repositorio.uteq.edu.ec https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/2389/1/IT-UTEQ-0299.pdf 10 fuentes similares	2%		Palabras idénticas: 2% (231 palabras)
3	repositorio.uteq.edu.ec https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/2803/1/IT-UTEQ-0354.pdf 7 fuentes similares	2%		Palabras idénticas: 2% (225 palabras)
4	agris.fao.org Efecto del desmane y remoción de dedos sobre la calidad y producc... https://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=CO2020200088 2 fuentes similares	1%		Palabras idénticas: 1% (218 palabras)
5	dspace.utb.edu.ec http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/49000/5034/1/TE-UTB 3 fuentes similares	1%		Palabras idénticas: 1% (214 palabras)

Fuentes con similitudes fortuitas

Nº	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	Documento de otro usuario #15.7219 El documento proviene de otro grupo	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (18 palabras)
2	repositorio.ucsg.edu.ec Repositorio Digital UCSG: Propuesta de plan de lanzamie... http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/22979	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (40 palabras)
3	cia.uagraria.edu.ec https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/AMOS PEÑA MICHELLE PAULETTE.pdf	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (30 palabras)
4	1library.co NIVELES DE FERTILIZACIÓN EN LA MORFO FISIOLÓGIA, PRODUCCIÓN Y... https://1library.co/document/oy8453r2-niveles-fertilizacion-fisiologia-produccion-calidad-platano-ba...	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (23 palabras)
5	repositorio.uileam.edu.ec https://repositorio.uileam.edu.ec/bitstream/123456789/5180/1/1/1/FAM-AGRO-0277.PDF	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (25 palabras)

Fuentes ignoradas Estas fuentes han sido retiradas del cálculo del porcentaje de similitud por el propietario del documento.

Nº	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	1library.co EFECTO DEL DESMANE Y REMOCIÓN DE DEDOS SOBRE LA CALIDAD Y ... https://1library.co/document/qo1g2j?e=efecto-desmane-remocion-dedos-calidad-produccion-banano...	3%		Palabras idénticas: 3% (373 palabras)
2	core.ac.uk https://core.ac.uk/download/pdf/322524335.pdf	2%		Palabras idénticas: 2% (358 palabras)
3	dialnet.unirioja.es https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4149699.pdf	2%		Palabras idénticas: 2% (358 palabras)
4	es.studenta.com Protocolo Poscosecha Plátano - Agronomía Studenta https://es.studenta.com/contenid/135651667/protocolo-poscosecha-platano	2%		Palabras idénticas: 2% (301 palabras)
5	repositorio.uileam.edu.ec https://repositorio.uileam.edu.ec/bitstream/123456789/4665/1/UILEAM-AGRO-0189.pdf	2%		Palabras idénticas: 2% (306 palabras)
6	repositorio.uileam.edu.ec https://repositorio.uileam.edu.ec/bitstream/123456789/4665/1/UILEAM-AGRO-0189.pdf	2%		Palabras idénticas: 2% (309 palabras)

N°	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
7	Pinargote Yuliana tesis antiplagio.docx Pinargote Yuliana tesis antiplagio. #49336+ El documento proviene de mi biblioteca de referencias	2%		Palabras idénticas: 2% (295 palabras)
8	poscosecha.com Efecto de fundas de polietileno para el racimo de banano en la ... https://poscosecha.com/noticias/#/balabos-cvrbans-fundos-banano	2%		Palabras idénticas: 2% (285 palabras)
9	logihfrutic.unibague.edu.co http://logihfrutic.unibague.edu.co/buenas-practicas/guias-poscosecha-oculto/02-guia-poscosecha...	2%		Palabras idénticas: 2% (275 palabras)
10	www.musalit.org https://www.musalit.org/viewPdf.php?file=#1210634.pdf&id=20363	2%		Palabras idénticas: 2% (256 palabras)
11	cia.uagraria.edu.ec https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/PEREZ ACOSTA MARCOS ANTONIO.pdf	2%		Palabras idénticas: 2% (229 palabras)
12	www.redalyc.org https://www.redalyc.org/journal/5722/572260689011/572260689011.pdf	2%		Palabras idénticas: 2% (243 palabras)
13	dspace.utb.edu.ec http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/49000/5034/3/TE-UTB-FACIAG-ING+AGRON-000117.pdf.txt	2%		Palabras idénticas: 2% (240 palabras)

Fuentes mencionadas (sin similitudes detectadas) Estas fuentes han sido citadas en el documento sin encontrar similitudes.

- <https://www.adama.com/central-america/es/articulo/el-cobre-y-azufre-en-la-actividad-banamera>
- https://www.researchgate.net/publication/324232097_Efecto_del_desmane_y_remocion_de_dedos_sobre_la_calidad_y_produccion_del_banano/fulltext/5ac6d26107e9b...
- <https://www.uprm.edu/cms/index.php?a=file&fid=15184>
- <https://www.rcnradio.com/colombia/cosecha-y-poscosecha-del-cultivo-de-platano>
- https://www.researchgate.net/publication/340996637_Buenas_Practicas_Poscosecha_de_Platano_Musa_paradisiaca_L