

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

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN


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

**“Efecto del color del polietileno en la práctica de enfunde y la aplicación de
fitohormonas en la calidad del racimo del plátano de exportación (*Musa*
AAB).”**

AUTOR: GARAY ZAMBRANO ANA LISSETH

TUTOR: ING. MARCO DE LA CRUZ CHICAIZA MSc

El Carmen, febrero del 2022

	NOMBRE DEL DOCUMENTO: CERTIFICADO DE TUTOR(A).	CÓDIGO: PAT-01-F-010
	PROCEDIMIENTO: TITULACIÓN DE ESTUDIANTES DE GRADO.	REVISIÓN: 1 Página i de 42

CERTIFICACIÓN

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

Haber dirigido y revisado el trabajo de titulación, bajo la autoría de la estudiante Garay Zambrano Ana Lisseth, legalmente matriculada en la carrera de Ingeniería Agropecuaria, período académico 2021-2022, cumpliendo el total de 64 horas, bajo la opción de titulación de proyecto de investigación, cuyo tema del proyecto es “Efecto del color del polietileno en la práctica de enfunde y la aplicación de fitohormonas en la calidad del racimo del plátano de exportación (*Musa AAB*)”.

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

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

El Carmen, febrero de 2022

Lo certifico,

Ing. Marco de la Cruz Chicaiza MSc.

Docente Tutor

Área: Agricultura, Silvicultura, Pesca y Veterinaria

UNIVERSIDAD LAICA "ELOY ALFARO" DE MANABÍ
EXTENSIÓN EL CARMEN

CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

TÍTULO:

Efecto del color del polietileno en la práctica de enfunde y la aplicación de fitohormonas en la calidad del racimo del plátano de exportación (*Musa AAB*)

AUTOR: Garay Zambrano Ana Lisseth

TUTOR: Ing. Marco de la Cruz Chicaiza

TRABAJO EXPERIMENTAL PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO AGROPECUARIA

TRIBUNAL DE TITULACIÓN

PRESIDENTE: ING. RANDY CEDEÑO _____

MIEMBRO 1: ING. FRACEL LOPEZ _____

MIEMBRO 2: ING. RICARDO GONZALEZ _____

DEDICATORIA

Quiero dedicar de manera especial este trabajo a Dios, por haberme permitido tener vida, salud y perseverancia para poder realizar este gran anhelo de ser profesional.

A mis padres Carlos Garay y Angeliza Zambrano por darme todo su apoyo, amor, comprensión, paciencia, compañía y por ser mi soporte incondicional durante toda esta larga y hermosa carrera de Ingeniería Agropecuaria.

A mi señora abuela, la cual llamo “Mami Ana” ya que ella ha sido una parte muy importante en mi vida, desde pequeña ha estado conmigo en cada uno de los pasos que doy ofreciéndome todo lo mejor de ella hasta lo imposible para mi bienestar. A mi abuelo el cual llamaba “Papi Pancho” que se convirtió en mi ángel máspreciado y hermoso del cielo a pesar de que no está aquí conmigo marcó mi vida con su cariño y todos sus consejos.

A mis hermanas Pamela y Analía Garay por bríndame su amor, comprensión y compañía siempre, en cada uno de los momentos difíciles de este proceso.

A toda mi familia en general por brindarme su ayuda y consejos cuando los necesité, por compartir conmigo buenos y malos momentos.

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, quiero agradecerle a Dios por ser mi guía, haberme dado sabiduría, fortaleza y paciencia para culminar con éxito mis metas propuestas.

A mis padres por haberme inculcado todos los valores y haberme educado de la mejor manera, muchos de mis logros como persona se los debo a ustedes por acompañarme y guiarme en todo este tiempo que me llevó cumplir este sueño.

A mi familia y amigos que han sido una parte fundamental en mi formación como profesional, y a los cuales me gustaría gratificar por brindarme su amistad, consejos, apoyo y su compañía en tiempos difíciles. Algunos me están aún acompañando y otros a los cuales llevo en mis recuerdos y en mi corazón, sin importar donde estén quisiera darles las gracias por ser parte de mí y por todo sus buenos deseos y sus bendiciones.

A la UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABI EXTENCION EL CARMEN por darme la oportunidad de estudiar, aprender y formarme como profesional.

También me gustaría agradecer a cada uno de mis compañeros y profesores de toda mi carrera, ya que fueron una parte fundamental, aportando cada uno con un granito de arena para mi formación como profesional, en especial a Mayra y Diana por ser incondicionales conmigo y estar siempre para mí, al Ingeniero MARCO DE LA CRUZ por darme sus consejos, su amistad y acompañarme en mi trabajo final.

ÍNDICE

PORTADA	1
DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTOS.....	iv
ÍNDICE.....	v
TABLAS.....	vi
FIGURAS	vii
ANEXOS	vii
RESUMEN	viii
ABSTRACT	ix
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I.....	3
1 MARCO TEÓRICO	3
1.1 El cultivo de plátano	3
1.1.1 Generalidades	3
1.1.2 Origen y características	4
1.2 Cosecha del cultivo de plátano	5
1.2.1 Postcosecha del racimo de plátano	6
1.3 Enfunde del racimo	6
1.3.1 Tipos de fundas.....	7
1.4 Hormonas vegetales	8
1.4.1 Giberelina y citoquinina	8
CAPÍTULO II.....	9
2 DIAGNÓSTICO O ESTUDIO DE CAMPO	9
2.1 Ubicación del ensayo.....	9
2.2 Características agroecológicas de la zona.....	9
2.3 Variables en estudio.....	9
2.3.1 Variables independientes.....	9
2.3.2 Variables dependientes	10
2.4 Característica de las Unidades Experimentales	10

2.5	Tratamientos	11
2.6	Diseño experimental	11
2.7	Materiales e instrumentos	12
2.7.1	Equipos de campo.....	12
2.7.2	Materiales de oficina	12
2.8	Manejo del Ensayo.....	13
2.8.1	Selección del terreno	13
2.8.2	Establecimiento del experimento.....	13
2.8.3	Enfunde.....	13
2.8.4	Seguimiento	13
2.8.5	Toma de datos.....	13
CAPÍTULO III		14
3	EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS	14
3.1	Peso del racimo	14
3.2	Grados brix	15
3.3	Número de dedos exportables	16
3.4	Días a la cosecha.....	18
3.5	Racimos por caja.....	19
3.6	Análisis beneficio/costo	20
CONCLUSIONES.....		22
RECOMENDACIONES		23
BIBLIOGRAFÍA		24
 TABLAS		
Tabla 1. Características meteorológicas presentadas en el ensayo.....		9
Tabla 2. Descripción de la unidad experimental.		10
Tabla 3. Disposición de los tratamientos.....		11
Tabla 4. Esquema del ADEVA		12
Tabla 5. Sólidos solubles (°Brix) de la fruta del racimo de plátano bajo el efecto de dos fitohormonas y cuatro colores de funda.		16
Tabla 6. Número de dedos exportable por racimo del plátano barraganete bajo cuatro colores de funda y dos fitohormonas.		17

Tabla 7. Tiempo en días desde el enfunde hasta la cosecha del racimo de plátano barraganete bajo cuatro colores de fundas y dos hormonas.	18
--	----

FIGURAS

Figura 1. Peso del racimo de plátano bajo enfunde con diferentes fundas de colores y aplicación de fitohormonas.	14
Figura 2. Comparación entre la media del número de dedos exportable entre los tratamientos (color de fundas y fitohormonas) contra el testigo (sin enfunde y fitohormonas).	17
Figura 3. Número de racimos por caja con cuatro diferentes colores de funda y dos fitohormonas en el cultivo de plátano barraganete.	20

ANEXOS

Anexo 1. ADEVA del peso del racimo del cultivo de plátano barraganete.	xii
Anexo 2. ADEVA de los grados brix del fruto de plátano barraganete.	xii
Anexo 3. ADEVA de los días a la cosecha desde la floración en el cultivo de plátano.	xii
Anexo 4. ADEVA del número de racimo por caja de plátano barraganete.	xii
Anexo 5. ADEVA del número de dedos por racimo.	xiii
Anexo 6. Aplicación de las fitohormonas en los racimos de plátano.	xiii
Anexo 7. Enfunde de los racimos de plátano barraganete.	xiv
Anexo 8. Cosecha y postcosecha de los racimo de plátano barraganete.	xiv
Anexo 9. Toma de dato de los racimos de plátano barraganete.	xv

RESUMEN

La investigación se realizó en los predios de la granja experimental “Río Suma” perteneciente a la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí extensión El Carmen, con el objetivo de evaluar el efecto del color del polietileno en la práctica de enfunde y la aplicación de fitohormonas en la calidad del racimo de plátano de exportación (*Musa AAB*), para esto se establecieron cuatro colores de fundas de polietileno (azul, verde, plomo y lila) y dos fitohormonas vegetales (giberelina y citoquinina) más un testigo sin enfunde y sin fitohormonas, se utilizó un diseño de bloques completamente al azar DBCA en arreglo factorial A x B + N, resultando un total de 9 tratamientos y tres repeticiones, el ensayo se estableció en un cultivo establecido en edad productiva, en el cual se dividieron en parcela según los tratamientos. Los resultados encontrados determinaron que los grados brix y número de días de la floración hasta la cosecha no presentaron diferencias significativas ($p > 0,05$) entre los factores y la interacción, esto determina que los colores y fitohormonas no influyen estos parámetros, los dedos tuvieron en promedio 7,09 °Brix y tardaron 65,89 días hasta la cosecha; para el peso del racimo, número de dedos y racimos por caja presentaron diferencias estadísticas ($p < 0,05$) en la comparación de medias entre los tratamientos contra los testigos, alcanzando valores de 25,29 libras en promedio, 25,68 dedos por racimo y 1,99 racimos por caja de plátano.

Palabras claves: Giberelina, citoquinina, brix.

ABSTRACT

An investigation was carried out on the grounds of the experimental farm "Rio Suma" belonging to the Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, El Carmen extension, with the objective of evaluating the effect of the color of polyethylene in the practice of sheathing and the application of Phytohormones in the quality of the export banana bunch (Musa AAB), for this four colors of polyethylene sheaths (blue, green, lead and lilac) and two plant phytohormones (gibberellin and cytokinin) were established plus a control without sheathing and without phytohormones, a completely randomized block design DBCA was used in factorial arrangement A x B + N, resulting in a total of 9 treatments and three repetitions, the trial was established in an established culture at productive age, in which they were divided into plots according to the treatments. The results found determined that the brix degrees and number of days from flowering to harvest did not show significant differences ($p > 0.05$) between the factors and the interaction, this determines that the colors and phytohormones do not influence these parameters, the fingers they had an average of 7.09 ° Brix and took 65.89 days to harvest; For bunch weight, number of fingers and bunches per box showed statistical differences ($p < 0.05$) in the comparison of means between treatments against controls, reaching values of 25.29 pounds on average, 25.68 fingers per bunch and 1.99 bunches per box of banana.

Key words: gibberellin, cytokinin, brix.

INTRODUCCIÓN

El cultivo de plátano ha alcanzado niveles de importancia considerable en los mercados internacionales, especialmente para los países tropicales y subtropicales dedicados a la producción y exportación de la fruta de estas musáceas, en el mundo el continente africano, América en la parte central y Sudamérica se alcanzan los volúmenes más altos de producción y áreas sembradas, que además de brindar ingresos económicos por la comercialización también aporta una fuente de alimentación interna a los pobladores donde se cultiva esta planta (CEDRSSA, 2019).

Entre los países de mayor participación en la producción internacional de musáceas se encuentran Uganda, Filipinas, Ghana y Colombia (FAO, 2021), dentro de este grupo selecto y con una gran producción de bananas y plátano barraganete se encuentra Ecuador, denominado como un país agrícola, ya que la mayor actividad económica y fuente de subsistencia de sus habitantes en el sector rural provienen de la agricultura y la cría de animales, estos generan grandes fuentes de empleos y forman parte esencial de la canasta básica familiar, en especial en las provincias de Manabí, Santo Domingo y Los Ríos donde la actividad platanera es más elevada (Álvarez y col., 2020).

Para los manabitas la producción platanera representa un componente de vital importancia dentro de la alimentación de la población rural y de los sectores urbanos, donde la fruta se comercializa a bajo costo y es accesible a todos los estratos económicos; el cantón con mayor área cultivada y niveles más altos de exportación es El Carmen, en donde esta plantación tienen gran relevancia socioeconómica siendo el sostén económico de todos los agricultores, en su gran mayoría, los habitantes de este cantón se dedican de manera directa o indirecta al plátano, sea produciendo la fruta o en el proceso de exportación (Jumbo, 2019).

A pesar de la gran importancia de la producción de plátano en el país y el mundo, el principal problema del cultivo son las pérdidas de fruta, el cual se mantienen con un promedio del 20% de la producción total, mientras que los niveles reportados en todas las musáceas son del 10% hasta el 80%, entre las causas más representativas a nivel de campo en la pérdida de fruta se encuentran: dedo corto, malformaciones, cicatriz de crecimiento, daños mecánicos, maduración prematura, manipuleo, ataque de plagas, entre otros; estos problemas disminuyen la exportación de la fruta y debe ser destinada a la agroindustria o alimento de animales pero con un valor más bajo del promedio (Vásquez y col., 2019).

Las pérdidas promedias que se registran por problemas de fruta en el campo son del 10% como mínimo, sin embargo, en plantaciones con deficiente tecnificación y falta de implementación de tecnologías incrementan los problemas morfológicos de los dedos del plátano disminuyendo el potencial productivo de los racimos (Molina, 2016); entre las opciones que se pueden aplicar para mejorar la producción y reducir los problemas fitosanitarios, mecánicos y de desarrollo agronómico es el uso de fitohormonas como el ácido giberélico, el cual mejora la respuesta productiva de cultivos como los cítricos y manzana, aumentando el tamaño y el peso de la fruta producida (Viteri y col., 2020).

Las fitohormonas exógenas inducen el desarrollo partenocárpico de los frutos, lo que provoca un mayor crecimiento de estos (Sáez, 2016); otra de las alternativas para garantizar la calidad de los racimos y la mayor cantidad de fruta sin daños por ataque de plagas o rozamiento, es el uso de fundas coberturas de polietileno en los racimos en las primeras semanas de formación, actualmente es una práctica realizada en todas las plantaciones plataneras y bananeras del Ecuador, dedicadas a la exportación de la fruta (Vargas, Valle y González, 2010); sin embargo, la variedad de colores y fundas en el mercado generan la incertidumbre del efecto de estas en el rendimiento y calidad del racimo, por esta razón se propone este trabajo de investigación.

Objetivo General

Evaluar el efecto del color del polietileno en la práctica de enfunde y la aplicación de fitohormonas en la calidad del racimo de plátano de exportación (*Musa AAB*).

Objetivos Específicos

- Determinar la influencia de la aplicación de fitohormonas en la calidad del racimo de plátano de exportación (*Musa AAB*).
- Determinar la influencia del color de la funda en la calidad del racimo de plátano de exportación (*Musa AAB*).
- Realizar el análisis de costo de inversión de los tratamientos aplicados en la calidad del racimo en el plátano de exportación.

Hipótesis

Ha: El uso del color del polietileno en la práctica de enfunde y la aplicación de fitohormonas influye significativamente en la calidad del racimo del plátano de exportación (*Musa AAB*).

CAPÍTULO I

1 MARCO TEÓRICO

1.1 El cultivo de plátano

1.1.1 Generalidades

El plátano (*Musa AAB*) es un cultivo tropical de gran relevancia económica por los ingresos que genera y ser la fuente principal de empleo en las regiones donde se cultiva, además de generar un vital sustento a la seguridad alimentaria del país, el mayor beneficio que presenta esta musácea es el ingreso de divisas por las grandes cantidades de fruta que se exportan a los mercados internacionales, esta importancia se debe a la composición del plátano, el cual es altamente energético, también la forma de consumo es variada ya que se puede preparar de diferentes maneras (Meza, 2013).

El ciclo productivo del plátano es perenne y crece a gran velocidad y puede cosecharse durante todo el año; entre los cultivos del mundo ocupa el cuarto lugar después del arroz, trigo y maíz, la producción de plátano durante el año 2000 alcanzó las 27,97 millones de toneladas producidas en un área establecida de 4,72 millones de hectáreas, para el año 2020, es decir 20 años después la producción incrementó casi en un 100% en relación al 2000 con 43,11 millones de toneladas en una superficie de 6,52 millones de ha, en promedio el continente africano se ha posicionado como el de mayor producción promedio durante este tiempo (FAO, 2021).

En Ecuador existen 145 501 hectáreas establecidas con esta musácea, de las cuales 127 895 se encuentran en edad productiva, la producción obtenida durante el 2020 se registró en 722 298 toneladas, destinando para la venta y comercialización 653 077 t, la provincia de Manabí es la que posee la mayor cantidad de superficie plantada y producción a nivel nacional con 57 111 ha y 276 497 t seguido de la provincia de Los Ríos, este cuenta con 18 526 ha de plátano y alcanza una producción de 118 506 t al año (INEC, 2020).

El manejo del cultivo en la zona se realiza de manera tradicional es decir basado en recomendaciones transmitidas a través de los años, con densidades de 1000 hasta 1500 plantas por hectáreas, poca o escasa aplicación tecnológica y explotada de manera intensiva, sin embargo, durante los últimos 10 años se ha buscado cambiar el sistema de producción, para alcanzar la especialización del cultivo, las variedades más difundidas y establecidas son el barraganete, hartón, curare enano, dominico y dominico hartón, aunque en los últimos tiempos han ingresado al país nuevas variedades como el hawaiano y filipino (Cedeño, 2021).

La producción de plátano en Ecuador representa uno de los rubros más importantes en la economía ecuatoriana, ya que es uno de los productos agrícola con mayor exportación y salida del país durante las últimas décadas, a nivel internacional ha posesionado al Ecuador como el número uno en la comercialización de esta musácea, específicamente en la variedad barraganete y dominico, aunque este último se destina con mayor interés al consumo interno, el banano es otra de las variedades con mayor venta a nivel mundial, sin embargo, esta se produce en mayor proporción en la provincia de El Oro (Álvarez y col., 2020).

1.1.2 Origen y características

El cultivo de plátano al igual que las demás variedades de estas pertenecen a la familia de las Musáceas, las primeras plantas de este género se identificaron en las regiones del Indo malaya en el sudeste asiático, las especies comestibles de estas llegaron primero al continente africano y las Canarias, en América llegaron mediante las incursiones españolas después del descubrimiento de Colon en el siglo XVI, en el continente los indígenas difundieron el cultivo hasta convertirlo en uno de los más importantes del mundo (Carrero y Loza, 2016).

La planta de plátano es herbácea, está constituida por un tallo localizado debajo de la superficie del suelo denominado como cormo o rizoma, de este crece el pseudotallo el cual se desarrolla hacia arriba, del cormo también surgen las raíces y las yemas laterales que podrán ser utilizadas para hijuelos en futuras siembras, según la morfología de la planta se pueden distinguir tres fases de desarrollo del plátano, la primera es la vegetativa, esta dura aproximadamente 6 meses y es donde comienza el desarrollo de las raíces y pseudotallo, luego aparece la etapa floral donde el tallo floral asciende por el pseudotallo hasta la aparición (INNTERRA, 2021).

Por último la etapa de fructificación donde se desarrolla el racimo de plátano, los dedos se forman y el racimo está listo para ser cosechado, taxonómicamente el plátano se clasifica de la siguiente manera: pertenece al reino plantae, dentro de la clase Liliopsida en el orden Zingiberales, incluidas en las familia de las Musáceas, del género Musa, de esta surgen todas las variedades y cultivares conocidos, para el caso del plátano barraganete se identifica con las letras AAB que identifican el gen de las dos especies que la conforman, dos de acuminata y una de balbisiana (Gómez, 2017).

Taxonómicamente la planta del plátano se ha clasificado a lo largo del tiempo de la siguiente manera:

Tabla 1. Clasificación taxonómica del plátano.

Clasificación	Plátano
Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Liliopsida
Orden	Zingiberales
Familia	Musaceae
Género	Musa
Especie	Musa acuminata

Fuente: (Gómez, 2017).

1.2 Cosecha del cultivo de plátano

Una vez terminada la fase de la fructificación y que el racimo haya obtenido las características adecuadas para la exportación, los agricultores proceden al proceso de la cosecha de la fruta del plátano, esta es la última etapa de manejo del cultivo, para esta se organizan los trabajos en fases estratégicas para realizar una cosecha eficiente, evitando el daño de los dedos por movilización, fricción, golpes y estropeos que disminuyan la producción y la exportación de la fruta, las herramientas y la técnica deben ser las adecuadas al momento de cortar el racimo de la planta para evitar daños severos al doblarse el pseudotallo (Díaz, 2017).

Luego de extraído el racimo del pseudotallo mediante un corte, empiezan las labores de postcosecha, las cuales consiste en preparar el producto cosechado para empezar la distribución, comercialización y la exportación a mercados locales e internacionales, para obtener la mejor calidad de los dedos, los racimos cortados deben ser movilizados con cuidado hasta donde serán preparados para lavarlos y eliminar la mancha, además de preparar la parte cortada del fruto para que no madure de forma rápida, en este lavado también se prevé el control de hongos y los dedos quedan listo para ser empacados (Murrieta y Palma, 2018).

Los frutos del plátano están conformados por agua en proporción del 61%, lo que brinda un peso adecuado al dedo, sin embargo, en el proceso de respiración y transpiración del fruto, este pierde agua y otros componentes que producen la pérdida del peso y tamaño del dedo, que

puede inducir a rechazar parte de la producción obtenida; las características que las exportadoras exigen para la comercialización de la fruta del plátano están entre las 50 a 60 grados de diámetro y una longitud mínima de 9 pulgadas, una coloración verde, sin presencia de plagas, maduración, maltrato o estropeo (PROECUADOR, 2020).

1.2.1 Postcosecha del racimo de plátano

Previamente al proceso de cosecha los racimos enfundados listos para ser cortados y movilizados hasta la empacadora, suelen estar identificados con cintas de colores, que indican el tiempo y la cantidad de racimos que deben cosechados durante la jornada; este encintado también facilita la determinación del número de cajas aproximados que se obtendrán; generalmente los procesos de postcosecha para un correcto empaquetado de la fruta esta determinado por las empresas exportadoras, estas establecen los lineamientos y procesos a seguir para alcanzar el éxito de la exportación (Gómez, 2017).

El proceso de postcosecha inicia después del corte del racimo de la planta de plátano, este es cuidadosamente transportado hasta una estructura diseñada para soportar el peso de varios racimos a la vez, aquí se retira la funda del enfunde y se elimina la punta de los dedos de manera despacio, luego continua el desmane del racimo, el cual consiste en la separación de las manos del racimo, esto se realiza desde la estructura donde se colocó el racimo inicialmente o en la tina de lavado de la fruta, seguido se procede a la separación de los dedos de plátano; en la tina de agua se deja reposar la fruta y después de unos minutos se retira, al finalizar una vez secos los dedos se procede a empaquetar en las cajas de exportación (Mendoza, 2019).

1.3 Enfunde del racimo

Entre las prácticas culturales que influyen directamente en la calidad del racimo están la labor del enfunde del racimo, estas procuran brindar protección a la fruta y en cierta medida incrementar las características productivas de los dedos del plátano, esta se ubica en las primeras semanas de emisión de la bellota, y ofrece seguridad durante el desarrollo del racimo, al momento de la cosecha y durante la movilización en el proceso de postcosecha (Borja y Tigreros, 2018).

Yáñez (2017) menciona que el primero objetivo del enfunde del racimo consiste en la protección de este, contra las aves e insectos que afectan a los dedos del plátano, picando o comiéndose la fruta, durante el enfunde las hojas cercanas al racimo son apartadas para evitar rozamiento con los dedos, los productos químicos son sugeridos pero de manera controlada,

para evitar quemar la fruta, por este motivo las aplicaciones se deben realizar apenas la bellota abre dos brácteas y cuando el racimo está en posición hacia el suelo.

El enfunde del racimo depende de la fenología del cultivo de plátano, así mismo, todas las labores culturales se deben realizar conociendo la fenología de la planta, para que llegado el momento oportuno (dentro de la primera semana de la aparición de la bellota) el futuro racimo del plátano sea enfundado tempranamente para disminuir la incidencia de las plagas como los insectos en el daño de los dedos, desde la siembra se calculan aproximadamente 9 a 10 meses para que el racimo aparezca por encima del pseudotallo (Saavedra, 2017).

1.3.1 Tipos de fundas

En el mercado actual se pueden encontrar diferentes tipos de fundas, a partir de que observaron los buenos resultados que se obtenían con estas, se empezaron a producir de muchos tipos y colores para empezar a identificar los racimos, las más utilizadas a nivel de campo es la funda de polietileno, a pesar de ser económica protege en gran medida al racimo contra las bajas temperaturas, plagas o insectos, rozamiento por las hojas y la fumigación de los productos químicos, además ayuda a disminuir el tiempo desde la floración hasta la cosecha y permite un mayor desarrollo del fruto (Villalva, 2017).

Otra de las opciones presentes en el mercado son las fundas de tela no tejida a base de polipropileno, esta es ligera, pero tiene gran resistencia, generalmente no influye en el desarrollo normal del racimo ya que permite que el aire, el agua y la luz solar circulen con normalidad, esto por los filtros UV con los que cuenta esta funda, también dispone de gran resistencia al tiempo y la interacción con el medio después del primer uso, otra alternativa es utilizar las fundas preparadas con algún insecticida como el Chlorpyrifos, para controlar el ataque de plagas al racimo de manera química (León, 2018).

En cuanto al uso de los colores se manifiesta generalmente que afectan en cierta medida al peso de los dedos y el tiempo que tarda hasta la cosecha, sin embargo, Vargas y col. (2010) manifiesta mediante su investigación que el uso de las fundas de color azul, verde y rojo realmente no demuestran una influencia en el peso del racimo y tampoco en la cantidad de días desde el enfunde hasta la cosecha, aunque en el color de los dedos según los resultados tuvieron mejor aspectos con la funda de color verde.

1.4 Hormonas vegetales

Las hormonas vegetales o fitohormonas son sustancias que las plantas pueden producir de forma natural, estas determinan el desarrollo vegetativo; estas son sintetizadas en partes u órganos de las plantas en concentraciones mínimas y actúan sobre el mismo órgano donde se producen, aunque también suelen trasladarse a otras partes, el funcionamiento de estas son la estimulación, inhibición o modificar el crecimiento de la planta, en relación al fruto la hormona del etileno provoca la maduración del fruto (Martínez y col., 2017).

Según Quilambaqui (2003) las fitohormonas son reguladores hormonales de crecimiento producidos por la misma planta, estos son compuestos de origen orgánicos que suministrados a las plantas pueden inducir al crecimiento y funcionamiento del fruto; la aplicación de estas fitohormonas es una práctica común en la fruticultura, ya que también se usa en toda la agricultura, los resultados esperados son el desarrollo de los frutos, formación de hijuelos, aceleración de la germinación, estimulación del crecimiento radicular.

1.4.1 Giberelina y citoquinina

La giberelina es reconocida como una de las hormonas más utilizadas en la producción de los cultivos, especialmente porque interviene en desarrollo de los frutos, a nivel vegetal contenidos altos de esta hormona en las plantas se relacionan al alargamiento de los tejidos celulares, además que alargan el tiempo de conservación de los dedos de plátano, dándoles un aspecto verdoso durante más tiempo de lo normal, así mismo brinda consistencia durante más días (Aristizábal, Cardona y Osorio, 2008).

Otra de las hormonas más empleadas en los cultivos son las citoquininas, que al igual que a las giberelinas intervienen positivamente en el retraso del proceso de maduración y senescencia de las plantas, además de que ayudan en la regulación estomática; dentro del proceso desarrollo vegetativo intervienen especialmente en la floración y etapa productiva de los cultivos, también influye en desarrollo de los hijuelos o yemas laterales del plátano, así como en la clorofila y en las defensas contra plagas y enfermedades (Alban, 2014).

CAPÍTULO II

2 DIAGNÓSTICO O ESTUDIO DE CAMPO

2.1 Ubicación del ensayo.

El presente trabajo de investigación se realizó en la Granja Experimental Río Suma de la Universidad Laica "Eloy Alfaro" de Manabí Extensión El Carmen, provincia de Manabí, ubicada en el km 25 de la vía Santo Domingo- Chone, entre las coordenadas geográficas de 0°15'S y 79°26' O con la variedad de *Musa* AAB.

2.2 Características agroecológicas de la zona.

Tabla 2. Características meteorológicas presentadas en el ensayo.

Características	ULEAM
Temperatura (°C)	24
Humedad Relativa (%)	86
Heliofanía (Horas luz año ⁻¹)	1 026,2
Precipitación media anual (mm)	2 806
Altitud (msnm)	260

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

2.3 Variables en estudio

2.3.1 Variables independientes

Colores de fundas

- **Lila**
- **Azul**
- **Ploma**
- **Verde**

Fitorreguladores

- **Giberelinas**

2,5 ml L⁻¹

- **Citoquininas**

2,5 ml L⁻¹

2.3.2 Variables dependientes

Peso del racimo.- Se tomaron los racimos de las plantas a evaluar y se pesaron en una balanza

Días a la cosecha.- Se contabilizaron los días desde el establecimiento del cultivo hasta el momento de la cosecha de los racimos.

Porcentaje de rechazo.- Se contabilizaron los dedos rechazados por racimo y se calculó la proporción en porcentaje de la cantidad de dedos rechazados en relación con los dedos totales producidos por racimo.

Número de racimos caja⁻¹.- Se calculó tomando en cuenta el número de racimos promedio que se requieren para completar una cada de exportación de 50 libras.

Número de frutos exportables.- Es la cantidad de dedos cosechados y que están disponibles para la exportación por racimo.

Grados brix.- Se determinó la cantidad de sólidos totales en la fruta de plátano, esta se midió con un refractómetro.

2.4 Característica de las Unidades Experimentales

Tabla 3. Descripción de la unidad experimental.

Características de las unidades experimentales	
Superficie del ensayo	3200 m ²
Densidad de siembra	3 m x 2 m
Número de parcelas	27
Plantas por parcela	24 plantas
Plantas por evaluar	10 plantas

Población del ensayo

648 plantas

2.5 Tratamientos

Los tratamientos resultaron de la combinación de los dos factores en estudio, color de funda y aplicación de fitorreguladores.

Tabla 4. Disposición de los tratamientos.

Tratamientos	Color de funda	Fitorregulador
1	Lila	250 ml 200 L ⁻¹ giberelina
2	Lila	250 ml 200 L ⁻¹ citoquinina
3	Azul	250 ml 200 L ⁻¹ giberelina
4	Azul	250 ml 200 L ⁻¹ citoquinina
5	Ploma	250 ml 200 L ⁻¹ giberelina
6	Ploma	250 ml 200 L ⁻¹ citoquinina
7	Verde	250 ml 200 L ⁻¹ giberelina
8	Verde	250 ml 200 L ⁻¹ citoquinina
9		Testigo

2.6 Diseño experimental

Para el establecimiento de la investigación se utilizó un diseño de bloques completamente al azar (DBCA) en arreglo factorial A x B + N, se empleó el software estadístico InfoStat, las medias obtenidas de los tratamientos fueron comparadas con la prueba de tukey al 5% de probabilidad.

Tabla 5. Esquema del ADEVA

F.V.		gL
Total	$(t * r) - 1$	26
Tratamiento	$t - 1$	8
Factor A (Color de funda)	$A - 1$	3
Factor B (Fitohormona)	$B - 1$	1
A x B	$(A - 1)*(B - 1)$	3
Testigo vs Tratamientos		1
Repetición	$r - 1$	2
Error Experimental	$(t - 1) (r - 1)$	16

2.7 Materiales e instrumentos

2.7.1 Equipos de campo

Machete

Escalera

Fundas

Botas

2.7.2 Materiales de oficina

Hojas de registro

Lapiceros

Cámara fotográfica

2.8 Manejo del Ensayo

2.8.1 Selección del terreno

Luego de definir los tratamientos se procedió a seleccionar el terreno cultivado con plátano barraganete en edad productiva.

2.8.2 Establecimiento del experimento

Definida el área y los límites de este, se dividieron las parcelas de cada tratamiento y repetición, se marcaron las plantas próximas a emitir la bellota o las que ya tenían visibles el tallo floral.

2.8.3 Enfunde

Marcadas las plantas cuyos racimos iban hacer enfundados se esperó a que estos tuvieron abiertas las manos, para luego enfundarlos eliminando la parte inferior del racimo las últimas manos que no serán útiles para la cosecha.

2.8.4 Seguimiento

Se marcaron los días en los que se enfundaron y se realizaron las labores culturales del cultivo según las sugerencias de las exportadoras, deshoje, deschante, control de maleza, deshije y controles fitosanitarios.

2.8.5 Toma de datos

Después de que los racimos y los dedos alcanzaron el tamaño y el peso adecuado se procedió a cosechar los frutos contabilizando los días hasta la cosecha, los racimos se trasladaron donde fueron procesados, aquí se les tomó el peso, se contabilizaron el número de dedos y se determinaron los grados brix.

CAPÍTULO III

3 EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS

De los tratamientos aplicados en la investigación se obtuvieron los siguientes resultados:

3.1 Peso del racimo

Los resultados analizados determinaron que existe diferencias significativa ($p > 0,05$) entre la media de los tratamientos aplicados y la comparación entre los tratamientos contra el testigo, lo que muestra la influencia del uso de fundas de colores y las fitohormonas sobre el peso del racimo de plátano; por otra parte los factores color de funda, fitohormona, interacción de los factores no mostraron diferencias estadísticas entre los tratamientos aplicados, el coeficiente de variación alcanzado para esta variable fue del 7,06%.

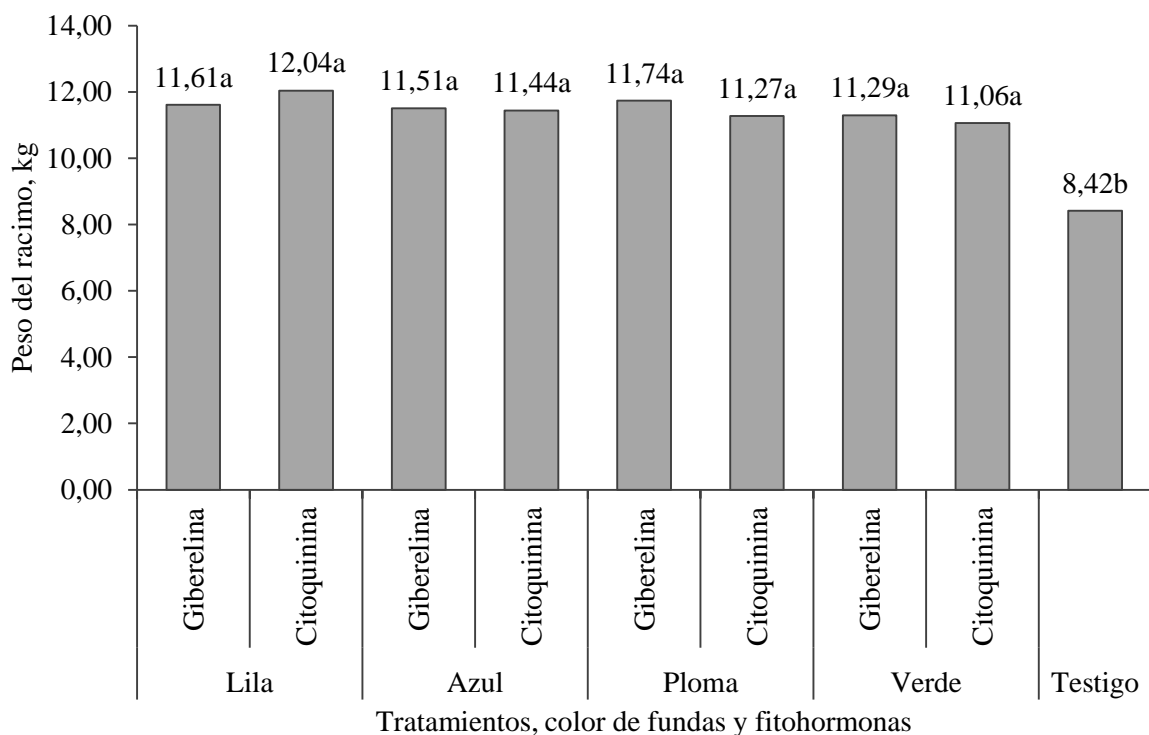


Figura 1. Peso del racimo de plátano bajo enfunde con diferentes fundas de colores y aplicación de fitohormonas.

La diferencia estadística marcada entre los resultados fue entre los tratamientos contra el testigo, según los análisis (figura 1) todas las fundas y fitohormonas aplicados obtienen un resultado similar entre sí, mientras que el testigo, sin aplicación de hormonas y fundas de colores presentó el promedio más bajo de producción de fruta de plátano para exportación, en promedio los

tratamientos obtuvieron un peso de 11,49 kg por racimo en comparación con el testigo que alcanzó apenas las 8,42 kg por racimo en promedio.

Esta respuesta obtenida en la igualdad de resultado en los colores de las fundas es similar a la reportada por Vargas y col., (2010) en las que evaluaron tres fundas de colores (amarillo, rojo y verde) en diferentes densidades de siembra de cultivos de plátano y banano, los resultados evaluados determinaron que no existieron diferencias estadísticas entre los tratamientos aplicados para el peso del racimo en ambas variedades, por lo que concluyeron que este factor no incluye en este parámetro productivo.

Por otra parte, en la investigación desarrollada por Cayon, Morales y Giraldo (2003) en el que determinaron el efecto de varios colores de fundas elaboradas a base de polietileno en la producción de racimos de plátano de la variedad dominico hartón (*Musa* AAB Simmonds), se utilizaron fundas de color rojo, negro, amarillo, azul, transparente, blanco y verde, sumado a un testigo; los resultados determinaron que las fundas tuvieron la misma respuesta con el testigo, a excepción de la funda verde que presentó el mayor promedio en el peso del racimo con 18,5 kg.

3.2 Grados brix

El análisis estadístico de los resultados determinó que no existe diferencias significativas ($p > 0,05$) entre la media de los tratamientos, los factores color de funda de polietileno y fitohormona, en la interacción de los factores y tampoco en la comparación con el testigo, por lo que se menciona que los grados brix que alcanza la fruta del plátano no tiene influencia con la coloración del enfunde establecido ni las fitohormonas aplicadas a la planta, el coeficiente de variación para esta variable alcanzó los 11,77% el cual está en los rango similares obtenidos en la investigación de Ramírez (2020) que obtuvo 10,58% de CV.

En la investigación realizada por Ramírez (2020) en la que evaluó el efecto del número de hojas a la floración en las características productivas y organolépticas en el fruto de plátano barraganete encontró resultados de entre 8,58 hasta 9,18 de °Brix, manteniendo un promedio de 8,85 al momento de la cosecha, mientras que a los 30 días de cosechado alcanzó los 9,56 °Brix, estos valores son inferiores a los reportados en este experimento que se mantienen en el mínimo de 6,17 y no superan los 7,97 °Brix resultando con un promedio de 7,09 grados en el momento de la cosecha como se muestra en la tabla 6; esta diferencia se debe a que las hojas a la floración encontradas por planta fueron de 7, 8 y 9 y estos parámetros según Rivera (2016) influyen directamente en el llenado y calidad de los dedos del racimo.

Tabla 6. Sólidos solubles (°Brix) de la fruta del racimo de plátano bajo el efecto de dos fitohormonas y cuatro colores de funda.

Color de funda	Fitohormona	Grados brix
Lila	Giberelina	7,79
	Citoquinina	7,64
Azul	Giberelina	7,03
	Citoquinina	7,26
Ploma	Giberelina	7,13
	Citoquinina	7,46
Verde	Giberelina	6,94
	Citoquinina	6,17
	Testigo	6,43

Los resultados obtenidos en el cultivar de plátano barraganete bajo el efecto del color de la funda sobre los sólidos solubles difieren a los obtenidos por Cayon y col., (2003) en el cultivar dominico hartón, en el que se obtuvieron diferencias estadísticas ($p < 0,05$) entre los tratamientos aplicados en el color de funda; la amarilla y azul presentaron los valores más altos con un promedio superior a los 11 °Brix mientras que las demás fundas tuvieron valores promedio de 8 °Brix, este explica que se debe a la generación de calor que crean ciertas fundas y las cuales estimulan la síntesis de los compuestos celulares.

3.3 Número de dedos exportables

El análisis de varianza determinó que existe diferencias estadísticas ($p < 0,05$) entre la media de los tratamientos y la comparación del promedio del NDE de todos los tratamientos contra el testigo, esto muestra que el uso de colores de fundas y fitohormonas influye en la cantidad de frutos producidos por el fruto; para los factores y la interacción del color de funda y fitohormona utilizado no existió diferencias significativas ($p > 0,05$), esto indica que los colores de fundas de plátano y las fitohormonas no afectan al NDE al momento de la cosecha el coeficiente de variación fue de 10,99%

La comparación de medias de Tukey (tabla 7) determinó que los tratamientos aplicados coinciden estadísticamente con la misma cantidad de dedos exportable por racimo encontrado, a diferencia del testigo que mostró una valoración diferente, esto indica que la diferencia

significativa se centra en la media total de los tratamientos utilizados contra la media del testigo en el que no se utilizó funda ni fitohormonas.

Tabla 7. Número de dedos exportable por racimo del plátano barraganete bajo cuatro colores de funda y dos fitohormonas.

Color de funda	Fitohormona	Dedos exportables**
Lila	Giberelina	25,86 a
	Citoquinina	27,35 a
Azul	Giberelina	26,19 a
	Citoquinina	25,63 a
Ploma	Giberelina	26,32 a
	Citoquinina	25,13 a
Verde	Giberelina	24,85 a
	Citoquinina	24,14 a
Testigo		15,6 b

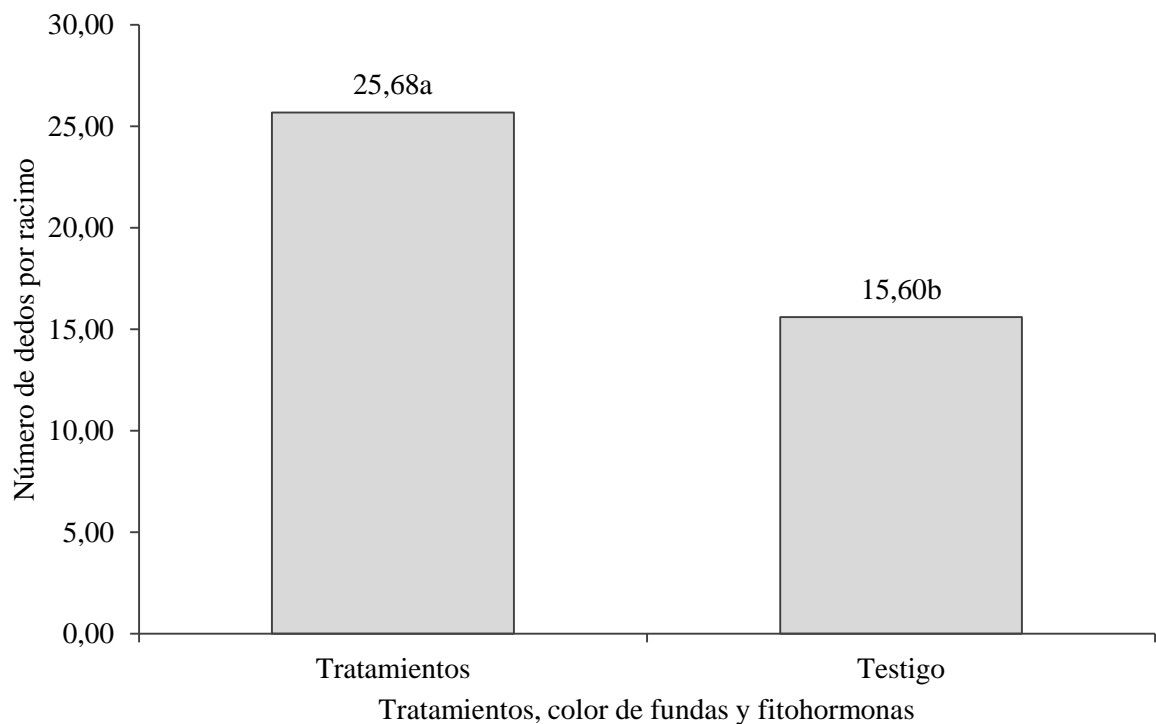


Figura 2. Comparación entre la media del número de dedos exportable entre los tratamientos (color de fundas y fitohormonas) contra el testigo (sin enfunde y fitohormonas).

La media de todos los tratamientos (figura 2) en el número de dedos exportable por racimo fue de 25,68 dedos por racimo, valor por encima de los 15,60 dedos por racimo obtenido por el testigo; esta diferencia bien definida se debe al uso del enfunde de los tratamientos, el cual, independientemente del color, brinda al racimo protección contra los ataques de plagas o insectos, disminuyendo la cantidad de dedos rechazados por daños de coleópteros, trips de la flor, mancha roja y presencia de cochinilla entre otros (Barba, 2012).

3.4 Días a la cosecha

Los resultados determinaron que no existe diferencias significativas ($p > 0,05$) entre los promedios de los tratamientos analizados, color de las fundas, fitohormonas, interacción de los factores y la comparación entre la media de los tratamientos contra el testigo, lo que implica que estas variables no afectan el tiempo que el racimo tarda en estar listo para la cosecha desde el momento del enfunde; el coeficiente de variación para este parámetro alcanzó los 1,90%.

Tabla 8. Tiempo en días desde el enfunde hasta la cosecha del racimo de plátano barraganete bajo cuatro colores de fundas y dos hormonas.

Color de funda	Fitohormona	Días a la cosecha
Lila	Giberelina	65,97
	Citoquinina	65,96
Azul	Giberelina	65,97
	Citoquinina	65,73
Ploma	Giberelina	65,68
	Citoquinina	65,98
Verde	Giberelina	66,01
	Citoquinina	65,51
	Testigo	66,27

En promedio según los resultados presentados en la tabla 8 el racimo de plátano tarda 65,89 días para estar listo para la cosecha, esta similitud de los resultados de los tratamientos con el testigo difiere con los expuesto por Vargas y Valle (2011), en lo que mencionan que la práctica del enfunde en las variedades del banano se realiza porque incrementa el rendimiento del fruto y disminuye el tiempo del racimo desde la floración hasta la cosecha, esto se da según Cayon y

col., (2003) por el efecto de la temperatura que ejerce la funda en el racimo, lo que incrementa la velocidad de desarrollo de los dedos de las musáceas.

En variedades como gran enano y valery se utilizaron diferentes colores de fundas para cubrir los racimos de plátano, se determinó que las de color azul elaboradas a base de polietileno se alcanzaba a reducir en gran medida el tiempo de desarrollo de los dedos desde la floración hasta la cosecha, la reducción en algunos casos fue desde los 4,8 días en promedio hasta los 14 días por tratamientos aplicados (Borja y Tigreros, 2018).

3.5 Racimos por caja

Al igual que el peso del racimo y número de dedos exportable por racimo, esta variable también presentó diferencias significativa ($p < 0,05$) entre la media de los tratamientos y en la comparación entre el promedio total de los tratamientos contra el testigo; mientras que los factores y la interacción de estos no mostraron diferencias estadísticas ($p > 0,05$), el peso, número de dedos y racimo por caja están relacionados ya que son directamente proporcional a los parámetros productivos del cultivo, el coeficiente de variación para esta variable fue del 6,82%.

En la figura 3 se muestra que en todos los tratamientos cuyos racimos fueron cubiertos con fundas y se les suministró fitohormonas fueron los de menor cantidad de racimo por caja con un promedio de 1,99 racimos caja⁻¹, mientras que el testigo presentó el valor más alto con un promedio de 2,7 racimos caja⁻¹; la cantidad y el peso de los dedos de un racimo determina el número de racimos que se necesitan para completar una caja.

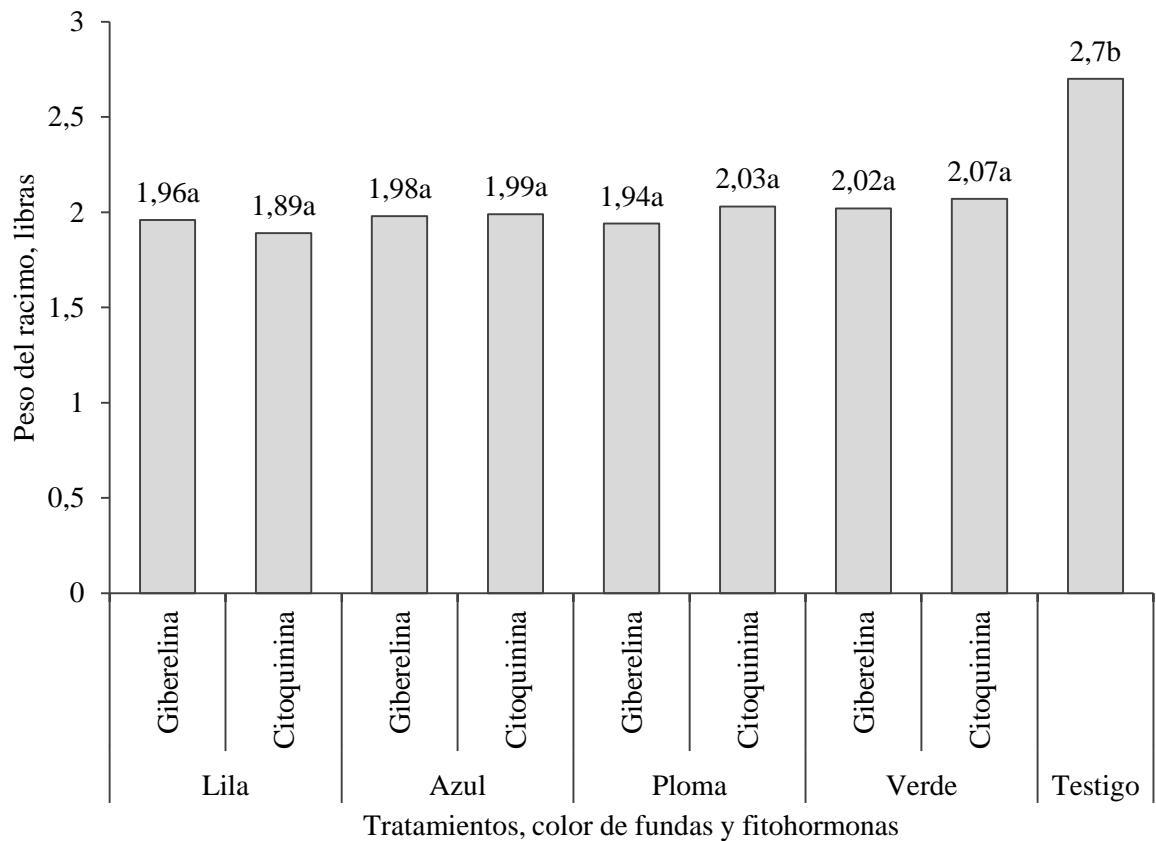


Figura 3. Número de racimos por caja con cuatro diferentes colores de funda y dos fitohormonas en el cultivo de plátano barraganete.

3.6 Análisis beneficio/costo

Los costos por color de fundas se incluyen en los costos fijos ya que el valor de cada funda es independiente al color utilizado y representa el mismo costo en la inversión del enfunde de plátano, en cuanto a las fitohormonas utilizadas la giberelina representa un valor por cada tratamiento de 0,01 dólares entre todas las plantas de todo el tratamiento, mientras que en las citoquinina el costo por tratamiento no llega a los 0,01 dólares entre todas las plantas de los tratamientos, por lo que se deduce que si costo de inversión es similar al testigo (tabla 9).

Tabla 9. Costo de inversión en los tratamientos bajo el enfunde del racimo de plátano barraganete con cuatro colores de fundas y dos hormonas.

Color de funda	Fito hormona	Costos fijos	Costos variables	Total
Lila	Giberelina	\$ 9,00	\$ 0,01	\$ 9,01
	Citoquinina	\$ 9,00	\$ 0,00	\$ 9,00
Azul	Giberelina	\$ 9,00	\$ 0,01	\$ 9,01

	Citoquinina	\$	9,00	\$	0,00	\$	9,00
Ploma	Giberelina	\$	9,00	\$	0,01	\$	9,01
	Citoquinina	\$	9,00	\$	0,00	\$	9,00
Verde	Giberelina	\$	9,00	\$	0,01	\$	9,01
	Citoquinina	\$	9,00	\$	0,00	\$	9,00
	Testigo	\$	9,00	\$	-	\$	9,00

CONCLUSIONES

En todas las variables el efecto de las fitohormonas giberelina y citoquinina no presentó diferencias significativas en la calidad y productividad del racimo de plátano barraganete, lo que determina que no influye en el peso ni la cantidad de sólidos solubles del fruto, sin embargo, los resultados de estas se encuentran por encima del testigo.

En cuanto al uso de los diferentes colores de las fundas de polietileno para el enfunde del racimo, estas no mostraron cambios entre sí para el peso, número de dedos, racimos por caja y grados brix del fruto, por lo que se determina que no los colores de fundas no tienen ninguna influencia en los parámetros productivos del racimo de plátano.

En relación con los costos de inversión todos los tratamientos representan los mismos valores de costos, con la ligera excepción de la giberelina que supera a los demás tratamientos por diferencia de \$0,01 dólares.

RECOMENDACIONES

Considerando los resultados de la investigación los cuales indican que entre las dos fitohormonas no afectan la calidad ni la productividad del racimo de plátano, estas no son necesarias en la aplicación del cultivo de plátano.

Los distintos colores de fundas de polietileno no influyen en la producción y características del racimo de plátano, por lo que no es indispensable utilizar algún color en particular, sin embargo, siempre debe utilizarse para disminuir la pérdida de dedos por racimo al momento de la cosecha.

En cuanto al análisis de costo, el enfunde de racimos y la aplicación de fitohormonas mejora la producción en comparación con el testigo, y en virtud de la similitud de costos se recomienda aplicar citoquinina con cualquier color de funda siendo que representa el mismo costo que el testigo.

BIBLIOGRAFÍA

- Alban, E. (2014). *Evaluación de la eficacia de citoquinina (Cytokin) y un inductor carbónico (Carboroot) en tres dosis y en dos épocas en el rendimiento de banano de exportación, en una plantación en producción variedad gran enana, cantón Quininde de la provincia de Esmera*. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba: Escuela de Ingeniería Agronómica. Obtenido de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/3297>
- Álvarez, E., León, S., Sánchez, M., & Cusme, B. (2020). Evaluación socioeconómica de la producción de plátano en la zona norte de la Provincia de los Ríos. *Journal of Business and Entrepreneurial Studies*, 4(2), 86-95. Obtenido de <https://journalbusinesses.com/index.php/revista/article/view/78>
- Aristizábal, M., Cardona, L., & Osorio, C. (2008). Efectos del ácido giberélico y el desmane sobre las características del racimo en plátano Dominico Hartón. *Acta Agronómica*, 57(4), 253-257. Obtenido de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-28122008000400006
- Barba, L. (2012). *Efecto del color y de la densidad de la funda de polietileno en la presentación y calidad del racimo de banano*. Universidad Técnica de Machala. Machala: Carrera de Ingeniería Agronómica. Obtenido de <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/631>
- Borja, S., & Tigreros, J. (2018). *Evaluación y propuestas de mejoras en la distribución espacial de la fábrica SERVIPAXA S.A.* Universidad Politécnica Salesiana del Ecuador. Guayaquil: Carrera de ingeniería industrial. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/15479>
- Carrero, D., & Loza, M. (2016). *Evaluación del uso y gestión del recurso hídrico mediante el cálculo de la huella hídrica en el cultivo de plátano de la finca Villa Mariana en Puente Nacional, Santander*. Universidad de La Salle. Santander: Facultad de Ingeniería Ambiental y Sanitaria. Obtenido de https://ciencia.lasalle.edu.co/ing_ambiental_sanitaria/358/
- Cayon, D., Morales, H., & Giraldo, G. (2003). Efecto del color de las bolsas de polietileno sobre el desarrollo de los frutos y la concentración de carbohidratos en el clon del plátano

- dominico hartó (Musa AAB Simmonds). *Vitae, Revista de la Facultad de Química Farmacéutica*, 10(1), 9-17. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/1698/169818031002.pdf>
- Cedeño, G. (27 de diciembre de 2021). *Banano, plátano y otras musáceas*. Obtenido de INIAP: <http://www.iniap.gob.ec/pruebav3/banano-platano-y-otras-musaceas/>
- CEDRSSA. (2019). *La producción y el comercio del plátano*. Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la soberanía Alimentaria. México: Cámara de Diputados. Obtenido de <http://www.cedrssa.gob.mx/files/b/13/13La%20producci%C3%B3n%20y%20el%20comercio%20de%20pl%C3%A1tano.pdf>
- Díaz, M. (2017). *Manual práctico para el cultivo sustentable del plátano*. Universidad de Puerto Rico. Puerto Rico: Colegio de Ciencias Agrícolas. Obtenido de <https://www.uprm.edu/cms/index.php?a=file&fid=15184>
- FAO. (5 de diciembre de 2021). *Cultivos y productos de ganadería; Plátanos y otros*. Obtenido de fao.org: <https://www.fao.org/faostat/es/#data/QCL/visualize>
- Gómez, M. (2017). *Efectos de la suma térmica en el desarrollo de racimos de banano (Musa acuminata AAB) en dos zonas productoras distintas*. Guayaquil, Universidad Católica de Santiago de Guayaquil: Facultad de educación técnica para el desarrollo. Obtenido de <http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/7714#:~:text=T%C3%ADtulo%203A-,Efectos%20de%20la%20suma%20t%C3%A9rmica%20en%20el%20desarrollo%20de%20racimos,en%20dos%20zonas%20productoras%20distintas.&text=Existe%20una%20marcada%20diferencia%20en,mano%20indep>
- INAMHI. (2018). *Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología*. Obtenido de <http://www.serviciometeorologico.gob.ec/wp-content/uploads/anuarios/meteorologicos/Am%202011.pdf>
- INEC. (2020). *Encuesta de superficie y producción agropecuaria continúa*. Instituto Nacional de Estadística y Censo. Quito: INEC. Obtenido de <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/estadisticas-agropecuarias-2/>
- INNTERRA. (2021). *Manual de referencia para el ajusta de siniestro cultivo de banano (Musa AAB) en Comlombia*. Colombia: FASECOLDA -FINAGRO. Obtenido de <https://online.fliphtml5.com/aock/otpv/#p=1>

- Jumbo, M. (2019). *Creación de un consorcio de exportación de pequeños productores de plátano barraganete en el Carmen para la comercialización directa hacia Holanda en el período 2010 - 2019*. Universidad Tecnológica Equinoccial. Quito: Facultad de Ciencias Económicas y negocios. Obtenido de <http://repositorio.ute.edu.ec/handle/123456789/6706>
- León, J. (2018). *Evaluación de la funda protectora impregnada con Bifentrina sobre el daño de la "mancha roja" causado por Chaetanaphotrips signipennis en banano*. Universidad Técnica de Babahoyo. Babahoyo: Facultad de ciencias agropecuarias. Obtenido de <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/5023>
- Martínez, M., Balois, R., Alia, I., Cortes, M., Palomino, Y., & López, G. (2017). Poscosecha de frutos: maduración y cambios bioquímicos. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*(19), 4075-4087. Obtenido de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-09342017001104075
- Mendoza, J. (2019). *Efecto del desmane y aplicación de fitorreguladores sobre el tamaño y calidad post-cosecha de frutos del plátano cv. Dominico (musa aab simmonds)*. Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí. Calceta: Carrera de ingeniería agroindustrial. Obtenido de <http://biblioteca.espam.edu.ec/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=11305>
- Meza, J. (2013). *Propagación vegetativa de plátano dominique (musa paradisiaca) bajo dos porcentajes de sombra con la aplicación de cuatro dosis de benzilaminopurina (bap) en el cantón El Empalme provincia del Guayas*. Universidad Técnica de Cotopaxi. Cotopaxi: Carrera de ingeniería agronómica. Obtenido de <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/2551>
- Molina, G. (2016). *Implementación de un cultivo de plátano hartón (Musa paradisiaca) en altas densidades como sistema de producción sostenible en el municipio de Cúcuta Norte de Santander*. Universidad de La Salle. El Yopal: Facultad de Ciencias Agropecuaria. Obtenido de https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1041&context=ingenieria_agronomica

- Murrieta, E., & Palma, H. (2018). *Manual de Buenas prácticas de cosecha y poscosecha de plátano y banano*. Perú: USAID. Obtenido de https://issuu.com/comunicacionesalianzacacaoperu/docs/manual_poscosecha_banano
- PROECUADOR. (28 de diciembre de 2020). *Banano y plátano*. Obtenido de PROECUADOR: Negocios sin fronteras: <https://www.proecuador.gob.ec/category/sector/banano-y-platano/>
- Quilambaqui, J. (2003). El efecto de las fitohormonas en la fruticultura. *La granja: revista de ciencias de la vida*, 25(1), 29-30. Obtenido de <https://lagranja.ups.edu.ec/index.php/granja/article/view/2.2003.11#:~:text=Llamamos%20fitohormonas%20a%20los%20fitoreguladores,el%20funcionamiento%20fisiol%C3%B3gico%20del%20frutal.>
- Ramírez, J. (2020). *Número de hojas a la cosecha en plátano Barraganete' (Musa AAB) y su influencia en las características organolépticas en el Carmen-Manabí*. Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. El Carmen: Carrera de ingeniería agropecuaria.
- Rivera, O. (2016). *Determinación de la cantidad de hojas efectiva para el llenado eficiente del racimo de banano*. Tesis de grado, UTMACH, Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias, Machala. Obtenido de <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/7703>
- Saavedra, J. (2017). *Efectos de las malas prácticas agrícolas sobre el retorno en plantas de banano (Musa x paradisiaca L.) subgrupo cavendish*. Universidad Técnica de Machala. Machala: Carrera de ingeniería agronómica. Obtenido de <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/11346>
- Sáez, M. (2016). *Usos de giberelinas de síntesis en la fruticultura chilena*. Universidad de Chile. Santiago, Chile: Facultad de Ciencias Agronómicas. Obtenido de <https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/150997/Usos-de-giberelinas-de-sintesis-en-la-fruticultura-chilena.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Vargas, A., & Valle, H. (2011). Efecto de dos tipos de fundas sobre el fruto de banano (Musa AAA). *Agronomía Mesoamericana*, 22(1), 81-89. Obtenido de https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1659-13212011000100010

- Vargas, A., Valle, H., & González, M. (2010). Efecto del color y de la densidad del polietileno de fundas para cubrir el racimo sobre dimensiones, presentación y calidad poscosecha de frutos de banano y plátano. *Agronomía Costarricense*, 34(2), 269-285. Obtenido de <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/agrocost/article/view/3637>
- Vásquez, W., Racines, M., Moncayo, P., Viera, W., & Seraquive, M. (2019). Calidad del fruto y pérdidas poscosecha de banano orgánico (*Musa acuminata*) en el Ecuador. *Enfoque UTE*, 10(4), 57-66. Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/5722/572260689011/html/>
- Villalva, J. (2017). *Utilización de fundas impregnadas con neem X, para el manejo del tripsen orito en el recinto argentina del cantón Cumanda*. Universidad Técnica de Ambato. Ambato: Carrera de ingeniería agropecuaria. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/24869>
- Viteri, P., Vásquez, W., Sangotuña, M., Villota, A., Caiza, K., & Viera, W. (2020). El ácido giberélico mejora el peso del racimo y el número de bayas de uva (*Vitis vinifera* L.), cv. Marroo Seedless, cultivado en los Valles interandinos del Ecuador. *Scientia Agropecuaria*, 11(4), 591-598. Obtenido de <https://revistas.unitru.edu.pe/index.php/scientiaagrop/article/view/3179>
- Yáñez, Á. (2017). *Alteraciones que no permiten cumplir con los estándares de calidad del banano para exportacion en la hacienda Maria Antonieta*. Universidad Técnica de Ambato. Ambato: Carrera de ingeniería agropecuaria. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/25053#:~:text=En%20conclusi%C3%B3n%20las%20enfermedades%20m%C3%A1s,la%20Cochinilla%20con%20un%202%25>.

ANEXOS*Anexo 1. ADEVA del peso del racimo del cultivo de plátano barraganete.*

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Repetición	1,73	2	0,87	0,29	0,75211 ns
Tratamientos	131,6	8	16,45	5,49	0,00190 **
Color de funda	6,2	3	2,07	0,67	0,58274 ns
Fitohormona	0,21	1	0,21	0,07	0,79471 ns
Interacción AxB	3,15	3	1,05	0,34	0,79671 ns
Testigo vs Tratamientos	122,04	1	122,04	40,7	0,00001 **
Error experimental	47,98	16	3		
Total	181,31	26			
Coefficiente de variación:	7,06%				

Anexo 2. ADEVA de los grados brix del fruto de plátano barraganete.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Repetición	0,55	2	0,28	0,4	0,67684 ns
Tratamientos	6,78	8	0,85	1,22	0,34834 ns
Color de funda	4,12	3	1,37	1,89	0,17198 ns
Fitohormona	0,05	1	0,05	0,07	0,79471 ns
Interacción AxB	1,11	3	0,37	0,51	0,68103 ns
Testigo vs Tratamientos	1,5	1	1,5	2,15	0,16195 ns
Error experimental	11,15	16	0,7		
Total	18,48	26			
Coefficiente de variación:	11,77%				

Anexo 3. ADEVA de los días a la cosecha desde la floración en el cultivo de plátano.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Repetición	4,13	2	2,06	1,31	0,29725 ns
Tratamientos	1,16	8	0,15	0,09	0,99911 ns
Color de funda	0,15	3	0,05	0,03	0,99272 ns
Fitohormona	0,1	1	0,1	0,06	0,80961 ns
Interacción AxB	0,43	3	0,14	0,08	0,96994 ns
Testigo vs Tratamientos	0,48	1	0,48	0,31	0,58538 ns
Error experimental	25,17	16	1,57		
Total	30,46	26			
Coefficiente de variación:	1,90%				

Anexo 4. ADEVA del número de racimo por caja de plátano barraganete.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
-------------	-----------	-----------	-----------	----------	----------------

Repetición	0,01	2	0,01	0,28	0,75941	ns
Tratamientos	1,41	8	0,18	8,93	0,00012	**
Color de funda	0,04	3	0,01	0,66	0,58853	ns
Fitohormona	0,002	1	0,002	0,1	0,75592	ns
Interacción AxB	0,02	3	0,01	0,37	0,77570	ns
Testigo vs Tratamientos	1,35	1	1,35	68,24	0,00000	**
Error experimental	0,32	16	0,02			
Total	1,74	26				
Coefficiente de variación:	6,82%					

Anexo 5. ADEVA del número de dedos por racimo

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	
Repetición	5,12	2	2,56	0,35	0,70995	ns
Tratamientos	291,53	8	36,44	5	0,00306	**
Color de funda	13,87	3	4,62	0,61	0,61821	ns
Fitohormona	0,36	1	0,36	0,05	0,82589	ns
Interacción AxB	6,36	3	2,12	0,28	0,83903	ns
Testigo vs Tratamientos	270,95	1	270,95	37,15	0,00002	**
Error experimental	116,69	16	7,29			
Total	413,34	26				
Coefficiente de variación:	10,99%					

Anexo 6. Aplicación de las fitohormonas en los racimos de plátano.



Anexo 7. Enfunde de los racimos de plátano barraganete



Anexo 8. Cosecha y postcosecha de los racimo de plátano barraganete.



Anexo 9. Toma de dato de los racimos de plátano barraganete.

