



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ
MANUEL FÉLIX LÓPEZ**

DIRECCIÓN DE CARRERA: AGRÍCOLA

**INFORME DE TRABAJO DE TITULACIÓN
PREVIA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO
AGRÍCOLA**

**MODALIDAD:
PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN**

TEMA:

**EFFECTO DEL COLOR DEL ENFUNDADO Y APLICACIÓN DE
FITORREGULADORES SOBRE EL DESARROLLO Y CALIDAD DEL
PLÁTANO CV. BARRAGANETE (*Musa AAB simmonds*)**

**AUTORA:
KAREN KATHERINE BASURTO PEÑARRIETA**

**TUTORA:
ING. SOFÍA VELÁSQUEZ CEDEÑO, MG.**

CALCETA, DICIEMBRE 2019

DERECHOS DE AUTORÍA

KAREN KATHERINE BASURTO PEÑARRIETA, declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional, y que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedo los derechos de propiedad intelectual a la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual y su Reglamento.

.....
KAREN KATHERINE BASURTO PEÑARRIETA

CERTIFICACIÓN DE TUTORA

ING. SOFÍA VELÁSQUEZ CEDEÑO Mg, certifica haber tutelado el proyecto **EFFECTO DEL COLOR DEL ENFUNDADO Y APLICACIÓN DE FITORREGULADORES SOBRE EL DESARROLLO Y CALIDAD DEL PLÁTANO CV. BARRAGANETE (*Musa AAB simmonds*)**, que ha sido desarrollada por **KAREN KATHERINE BASURTO PEÑARRIETA**, previa la obtención del título de Ingeniera Agrícola, de acuerdo al **REGLAMENTO PARA LA ELABORACIÓN DE TRABAJO DE TITULACIÓN DE LA UNIDAD DE TITULACIÓN ESPECIAL** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Feliz López.

.....
ING. SOFÍA VELÁSQUEZ CEDEÑO, MG.

APROBACIÓN DE TRIBUNAL

Los suscritos integrantes del tribunal correspondiente, declaramos que hemos **APROBADO** el trabajo de titulación **EFFECTO DEL COLOR DEL ENFUNDADO Y APLICACIÓN DE FITORREGULADORES SOBRE EL DESARROLLO Y CALIDAD DEL PLÁTANO CV. BARRAGANETE (*Musa AAB simmonds*)**, que ha sido propuesta, desarrollada por **KAREN KATHERINE BASURTO PEÑARRIETA**, previa la obtención del título de Ingeniera Agrícola, de acuerdo al **REGLAMENTO PARA LA ELABORACIÓN DE TRABAJO DE TITULACIÓN** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

.....
ING. CRISTIAN VALDIVIESO LÓPEZ, MSc.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

.....
ING. SERGIO VELEZ ZAMBRANO, MSc.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

.....
ING. GALO CEDEÑO GARCÍA, MSc.
PRESIDENTE

AGRADECIMIENTO

El presente trabajo agradezco a Dios por ser mi guía y acompañarme en el transcurso de mi vida, brindándome paciencia y sabiduría para culminar con éxito mis metas propuestas

A mis padres por haberme educado como la persona que soy, muchos de mis logros se los debo a ustedes entre los que se incluye este. Me formaron con valores y con algunas libertades, pero al final de cuentas, me motivaron constantemente para alcanzar mis anhelos.

A mi familia y amigos que han formado parte de mi vida profesional a las que me encantaría gratificar por su amistad, consejos, apoyo, esfuerzo y compañía en los momentos difíciles. Algunas están aquí conmigo y otras en mis recuerdos y en mi corazón, sin importar en donde estén quiero agradecerles por ser parte de mí, por todo lo que me han brindado y por todas sus bendiciones.

A la universidad ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ M.F.L por darme la oportunidad de estudiar y ser una profesional.

También me gustaría agradecer a mis profesores durante toda mi carrera profesional porque todos han aportado con un granito de arena a mi formación, y en especial a la ING. Sofía Velásquez Cedeño y al ING. Galo Cedeño García por sus consejos, su enseñanza y más que todo por su amistad.

Karen Katherine Basurto Peñarrieta

Autora

DEDICATORIA

Esta dedicatoria va dirigida primeramente a Dios por permitirme tener vida, salud y sobre todo esa sencillez y perseverancia para poder realizar uno de mis más anhelados sueños, de ser una profesional.

A mis padres Jacinto Basurto y Ramona Peñarrieta por brindarme su amor, apoyo, comprensión, paciencia y educación durante esta larga y hermosa carrera de ingeniería agrícola.

A mis abuelos paternos Valentín Basurto y Carmen Peñarrieta ya que han formado parte en mi vida desde pequeña convirtiéndose en mis segundos padres ofreciéndome lo mejor de ellos hasta donde les sea posible, a mis abuelos maternos Alejandro Peñarrieta y Querida Menéndez que se convirtieron en mis ángeles más hermosos del cielo a pesar que no están con nosotros marcaron mi vida con su cariño y su modelo de vida y a mi familia en general por darme ese soporte incondicional por compartir conmigo buenos y malos momentos.

A mi amiga Rosa Saldarriaga la cual el tiempo nos convirtió en hermana gracias por estar ahí siempre presente con sus consejos, apoyo pero sobre todo brindándome esa amistad incondicional, y porque has sido una de las principales personas involucradas en ayudarme a que este proyecto fuera posible.

Karen Katherine Basurto Peñarrieta

Autora

CONTENIDO GENERAL

DERECHOS DE AUTORÍA.....	ii
CERTIFICACIÓN DE TUTORA.....	iii
APROBACIÓN DE TRIBUNAL.....	iv
AGRADECIMIENTO	v
DEDICATORIA	vi
CONTENIDO GENERAL	vii
CONTENIDO DE TABLAS Y FIGURAS.....	ix
RESUMEN.....	x
ABSTRACT.....	xi
CAPITULO I. ANTECEDENTES.....	1
1.1. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	1
1.2. JUSTIFICACIÓN.....	3
1.3. OBJETIVOS.....	4
1.3.1. OBJETIVO GENERAL	4
1.3.2. OBJETIVO ESPECÍFICOS.....	4
1.4. HIPÓTESIS.....	4
CAPITULO II. MARCO TEÓRICO	5
2.1. ORIGEN DEL PLÁTANO	5
2.2. ASPECTOS FENOLÓGICOS	5
2.3. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA.....	5
2.4. COSECHA DEL PLÁTANO.....	6
2.5. POSCOSECHA DEL PLÁTANO	6
2.6. CALIDAD DE PLÁTANO.....	6
2.7. ASPECTOS FISIOLÓGICOS POSCOSECHA	7
2.8. FISIOLOGÍA POSCOSECHA DEL PLÁTANO	7
2.9. CAMBIOS EN LA MADURACIÓN.....	7
2.10. GENERALIDADES DEL DESARROLLO DE FRUTOS	9
2.11. CARACTERÍSTICAS DE LOS ESTADOS DE MADUREZ DEL PLÁTANO..	9
2.12. ENFUNDE DEL PLÁTANO	10

2.13.	FITOHORMONAS.....	10
2.14.	GIBERLINAS	10
2.15.	CITOQUININAS	11
CAPITULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO		12
3.1.	LOCALIZACIÓN.....	12
3.2.	FACTORES EN ESTUDIO.....	12
3.3.	TRATAMIENTOS.....	13
3.4.	DISEÑO Y UNIDAD EXPERIMENTAL.....	13
3.5.	APLICACIÓN DE LOS TRATAMIENTOS	14
3.6.	VARIABLES RESPUESTA	14
3.7.	ANÁLISIS DE DATOS.....	15
CAPITULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN		16
4.1.	RESULTADOS DE FASE DE CAMPO.....	16
4.1.1.	PESO NETO DEL RACIMO (KG).....	16
4.1.2.	PESO PROMEDIO DE FRUTOS (g).....	17
4.1.3.	LONGITUD DE FRUTOS Y DIÁMETRO DE FRUTOS (CM).....	18
4.2.	DISCUSIÓN FASE DE CAMPO.....	20
4.3.	RESULTADOS FASE DE LABORATORIO	21
4.3.1.	TIEMPO DE FRUTA VERDE, FIRMEZA Y GRADOS BRUX EN PERCHA CON TEMPERATURA AMBIENTE Y CONTROLADA	21
4.4.	DISCUSIÓN FASE DE LABORATORIO	23
CAPITULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		24
5.1.	CONCLUSIONES	24
5.2.	RECOMENDACIONES	24
BIBLIOGRAFÍA.....		25
ANEXOS.....		28

CONTENIDO DE TABLAS Y FIGURAS

Tablas:

Tabla 1. Tratamientos.	13
Tabla 2. Esquema del ANOVA.	14
Tabla 3. Análisis de varianza del peso de racimo influenciado por varios colores de fundas y aplicación de fitorreguladores. Chone, Manabí, Ecuador, 2018.	16
Tabla 4. Análisis de varianza del peso de fruto influenciado por varios colores de fundas y aplicación de fitorreguladores. Chone, Manabí, Ecuador, 2018.	17
Tabla 5. Influencia de tratamientos de enfundado y aplicación de fitorreguladores sobre el peso del fruto de plátano. Chone, Manabí, Ecuador. 2018.	18
Tabla 6. Análisis de varianza del diámetro del fruto influenciado por varios colores de fundas y aplicación de fitorreguladores. Chone, Manabí, Ecuador, 2018.	19
Tabla 7. Influencia por varios colores de fundas sobre el tiempo en verde, firmeza y grados brix de frutos de plátano colocados en perchas al ambiente y en cuarto frio. Chone, Manabí, Ecuador, 2018.	22
Tabla 8. Influencia de fitorreguladores aplicados al racimo sobre el tiempo en verde, firmeza y grados brix de frutos de plátano colocados en perchas al ambiente y en cuarto frio. Chone, Manabí, Ecuador, 2018.	23

Figuras:

Figura 1. Influencia de tratamientos de enfundado y aplicación de fitorreguladores sobre el peso de racimo del plátano. Chone, Manabí, Ecuador. 2018.	17
Figura 2. Influencia de tratamientos de enfundado y aplicación de fitorreguladores sobre el peso del fruto de plátano. Chone, Manabí, Ecuador. 2018.	18
Figura 3. Influencia de tratamientos de enfundado y aplicación de fitorreguladores sobre la longitud del fruto de plátano. Chone, Manabí, Ecuador. 2018.	19
Figura 4. Influencia de tratamientos de enfundado y aplicación de fitorreguladores sobre el diámetro del fruto de plátano. Chone, Manabí, Ecuador. 2018.	20

RESUMEN

El enfunde (protección del racimo) y aplicación de fitorreguladores dirigidas hacia el racimo, es una práctica que se utiliza para mejorar la calidad del racimo. Dicha investigación se realizó en el sitio Las Habras correspondiente a la parroquia Canuto cantón Chone, se realizó desde marzo 2018 a marzo de 2019, con el objetivo de evaluar el efecto del color del enfundado y aplicación de fitorreguladores sobre el desarrollo y calidad del plátano cv. Barraganete. El material vegetal utilizado fue el plátano cv. Barraganete enano de una plantación de once meses de edad. Se utilizó un diseño completamente aleatorizado (DCA) en arreglo factorial A x B + 2 con 20 tratamientos y tres repeticiones, con un total de 60 unidades experimentales. La unidad experimental estuvo conformada por tres plantas del plátano cv. Barraganete, que fueron seleccionadas en campo en fase de prefloración. El enfundado (protección del racimo) y la aplicación de fitorreguladores en los resultados obtenidos en campo no influyeron significativamente en rendimiento y calidad del cultivo de plátano barraganete enano, lo cual de realizarse podría incrementar los costos de la producción de una forma innecesaria. En cuanto los resultados obtenidos en laboratorio evidenciaron efectos significativos en cuarto frío sobre el tiempo verde del fruto y para firmeza del mismo, en cuanto a los grados Brix no influyeron significativamente por los colores de fundas en ninguno de los ambientes en percha, lo cual evidencia que esta variable es independiente de estos factores. Para la vida en verde del fruto en dos ambientes (normal-frío) de percha y la firmeza del fruto, fue influenciada significativamente por los fitorreguladores N-large y X-cyte, mientras que la combinación de ambos productos no influyeron significativamente en estas variables. La variable grados brix no fue influenciada significativamente por ninguno de los fitorreguladores evaluados, lo cual denota que esta variable no depende de la aplicación de fitorreguladores.

Palabras clave: Enfunde, fitorreguladores, plátano c.v. Barraganete (*Musa AAB simmonds*).

ABSTRACT

The sheathe (protection of the cluster) and application of phytohormones directed towards the cluster, is a practice that is used to improve the quality of the cluster. This research was carried out in Las Habras site corresponding to Canuto parish, canton Chone, it was carried out from March 2018 to March 2019, with the objective of evaluating the effect of the color of the sheathing and application of phytohormones on the development and quality of the banana cv. Barraganete. The plant material used was the banana cv. Dwarf Barraganete from a plantation of eleven months of age. A completely randomized design (DCA) was used in factorial arrangement A x B + 2 with 20 treatments and three repetitions, with a total of 60 experimental units. The experimental unit was made up of three banana plants cv. Barraganete, which were selected in the field in the pre-flowering phase. The sheathing (cluster protection) and the application of phytohormones in the results obtained in the field didn't significantly influence the yield and quality of the dwarf barraganete plantain, which if carried out could increase the production costs unnecessarily. As soon as the results obtained in the laboratory showed significant effects in the cold room on the green time of the fruit and for firmness of it, in terms of Brix degrees they didn't significantly influence the colors of covers in any of the environments on the hanger, which evidences this variable is independent of these factors. For the green life of the fruit in two environments (normal-cold) of hanger and the firmness of the fruit, it was significantly influenced by the phytohormones N-large and X-cyte, while the combination of both products didn't significantly influence these variables. The variable degrees brix wasn't significantly influenced by any of the phytohormones evaluated, which indicates that this variable doesn't depend on the application of phytohormones.

Keywords: sheathe, phytohormones, banana c.v. Barraganete (Musa AAB simmonds).

CAPITULO I. ANTECEDENTES

1.1. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Según estadísticas oficiales, existen establecidas en el Ecuador 151441 has de cultivos de plátano, de las cuales la mayor parte se encuentran en el territorio de la Provincia de Manabí, donde se reportan 50376 has (33%), seguida de las provincias de Santo Domingo, Esmeraldas, Guayas y Los Ríos con 18980, 12034, 10820 y 10313 has, respectivamente MAGAP Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (2015). Las principales variedades explotadas en el país son Dominico y Barraganete, el Dominico se destina mayoritariamente al consumo nacional, mientras que el Barraganete en su mayoría a la exportación Armijos (2008). Las exportaciones del plátano Barraganete se destinan a países como EE.UU., la Unión Europea, Canadá, Japón, Colombia y países del cono Sur como Argentina y Chile, donde se consume como snack principalmente (PRO ECUADOR, 2015).

El principal Cantón productor de plátano Barraganete para exportación es El Carmen ubicado al noreste de la provincia de Manabí, de donde se concentra el 38% de la producción nacional y donde se considera que sale el 95% del plátano exportable (Armijos, 2008; PRO ECUADOR, 2015). En el Cantón El Carmen, se ha documentado que semanalmente se exportan 140000 cajas de clase A (50 libras) y 60000 cajas clase B (80 libras)¹. Además, la actividad platanera en el Carmen genera trabajo para 25040 plazas de trabajo, de las cuales 7691 son permanentes y 17349 son ocasionales Jumbo (2010). Sin embargo, debido a factores como el inadecuado manejo pre y post-cosecha del racimo, muchos frutos son descartados en el proceso debido a que no cumplen estándares internacionales de longitud, peso y calibre establecidos para exportación (Flores del Valle, 2013).

En respuesta al problema descrito, en lo que respecta al manejo del color de la funda y la aplicación de fitoreguladores dirigido al racimo, estos pueden contribuir a un mejor desarrollo y calidad del mismo. Por lo anterior, se plantea la siguiente pregunta de investigación:

¿Cómo la evaluación de colores de bolsas de polietileno y la aplicación de

¹ FENAPROPE (Federación Nacional de Productores de Plátano del Ecuador).

fitorreguladores pueden contribuir a mejorar el desarrollo y la calidad poscosecha del plátano cv Barraganete?

1.2. JUSTIFICACIÓN

La calidad de un producto vegetal se logra con correctas labores precosecha y poscosecha, por tal motivo, se plantea la aplicación de fitorreguladores y el enfunde para mejorar el desarrollo del fruto, ambas en etapa precosecha del plátano Barraganete como actividad que conserve la calidad en la poscosecha, para de esta manera determinar el producto con mayor eficacia sobre el desarrollo de los frutos y obtener una mayor rentabilidad económica.

Varias investigaciones se han realizado en técnicas precosecha en plátano, Velásquez *et al.*, (2017), aplicaron diferentes niveles de desmane, encontrando diferencias significativas en parámetros de producción como número de manos por racimo, número de frutos por racimo, peso del racimo y peso de frutos a medida que se incrementó la intensidad del desmane, en los parámetros asociados con la calidad, la longitud del fruto no fue favorecida, en contraste, el calibre tuvo afectación significativa.

Recientes trabajos de investigación realizados en banano y plátano tipo cuerno, determinaron que el color del enfundado y la aplicación de fitorreguladores como giberelinas y citocininas dirigidas al racimo, mejoraron significativamente el desarrollo y calidad poscosecha de los frutos (Cayón *et al.*, 2003; Vargas *et al.*, 2010; Vargas y López, 2010; Domínguez *et al.*, 2016). Sin embargo, bajo condiciones de zonas productoras manabitas y específicamente en el clon Barraganete, se desconoce el efecto de estas tecnologías.

Por las razones mencionadas anteriormente, se justifica el presente trabajo de investigación ya que el plátano es un producto de importancia económica y alimentaria en la provincia de Manabí.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

- Evaluar el efecto del color del enfundado y aplicación de fitorreguladores sobre el desarrollo y calidad del plátano cv. Barraganete (Musa AAB Simmonds).

1.3.2. OBJETIVO ESPECÍFICOS

- Determinar el efecto de varios colores de bolsas de polietileno sobre el desarrollo y calidad poscosecha del plátano cv. Barraganete (Musa AAB Simmonds).
- Establecer el efecto de la aplicación de fitorreguladores sobre el desarrollo y calidad poscosecha del plátano cv. Barraganete (Musa AAB Simmonds).

1.4. HIPÓTESIS

El color de las bolsas de polietileno y la aplicación de fitorreguladores influye significativamente en el desarrollo y la calidad poscosecha del plátano cv. Barraganete.

CAPITULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. ORIGEN DEL PLÁTANO

El plátano es una planta herbácea monocotiledónea, de la familia Musaceae, originaria del sudeste asiático y traída a nuestro país por los españoles en el siglo XVI. Es considerado el cuarto cultivo más importante del mundo, por tratarse de un producto básico y de exportación, fuente de empleo e ingresos en numerosos países del trópico y subtrópico (DANE, 2014).

Finalmente llego al caribe y Latinoamérica, poco después del descubrimiento. Del continente. En América del sur se encontró en Bolivia y la mayor parte en Brasil.

2.2. ASPECTOS FENOLÓGICOS

El Plátano es una planta herbácea, perteneciente a la familia de las Musáceas, que consta de un tallo subterráneo (Cormo o Rizoma) del cual brota un Pseudotallo aéreo; el Cormo emite raíces y yemas laterales que formaran los hijos o retoños. Morfológicamente, el desarrollo de una planta de Plátano comprende tres fases: Vegetativa, Floral y de Fructificación (Guerrero, 2010).

- a) **Fase Vegetativa:** Tiene una duración de 6 meses y es donde en su inicio ocurre la formación de raíces principales y secundarias, desarrollo de pseudotallo e hijos.
- b) **Fase Floral:** Tiene una duración aproximada de tres meses a partir de los seis meses de la fase vegetativa. El tallo floral se eleva del Cormo a través del pseudotallo y es visible hasta el momento de la aparición de la inflorescencia.
- c) **Fase de Fructificación:** Tiene una duración aproximada de tres meses y ocurre después de la fase floral, en esta fase se diferencia las flores masculinas y las flores femeninas (dedos) y hay una disminución gradual del área foliar y finaliza con la cosecha, el tiempo desde inicio de la floración a la cosecha del racimo es de 81 a 90 días.

2.3. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA

Según Tazán (2003), la clasificación taxonómica del Plátano barraganete es la siguiente:

Reino: Plantae

Clase: *Liliopsida*

Orden: *Zingiberales*

Familia: *Musácea*

Género: *Musa*

Especie: AAB

2.4. COSECHA DEL PLÁTANO

La cosecha constituye una de las etapas finales en campo en el cultivo tecnificado del plátano y banano, demanda criterio, labor oportuna a fin de evitar las pérdidas en campo. Es un complemento a todo el proceso iniciado desde la siembra. La cosecha oportuna permitirá obtener una fruta de calidad y fresca Vegas citado por (Paladines, 2017).

2.5. POSCOSECHA DEL PLÁTANO

La post-cosecha del plátano consiste en el alistamiento para distribuirlo en fresco y a través de los diferentes canales de comercialización, o para exportación a mercados internacionales. En el caso de que los frutos sean de una buena calidad, esta parte de post-cosecha empieza con el recibidor que también cumple la función de cargador, llevando el racimo hasta el patio de racimos (zona de barcadilla) donde se le retira la bolsa que los cubre, se desmana, se hace la selección, clasificación, lavado, control de hongos de la corona y posteriormente se pasa al empacado. (Moreno *et al.*, 2009).

2.6. CALIDAD DE PLÁTANO

Las medidas de calidad del plátano barraganete para la exportación son:

- Diámetro en verano 52 - 60
- Diámetro en invierno 50 - 58
- Longitud mínima 9 pulgadas.

Se solicita un color verde fuerte sin aspecto de insectos o signos de maduración, sin estropeo ni rasguños. La caja de 50 lb lleva aproximadamente 65 plátanos, de una plantación convencional, requiriendo de 3 a 4 racimos para llenarlo (PROECUADOR, 2015).

2.7. ASPECTOS FISIOLÓGICOS POSCOSECHA

El fruto son estructuras vivas que se encuentran así cuando están unidas a la planta y continúan estándolo después de la recolección Villamizar, cómo seres vivos respiran, transpiran y liberan etileno considerada la hormona de la maduración Cara y Giovannoni, citado por Paladines (2017). Durante estas causas los metabolitos (carbohidratos, proteínas y lípidos) son convertidos en formas más simples para proveer las demandas 30 energéticas que solicita la fruta para su actividad funcional vital, además para la síntesis de otros metabolitos secundarios.

2.8. FISIOLÓGÍA POSCOSECHA DEL PLÁTANO

El plátano es un fruto constituido en su mayor parte par agua (61%), luego de ser cosechado continúa viviendo; internamente siguen ocurriendo cambios, algunos de estos están asociados con:

- **Respiración**

El fruto para poder vivir, debe respirar para ello toma los carbohidratos almacenados y en presencia de oxígeno produce una reacción que libera agua, gas carbónico y calor, como consecuencia de la respiración el fruto pierde peso y vale menos, por lo tanto, deben evitarse golpes, heridas y altas temperaturas; factores que aceleran el proceso de respiración afectando la calidad.

- **Transpiración**

Otro fenómeno que ocurre simultáneamente con la respiración es la transpiración, que consiste en la pérdida de agua a través de las estomas que son poros muy pequeños que tiene la cascara; está pérdida de agua, representan pérdida de peso y de frescura. (Sena, 2004).

2.9. CAMBIOS EN LA MADURACIÓN

Muchos de los cambios que se presentan durante la etapa de maduración en las frutas afectan de manera directa su vida útil, calidad nutricional y sensorial.

Los principales cambios son:

- **Ablandamiento**

La polimetil-esterasa promueve la desmetilación y la poligalacturonasa el acortamiento de las cadenas de protopectina y compuestos pépticos en general durante las primeras etapas de la maduración las actividades de estas dos enzimas y también de la celulasa apenas se hacen evidentes y no se detectan en frutas maduras. En algunas frutas la hidrólisis del almidón también favorece el ablandamiento.

- **Degradación del almidón**

Uno de los cambios más notables que ocurren en la maduración es la hidrólisis del almidón, es decir, hay rompimiento de las cadenas largas dando lugar a un aumento de azúcares simples, lo cual se expresa en el sabor generando un incremento en el dulzor. No sólo la hidrólisis del almidón sino también de compuestos pépticos contribuye al aumento en la concentración de azúcares, el almidón se convierte a glucosa mediante α -amilasa, β -amilasa y almidón fosforilasa. Las amilasas hidrolizan al almidón en dos segmentos (maltosa) que después son hidrolizados más adelante por la enzima maltasa (Goñi, *et al.*, citado por Mejía, 2013).

- **Pigmentos**

El cambio de pigmentos se caracteriza por una degradación de la clorofila y por la formación de carotenoides. La pérdida de la clorofila ocurre en forma paralela con la maduración Cox *et al.* Citado por Mejía (2013); desenmascarando carotenoides en los plástidos Yang *et al.* Citado por Mejía (2013). La evolución de la actividad de la clorofilasa y contenidos de clorofila y carotenoides en la piel durante la maduración, están asociados con los colores verde y amarillo, Las xantofilas libres disminuyen durante la maduración mientras que los niveles de xantofila ester aumentan. La actividad de clorofilasa aumenta con la maduración y se hace paralela al pico respiratorio. El sabor debe considerarse como una percepción sutil y compleja de la combinación del gusto (dulce, ácido, astringente), la concentración de ácidos orgánicos tiende a disminuir después de la cosecha de los productos hortofrutícolas en el caso de plátano el ácido málico aumenta en cáscara y pulpa Márquez, citado por (Paladines, 2017).

2.10. GENERALIDADES DEL DESARROLLO DE FRUTOS

Se presentan varios cambios físicos y químicos en el plátano luego de la cosecha, entre ellos: Intensidad respiratoria, color, firmeza, °Brix, pH y acidez, existen metodologías para evaluar los parámetros descritos, por ejemplo, para el color se utilizan escalas de pantone, la firmeza se evalúa con un penetrómetro, los sólidos solubles con un refractómetro, el pH con potenciómetro y la acidez por medio de titulación (León y Mejía, 2007).

2.11. CARACTERÍSTICAS DE LOS ESTADOS DE MADUREZ DEL PLÁTANO

El plátano para los diferentes mercados y formas de consumo se cosecha al estado verde maduro. Posteriormente, se le madura para consumo. Los siguientes son los principales índices de madurez a considerar:

- **El diámetro y llenado de los frutos**

A medida que los frutos maduran, las aristas de los mismos tienden a evaporarse. Para exportación y transporte marítimo el racimo se corta con un estado de madurez conocido como lleno tres cuartos, cuando los dedos todavía son angulares. Cuando los viajes no son tan largos, se prefiere un estado de madurez intermedio conocido como "tres cuartos llenos o tres cuartos pesado". Para el autoconsumo, el racimo se puede dejar en la planta hasta que los dedos estén redondeados (llenos) ya que el peso del racimo aumenta considerablemente durante las últimas dos o tres semanas. Otra forma de determinar el grado de madurez es a través del "índice de llenado", que es el peso del fruto interior de la primera o segunda mano, dividido entre su longitud. Por ejemplo, se recomienda cortar el plátano Dwarf cuando su índice es de 7.9 a 8.3, valores que resultan de dividir el peso del fruto (133 a 140 g) entre su longitud (16.3 a 17.7 cm). En Centroamérica se toma en consideración el diámetro del fruto central externo de la segunda mano que debe ser de aproximadamente 3.37 cm, medido con calibradores.

- El color de la cáscara debe ser verde al momento de la cosecha.
- Los almidones predominan al momento de la cosecha del plátano y su grado de hidrólisis en azúcares depende de su forma de consumo (fresco o cocido); así

como del mercado de destino, la distancia del transporte y el período de comercialización.

La fruta cosechada inmadura es de menor calidad y con posterioridad no madura adecuadamente para su consumo en fresco. Racimos cosechados al estado lleno o sobre maduros son muy vulnerables al daño ocasionado por el transporte, se conservan menor tiempo y son más susceptibles al deterioro físico y patológico (Arias, 2010).

2.12. ENFUNDE DEL PLÁTANO

Con el embolsado se busca proteger el racimo del ataque de insectos como raspadores del fruto, mapaitero entre otros, así como el daño causado por las hojas, puntales, sustancias químicas y proceso de corte y transporte. Esta actividad se la puede realizar en dos momentos, el primero cuando han abierto dos brácteas en la bacota, especialmente en zonas con presencia de raspadores del fruto; y el segundo momento, cuando la última mano del racimo está en posición paralela al suelo, SIPSA citado por (Veliz y Bravo, 2016)

2.13. FITOHORMONAS

Según Díaz (2017) las hormonas vegetales o fitohormonas son compuestos naturales producidos en las plantas y son las que definen en buena medida el desarrollo. Se sintetizan en una parte u órgano de la planta a concentraciones muy bajas (< 1 ppm) y actúan en ese sitio o se translocan a otro en donde regulan eventos fisiológicos definidos (estimulan, inhiben o modifican el desarrollo). Los nutrimentos quedan fuera de este término porque las plantas no los producen, sino los toman, así mismo los aminoácidos y enzimas por encontrarse a mayores concentraciones en la planta. En general las hormonas se encuentran en todas partes de la planta y en todo momento, aunque eventualmente se concentran más en los sitios de mayor demanda.

2.14. GIBERLINAS

Procesos fisiológicos regulados. Elongación celular: aumento neto en tamaño célula, tejido, órgano. División celular: aumento del número células por órgano C.I Banacol S.A citado por (Muriel, 2012)

2.15. CITOQUININAS

Procesos fisiológicos regulados División y elongación celular: crecimiento de órganos, producción Organogénesis: formación y crecimiento de brotes laterales Germinación de semillas – brotes: movilización nutriente Iniciación, crecimiento raíces: división y elongación C.I Banacol S.A citado por (Muriel, 2012)

CAPITULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO

3.1. LOCALIZACIÓN

La presente investigación se desarrolló durante los meses de marzo del 2018 a marzo del 2019, en la Comunidad de las Habras, parroquia Canuto, cantón Chone, provincia de Manabí, situada geográficamente entre las coordenadas 00°48'29.23" de Latitud Sur y 80°00'31.39" de Longitud Oeste, a una altitud de 77 m.s.n.m.

3.2. FACTORES EN ESTUDIO

Factor A (colores de bolsas)

- Amarillo
- Azul
- Roja
- Verde
- Negra
- Transparente

Factor B (Fitorreguladores)

- N-Large (ácido giberelico al 6.25%)
- X-cyte (citocininas 0.04%)
- N-Large + X-cyte

Testigo

- Solo enfunde transparente y sin aplicación de fitorreguladores
- Sin enfunde y sin aplicación de fitorreguladores

3.3. TRATAMIENTOS

A continuación en la tabla 1 se exponen los tratamientos del estudio:

Tabla 1. Tratamientos.

Tratamiento 1	Amarillo + N-Large (ácido giberelico al 6.25%)
Tratamiento 2	Amarillo + X-Cyte (citocininas 0.04%)
Tratamiento 3	Amarillo + N-Large+ X-Cyte
Tratamiento 4	Azul + N-Large (ácido giberelico al 6.25%)
Tratamiento 5	Azul + X-Cyte (citocininas 0.04%)
Tratamiento 6	Azul + N-Large+ X-Cyte
Tratamiento 7	Rojo + N-Large (ácido giberelico al 6.25%)
Tratamiento 8	Rojo + X-Cyte (citocininas 0.04%)
Tratamiento 9	Rojo + N-Large+ X-Cyte
Tratamiento 10	Verde + N-Large (ácido giberelico al 6.25%)
Tratamiento 11	Verde + X-Cyte (citocininas 0.04%)
Tratamiento 12	Verde + N-Large+ X-Cyte
Tratamiento 13	Negra + N-Large (ácido giberelico al 6.25%)
Tratamiento 14	Negra + X-Cyte (citocininas 0.04%)
Tratamiento 15	Negra + N-Large+ X-Cyte
Tratamiento 16	Blanca + N-Large (ácido giberelico al 6.25%)
Tratamiento 17	Blanca + X-Cyte (citocininas 0.04%)
Tratamiento 18	Blanca + N-Large+ X-Cyte
Tratamiento 19	Con enfunde y sin aplicación de fitorreguladores
Tratamiento 20	Sin enfunde y sin aplicación de fitorreguladores

3.4. DISEÑO Y UNIDAD EXPERIMENTAL

Para el ensayo se utilizó el diseño completamente al azar (DCA) en arreglo factorial A x B + 2 con 20 tratamientos y tres repeticiones, con un total de 60 unidades experimentales. La unidad experimental estuvo conformada por tres plantas del plátano cv. Barraganete, que fueron seleccionadas en campo en fase de prefloración. A continuación en la tabla 2, se muestra el esquema del ANOVA.

Tabla 2. Esquema del ANOVA.

Fuente de variación	Grados de libertad
Tratamientos	19
Factor A (Color de bolsas)	5
Factor B (fitorreguladores)	2
Color de bolsa x fitorreguladores	10
Tratamientos vs Testigo 1	1
Tratamientos vs Testigo 2	1
Error	40
Total	59

3.5. APLICACIÓN DE LOS TRATAMIENTOS

Se realizó cuando las plantas seleccionadas en prefloración emitieron la bellota y conformaron el racimo, se realizaron los respectivos enfundes y las aplicaciones de los fitorreguladores dirigida a los racimos al momento del enfunde, a los 30 y 60 días después del enfunde. La dosis del N-large fue de 1 ml L⁻¹ de agua y la de la X-cyte de 2.5 mL L⁻¹ de agua. La aplicación se realizó con bomba manual de presión.

3.6. VARIABLES RESPUESTA

- **Peso neto del racimo (kg):** El peso del racimo se determinó pesando en una balanza (con puntos decimales).
- **Peso promedio de frutos (g):** El peso del fruto se comprobó pesando el dedo individual en una balanza, realizando el promedio por racimo.
- **Longitud de frutos (cm):** La longitud de la fruta se midió tomando la curvatura exterior del dedo individual con una cinta desde el extremo distal hasta el extremo proximal, donde se considera que termina la pulpa.
- **Diámetro de frutos (cm):** El diámetro de los dedos se lo demostró midiendo con un calibrador el dedo medio en el círculo exterior de la segunda mano (en la parte más gruesa del dedo) en cada racimo.
- **Tiempo de fruta verde en percha con temperatura controlada y a temperatura ambiente (días):** Se midió contabilizando los días que pudo mantenerse la fruta.
- **Firmeza de frutos:** Para medir la firmeza de los frutos se utilizó un Penetrómetro.

- **Grados Brix a maduración:** Se determinó utilizando un Refractómetro.

3.7. ANÁLISIS DE DATOS

Los datos fueron analizados a través del ANOVA y la separación medidas a través de la prueba de Tukey_{0.05}. También se realizaron contrastes ortogonales.

CAPITULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. RESULTADOS DE FASE DE CAMPO

4.1.1. PESO NETO DEL RACIMO (KG)

En análisis de varianza aplicada al peso de racimo no fue influenciada significativamente ($p>0,05$) por el factor color de funda, por el factor fitorregulador y la respectiva interacción color de funda x fitorregulador (tabla 3), lo cual evidencia que bajo las condiciones ecológicas del sitio las Habras no es necesaria el enfunde ni la aplicación de fitorreguladores, para incrementar el peso del racimo. En la figura 1, se muestra que el tratamiento testigo obtuvo mayor promedio de peso de racimo, en comparación a los tratamientos con enfunde + fitorreguladores y al tratamiento solo con enfunde.

Tabla 3. Análisis de varianza del peso de racimo influenciado por varios colores de fundas y aplicación de fitorreguladores. Chone, Manabí, Ecuador, 2018.

FV	SC	GL	CM	F	p-valor
Tratamientos	131	19	6,90	1,35	0,2100 ^{NS}
Color	20,55	5	4,11	0,74	0,5989 ^{NS}
Fitorreguladores	12,69	2	6,35	1,14	0,3310 ^{NS}
Color x Fito	71,45	10	7,15	1,29	0,2766 ^{NS}
Trata vs testigo absoluto	21,23	1	21,23	4,16	0,0584 ^{NS}
Trata vs enfundado	5,09	1	5,09	1,00	0,3243 ^{NS}
Repticiones	42	2	21,13	4,14	0,0236*
Error	194	38	5		
Total	367	59			

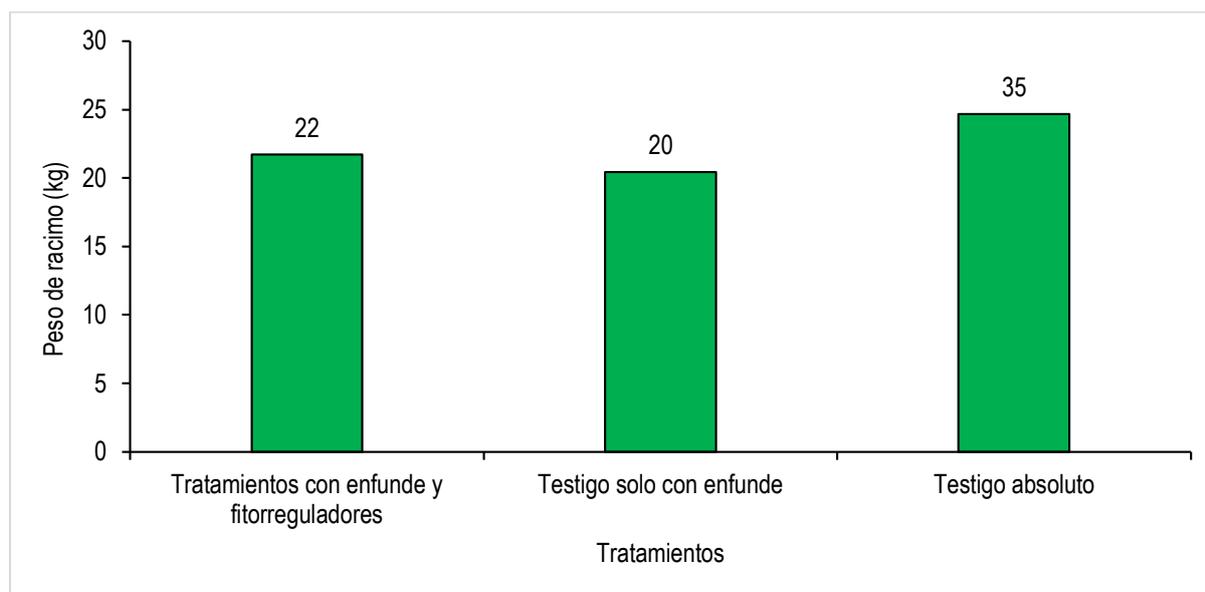


Figura 1. Influencia de tratamientos de enfundado y aplicación de fitorreguladores sobre el peso de racimo del plátano. Chone, Manabí, Ecuador. 2018.

4.1.2. PESO PROMEDIO DE FRUTOS (g)

El análisis de varianza aplicado al peso del fruto, no fue in afectada significativamente ($p > 0,05$) por el factor color de funda, por el factor fitorregulador y la relativa interacción color de funda x fitorregulador (tabla 4), lo cual evidencia que bajo las condiciones ecológicas del sitio establecido del cultivo no es necesaria el enfunde ni la aplicación de fitorreguladores, para aumentar el peso del fruto. En la figura 2, se muestra que el tratamiento testigo alcanzó mayor promedio del peso del fruto, en comparación a los tratamientos con enfunde + fitorreguladores y al tratamiento solo con enfunde.

Tabla 4. Análisis de varianza del peso de fruto influenciado por varios colores de fundas y aplicación de fitorreguladores. Chone, Manabí, Ecuador, 2018.

FV	SC	GL	CM	F	p-valor
Tratamientos	75264,74	19	3961,30	0,91	0,5796 ^{NS}
Color	21887,88	5	4377,58	0,95	0,4617 ^{NS}
Fitorreguladores	6230,46	2	3115,23	0,68	0,5153 ^{NS}
Color x Fito	37464,19	10	3746,42	0,81	0,6181 ^{NS}
Trata vs testigo absoluto	7092,39	1	7092,39	1,62	0,2106 ^{NS}
Trata vs solo enfundado	2589,83	1	2589,83	0,59	0,4463 ^{NS}
Repciones	11208,42	2	5604,21	1,28	0,2893 ^{NS}
Error	166174,42	38	4373,01		
Total	252647,58	59			

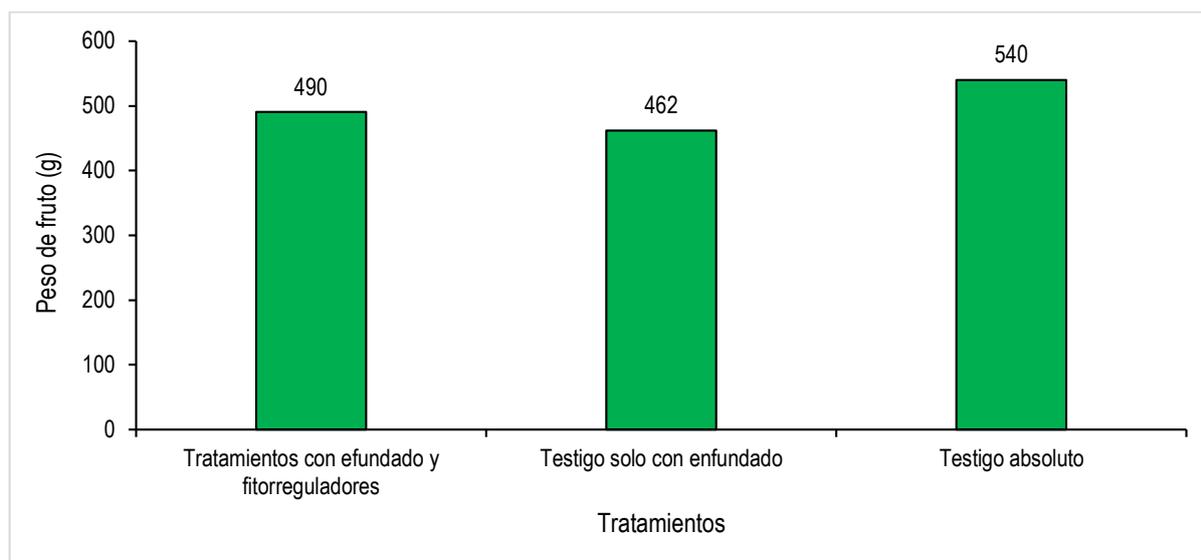


Figura 2. Influencia de tratamientos de enfundado y aplicación de fitorreguladores sobre el peso del fruto de plátano. Chone, Manabí, Ecuador. 2018.

4.1.3. LONGITUD DE FRUTOS Y DIÁMETRO DE FRUTOS (CM)

La longitud y el diámetro del fruto (cm), no fueron influenciados significativamente ($p > 0,05$) por el factor color de funda, por el factor fitorregulador y la respectiva interacción color de funda x fitorregulador (tabla 5 y 6), lo cual evidencia que bajo las condiciones ecológicas del sitio experimental no es necesaria el enfunde ni la aplicación de fitorreguladores, para incrementar la longitud y el diámetro del fruto (cm). En la figura 3 y 4, se evidencia que el tratamiento testigo no muestra diferencia en comparación a los tratamientos con enfunde + fitorreguladores y al tratamiento solo con enfunde.

Tabla 5. Influencia de tratamientos de enfundado y aplicación de fitorreguladores sobre el peso del fruto de plátano. Chone, Manabí, Ecuador. 2018.

FV	SC	GL	CM	F	p-valor
Tratamientos	50,80	19	2,67	1,26	0,2619 ^{NS}
Color	11,25	5	2,25	1,08	0,3866 ^{NS}
Fitorreguladores	0,85	2	0,43	0,21	0,8152 ^{NS}
Color x Fito	32,78	10	3,28	1,58	0,1551 ^{NS}
Trata vs testigo absoluto	5,91	1	5,91	2,80	0,1028 ^{NS}
Trata vs solo enfundado	0,01	1	0,01	0,0000082	0,9578 ^{NS}
Repticiones	31,33	2	15,66	7,41	0,0019*
Error	80,32	88	2,11		
Total	162,44	59			

Tabla 6. Análisis de varianza del diámetro del fruto influenciado por varios colores de fundas y aplicación de fitorreguladores. Chone, Manabí, Ecuador, 2018.

FV	SC	GL	CM	F	p-valor
Tratamientos	6,35	19	0,33	1,26	0,2648 ^{NS}
Color	1,89	5	0,38	1,34	0,2724 ^{NS}
Fitorreguladores	0,76	2	0,38	1,34	0,2762 ^{NS}
Color x Fito	3,14	10	0,31	1,11	0,3822 ^{NS}
Trata vs testigo absoluto	0,46	1	0,46	1,72	0,1974 ^{NS}
Trata vs solo enfundado	0,10	1	0,10	0,37	0,5447 ^{NS}
Repticiones	16,88	2	8,44	31,85	0,0001 ^{**}
Error	10,07	88	0,27		
Total	33,31	59			

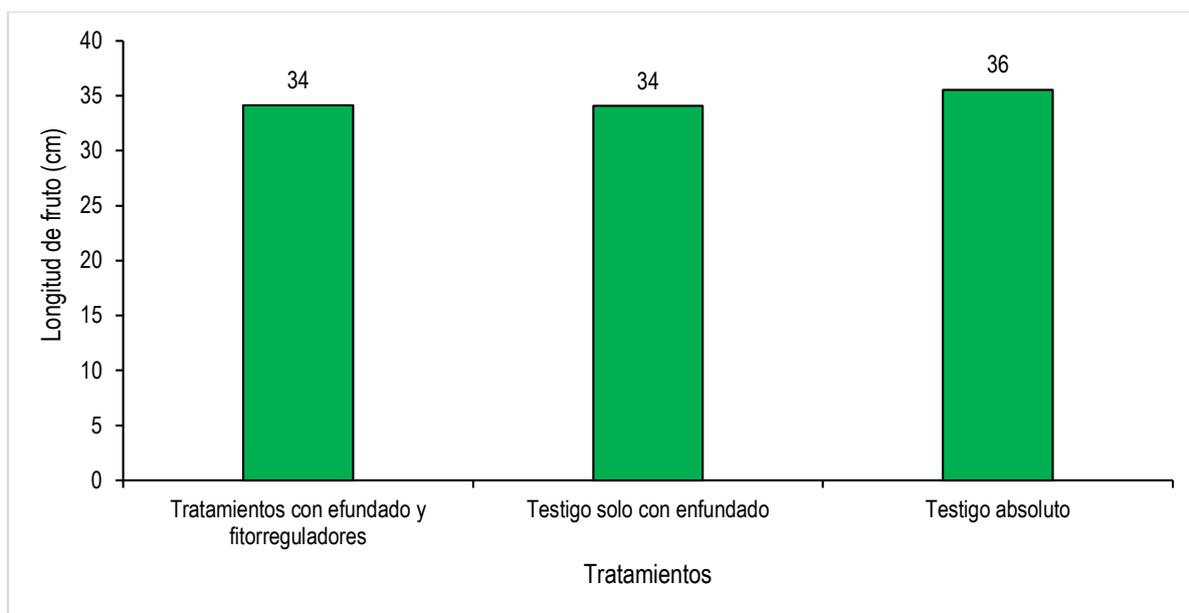


Figura 3. Influencia de tratamientos de enfundado y aplicación de fitorreguladores sobre la longitud del fruto de plátano. Chone, Manabí, Ecuador. 2018.

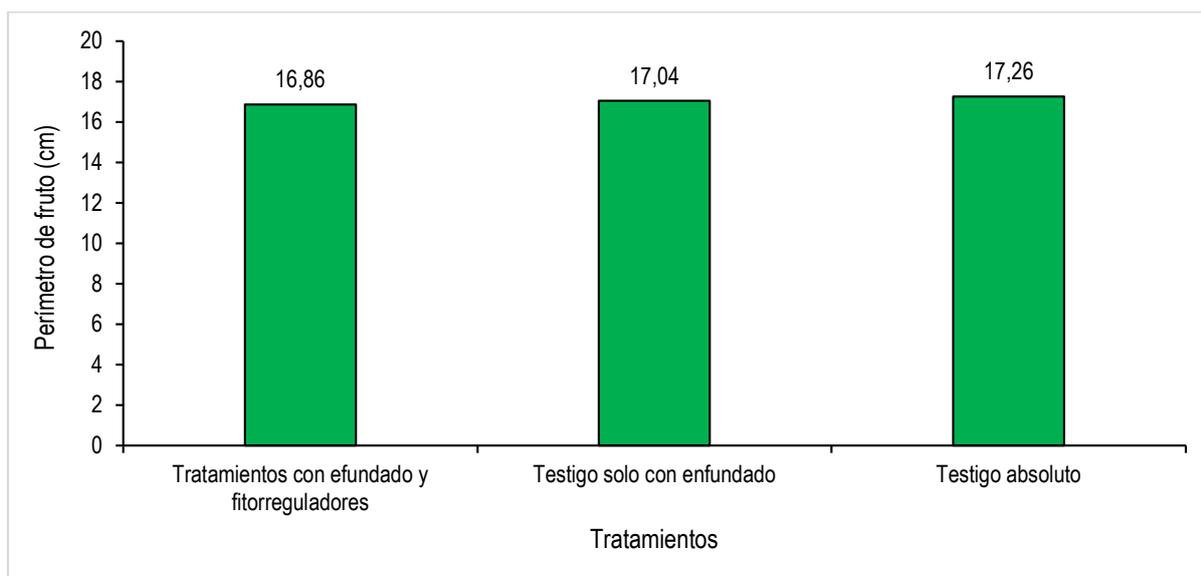


Figura 4. Influencia de tratamientos de enfundado y aplicación de fitorreguladores sobre el diámetro del fruto de plátano. Chone, Manabí, Ecuador. 2018.

4.2. DISCUSIÓN FASE DE CAMPO

Los resultados de campo evidenciaron que la práctica de enfunde y aplicación de fitorreguladores no es necesaria para mejorar el rendimiento y calidad del cultivo de plátano, lo cual de realizarse podría incrementar los costos de producción de una forma innecesaria, más aún cuando la comercialización del plátano en la zona de estudio, se lleva a cabo bajo la modalidad de racimo, que está dirigida para el consumo local. Sin embargo, cabe resaltar que si la producción se destina al comercio internacional si se recomienda el enfundado con fines de proteger la fruta de daños por insectos y radiación (Barrera *et al.*, 2011; Torres *et al.*, 2013; Flores, 2013).

Posiblemente, no se obtuvo respuesta en longitud, diámetro, peso de frutos y racimo, con los tratamientos evaluados, debido a que en zonas del trópico bajo del catón Chone existe mayor cantidad de horas luz y temperatura en relación a otras localidades como El cantón El Carmen y Santo Domingo, donde existe mayor nubosidad y menores temperaturas promedios. En este sentido se ha demostrado que el efecto que ejerce el enfunde sobre el desarrollo del racimo, está basado en el incremento de la temperatura que está relacionada con la respiración y esta a su vez con el desarrollo de la fruta (Cayón, 2004; Barrera *et al.*, 2011).

Los resultados obtenidos se asemejan a los alcanzados por Vargas *et al.*, (2010) quienes reportaron que los colores de bolsas de polietileno para protección del racimo

no influyeron la longitud, diámetro, peso de fruto y racimo de plátano bajo condiciones cálidas del caribe Costarricense. Resultados similares fueron encontrados por Barrera *et al.*, (2007), quienes tampoco encontraron efectos positivos del embolse sobre la calidad y tamaño de frutos y racimos del plátano. Sin embargo, estos resultados se contraponen a los hallados por Cayón *et al.*, (2003) quienes encontraron efecto positivo de colores de bolsas sobre las variables analizadas, lo cual podrían deberse a que el cultivo se desarrolló a mayores altitudes donde el ambiente es más frío.

En cuanto a biorreguladores, los resultados obtenidos se asemejan a los encontrados por Domínguez *et al.*, (2015) quienes no reportaron efectos significativos de biorreguladores aplicados al racimo sobre longitud, diámetro, y peso de frutos y racimos. Por el contrario, resultados hallados por Aristizábal *et al.*, (2008) si reportaron efectos significativos de la aplicación de biorreguladores sobre el mejoramiento del tamaño y calidad del frutos del plátano. Es probable que estas respuestas contraproducentes, puedan deberse a un efecto ambiental.

4.3. RESULTADOS FASE DE LABORATORIO

4.3.1. TIEMPO DE FRUTA VERDE, FIRMEZA Y GRADOS BRIX EN PERCHA CON TEMPERATURA AMBIENTE Y CONTROLADA

En la tabla 7, se muestran comparaciones pareadas dentro de cada color para frutos en perchas al ambiente y en cuartos fríos. Los resultados evidencian efecto significativo ($p < 0.05$) del cuarto frío sobre el tiempo verde del fruto en percha para los colores de fundas amarillas, azules, y blancas, en comparación a las fundas verdes y negras que no influyeron significativamente ($p > 0.05$) el tiempo verde del fruto en percha (tabla 7). En cuanto a la firmeza del fruto, solo las fundas amarillas, azules, rojas y verdes influenciaron significativamente ($p < 0.05$) la firmeza del fruto, donde dentro del cuarto frío se alcanzó la mayor firmeza, en relación a los colores de funda negro y blanco donde la firmeza fue independiente del ambiente en percha (tabla 7). Los grados brix no fueron influenciados significativamente ($p > 0.05$) por los colores de fundas en ninguno de los ambientes en percha, lo cual evidencia que esta variable es independiente de estos factores (tabla 7).

Tabla 7. Influencia por varios colores de fundas sobre el tiempo en verde, firmeza y grados brix de frutos de plátano colocados en perchas al ambiente y en cuarto frío. Chone, Manabí, Ecuador, 2018.

Variables	Medias de tratamientos de colores de bolsas		\bar{d}	$T_{estadístico}$	p -valor
	Percha al ambiente	Percha en cuarto frío			
Bolsas amarillas					
Vida verde del fruto en percha	6.11	7.33	1.22	2.48	0.0384*
Firmeza de fruto	5.11	4.69	0.42	2.79	0.0237*
Grados brix	30.52	29.55	0.86	1.22	0.2556 ^{NS}
Bolsas azules					
Vida verde del fruto en percha	5.67	8.00	2.33	2.69	0.0273*
Firmeza de fruto	5.44	5.01	0.43	3.88	0.0047*
Grados brix	30.21	30.15	0.06	0.13	0.9025 ^{NS}
Bolsas rojas					
Vida verde del fruto en percha	6.55	7.22	0.67	1.23	0.2571 ^{NS}
Firmeza de fruto	5.32	5.07	0.25	2.95	0.0185*
Grados brix	28.10	47.93	0.17	0.49	0.6403 ^{NS}
Bolsas verdes					
Vida verde del fruto en percha	6.78	7.89	1.11	1.97	0.0843 ^{NS}
Firmeza de fruto	5.54	5.06	0.48	3.34	0.0103*
Grados brix	29.57	29.38	0.18	0.60	0.5641 ^{NS}
Bolsas negras					
Vida verde del fruto en percha	5.89	7.78	1.89	2.20	0.0586 ^{NS}
Firmeza de fruto	5.17	5.07	0.10	0.78	0.4590 ^{NS}
Grados brix	28.77	28.96	0.2	0.60	0.5651 ^{NS}
Bolsas blancas					
Vida verde del fruto en percha	7.22	8.89	1.67	2.89	0.0203*
Firmeza de fruto	5.30	5.12	0.17	1.54	0.1659 ^{NS}
Grados brix	29.85	29.87	0.01	0.03	0.9754 ^{NS}

^{NS} No significativo al 5% de probabilidades de error

* Significativo al 5% de probabilidades de error

La vida en verde del fruto en dos ambientes de percha y la firmeza del fruto (tabla 8), fue influenciada significativamente ($p < 0.05$) por los fitorreguladores N-Large y X-cyte, mientras que la combinación de ambos productos no influyeron significativamente ($p > 0.05$) estas variables. La variable grados brix no fue influenciada significativamente por ninguno de los fitorreguladores evaluados, lo cual denota que esta variable no depende de la aplicación de fitorreguladores.

Tabla 8. Influencia de fitorreguladores aplicados al racimo sobre el tiempo en verde, firmeza y grados brix de frutos de plátano colocados en perchas al ambiente y en cuarto frío. Chone, Manabí, Ecuador, 2018.

Variables	Medias de tratamientos de colores de fitorreguladores		\bar{d}	$T_{estadístico}$	p-valor
	Percha al ambiente	Percha en cuarto frío			
N-large					
Vida verde del fruto en percha	5,94	7,22	2,11	2,57	0,0199*
Firmeza de fruto	5,32	5,04	0,31	3,92	0,0011**
Grados brix	29,10	28,76	1,72	0,84	0,4131 ^{NS}
X-cyte					
Vida verde del fruto en percha	7,22	10,06	2,18	5,52	0,0001**
Firmeza de fruto	5,34	4,97	0,29	5,38	0,0001**
Grados brix	29,79	30,14	0,98	1,52	0,1472 ^{NS}
N-large + X-cyte					
Vida verde del fruto en percha	5,67	6,28	1,72	1,51	0,1500 ^{NS}
Firmeza de fruto	5,28	5,01	0,52	2,22	0,0599 ^{NS}
Grados brix	29,62	29,07	1,20	1,94	0,0692 ^{NS}

^{NS} No significativo al 5% de probabilidades de error

* Significativo al 5% de probabilidades de error

4.4. DISCUSIÓN FASE DE LABORATORIO

Los resultados obtenidos se asemejan a los alcanzados por Quiceno *et al.*, (2014), Quienes reportaron mayor vida verde de frutos en percha y firmeza de frutos dentro de cuartos fríos en comparación a frutos mantenidos al ambiente, esto independientemente de los colores de fundas utilizados en campo para protección del fruto, donde los colores amarillos y azules mostraron mejores efectos, en comparación a los demás colores que mostraron efecto menos contundente sobre las variables analizadas (Arrazola *et al.*, 2010; Torres *et al.*, 2015). El tiempo de vida verde en percha se alarga en cuartos fríos por efecto de la temperatura, dado a temperaturas bajas se disminuye el ritmo respiratorio del fruto y por ende se retrasa la maduración del fruto (Cayón *et al.*, 2004; Barrera *et al.*, 2011).

CAPITULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- Los colores de fundas no influyeron el desarrollo y tamaño del fruto de plátano bajo condiciones de la parroquia Canuto.
- La aplicación de biorreguladores no influyeron el desarrollo y el tamaño del fruto de plátano bajo condiciones de la parroquia Canuto.
- La colocación de frutos de plátano en perchas climatizadas mejoro el comportamiento y calidad poscosecha del plátano, independientemente de los colores de fundas y los biorreguladores evaluados.

5.2. RECOMENDACIONES

- El enfunde y la aplicación de biorreguladores al racimo de plátano no se justifica con fines de mejorar el desarrollo, tamaño y calidad de frutos bajo condiciones ambientales de la parroquia Canuto.

BIBLIOGRAFÍA

- Arias, C. (2010). *Manual de manejo poscosecha de frutas tropicales*. Recuperado de <http://www.fao.org/3/a-ac304s.pdf>
- Armijos, F. (2008). *Principales tecnologías generadas para el manejo del cultivo de banano, plátano y otras musáceas*. Guayaquil, Ecuador: Boletín Técnico no. 131.
- Arrazola, G; Barrera, J. y Cayon, D. (2010). Caracterización fisicoquímica y fisiológica del proceso de maduración de plátano Hartón (musa AAB Simmonds) en dos sistemas de producción. *Redalyc*, 59(1), 20-29.
- Barrera, J; Cardona, C. y Cayón, D. (2011). *El cultivo de plátano (musa aab simmonds): ecofisiología y manejo cultural sostenible*. Colombia, Primera edición, 102.
- Barrera, J; Vergara, D; Marín, O. (2007). Contribución del desmane y embolse del racimo a la producción y calidad del plátano hartón. *Agron*. 15(1), 39 – 44.
- Cayón, D.; Morales, H. y 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 de plátano Dominicó – Hartón (Musa AAB Simmonds). *VITAE* 10(1), 9 – 17.
- Díaz, M. (2017). Las Hormonas vegetales en las plantas. Serie Nutrición Vegetal Núm. *INTAGRI*. 88, 4.
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). (2014). *El cultivo del plátano (Musa paradisiaca), un importante alimento para el mundo*. Recuperado de <https://www.dane.gov.co>
- Domínguez, J.; Santa-Rosa, J.; Rozane, D.; Nardini, E. y Modenese, S. (2016). Changes in the characteristics of 'prata' banana treated with cytokinin and gibberellin. *Bras. Frutic*, 38(3), 1 – 6.
- Flores del Valle, W. (2013). *Manual técnico para el manejo poscosecha del plátano*. San José, Costa Rica. Proyecto Fontagro FTG-7010/2007.
- Guerrero, M. (2010). *Guía técnica del cultivo del plátano*. Recuperado de <http://www.centa.gob.sv>.
- Jumbo, M. (2010). *Creación de un consorcio de exportación de pequeños productores de plátano Barraganete en El Carmen para la comercialización directa hacia Holanda en el periodo 2010 – 2019*. (tesis de pregrado). Universidad Tecnológica Equinoccial, Santo Domingo de Los Tsáchilas, EC.

- León, M. y Mejía, L. (2007). *Determinación del tiempo de crecimiento para cosecha y comportamiento fisiológico poscosecha del banano variedad gross Michael*. Recuperado de <http://www.bdigital.unal.edu.co>
- Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP). (2015). *Boletín Situacional Plátano*. Coordinación General del Sistema de Información Nacional. Quito, Ecuador. 6 p.
- Mejía, L. (2013). *Evaluación del comportamiento físico químico poscosecha del plátano dominico hartón (Musa AAB Simmonds) cultivado en el municipio de Benalcázar (Caldas)*. (tesis maestría). Universidad Nacional de Colombia, Santa Fe, Bogotá, Colombia.
- Moreno, J; Candanoza, J. y Olarte, F. (2009). *Buenas Prácticas Agrícolas en el cultivo de plátano exportación en la región de Urabá*. Uraba, Colombia: Impresos S.A.
- Muriel, F. (2012). *Eficiencia de fitohormonas en el desarrollo y productividad del banano en el Urabá Antioqueño* (tesis pregrado). Corporación Universitaria Lasallista, Uraba, Colombia.
- Paladines, L. (2017). *Evaluación de tres productos eliminadores de latexen el manejo poscosecha del plátano barraganete en el cantón El Carmen, provincia de Manabí* (tesis pregrado). Universidad Católica Santiago de Guayaquil, Guayas, Ecuador.
- Instituto de Promoción de Exportaciones e Inversiones (PRO ECUADOR). (2015a). *Análisis sectorial Plátano*. Quito, Ecuador. 16 p.
- _____. (2014b). *Perfil sectorial de snacks de sal*. Quito, Ecuador. 16 p.
- _____. (2015c). *Análisis sectorial plátano*. Recuperado de <http://www.proecuador.gob.ec>
- Rosales, A. (2007). *“El cultivo de Plátano (genero musa) en México”* (tesis pregrado). Universidad autónoma agraria “Antonio Narro” división de agronomía, México.
- Secretaria de Agricultura (SENA). (2004). El plátano su cosecha y poscosecha en la cadena agroindustrial. 2 ed. Colombia. *Promedios*, 14-15.
- Tazan, L. (2003). *El cultivo de plátano en Ecuador* Ministerio de Agricultura y Ganadería. Guayaquil, Ecuador: Editorial raíces, 72.
- Vargas, A.; Valle, H. y Gonzáles, 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.

- Vargas, A. y López, J. (2010). *Effect of dose rate, application method and comercial formulations of GA3 on banana (Musa AAA) fruit green life*. Fresh Produce 5(1), 51 – 55.
- Vargas, A; Valle, H; González, M. (2011). *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*. Costa Rica. Agronomía Costarricense 34(2), 269-285.
- Velásquez, S; Guillén, S; López, G; Cedeño, G. 2017. *Influencia del desmane sobre el tamaño de frutos del plátano dominico (Musa AAB Simmonds)*. VI Evento Internacional La Universidad en el Siglo XXI. Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López. ISBN: 978-9942-773-02-9. p 101-104
- Veliz, H. y Bravo, M. (2016). *Estudio de asociatividad basada en economía popular y solidaria para mejorar los ingresos de los pequeños productores de plátano barraganete del recinto la Esperanza, cantón el Carmen- Manabí, zona 4* (tesis de pregrado). Universidad Laica Vicente Rocafuerte De Guayaquil. Guayaquil-Guayas, Ecuador.

ANEXOS

ANEXO 1. LIMPIEZA DEL TERRENO



ANEXO 2. PREPARACIÓN DEL TERRENO



ANEXO 3. SIEMBRA DE LOS COLINES DE PLÁTANO CV. BARRAGANETE ENANO (*Musa AAB SIMMONDS*)





ANEXO 4. PRIMERA APLICACIÓN DE FERTILIZANTES (ABONO COMPLETO Y YARAMILA)

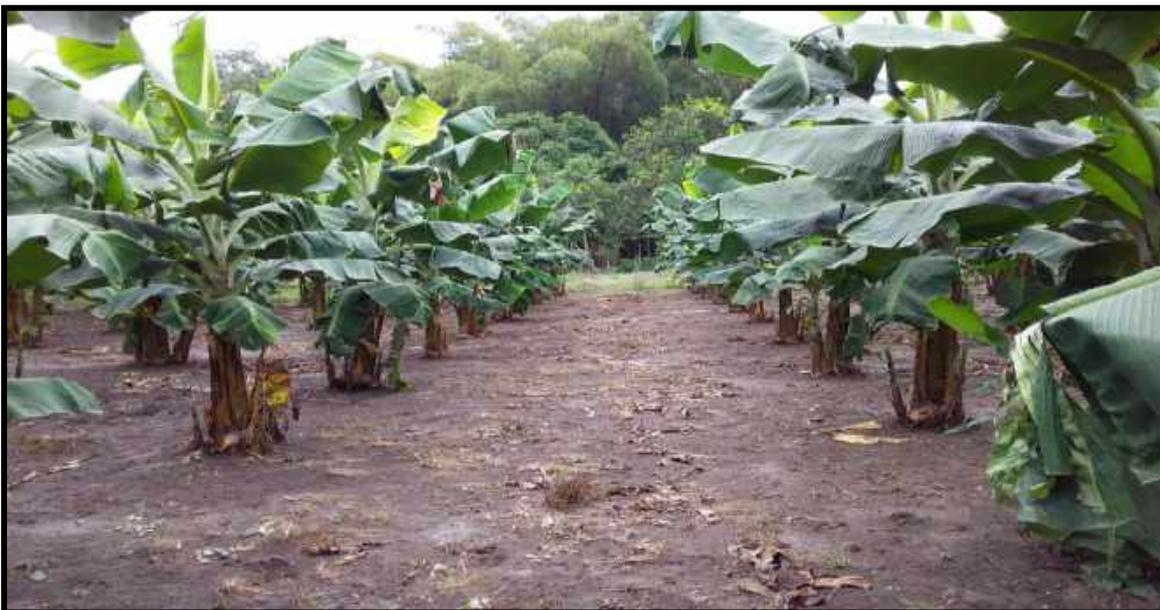
ANEXO 5. SEGUNDA APLICACIÓN DE FERTILIZANTES (ABONO COMPLETO, YARAMILA Y MURIATO DE POTASIO



ANEXO 6. PRÁCTICAS DEL CULTIVO (DESHOJE, CONTROL DE LAS MALEZAS Y RIEGO)







ANEXO 7. ENFUNDE LES RACIMO



ANEXO 8. APLICACIÓN DE FITORREGULADORES DIRIGIDA AL RACIMOS EN MOMENTO DEL ENFUNDE, A LOS 30 Y 60 DÍAS DESPUÉS DEL ENFUNDE





ANEXO 9. SEÑALIZACION DE LOS TRATAMIENTOS



TOMA DE RESULTADOS DE CAMPO

ANEXO 10. PESO DEL RACIMO



Peso del fruto



Longitud y diametro del fruto



ANEXO 11. TOMA DE MUESTRAS EN EL LABORATORIO DEL TIEMPO DE FRUTA VERDE, FIRMEZA Y GRADOS BRIX EN PERCHA CON TEMPERATURA AMBIENTE Y CONTROLADA



