

I. INTRODUCCION

El banano es una planta herbácea gigante, pertenece al género MUSA, familias de las musáceas. El banano producido en el Ecuador, es un gran deleite al paladar y es uno de los principales productos de exportación, siendo una gran ayuda de economía para el país. INFOAGRO (2003).

La superficie de banano sembrada en el país, según el MAGAP (2011) en el año 2010 fue de 232939 has con un rendimiento aproximado por ha de 37,65 TM, siendo las variedades cultivadas: Cavendish, William, Gran Enano y Valery.

En la producción bananera es notorio el ataque cada vez más frecuente y la resistencia de las plagas a los controles químicos, con lo cual se dificulta obtener una buena calidad de fruta y por ende óptimos rendimientos productivos. Y con la creciente exigencia de fruta de alta calidad por parte del mercado mundial y la necesidad de realizar una agricultura más limpia se han convertido en un importante reto, tanto para los productores como para la industria agroquímica y ello con lleva a la búsqueda de nuevas alternativas de manejo agronómico que permitan una solución rápida, eficaz y noble con el medioambiente.

Una de las prácticas que produce grandes beneficios al productor, es el enfunde del racimo, el cual se emplea para proteger el racimo, utilizando una funda de polietileno perforada de dimensiones convenientes. Se ha llegado a comprobar que la fruta enfundada tiene un 20 – 30% más de peso; por otra parte, está libre de la incidencia de daños causados por los insectos, por las hojas, por los productos químicos, por lo que permite presentar una fruta limpia y de excelente calidad.

1.1. Objetivos

1.1.1. General

- Evaluar el uso de fundas de diferente espesor en la calidad del racimo de banano

1.1.2. Específicos

- Determinar la calidad de la fruta producida en los tratamientos realizados.
- Determinar la rentabilidad de los tratamientos, mediante el análisis económico para cada tratamiento.

1.2. Hipótesis

- El tratamiento T1 con las fundas de espesor 0,4 mejora la calidad del racimo de banano.
- La mayor rentabilidad de los tratamientos en estudio se obtiene al utilizar Fundas biflextree bags 0,7 milésimas de pulgada en la protección del racimo de banano.

II. REVISION DE LITERATURA

2.1. Morfología y taxonomía del banano

Los bananos y plátanos son plantas comprendidas dentro de las Monocotiledóneas. Pertenecen a la familia botánica Musáceae y ésta al orden Scitamineae. La familia Musáceas está constituida por los géneros *Musa* y *Ensete*. El género *Ensete* se reproduce por semilla, es de uso ornamental y hábitat subtropical. El género *Musa* está formado por cuatro secciones: *Australimusa*, *Callimusa*, *Rhodochlamys* y *Eumusa*. La sección *Eumusa* es la de mayor importancia económica y difusión geográfica, ya que en ella se incluyen los bananos y plátanos comestibles. **Robinson (1996).**

En esta sección, las especies silvestres *Musa acuminata* y *Musa balbisiana* son las más importantes porque por hibridación y poliploidía dieron origen a los plátanos y bananos cultivados. Los cuales se clasifican modernamente en Grupos que indican la contribución genotípica y el grado de ploidía con que está constituido cada clon o cultivar. Por conveniencia se denomina con la letra "A" a las características semejantes a *M. acuminata* y con "B" a las *M. balbisiana*. La poliploidía presente en los genomas se presenta con la repetición de letras. El grupo principal es el triploide de *acuminata* (AAA) que contiene los clones comerciales más difundidos. Por ejemplo, para el clon Gran Enano la referencia correcta es: *Musa* (AAA) Subgrupo "Cavendish" "Gran Enano". **Robinson (1996).**

Es una planta herbácea perenne gigante, con rizoma corto y tallo aparente, que resulta de la unión de las vainas foliares, cónico y de 3.5-7.5 m de altura, terminado en una corona de hojas con un sistema radicular de raíz superficial, menos ramificada que en peral. Sus hojas son muy grandes y dispuestas en forma de espiral, de 2-4 m. de largo y hasta de medio metro de ancho, con un peciolo de 1 m o más de longitud y limbo elíptico alargado, ligeramente decurrente hacia el peciolo, un poco ondulado y glabro. **Infoagro (2003).**

2.2. Generalidades del cultivo de banano

Para el Ecuador no cabe duda que el crecimiento de su economía dependerá fundamentalmente de lo que se haga en el sector agropecuario. Siendo el banano uno de los pilares más importantes en dicho sector, se estima que el aumento venga de la productividad, mejorando los rendimientos, la calidad y la competitividad del banano ecuatoriano como esfuerzo para mantener y mejorar la conquista del mercado internacional. **Arroba (1997).**

El banano (*Musa AAA*), perteneciente a la familia de las musáceas, es uno de los cultivos más desarrollados en las regiones tropicales debido a su alta rentabilidad, al punto que gran parte de la economía de algunos países está basada en la explotación de este rubro. **Surga (1998).**

2.3. Ecología del banano

2.3.1. Generalidades

El banano es una planta que se desarrolla en condiciones óptimas en las regiones tropicales, que son húmedas y cálidas. Presenta un crecimiento continuo, cuya inflorescencia aparece cuando se detiene la producción de hojas y raíces. Su velocidad de crecimiento es impresionante, y ese vigor vegetativo solo puede darse bajo condiciones ecológicas apropiadas. La luz, temperatura y reserva de agua son determinantes, así como un buen contenido de nutrimentos. **Soto (1992).**

2.3.2. Altitud

Las variaciones en altitud modifican en forma muy notoria los hábitos de crecimiento en las plantas de banano, prosperando muy bien hasta los 300 msnm. **SNIA (2000).**

2.3.3. Lluvia y humedad

Debe ser cultivado en área lluviosa. La planta de banano, por su estructura botánica, requiere de una gran disponibilidad de humedad permanente en los suelos. Para la obtención de cosechas económicamente rentables, se considera suficiente suministrar de 100 a 180 mm de agua por mes, para cumplir con los requerimientos necesarios de la planta. **Soto (1992).**

2.3.4. Temperatura

La temperatura tiene un efecto preponderante en el desarrollo y crecimiento del banano. Este requiere temperaturas relativamente altas, que varían entre los 21 y los 29,5 grados centígrados y su máxima de 37,8. Exposiciones a temperaturas mayores o menores causan deterioro y lentitud en el desarrollo, además de daños en la fruta. **Soto (1992).**

2.4. Labores de manejo en el cultivo de banano

2.4.1. Enfunde y encinte

El enfunde es una práctica esencial, que consiste en colocarle al racimo una bolsa plástica perforada, tratada o no con insecticida, con el fin de proteger los frutos del ataque de insectos y preservar su calidad. Solo se justifica, cuando la producción se destina a un mercado de exportación. Esta labor debe ser selectiva y solo aplicada a los racimos que lo justifiquen, por el incremento en los costos de producción. Con el enfundado se adelanta el llenado del racimo en una semana y es de mejor calidad y presentación. **Pronatta (2002).**

El enfunde debe realizarse tan pronto dobla la bellota, desprendiendo con cuidado la hoja corbata; la hoja placenta se debe doblar hacia atrás y nunca cortarla para evitar la caída de látex al racimo. Despuntar, no cortar las hojas de puyones o de plantas vecinas. La funda debe quedar bien distribuida

alrededor del vástago de la bellota, en forma de campana, es decir que no quede retorcida para evitar la deformación de la fruta. **Pronatta (2002).**

El enfunde se hará dos veces por semana, encintando los racimos con el color respectivo según la programación establecida por la comercializadora. Todas las semanas se dará en forma completa la vuelta a la finca, enfundando y encintando las bellotas que hayan descolgado, llevando un control estricto del número de cintas colocadas. Con este dato se mantendrá una información completa de la fruta que hay en el campo y así programar las cantidades de cajas entregar semanalmente al comprador o exportador. **Pronatta (2002).**

El propósito es proteger el fruto tempranamente de posibles daños por insectos y el ambiente externo favoreciendo así una mejor calidad del mismo. El procedimiento es el siguiente: se fija una funda plástica, tratada en algunos casos con insecticidas, en la parte superior del pinzote, utilizando para ello la cinta correspondiente de la semana (se emplean hasta 12 colores). Las cintas sirven para la identificación del grado de maduración del racimo a cosechar. Existen tres métodos diferentes de enfunde:

- Enfunde prematuro es: cuando se realiza durante la primera semana de haber salido la bellota o cuando tiene máximo dos brácteas abiertas.
- Enfunde presente: cuando tiene tres brácteas abiertas.
- Rezago: cuando está el racimo totalmente abierto y los dedos de la última mano están doblados hacia arriba. **Pronatta (2002).**

Para enfundar un racimo el trabajador coloca la escalera en forma perpendicular a la planta, sube para realizar la labor, debe estirarse para alcanzar la bolsa que está dos peldaños más abajo que él para luego proceder al embolse y esto lo repite a lo largo de su jornada dependiendo del número de frutas que deba enfundar. Después del enfunde el trabajador realiza el desmane que consiste en eliminar las tres últimas manos (falsa más tres), dejando un único dedo en la última mano. Otra práctica que se emplea es el

uso de una cinta (conocida como corbata) impregnada con un insecticida que cumple la misma función de la funda tratada.

Esta cinta puede ser colocada en la parte inferior del raquis o según sea el nivel que quieren controlar se coloca otra en la parte superior. **Chinchilla (2004).**

2.4.2. Fundas biflex

Produce una amplia variedad de fundas según la necesidad de su cultivo, desde alta y baja densidad, con anchos desde 30" hasta 40 cm", y el largos según el requerimiento del cliente, y calibres desde 0.4 milésimas de pulgada en adelante. Se producen con y sin insecticidas o fungicidas incorporados. **Olefinas (2000).**

Tabla 1. Ficha técnica de fundas biflex

Aditivos especiales:	Bifentrina, clorpirifos, repelentes orgánicos, azufre o sin aditivos
Tipos:	Polietileno de baja o alta densidad
Colores:	Celeste, blanco, azul Santa Lucía, verde, rojo
% Transmitancia:	hasta 79%
Ancho:	hasta 40"
Largo:	Rollos continuos o cortados según requerimiento
Calibres:	hasta 0.8" mils
Diámetro de perforaciones:	5/32", 1/8", 1/4", 1/2" y microporo.
Presentación:	Fundas cortadas o rollos continuos.

Fuente: Olefinas (2000)

El producto Biflex Treebags tiene una composición de 0.1% p/p de Bifentrin y el resto de la composición son ingredientes aditivos de resina de polietileno de baja densidad 89.9% y colorantes o pigmentos 10%. Es un insecticida que se

utiliza como agente para el control de plagas que dañan la fruta del banano durante su período de crecimiento. En sólido, son bolsas plásticas de polietileno de tamaño suficiente para cubrir el racimo de bananos. **Olefinas (2000).**

BIFLEX, por sus exitosos resultados se considera hoy como la mejor opción en la protección de fruta y un verdadero avance en décadas para la protección del cultivo de banano, del medio ambiente y de la salud de los enfundadores en el campo. **Olefinas (2000).**

Producto **Biflex Treebag**, ayudando a los productores bananeros en el cumplimiento de los siguientes compromisos:

- a) Mantener la confianza del consumidor en la calidad y seguridad de su fruta fresca.
- b) Minimizar el impacto negativo en el medio ambiente, mientras se conserva la naturaleza y la vida silvestre.
- c) Reducir el uso de agroquímicos al tener menos concentración por funda.
- d) Mejorar la utilización de los recursos naturales.
- e) Asegurar una actitud responsable hacia la salud y seguridad de los trabajadores al facilitar un producto menos tóxico. **Olefinas (2000).**

2.4.2.1. Ventajas

- **Mejor fruta:** Biflex Treebags promueven un incremento de volumen de fruta de mejor calidad.
- **Costos residuales más bajos:** La necesidad de controlar los niveles de exposición de los empleados a insecticida es menor por la menor concentración requerida, además por la baja volatilidad, no se da el peligro de inhalación.

- **Embolse y distribución sin cambios:** BiflexTreebags se usan e instalan de la misma forma que actualmente se embolsa.

2.4.2.2. Ventajas ambientales

BiflexTreebags proponen significativamente menos riesgo al trabajador y al ambiente.

- **Un bajo nivel de vaporización:** Reduce drásticamente el peligro de intoxicación del trabajador por inhalación durante las prácticas en el que tenga contacto con la bolsa.
- **Insoluble:** El ingrediente activo es prácticamente insoluble en agua, reduciendo así la contaminación del trabajador por absorción de la piel a través del sudor.
- **Inoloro:** BiflexTreebags no produce olor en estas concentraciones. **Olefinas (2000).**

2.4.3. Desmane y desflore en el campo

Para obtener fruta de exportación es una labor básica, se elimina la bellota y las flores masculinas en su totalidad y las femeninas que se observa no alcanzarán las especificaciones de calidad. Se realiza cuando el racimo está totalmente abierto, con la última mano paralela al suelo, con el fin de mejorar y lograr que la formación del racimo sea más uniforme, permitiendo que los nutrientes suministrados por la planta al racimo sean aprovechados por la fruta que se va a exportar. **Pronatta (2002).**

Simultáneamente con esta labor se debe realizar el desflore del racimo, que consiste en retirar la flor de cada dedo, buscando una mejor apariencia y un llenado parejo de la fruta, labor que debe hacerse cuando las manos están paralelas al suelo, cuando la flor tenga un color café; es en este momento donde se encuentra menos pegada al dedo, es una guía para el operador, que finalmente es el responsable palpando cual es el momento que la misma flor

permite realizarlo, quitar la flor evita las cicatrices de las manos adyacentes. Para exportar es requisito que los dedos vayan sin flores. **Pronatta (2002).**

La literatura presenta resultados contrastantes derivados de los efectos de poda de manos. Algunos autores no encuentran diferencias entre tratamientos de poda para las características de diámetro, peso y longitud del fruto en 'FHIA-21' (Delgado *et al.*, 2003), u otros clones de *Musa* AAB como 'Falso Cuerno' (Vargas *et al.*, 1999), donde no se señalan efectos para la longitud y el diámetro, aunque sí para la variable peso del dedo. Del mismo modo, en el de banano 'Valery' (*Musa* AAA) se señala la ausencia de efecto de la poda de manos sobre las características de los frutos. **Vargas y Blanco (2000).**

2.5. Resultados de investigaciones realizadas, empleando Fundas de alta y Baja densidad en el enfunde de banano

En el ensayo se evaluó la eficacia del insecticida Bifentrina impregnado en la funda para el control de plagas del racimo en el cultivo del Banano (*Musa* AAA), ubicado en la hacienda San Alfonso (Reybanpac CA) zona bananera de Machala, Ecuador. La Bifentrina se impregnó en bolsas de alta y baja densidad. La eficacia de Bifentrina en los dos tipos de bolsa fue estadísticamente igual entre si y comparada con el estándar comercial fue superior en términos de protección total y por especie plaga del racimo. Los tratamientos; fundas de alta y baja densidad tratada con Bifentrina mostraron además, ventajas económicas considerando que la labor de enfunde se reduce al embolsado del racimo, eliminando labores extras como el empleo de corbatín. Las características físico químicas del ingrediente Bifentrina la convierten en una alternativa con bajo impacto ambiental y bajo riesgo para salud humana. **Gómez y Romero (2002).**

El diseño experimental empleado fue el de Bloques con aleatorización restringida. Los tratamientos evaluados fueron: T1 (BBD) bolsa de baja densidad con Bifentrina (0.1%), T2 (BAD) bolsa de alta densidad con Bifentrina (0.1%), T3 (CB/BDS) Corbatín con Bifentrina (0.1%) y bolsa de baja densidad

sin tratar, T4 (CC/BDC) bolsa de baja densidad con Clorpirifos (1%) más corbatín con Clorpirifos (1%). El embolse se llevo a cabo en época presente, cuatro meses antes de la primera evaluación (Noviembre 2000), utilizando cintas de colores para establecer la época de cosecha. **Gómez y Romero (2002).**

Los índices de daño causados por *Colaspis sp* y *Franklinella párvula* en los tratamientos de Bifentrina impregnada en la Bolsa de alta y baja densidad (BBD) (BAD), fueron inferiores, a los presentados en el tratamiento comercial (CC/BDC) bolsa de baja densidad impregnada con Clorpirifos, durante todo el periodo de evaluación (13 meses). **Gómez y Romero (2002).**

En cuanto a la incidencia de *Pseudococcus sp* en el fruto, los tratamientos que tuvieron los menores porcentajes de daño y mantuvieron una igualdad cuantitativa durante todo el periodo de evaluación de la prueba fueron: T2 (BAD) bolsa de alta densidad con Bifentrina y T4 (CC/BDC) bolsa de baja densidad con Clorpirifos y corbatín con Clorpirifos. La menor incidencia de Fumagina en la prueba, se obtuvo el tratamiento comercial T4 (CC/BDC) bolsa de baja densidad y corbatín con Clorpirifos. **Gómez y Romero (2002).**

Se evaluó el efecto del color (azul, verde y rojo) y densidad (baja y alta) del polietileno de fundas protectoras del racimo de Musa en 4 experimentos de banano (*Musa AAA*) y en 1 de plátano (*Musa AAB*) realizados en fincas comerciales del Caribe de Costa Rica. El peso del racimo y el intervalo de días del embolse a la cosecha no difirieron entre los colores ($p>0,4116$) ni entre las densidades ($p>0,2583$) de las fundas. La apariencia del racimo presentó diferencias entre colores ($p<0,0067$) y entre la densidades del polietileno ($p<0,0211$) solamente en el experimento de plátano, donde el azul y el rojo no variaron en promedio, pero sí ambos del verde. En este experimento, el mayor porcentaje de racimos sin manchas o lesiones se obtuvo con la bolsa de alta densidad. El grosor del fruto central de la fila externa de la segunda, cuarta y sexta mano fue similar entre los colores ($p>0,0669$) y densidades ($p>0,2370$) de las fundas. La longitud del fruto central de las manos antes mencionadas

tampoco presentó diferencias entre colores ($p>0,1446$) y solo varió con la densidad en la segunda y cuarta mano del experimento 3 ($p<0,0501$), cuya longitud fue mayor con la funda de alta densidad. El color y la firmeza de la cáscara, la firmeza del fruto y el porcentaje de sólidos totales (brix) fueron similares entre los colores ($p>0,0899$) y entre las densidades ($p>0,0606$) de las fundas. El porcentaje de acidez presentó diferencias ($p<0,0001$) entre colores solamente en el experimento 1. Los resultados indican que generalmente, bajo las condiciones agroclimáticas y de manejo propias de Caribe costarricense, no hubo efecto del color ni de la densidad del polietileno evaluados sobre los racimos y frutos de banano y plátano. **Vargas, Valle y González (2010).**

El objetivo de este estudio fue determinar el efecto de dos fundas en la protección del racimo de banano (*Musa* AAA). En dos épocas climáticas (adversa y favorable) bajo condiciones del Caribe de Costa Rica se evaluaron dos fundas: 1- azul Santa Lucía (bifentrina 0,1%, polietileno de 12,7 μ de grosor, con perforaciones de 4 mm y 86,4 cm de ancho) y 2- transparente con aditivos para filtrar la luz ultravioleta e infrarroja (bifentrina 0,1%, 20,3 μ de grosor, con perforaciones de 4 mm y 88,9 cm de ancho). El peso del racimo así como el grosor y la longitud del fruto central de la fila externa en la segunda, cuarta y sexta mano no difirieron ($P> 0,0556$) entre ambas fundas. Tampoco hubo diferencias entre estas en la apariencia del racimo ($P>0,4699$) ni en la firmeza de la cáscara en grado 1 de maduración ($P= 0,6268$). En las variables de medición del color del fruto solamente L^* presentó un valor (56,48) más alto ($P=0,0109$) con la funda transparente fotosensible, mientras que las otras dos variables relacionadas (a^* y b^*) no fueron diferentes ($P>0,1011$) entre las fundas. El incremento adicional de 7,6 μ en el grosor del polietileno de la funda transparente con respecto a la azul Santa Lucía, no ocasionó un incremento productivo ni una mejor apariencia del racimo de banano y sus frutos. **Vargas y Valle (2011).**

El embolse de los racimos de banano comparado con la no ejecución de la labor aumentó, especialmente en épocas de frío, el rendimiento del racimo

hasta un 25%, dada la diferencia de entre 2 a 6°C de temperatura con el medio exterior. **Daniells y Lindsay (2005)**.

Incrementos de peso entre racimos embolsados y sin embolsar también fueron encontrados por **Daniells et al. (1992)** y **Robinson (1996)** para un 9 y 16,7% más respectivamente, en ambos casos con el cv Williams. Los anteriores autores coinciden que este resultado es producto de un aumento en la longitud del fruto, el cual fue similar al de **Robinson (1996)** quien reportó un 10%.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Localización de la investigación

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en la Hacienda la Julia, Sector Martinica de la Compañía NOBOA, ubicada a 6 Km. vía a la Parroquia Isla de Bejucal, Cantón BABA, cuyas coordenadas geográficas son las siguientes: 79° 29' de longitud Oeste y de 0° 52' de latitud Sur a una altitud de 60 m.s.n.m.

La investigación tuvo una duración de 120 días. El manejo del ensayo se realizó de acuerdo a las especificaciones técnicas establecidas para el manejo del cultivo de banano.

3.2. Características Climatológica

Las características climatológicas que presentó la zona de estudio se detallan en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Condiciones climatológica de la zona en estudio.

Parámetros	Promedio
Temperatura °C	31,00
Humedad Relativa%	77,00
Heliofanía horas/luz/año	1825
Precipitación mm/anual	1601

Fuente: Estación meteorológica ubicada en la Hacienda “La Julia”, 2011.

3.3. Materiales, equipos y servicios

Materiales de campo	Cantidad
Guantes	2
Botas	2
Overoles	2
Curvo	2
Escalera metálica	1
Fundas	400
Corbatines	800
Cintas	400
Discos media luna (protetores)	3.200
Litros de pintura	2
Brochas	2
Mascarillas	4
Calibrador de reloj	1
Cinta de medir dedo	1
Materiales digitales	Cantidad
Resma de hojas	1
Lápiz	1
Carpetas	6
Computadora	1
Cámara	1
Internet (horas)	18

3.4. Unidad experimental

La unidad experimental estuvo constituida una parcela de veinte plantas de banano en estado productivo (Cuadro 2). Se utilizaron un total de 400 plantas para el desarrollo del trabajo de investigación.

Cuadro 2. Unidades experimentales

Tratamiento	Unidad Experimental	Repeticiones	Total de plantas
1	20	5	100
2	20	5	100
3	20	5	100
4	20	5	100
Total			400

3.5. Tratamientos en estudio

Se emplearon cuatro tratamientos con cinco repeticiones, los cuales se detallan a continuación:

T ₁	Funda biflextree bags 0,4 milésimas de pulgada
T ₂	Funda biflextree bags 0,5 milésimas de pulgada
T ₃	Funda biflextree bags 0,6 milésimas de pulgada
T ₄	Funda biflextree bags 0,7 milésimas de pulgada

3.6. Diseño experimental

Se utilizó un diseño completamente al Azar (DCA), con cuatro tratamientos y cinco repeticiones, según se muestra en el Cuadro 3. Para determinar las diferencias entre las medias de los tratamientos se utilizó la prueba de rangos múltiples de Tukey ($P \leq 0,05$).

Cuadro 3. Esquema del análisis de variancia en el empleo de fundas de diferente densidad en la calidad del racimo de banano (Musa AAA). Cantón Baba, 2011.

Fuente de Variación		Grado de Libertad
Tratamientos	t - 1	3
Error Experimental	t (r - 1)	16
Total		19

3.7. Mediciones experimentales

3.7.1. Edad de cosecha

Fue el lapso comprendido entre la salida de la bellota hasta el día de cosecha. Para obtener este dato se señalaron las plantas al momento de la floración, en cada uno de los tratamientos, utilizando tarjetas con indicación de la fecha de floración, para luego obtener la edad del racimo por diferencia de tiempo entre floración y cosecha registrándose por semanas. Esta se realizó entre las 12 y 13 semanas, dependiendo de la existencia de condiciones ambientales favorables.

3.7.2. Número de manos

Se evaluó a las trece semanas (edad de cosecha), luego de establecido el ensayo y se contabilizó el número promedio de manos existente en cada racimo y luego se obtuvo el promedio general para cada unidad experimental o repetición.

3.7.3. Número de dedos por mano

Se registró a partir de las trece semanas de iniciado el ensayo (edad de cosecha), contabilizando el número promedio de dedos presentes en cada uno de los racimos considerados en la variable anterior.

3.7.4 Grados de los dedos

Se tomó en los dedos centrales de la segunda y ultima mano, con ayuda de un calibrador de reloj.

3.7.5 Longitud de los dedos

La longitud se tomó en los dedos centrales de la segunda y última mano, tomando desde el pedúnculo hasta el pezón del dedo, con una cinta cuya longitud estuvo graduada en pulgadas.

3.7.6. Calidad del racimo

Se evaluó por el número de defectos presentes en los racimos, los que inciden directamente en el aprovechamiento de la fruta. Se llevó una ficha de los defectos de la fruta para evaluar la calidad del racimo, estropeo de crecimiento, estropeo de campo, quemadura del sol, dedos mal formados, daños de insectos, manchas de madures y daños por hongos.

3.7.7. Peso de fruta total (kg)

Una vez cosechados los racimos, se procedió a pesarlos y promediarlos considerando tan solo los frutos rechazados y no rechazados y sin considerar el tallo de los mismos.

3.7.8. Peso de fruta de rechazo

El peso de la fruta de rechazo, correspondió al peso de la fruta que no alcance los niveles de calificación para ser exportada, debido a las exigencias de los mercados internacionales, expresados en kilogramos.

3.7.9. Porcentaje de merma

Para obtener el porcentaje de merma se utilizó los datos del peso de la fruta total y el peso de rechazo.

3.7.10. Peso de fruta exportable (rendimiento)

El peso de la fruta exportable se la obtuvo del peso del racimo restando el peso del raquis y el peso del rechazo de la fruta, expresado en kilogramos.

3.7.11. Ratio o conversión

Fue el rendimiento de fruta exportable de cajas de 43 libras dividido para el número de racimos procesados.

3.8. Manejo experimental

Se establecieron 20 parcelas en estado de bellota, cinco parcelas para cada tratamiento de las cuales fueron muestreadas cinco plantas, siendo previamente pintadas con diferentes colores por tratamiento.

El enfunde se lo realizó al momento de aparecer la bellota, utilizando las fundas respectivas para cada tratamiento, identificando con un color de cinta de acuerdo a la semana. El deshive, cirugía, desflore, colocación de disco protectores media luna se realizaron a las dos semanas de realizado el enfunde. La cosecha se la realizó a las trece semanas aproximadamente después de la floración, dependiendo de las condiciones ambientales favorables.

Control de maleza

La maleza se controló mensual con un herbicida sistémico, empleando glifosato 3 litros por hectáreas

Control fitosanitario

El control fitosanitario se lo realizó cada dos semanas, aplicando Calixis, Bumper y Útil en concentraciones de 0,5; 0,4 y 0,4 Litros por hectárea. La aplicación de los productos fue aérea, por medio de avioneta.

Fertilización

Durante el ensayo se realizaron aplicaciones mensuales de fertilizante, con muriato, potasio y urea (mezcla física) aplicando tres sacos por hectárea.

Riego

Durante el ensayo no fue necesario realizar riego por la presencia de la época lluviosa.

Manejo de población

Para mantener la población a un número de 1480 plantas ha⁻¹ se realizaron los controles de plantas, y se lo hizo por medio del deshije mensual.

Protección de frutas

La fruta se protegió con fundas polietileno, se utilizó 4 tipos de fundas 0,4 - 0,5 – 0,6 y 0,7 de espesor, se utilizó dos corbatines por racimo y disco media luna (protectores) promedio de 8 por racimo.

Cosecha

La cosecha se realizó con podones, luego se procedió al traslado de la fruta, a la empacadora para ser procesada. La fruta fue recibida y contabilizada, se tomó cinco racimos al azar por cada parcela experimental para obtener los datos de número de manos, calibración y peso del racimo.

Medición de variables experimentales

El número de manos se determinó contabilizando la cantidad de manos que tiene el racimo, y del total de todos los racimos que se contabilizaron las manos

se obtuvo un número promedio de manos. El número de dedos por mano se obtuvo con la cantidad de manos por racimos.

El grado de los dedos se procedió en tomar en los dedos centrales de segunda y ultima mano con un calibrador de reloj. La longitud de los dedos se tomó del dedo de la última mano, esto siempre estuvo relacionado con el tipo de caja que era Bonita Banana de 43 libras.

Para obtener los resultados de la calidad del racimo, se tomaron los promedios de los resultados de los tratamientos, número de manos, peso del racimo, longitud de dedos y de aquellos resultados se dedujo la calidad del racimo.

Luego se procedió a tomar el peso de fruta, considerando en primer lugar el peso del racimo y después el peso del raquis y luego por diferencia de los dos valores anteriores se obtuvo el peso de la fruta.

El Peso de fruta de rechazo se lo promedió de los racimos cosechados que no entraron en proceso y fueron rechazados por diferentes causas. El porcentaje de merma se calculó de la cantidad de fruta que se perdió por el estropeo o algún defecto en la cantidad de fruta que entró a proceso. Y el peso de fruta exportable se la obtuvo del peso del racimo restando el peso del raquis y el peso del rechazo de la fruta. La conversión o ratio, fue el rendimiento de fruta exportable dividido para 43 libras, que es el peso de la caja a exportar.

3.9. Análisis económico

Se consideraron los costos fijos y variables para cada uno de los tratamientos.

3.9.1. Ingresos brutos

Los ingresos brutos fueron los valores obtenidos por concepto de venta de la producción de banano (cajas ha⁻¹) de cada uno de los tratamientos.

3.9.2. Costos Fijos

Entre los costos fijos se establecieron los materiales de evaluación, escaleras, enfunde y curvos.

3.9.3. Costos variables

Los costos variables considerados fueron el valor de las fundas cobertoras del racimo de banano, costos de empaque, cosecha y comercialización.

3.9.4. Costos totales

Los costos totales se calcularon mediante la suma de los costos variables y los costos fijos, mediante el empleo de la siguiente fórmula:

$CT = CF + CV$; donde:

CT = Costo total

CF = Costo fijo

CV = Costo variable

3.9.5. Beneficio neto

El beneficio neto fue la diferencia entre los ingresos brutos y los costos totales de cada uno de los tratamientos, y para calcularla se utilizó la siguiente fórmula:

$BN = IB - CT$; donde:

BN = Beneficio neto

IB = Ingreso bruto

CT = Costos totales

3.9.6. Relación Beneficio Costo

Se calculó mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Relación B/C} = \frac{\text{Beneficio Neto}}{\text{Costos totales}} \times 100$$

IV. RESULTADOS

4.1. Primera evaluación

4.1.1. Número de manos, número de dedos por mano y grado de los dedos

El análisis de varianza (Anexo 1) mostró diferencias estadísticas significativas en el promedio del número de manos de los tratamientos, en la primera evaluación. En las variables número de dedos por mano, y grados de los dedos en la segunda y última mano, no se presentaron diferencias estadísticas entre tratamientos.

El tratamiento T3 (7,92 manos) presentó el mayor número promedio de manos por racimo (Cuadro 4), siendo superior (Tukey, $P>0,05$) al tratamiento T2 (6,80 manos) y en semejanza estadística con los tratamientos T1 y T4 que presentaron promedios de 7,32 y 7,16 manos, respectivamente. Los tratamientos se comportaron de manera similar (Tukey, $P>0,05$) en las variables número de dedos por mano, y grados de los dedos en la segunda y última mano. No obstante en el número promedio de dedos por mano, fue más elevado el presentado por el tratamiento T3 (18,13).

Cuadro 4. Número de manos, número de dedos por mano y grados de los dedos, en el empleo de fundas de diferente densidad en la calidad del racimo de banana (Musa AAA). Cantón Baba, 2011.

Tratamientos	Núm. manos	Núm dedos mano	Grados de los dedos 2 ^{da} Mano	Grados de los dedos Últ. Mano
T1	7,32 ab	17,96 a	43,60 a	41,12 a
T2	6,80 b	17,95 a	43,28 a	40,68 a
T3	7,92 a	18,13 a	43,96 a	40,92 a
T4	7,16 ab	17,27 a	44,36 a	41,12 a
CV (%)	7,29	3,87	1,99	1,88

* Medias con letras iguales no muestran diferencias estadísticas según la prueba de Tukey ($P<0,05$)

4.1.2. Longitud de dedos, peso total y peso de raquis

El análisis de varianza (Anexo 2) no presentó diferencias estadísticas entre los tratamientos, en las variables longitud de dedos en la segunda y última mano, peso total de racimo y peso de raquis.

La longitud de dedos en la segunda y última mano, peso total de racimo y peso de raquis, no mostraron diferencias estadísticas entre los tratamientos en estudio (Tukey, $P>0,05$). Sin embargo las mayores longitudes de dedos en la segunda mano las presentaron los tratamientos T1 y T4 con promedios de 10,14 y 10,12 pulg. Los tratamientos T1 y T4 mostraron las mayores longitudes de dedos con un promedio de 8,36 pulg. El mayor peso de fruta total y raquis, lo presentó el tratamiento T3 con pesos de 30,18 y 3,63 kg, respectivamente.

Cuadro 5. Longitud de dedos, peso total y peso de raquis, en el empleo de fundas de diferente densidad en la calidad del racimo de banano (Musa AAA). Cantón Baba, 2011.

Tratamientos	Longitud dedos (pulg) 2 ^{da} Mano	Longitud dedos (pulg) Últ. Mano	Peso fruta total (kg)	Peso de raquis (kg)
T1	10,14 a	8,36 a	28,46 a	3,42 a
T2	9,70 a	8,08 a	26,46 a	3,18 a
T3	9,92 a	8,00 a	30,18 a	3,63 a
T4	10,12 a	8,36 a	28,85 a	3,47 a
CV (%)	3,06	3,33	9,32	9,32

* Medias con letras iguales no muestran diferencias estadísticas según la prueba de Tukey ($P<0,05$)

4.1.3. Peso de rechazo, porcentaje de merma, peso de fruta exportable y ratio

Al realizar el análisis de varianza (Anexo 3), no se obtuvieron diferencias estadísticas entre las medias de los tratamientos en el peso de rechazo, porcentaje de merma, peso de fruta exportable y ratio.

En el peso de rechazo, porcentaje de merma, peso de fruta exportable y ratio, los tratamientos no mostraron diferencias estadísticas entre los tratamientos en estudio (Tukey, $P>0,05$). La mayor cantidad de rechazo lo presentó el tratamiento T4 con un peso de 2,18 kg. El porcentaje de merma más elevado lo obtuvo el T1 con 2,53%. La cantidad más elevada de fruta exportable la mostró el tratamiento T3 (23,94 kg), seguido del T1 (22,63 kg). El mayor ratio le correspondió al tratamiento T3 (1,23).

Cuadro 6. Peso de rechazo, porcentaje de merma, peso de fruta exportable y ratio, en el empleo de fundas de diferente densidad en la calidad del racimo de banano (Musa AAA). Cantón Baba, 2011.

Tratamientos	Peso rechazo (kg)	% Merma	Peso fruta exportable (kg)	Ratio
T1	1,68 a	2,53 a	22,63 a	1,16 a
T2	1,90 a	2,46 a	20,73 a	1,06 a
T3	1,91 a	2,29 a	23,94 a	1,23 a
T4	2,18 a	2,05 a	22,62 a	1,16 a
CV (%)	22,84	17,52	10,44	10,44

* Medias con letras iguales no muestran diferencias estadísticas según la prueba de Tukey ($P<0,05$)

4.2. Segunda evaluación

4.2.1. Número de manos, número de dedos por mano y grados de los dedos

Una vez realizado el análisis de varianza (Anexo 4) en las variables número de manos, número de dedos por mano, y grados de los dedos en la segunda y última mano, no se encontraron diferencias estadísticas entre los tratamientos en estudio.

El comportamiento de los tratamientos fue semejante (Tukey, $P>0,05$) en las variables número de manos, número de dedos por mano, y grados de los dedos en la segunda y última mano. No obstante en el número promedio de

dedos por mano, fue más elevado el presentado por el tratamiento T2 (17,86). En el grado de dedos de la segunda y última mano fueron mayores en los tratamientos T2, T3 y T4 frente al T1 que presentó 43,60 y 40,20 grados en la segunda y última mano, respectivamente.

Cuadro 7. Número de manos, número de dedos por mano y grados de los dedos, en el empleo de fundas de diferente densidad en la calidad del racimo de banano (Musa AAA). Cantón Baba, 2011.

Tratamientos	Núm. manos	Núm dedos mano	Grados de los dedos 2 ^{da} Mano	Grados de los dedos Últ. Mano
T1	7,60 a	17,37 a	43,60 a	40,20 a
T2	7,36 a	17,86 a	44,16 a	41,08 a
T3	7,40 a	17,37 a	44,28 a	41,52 a
T4	7,64 a	17,40 a	44,88 a	41,24 a
CV (%)	9,56	5,35	2,31	2,44

* Medias con letras iguales no muestran diferencias estadísticas según la prueba de Tukey (P<0,05)

4.2.2. Longitud de dedos, peso total y peso de raquis

El análisis de varianza (Anexo 5) mostró diferencias estadísticas significativas en el promedio de longitud de dedos en la última mano, al realizar la segunda evaluación. En las variables longitud de dedos en la segunda, peso total de racimo y peso de raquis, no se mostraron diferencias estadísticas entre los tratamientos analizados.

La longitud de dedos en la última mano, difirieron estadísticamente entre las medias de los tratamientos en estudio (Tukey, P>0,05), siendo superior la longitud de dedo del T4 (8,18 pulg) al T3 (7,96 pulg) y semejante al T1 (7,82 pulg) y T2 (7,98 pulg). No difirieron las medias de los tratamientos en la longitud de dedos de la segunda mano, peso total de racimo y peso de raquis (kg), no obstante el T4 presentó la mayor longitud de dedos en la segunda mano (9,96 pulg), peso total de racimo (30,20 kg) y el mayor peso de raquis (3,63 kg).

Cuadro 8. Longitud de dedos, peso total y peso de raquis, en el empleo de fundas de diferente densidad en la calidad del racimo de banano (Musa AAA). Cantón Baba, 2011.

Tratamientos	Longitud dedos (pulg) 2 ^{da} Mano	Longitud dedos (pulg) Últ. Mano	Peso total (kg)	Peso de raquis (kg)
T1	9,74 a	7,82 b	27,56 a	3,32 a
T2	9,62 a	7,98 ab	28,12 a	3,38 a
T3	9,84 a	7,96 ab	28,52 a	3,43 a
T4	9,96 a	8,18 a	30,20 a	3,63 a
CV (%)	2,11	2,25	10,72	10,72

* Medias con letras iguales no muestran diferencias estadísticas según la prueba de Tukey (P<0,05)

4.2.3. Peso de rechazo, porcentaje de merma, peso de fruta exportable y ratio

Al someter los resultados al análisis de varianza (Anexo 6), no se encontraron diferencias estadísticas entre los tratamientos en el peso de rechazo, porcentaje de merma, peso de fruta exportable y ratio.

Cuadro 9. Peso de rechazo, porcentaje de merma, peso de fruta exportable y ratio, en el empleo de fundas de diferente densidad en la calidad del racimo de banano (Musa AAA). Cantón Baba, 2011.

Tratamientos	Peso rechazo (kg)	% Merma	Peso fruta exportable (kg)	Ratio
T1	2,10 a	2,61 a	21,44 a	1,10 a
T2	2,09 a	2,25 a	22,01 a	1,13 a
T3	2,41 a	2,72 a	21,90 a	1,12 a
T4	1,95 a	2,28 a	23,94 a	1,23 a
CV (%)	18,77	15,73	11,53	11,53

* Medias con letras iguales no muestran diferencias estadísticas según la prueba de Tukey (P<0,05)

El peso de rechazo, porcentaje de merma, peso de fruta exportable y ratio, de los tratamientos se comportaron estadísticamente similares (Tukey, P>0,05). Sin embargo la mayor cantidad de rechazo lo mostró el tratamiento T3 con un peso de 2,41 kg. El porcentaje de merma más alto le correspondió al T3 con 2,72%. La cantidad más elevada de fruta exportable la presentó el tratamiento T4 (23,94 kg), y a la vez el mayor ratio (1,23).

4.3. Análisis económico

El análisis económico de los tratamientos (Cuadro 10), presentó un costo fijo de 4448,83 dólares cada uno.

Cuadro 10. Análisis económico de los tratamientos (\$/ha), en el empleo de fundas de diferente densidad en la calidad del racimo de banano (Musa AAA). Cantón Baba, 2011.

Rubros	Tratamientos			
	T1	T2	T3	T4
Costos fijos				
Fertilización	1178,40	1178,40	1178,40	1178,40
Riego	452,89	452,89	452,89	452,89
Control Sanitario	1053,60	1053,60	1053,60	1053,60
Manejo de población	240,00	240,00	240,00	240,00
Control de Maleza	162,00	162,00	162,00	162,00
Drenajes	260,66	260,66	260,66	260,66
Mantenimiento cable vía	272,46	272,46	272,46	272,46
Gastos administrativos	198,82	198,82	198,82	198,82
Mano de obra	630,00	630,00	630,00	630,00
Total de costos fijos	4448,83	4448,83	4448,83	4448,83
Costos variables				
Enfunde	152,54	190,16	221,41	254,44
Cosecha	290,31	298,22	295,58	324,61
Empaque	1142,00	1173,14	1162,76	1276,96
Comercialización	407,28	418,38	414,68	455,41
Total de costos variables	1992,12	2079,91	2094,44	2311,42
Total costo de producción	6440,95	6528,74	6543,26	6760,25
Ingresos				
Producción de cajas	1629,1	1673,53	1658,72	1821,63
Precio oficial caja de banano \$	5,5	5,5	5,5	5,5
Ingreso bruto \$/ha	8960,05	9204,42	9122,96	10018,97
Ingresos netos \$	2519,10	2675,68	2579,70	3258,72
Relación Beneficio/costo	0,39	0,41	0,39	0,48
Ingreso \$ caja	1,55	1,60	1,56	1,79

Los costos variables y totales más elevados, los presentó el tratamiento T4 con 2311,42 y 6760,25 dólares, respectivamente; seguido del tratamiento T3, que presentó costos variables y totales de 2094,44 y 6760,25 dólares, en su orden.

Los ingresos brutos y netos más elevados, los presentó el tratamiento T4 con valores de 10018,97 y 3258,72 dólares, respectivamente. En segundo lugar se presentó el tratamiento T2 con ingresos brutos y netos de 9204,42 y 2675,68 dólares en su orden.

El tratamiento con la mejor relación beneficio/costo fue el T4 (0,48), seguido por el T2 (0,41) y al final el T3 y T1 con 0,39.

V. DISCUSION

La calidad del racimo en los tratamientos fue similar, e indica que todas las fundas cumplieron con su función de preservar la calidad del racimo. La densidad de la funda no fue un factor influyente, a excepción de la longitud del fruto en la segunda evaluación, donde se aprecia que con fundas de mayor densidad se mejora la longitud del fruto. Estos resultados coinciden con los expuestos por Vargas, Valle y González (2010), quienes indican que la longitud del fruto central de las manos de la fila externa de la segunda, cuarta y sexta mano presentaron diferencias en la densidad funda ($p < 0,0501$), cuya longitud fue mayor con la funda de alta densidad. En el grosor del fruto central en cambio fueron similares al utilizar las fundas de diferente densidad.

Los pesos de los racimos se comportaron de manera similar al emplear las cuatro fundas de diferente densidad, no afectando la calidad del fruto. Esto se relacionó con lo indicado por Vargas, Valle y González (2010), quien evaluó el efecto de la densidad (baja y alta) del polietileno de fundas protectoras del racimo de Musa en 4 experimentos de banana (*Musa* AAA) y en 1 de plátano (*Musa* AAB) realizados en fincas comerciales del Caribe de Costa Rica y en que obtuvo pesos de racimos similares a la cosecha. Estos resultados también coinciden con otro estudio realizado por Vargas y Valle (2011) quien indica que el peso del racimo así como el grosor y la longitud del fruto central de la fila externa en la segunda, cuarta y sexta mano no difirieron ($P > 0,0556$) al realizar en el Caribe de Costa Rica un estudio utilizando dos fundas: 1- azul Santa Lucía (bifentrina 0,1%, polietileno de 12,7 μ de grosor, con perforaciones de 4 mm y 86,4 cm de ancho) y 2- transparente con aditivos para filtrar la luz ultravioleta e infrarroja (bifentrina 0,1%, 20,3 μ de grosor, con perforaciones de 4 mm y 88,9 cm de ancho).

El daño en el fruto provocado por la incidencia de insectos fue similar entre las diferentes densidades y se pudo constatar que en todos los casos fue reducida. Todo esto se relaciona con lo indicado por Gómez y Romero (2002) quien al evaluar la eficacia del insecticida Bifentrina impregnado en fundas para el

control de plagas del racimo en el cultivo del Banano (*Musa AAA*), la eficacia de Bifentrina en los dos tipos de bolsa (baja y alta densidad) fue estadísticamente igual entre si y comparada con el estándar comercial fue superior en términos de protección total y por especie plaga del racimo.

De acuerdo a los resultados obtenidos se rechaza la primera hipótesis planteada que menciona: “El tratamiento T1 con las fundas de espesor 0,4 mejora la calidad del racimo de banano”.

La mayor relación beneficio/costo de los tratamientos la mostró el T4 (0,48), siendo resultado de la cantidad más elevada de fruta exportable producida, lo que incrementó la cantidad de cajas producidas mejorando así la rentabilidad.

Por los resultados económicos obtenidos se acepta la segunda hipótesis que indica: “La mayor rentabilidad de los tratamientos en estudio se obtiene al utilizar Fundas biflextree bags 0,7 milésimas de pulgada (17,8 μ) en la protección del racimo de banano”.

VI. CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados y discusiones realizadas, se presentan las siguientes conclusiones:

- Las densidades del plástico de las fundas empleadas en esta investigación no influyeron significativamente en la calidad del racimo.
- La longitud y el grado de los dedos, así como el peso de fruta exportable de todos los tratamientos estuvieron dentro de rangos normales.
- La mejor relación beneficio/costo la mostró el T4 (0,48).

VII. RECOMENDACIONES

En base a los resultados, discusiones y conclusiones realizadas, se detallan las siguientes recomendaciones:

- Emplear cualquiera de las cuatro densidades de fundas, como medio de protección del ataque de plagas y garantizar la calidad del racimo de banano.
- Realizar futuras investigaciones en la misma zona de estudio con mayores densidades de fundas y determinar su influencia en la producción de banano.
- Comparar el efecto de las épocas del año (seca y lluviosa) y el empleo de fundas de diferente densidad, en la calidad del racimo de banano.

VIII. RESUMEN

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en la Hacienda la Julia, Sector Martinica de la Compañía NOBOA, ubicada a 6 Km. vía a la Parroquia Isla del Bejucal, Cantón BABA, cuyas coordenadas geográficas son las siguientes: 79° 29' de longitud Oeste y de 0° 52' de latitud Sur a una altitud de 60msnm. La investigación tuvo una duración de 120 días. El manejo del ensayo se realizó de acuerdo a las especificaciones técnicas establecidas para el manejo del cultivo de banano. Se planteó el objetivo general: Evaluar del uso de fundas de diferente espesor en la calidad del racimo de banano y los específicos a) Determinar la calidad de la fruta producida en los tratamientos realizados y b) Determinar la rentabilidad de los tratamientos sujetos a las hipótesis: a) El tratamiento T1 con las fundas de espesor 0,4 mejora la calidad del racimo de banano y b) El tratamiento T1 con las fundas de espesor 0,4 mejora la calidad del racimo de banano. Se utilizó un diseño completamente al Azar (DCA), con cuatro tratamientos y cinco repeticiones. Para determinar las diferencias entre las medias de los tratamientos se utilizó la prueba de rangos múltiples de Tukey ($P \leq 0,05$). La calidad del racimo en los tratamientos fue similar, e indica que todas las fundas cumplieron con su función de preservar la calidad del racimo. La densidad de la funda no fue un factor influyente, a excepción de la longitud del fruto en la segunda evaluación, dónde se aprecia que con fundas de mayor densidad se mejora la longitud del fruto. Los pesos de los racimos se comportaron de manera similar al emplear las cuatro fundas de diferente densidad, no afectando la calidad del fruto. El daño en el fruto provocado por la incidencia de insectos fue similar entre las diferentes densidades y se pudo constatar que en todos los casos fue reducida.

IX. SUMMARY

This research was conducted at the Hacienda La Julia, Sector Martinique NOBOA Company, located 6 km road to Bejucal Island Parish, Canton BABA, whose coordinates are: 79 ° 29 ' West and 0 ° 52 'south latitude at an altitude of 60msnm. The investigation lasted for 120 days. The management of the trial was conducted according to technical specifications for the management of banana cultivation. It raised the overall objective: To evaluate the use of sleeves of different thicknesses in the quality of the cluster of bananas and specific) to determine the quality of fruit produced in the treatments carried out b) Determine the cost of treatment subject to the assumptions: a) The T1 with thick covers 0.4 improves the quality of the bunch of bananas and b) T1 with thick covers 0.4 improves the quality of the bunch of bananas. We used a completely randomized design (CRD) with four treatments and five repetitions. To determine differences between treatment means was used multiple range test of Tukey ($P < 0.05$). The quality of the cluster in the treatments was similar, indicating that all cases fulfilled their function of preserving the quality of the bunch. The density of the cover was not a factor, except for fruit length at the second assessment, where it is seen that with pockets of higher density improves the length of the fruit. The weights of the clusters behaved similarly when using the four cases of different densities, without affecting fruit quality. The fruit damage caused by insect incidence was similar between the different densities and it was found that in all cases was reduced.

X. BIBLIOGRAFIA

- ARROBA E. 1997.** Coyuntura Económica. "Análisis y Perspectivas de la Economía Ecuatoriana 1993 - 1997". CONSULDENAC. Cía. Ltda. Guayaquil, Ecuador. 342 p.
- CHINCHILLA, E. 2004.** Estudio del proceso de trabajo y operaciones, perfil de riesgos y exigencias laborales en el cultivo y empaque del banano. Seguridad y Salud Ocupacional en la Agricultura. Oficina Internacional del Trabajo. Oficina Subregional para Centroamérica, Haití, Panamá y República Dominicana. Cultivo. N° 5: Banano.
- DANIELLS, J; LINDSAY, S. 2005.** Banana bunch covering. DPI note. Department of Primary Industries. Queensland, Australia. Consultado 21 enero 2010. (En línea) Disponible <http://www:2.dpi.qld.gov.au/horticulture/4988.html>.
- DELGADO, E.; O. GONZÁLEZ; N. MORENO; D. ROMERO. 2003.** Efecto del desmane sobre el peso del racimo y las dimensiones del fruto del híbrido de plátano FHIA-21 (*Musa* AAAB). Bioagro. 15: 17-22.
- GÓMEZ, P.; ROMERO, F. 2002.** Evaluación del insecticida piretroide Bifentrina impregnado en la funda para el control de plagas del racimo en el cultivo de banano (*Musa paradisíaca* L) en Machala, Ecuador. Acorbat. Memorias XV reunión. Medellín (COL). Pp. 1 – 5.
- INFOAGRO. 2003.** EL CULTIVO DEL PLÁTANO. Características principales del cultivo de banano. Disponible en: http://www.infoagro.com/frutas/frutas_tropicales/platano.htm. Revisado: 12/06/2011.

MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERÍA, ACUACULTURA Y PESCA.

2010. Superficie, producción y rendimiento a nivel nacional de banano, serie histórica 2000 – 2010. Disponible en: http://www.magap.gob.ec/sinagap/spr/spr_banano.htm. Revisado: 12/06/2011.

OLEFINAS. (2000) posee las mejores fundas naturales del mercado. Reservados Derechos Disponible www.olefinas.com © 2005 ISO 9001-2000

PROGRAMA NACIONAL DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA

AGROPECUARIA. 2002. Manejo del plátano orientado a la exportación Mocoa. Programa Nacional de Transferencia de Tecnología Agropecuaria PRONATTA. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural Funach-Aspplaguz. Proyecto de desarrollo tecnológico. Departamento del Putumayo. 27 p.

ROBINSON, J. 1996. Bananas and plantains. CAB International, Wallingford, WK. 238 p.

SISTEMA NACIONAL DE INNOVACIÓN AGROPECUARIA. 2000. Orito Orgánico. Consultado el 15 de octubre del 2004. Disponible en <http://www.sniaecuador.org/internas.orgboletin10/boletin10index.htm>

SOTO M. 1992. Banano, Historia Producción y Comercialización. San José, Costa Rica. 642 p.

SURGA, J. 1998. Obtención de plantas libres del virus mosaico del pepino por cultivo de ápices meristemáticos aislados in vitro de dos cultivares de banano. FONAIAP Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias, Departamento de Frutales, Apto. 4653, Maracay 2101. Fitopatol. Venez. 1(2): 69 72.

VARGAS, A.; F. BLANCO. 2000. Consideraciones metodológicas para la evaluación del desmane en banano (*Musa AAA*, cv. Valery). Infomusa 9:19-21.

VARGAS, A.; VALLE, HENRY.; 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. Volumen 34, Número 2. 2 p.

VARGAS, A.; VALLE, H. 2011. Efecto de dos tipos de fundas sobre el fruto de banano (*Musa AAA*). Costa Rica. Agronomía Mesoamericana. 22(1): 81-89.

XI. ANEXOS

Anexo 1. Cuadrados medios del número de manos, número de dedos por mano y grados de los dedos en la primera evaluación, en el empleo de fundas de diferente densidad en la calidad del racimo de banano (*Musa* AAA). Cantón Baba, 2011.

F de V	G.L.	Cuadrados medios				F. tabla	
		Núm. manos	Núm dedos mano	Grados de los dedos	Grados de los dedos	0,05	0,01
Tratamiento	3	1,0907 *	0,7179 ns	1,0827 ns	0,2187 ns	3,24	5,29
Error	16	0,2830	0,4751	0,7570	0,5920		
Total	19						
CV (%)		7,29	3,87	1,99	1,88		

Ns = No significativo

* = Significativo

** = Altamente significativo

Anexo 2. Cuadrados medios de la longitud de dedos, peso total y peso de raquis en la primera evaluación, en el empleo de fundas de diferente densidad en la calidad del racimo de banano (*Musa AAA*). Cantón Baba, 2011.

F de V	G.L.	Cuadrados medios				F. tabla	
		Longitud dedos (pulg)	Longitud dedos (pulg)	Peso fruta total (kg)	Peso de raquis (kg)	0,05	0,01
Tratamiento	3	0,2113 ns	0,1760 ns	11,8074 ns	0,1710 ns	3,24	5,29
Error	16	0,0930	0,0745	7,0495	0,1021		
Total	19						
CV (%)		3,06	3,33	9,32	9,32		

Ns = No significativo

* = Significativo

** = Altamente significativo

Anexo 3. Cuadrados medios del peso de rechazo, porcentaje de merma, peso de fruta exportable y ratio en la primera evaluación, en el empleo de fundas de diferente densidad en la calidad del racimo de banano (*Musa* AAA). Cantón Baba, 2011.

F de V	G.L.	Cuadrados medios				F. tabla	
		Peso rechazo (kg)	% Merma	Peso fruta exportable (kg)	Ratio	0,05	0,01
Tratamiento	3	0,2094 ns	0,2228 ns	8,7740 ns	0,0231 ns	3,24	5,29
Error	16	0,1919	0,1670	5,5061	0,0145		
Total	19						
CV (%)		22,84	17,52	10,44	10,44		

Ns = No significativo

* = Significativo

** = Altamente significativo

Anexo 4. Cuadrados medios del número de manos, número de dedos por mano y grados de los dedos en la segunda evaluación, en el empleo de fundas de diferente densidad en la calidad del racimo de banano (*Musa* AAA). Cantón Baba, 2011.

F de V	G.L.	Cuadrados medios				F. tabla	
		Núm. manos	Núm dedos mano	Grados de los dedos	Grados de los dedos	0,05	0,01
Tratamiento	3	0,0987 ns	0,2834 ns	1,3780 ns	1,6233 ns	3,24	5,29
Error	16	0,5140	0,8765	1,0430	1,0030		
Total	19						
CV (%)		9,56	5,35	2,31	2,44		

Ns = No significativo

* = Significativo

** = Altamente significativo

Anexo 5. Cuadrados medios de la longitud de dedos, peso total y peso de raquis en la segunda evaluación, en el empleo de fundas de diferente densidad en la calidad del racimo de banano (*Musa AAA*). Cantón Baba, 2011.

F de V	G.L.	Cuadrados medios				F. tabla	
		Longitud dedos (pulg)	Longitud dedos (pulg)	Peso fruta total (kg)	Peso de raquis (kg)	0,05	0,01
Tratamiento	3	0,1047 ns	0,1098 *	6,4640 ns	0,0936 ns	3,24	5,29
Error	16	0,0427	0,0322	9,3930	0,1360		
Total	19						
CV (%)		2,11	2,25	10,72	10,72		

Ns = No significativo

* = Significativo

** = Altamente significativo

Anexo 6. Cuadrados medios del peso de rechazo, porcentaje de merma, peso de fruta exportable y ratio en la segunda evaluación, en el empleo de fundas de diferente densidad en la calidad del racimo de banano (*Musa* AAA). Cantón Baba, 2011.

F de V	G.L.	Cuadrados medios				F. tabla	
		Peso rechazo (kg)	% Merma	Peso fruta exportable (kg)	Ratio	0,05	0,01
Tratamiento	3	0,1927 ns	0,2851 ns	6,1022 ns	0,0160 ns	3,24	5,29
Error	16	0,1609	0,1504	6,6198	0,0174		
Total	19						
CV (%)		18,77	15,73	11,53	11,53		

Ns = No significativo

* = Significativo

** = Altamente significativo

Anexo 7. Costos de fertilización, control sanitario y de malezas (\$ ha⁻¹ Año⁻¹), en el empleo de fundas de diferente densidad en la calidad del racimo de banano (*Musa* AAA). Cantón Baba, 2011.

Fertilización					
Producto	Detalle	Precio \$	Cantidad por aplicación	Frecuencia anual	Valor anual \$
Urea	Sacas de 50 kg	33,10	1,0	12	397,20
Muriato	Sacas de 50 kg	32,00	1,0	12	384,00
Nitrato de Amonio	Sacas de 50 kg	33,10	1,0	12	397,20
Subtotal					1178,40
Control sanitario					
Calixis (Litro)		25,00	0,5	24	300
Bumper (Litro)		28,00	0,4	24	268,8
Util (Litro)		23,00	0,4	24	220,8
Uso avioneta	Aplicación	11,00		24	264
Subtotal					1053,6
Control malezas					
Glifosato		4,50	3,0	12	162
Subtotal					162

Anexo 8. Costos de control de población (\$ ha⁻¹ Año⁻¹), en el empleo de fundas de diferente densidad en la calidad del racimo de banano (*Musa* AAA). Cantón Baba, 2011.

Actividad	Cantidad	Valor \$	Frecuencia anual	Valor anual \$
Mano de obra deshije	1	10	24	240
Subtotal				240
Mantenimiento Cable vía				
Trabajador	1	1,29	24	30,96
Grasa (libras)	1	1,5		1,5
Subtotal				32,46
Total				272,46

Anexo 9. Gastos administrativos, en el empleo de fundas de diferente densidad en la calidad del racimo de banano (*Musa* AAA). Cantón Baba, 2011.

Puesto	Personas	Cantidad por mes	Sueldo mensual \$	Área hacienda ha	Valor anual \$ ha⁻¹
Secretaria	1	12	300	169	21,30
Gerente	1	12	900	169	63,91
Administrador	1	12	650	169	46,15
Jefes de sector	4	12	350	169	24,85
Bodeguero	1	12	300	169	21,30
Guardia	2	12	300	169	21,30
Total					198,82

Anexo 10. Costo de empaque, en el empleo de fundas de diferente densidad en la calidad del racimo de banano (*Musa* AAA). Cantón Baba, 2011.

Rubros	Personas	Valor	Sub total
Embaladores	4	0,015	0,060
Saneadores	4	0,015	0,060
Calificador	1	0,015	0,015
Clasificadores	2	0,028	0,055
Desmanador	1	0,055	0,055
Estibador	1	0,055	0,055
Pegador de cartón	2	0,025	0,050
Parador de mano	1	0,050	0,050
Sellador	1	0,050	0,050
Fumigador	1	0,045	0,045
Ligador	1	0,043	0,043
Tapas cajas	1	0,043	0,043
Desflorador	2	0,020	0,040
Vota cartón	1	0,040	0,040
Sacador de protectores	1	0,040	0,040
Total	1	0,5385	0,701

Anexo 11. Costo de empaque, cosecha y comercialización por tratamientos, en el empleo de fundas de diferente densidad en la calidad del racimo de banano (*Musa* AAA). Cantón Baba, 2011.

Empaque			
Tratamientos	Costo empaque/caja	Producción cajas	Total
T1	0,701	1629,10	1142,00
T2	0,701	1673,53	1173,14
T3	0,701	1658,72	1162,76
T4	0,701	1821,63	1276,96
Cosecha			
Tratamientos	Costo cosecha/caja	Producción cajas	Total
T1	0,008	1629,10	290,31
T2	0,008	1673,53	298,22
T3	0,008	1658,72	295,58
T4	0,008	1821,63	324,61
Comercialización			
Tratamientos	Costo transporte/caja	Producción cajas	Total
T1	0,250	1629,10	407,28
T2	0,250	1673,53	418,38
T3	0,250	1658,72	414,68
T4	0,250	1821,63	455,41

FIGURAS



Figura # 1.- Enfunde de la bellota



Figura # 2.- Fruta en proceso en empaque.



Figura # 3.- Tomando datos del racimo de banano



Figura #4.- Etiquetando la fruta,



Figura #5.- Embalando fruta de banano



Figura # 6.- Peso de caja de banano.

UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
UNIDAD DE ESTUDIOS A DISTANCIA
MODALIDAD SEMIPRESENCIAL
INGENIERÍA AGROPECUARIA

TESIS DE GRADO

**EMPLEO DE FUNDAS DE DIFERENTE DENSIDAD EN LA
CALIDAD DEL RACIMO DE BANANO (*Musa* AAA)**

AUTOR

CEREZO MAGALLANES MARITZA PILAR

DIRECTOR DE TESIS

ING: AGR. FREDDY JAVIER GUEVARA SANTANA M.S.c

QUEVEDO – LOS RIOS – ECUADOR

2012

**UNIVERSIDAD TECNICA ESTATAL DE QUEVEDO
UNIDAD DE ESTUDIOS A DISTANCIA
MODALIDAD SEMIPRESENCIAL
CARRERA AGROPECUARIA**

**EMPLEO DE FUNDAS DE DIFERENTE DENSIDAD EN LA CALIDAD
DEL RACIMO DE BANANO (*Musa AAA*)**

TESIS DE GRADO

Presentada al Honorable Comité Técnico Académico Administrativo de la Unidad
de Estudios a Distancia como requisito previo a la obtención del Título de:

INGENIERO AGROPECUARIO

MIEMBROS DEL TRIBUNAL

**Ing. Francisco Espinosa Carrillo, MSc.
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**

**Ing. Geovanny Suárez Fernández, MSc.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

**Ing. Caril Arteaga Cedeño, MSc.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

**Ing. Javier Guevara Santana, MSc.
DIRECTOR DE TESIS**

Quevedo - Los Ríos – Ecuador

2012

CERTIFICACIÓN

Ing. Javier Guevara Santana MSc, Director de la tesis de grado titulada EMPLEO DE FUNDAS DE DIFERENTE DENSIDAD EN LA CALIDAD DEL RACIMO DE BANANO (*Musa AAA*), certifico que la señorita egresada CEREZO MAGALLANES MARITZA PILAR, ha cumplido bajo mi dirección con las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto.

**Ing. Javier Guevara Santana MSc.
DIRECTOR DE TESIS**

DECLARACIÓN

Yo, CEREZO MAGALLANES MARITZA PILAR, declaro bajo juramento que el trabajo aquí escrito es de mi autoría, el cual no ha sido presentado por ninguna institución dedicada a la investigación, ni grado o calificación profesional.

Por medio de la presente cedo los derechos de propiedad intelectual correspondiente a este trabajo, a la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Unidad de Estudios a Distancia, según lo establecido por la ley de propiedad intelectual, por su reglamento y la normatividad institucional vigente.

CEREZO MAGALLANES MARITZA PILAR

DEDICATORIA

A Dios que me brinda seguridad y guía en cada paso de mi vida.

A mis queridos padres, seres incomparables e irremplazables que han hecho tuyas mis victorias y derrotas, dándome siempre su amor, cariño y paciencia.

A mis queridos hermanos, que me brindan su apoyo y cariño, para que yo alcance las metas propuestas.

Maritza

AGRADECIMIENTO

El autor deja constancia de su agradecimiento a:

La Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Institución digna y grande que me acogió como estudiante.

Las Autoridades de la Universidad.

Ing. Roque Vivas Moreira MSc, Rector de la UTEQ, por su gestión en beneficio de la Comunidad Universitaria.

Ing. Guadalupe Murillo de Luna MSc, Vicerrectora Administrativa de la UTEQ, por su gestión en la UED y apoyo a los estudiantes.

Eco. Roger Yela Burgos MSc, Director de la Unidad de Estudios a Distancia, por su trabajo arduo y tesonero a favor de los estudiantes.

Ing. Javier Guevara Santana MSc. Por su apoyo y motivación para la exitosa culminación de esta investigación de tesis.

CONTENIDO

CAPITULO	PÁG
I. INTRODUCCION	1
1.1. Objetivos	2
1.1.1. General	2
1.1.2. Específicos	2
1.2. Hipótesis	2
II. REVISION DE LITERATURA	3
2.1. Morfología y taxonomía del banano	4
2.2. Generalidades del cultivo de banano	4
2.3. Ecología del banano	4
2.3.1. Generalidades	4
2.3.2. Altitud	4
2.3.3. Lluvia y humedad	5
2.3.4. Temperatura	5
2.4. Labores de manejo en el cultivo de banano	5
2.4.1. Enfunde y encinte	5
2.4.2. Fundas biflex	7
2.4.2.1. Ventajas	8
2.4.2.2. Ventajas ambientales	9
2.4.3. Desmane y desflore en el campo	9
2.5. Resultados de investigaciones realizadas, empleando Fundas de alta y Baja densidad en el enfunde de banano	10
III. MATERIALES Y MÉTODOS	14
3.1. Localización de la investigación	14
3.2. Características agrometeorológicas	14
3.3. Materiales, equipos y servicios	15
3.4. Unidad Experimental	15
3.5. Tratamientos en estudio	16
3.6. Diseño experimental	16
3.7. Mediciones experimentales	17
3.7.1. Edad de cosecha	17
3.7.2. Número de manos	17
3.7.3. Número de dedos por mano	17
3.7.4 Grados de los dedos	17
3.7.5 Longitud de los dedos	18
3.7.6. Calidad del racimo	18
3.7.7. Peso de fruta total (kg)	18
3.7.8. Peso de fruta de rechazo	18

3.7.9. Porcentaje de merma	18
3.7.10. Peso de fruta exportable (rendimiento)	19
3.7.11. Ratio o conversión	19
3.8. Manejo experimental	19
3.9. Análisis económico	21
3.9.1. Ingresos brutos	21
3.9.2. Costos Fijos	22
3.9.3. Costos variables	22
3.9.4. Costos totales	22
3.9.5. Beneficio neto	22
3.9.6. Relación Beneficio Costo	23
 IV. RESULTADOS	 24
4.1. Primera evaluación	24
4.1.1. Número de manos, número de dedos por mano y grado de los dedos	24
4.1.2. Longitud de dedos, peso total y peso de raquis	25
4.1.3. Peso de rechazo, porcentaje de merma, peso de fruta exportable y ratio	25
4.2. Segunda evaluación	26
4.2.1. Número de manos, número de dedos por mano y grados de los dedos	26
4.2.2. Longitud de dedos, peso total y peso de raquis	27
4.2.3. Peso de rechazo, porcentaje de merma, peso de fruta exportable y ratio	28
4.3. Análisis económico	29
 V. DISCUSION	 31
VI. CONCLUSIONES	33
VII. RECOMENDACIONES	34
VIII. RESUMEN	35
IX. SUMMARY	36
X. BIBLIOGRAFIA	37

INDICE DE CUADROS

CUADRO		PÁG
1	Condiciones agrometeorológicas de la zona en estudio.	14
2	Unidades experimentales	16
3	Esquema del análisis de variancia en el empleo de fundas de diferente densidad en la calidad del racimo de banano (Musa AAA). Cantón Baba, 2011.	16
4	Número de manos, número de dedos por mano y grados de los dedos, en el empleo de fundas de diferente densidad en la calidad del racimo de banano (Musa AAA). Cantón Baba, 2011.	24
5	Longitud de dedos, peso total y peso de raquis, en el empleo de fundas de diferente densidad en la calidad del racimo de banano (Musa AAA). Cantón Baba, 2011.	25
6	Peso de rechazo, porcentaje de merma, peso de fruta exportable y ratio, en el empleo de fundas de diferente densidad en la calidad del racimo de banano (Musa AAA). Cantón Baba, 2011.	26
7	Número de manos, número de dedos por mano y grados de los dedos, en el empleo de fundas de diferente densidad en la calidad del racimo de banano (Musa AAA). Cantón Baba, 2011.	27
8	Longitud de dedos, peso total y peso de raquis, en el empleo de fundas de diferente densidad en la calidad del racimo de banano (Musa AAA). Cantón Baba, 2011.	28
9	Peso de rechazo, porcentaje de merma, peso de fruta exportable y ratio, en el empleo de fundas de diferente densidad en la calidad del racimo de banano (Musa AAA). Cantón Baba, 2011.	28

10	Análisis económico de los tratamientos (\$/ha), en el empleo de fundas de diferente densidad en la calidad del racimo de banano (<i>Musa</i> AAA). Cantón Baba, 2011.	29
----	--	----

INDICE DE ANEXOS

ANEXO		PÁG
1	Cuadrados medios del número de manos, número de dedos por mano y grados de los dedos en la primera evaluación, en el empleo de fundas de diferente densidad en la calidad del racimo de banano (<i>Musa</i> AAA). Cantón Baba, 2011.	40
2	Cuadrados medios de la longitud de dedos, peso total y peso de raquis en la primera evaluación, en el empleo de fundas de diferente densidad en la calidad del racimo de banano (<i>Musa</i> AAA). Cantón Baba, 2011.	41
3	Cuadrados medios del peso de rechazo, porcentaje de merma, peso de fruta exportable y ratio en la primera evaluación, en el empleo de fundas de diferente densidad en la calidad del racimo de banano (<i>Musa</i> AAA). Cantón Baba, 2011.	42
4	Cuadrados medios del número de manos, número de dedos por mano y grados de los dedos en la segunda evaluación, en el empleo de fundas de diferente densidad en la calidad del racimo de banano (<i>Musa</i> AAA). Cantón Baba, 2011.	43
5	Cuadrados medios de la longitud de dedos, peso total y peso de raquis en la segunda evaluación, en el empleo de fundas de diferente densidad en la calidad del racimo de banano (<i>Musa</i> AAA). Cantón Baba, 2011.	44
6	Cuadrados medios del peso de rechazo, porcentaje de merma, peso de fruta exportable y ratio en la segunda evaluación, en el empleo de fundas de diferente densidad en la calidad del racimo de banano (<i>Musa</i>	45

AAA). Cantón Baba, 2011.

7	Costos de fertilización, control sanitario y de malezas (\$ ha ⁻¹ Año ⁻¹), en el empleo de fundas de diferente densidad en la calidad del racimo de banano (<i>Musa</i> AAA). Cantón Baba, 2011.	46
8	Costos de control de población (\$ ha ⁻¹ Año ⁻¹), en el empleo de fundas de diferente densidad en la calidad del racimo de banano (<i>Musa</i> AAA). Cantón Baba, 2011.	46
ANEXO		PÁG
9	Gastos administrativos, en el empleo de fundas de diferente densidad en la calidad del racimo de banano (<i>Musa</i> AAA). Cantón Baba, 2011.	47
10	Costo de empaque, en el empleo de fundas de diferente densidad en la calidad del racimo de banano (<i>Musa</i> AAA). Cantón Baba, 2011.	47
11	Costo de empaque, cosecha y comercialización por tratamientos, en el empleo de fundas de diferente densidad en la calidad del racimo de banano (<i>Musa</i> AAA). Cantón Baba, 2011.	48