



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO  
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS  
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**

Trabajo experimental, presentado al H. Consejo Directivo de la Facultad,  
como requisito previo a la obtención del título de:

**INGENIERO AGRÓNOMO**

**TEMA:**

Evaluación de la funda protectora impregnada con Bifentrina sobre el daño de la "mancha roja" causado por *Chaetanaphotrips signipennis* en banano

**AUTOR:**

Jonny Christopher León Tigrero

**ASESOR:**

Ing. Agr. Edwin Stalin Hasang Morán MSc.

Babahoyo - Los Ríos – Ecuador

2018



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**  
**CARRERA DE INGENIERÍA AGRÓNOMICA**



**Trabajo experimental, presentado al H. Consejo Directivo, como  
requisito previo a la obtención del título de:**

**INGENIERO AGRÓNOMO**

**TEMA:**

“Evaluación de la funda protectora impregnada con Bifentrina sobre el  
daño de la "mancha roja" causado por *Chaetanaphotrips signipennis* en  
banano”

**TRIBUNAL DE SUSTENTACION**

**Ing. Msc. Alvaro Pazmiño Pérez**

**PRESIDENTE**

**Ing. Msc. David Álava Vera**

**VOCAL PRINCIPAL**

**Ing. Agr. Cristina Maldonado Camposano**

**VOCAL PRINCIPAL**

## DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Jonny Christopher León Tigrero

**Declaro que:**

El trabajo de investigación "Evaluación de la funda protectora impregnada con Bifentrina sobre el daño de la "mancha roja" causado por *Chaetanaphotrips signipennis* en banano", ha sido desarrollado con base a una investigación exhaustiva, respetando derechos intelectuales de terceros, conforme las citas que constan al pie de las páginas correspondientes, cuyas fuentes se incorporan en la bibliografía. Consecuentemente este trabajo es de mi autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance científico de esta investigación.



120592131-3

Jonny Christopher León Tigrero

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo a Dios y a mis padres por brindarme todo su tiempo y dedicación.

A mis hermanas Judith, Maritza, Mithzin y Dalember León Tigreiro que me ayudaron para que todo esto sea posible y culminar mis estudios superiores.

A mi hija Jomely Crisdamar León Carbo que es mi inspiración principal para alcanzar todas mis metas propuestas.

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios, por haber conspirado para mantenerme firme y no decaer a pesar de todas las dificultades y por darme la fortaleza para alcanzar mis metas.

A mis padres Luis Leónidas León Fabre y Luz María Tigrero Guerrero por haberme dado la vida y por su apoyo incondicional durante todos estos años de vida. Por enseñarme a hacer una persona de bien para la sociedad.

A mi esposa Joselyn Damaris Carbo Guerrero que en tiempos difíciles supo brindarme su apoyo incondicional para salir adelante.

A mi tutor de tesis el Ing. Edwin Stalin Hasang Morán por haber hecho posible la realización de este estudio.

A mis hermanas Judith, Maritza, Mithzin León Tigrero que fueron el pilar fundamental para culminar mis estudios superiores.

# CONTENIDO

Evaluación de la funda protectora impregnada con Bifentrina sobre el daño de la "mancha roja" causado por <i>Chaetanaphotrips signipennis</i> en banano .....	I
<b>DECLARACION DE RESPONSABILIDAD</b> .....	II
<b>DEDICATORIA</b> .....	III
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	IV
<b>CONTENIDO</b> .....	V-VI
<b>CONTENIDO DE TABLAS</b> .....	VII
<b>I. INTRODUCCIÓN</b> .....	1
1.1. Objetivos .....	2
1.2. General.....	2
Específicos .....	2
<b>II. MARCO TEORICO</b> .....	3
2.1. Taxonomía de <i>Chaetanaphotrips signipennis</i> .....	3
2.2. Origen y distribución.....	3
2.3. Morfología.....	4
2.4. Biología .....	4
2.5. Comportamiento .....	5
2.6. Daños.....	5
2.7. Hospederos.....	7
2.8. Métodos de control .....	8
2.8.1. Control Físico.....	8
2.8.2. Control Químico .....	8
2.8.3. Control biológico.....	9
2.8.3.1. Control Biológico Aumentativo .....	10
2.8.4. Control cultural .....	10
2.8.4.1. Poda de manos o “deschive” .....	10
2.8.4.2. Desflore.....	11
2.8.4.3. Enfunde .....	11
2.8.4.3.1. Fundas Simples .....	12
2.8.4.3.2. Fundas de Pellón .....	13
2.8.4.3.3. Fundas con Clorpirifos .....	13
2.8.4.3.4. Fundas con Bifentrina.....	13
<b>III. MATERIALES Y MÉTODOS</b> .....	14

3.1.	Ubicación del sitio experimental.....	14
3.2.	Material de siembra.....	15
3.3.	Métodos.....	15
3.4.	Factores estudiados.....	15
3.5.	Tratamientos.....	15
3.6.	Diseño experimental .....	16
3.6.1.	Análisis de varianza .....	16
3.7.	Análisis funcional.....	16
3.8.	Manejo del ensayo .....	16
3.9.	Datos evaluados .....	17
3.9.1.	Severidad de daño.....	17
3.9.2.	Eficacia de la funda.....	18
3.9.3.	Peso del racimo .....	18
3.9.4.	Ratio.....	18
3.9.5.	Merma cortada .....	19
3.9.6.	Costo beneficio C/B.....	19
3.9.7.	Fitotoxicidad .....	19
IV.	RESULTADOS.....	20
4.1.	Severidad de daño.....	20
4.2.	Eficacia de la funda .....	21
4.3.	Peso del racimo .....	22
4.4.	Ratio.....	23
4.5.	Merma cortada .....	23
4.6.	Costo beneficio C/B.....	24
4.7.	Fitotoxicidad .....	25
V.	DISCUSIÓN.....	26
VI.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	27
6.1.	Conclusiones .....	27
6.2.	Recomendaciones.....	27
VII.	RESUMEN .....	29
VIII.	SUMMARY .....	30
IX.	BIBLIOGRAFÍA.....	31
X.	ANEXOS .....	35

## CONTENIDO DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Tratamientos estudiados en el control de la "mancha roja" causado por <i>Chaetanaphotrips signipennis</i> en banano .....	15
<b>Tabla 2.</b> Análisis de la varianza de los tratamientos estudiados.....	16
<b>Tabla 3.</b> Severidad del daño ocasionado por <i>Chaetanaphotrips signipennis</i> .....	18
<b>Tabla 4.</b> Escala de fitotoxicidad.....	19
<b>Tabla 5.</b> Promedios y Rangos obtenidos de daño en la “Evaluación de la funda Bifentrina 1 g/kg, xx, sobre el daño de la ocasionado por <i>Chaetanaphotrips signipennis</i> en racimos de banano (Musa Acuminata AAA)” .....	20
<b>Tabla 6.</b> Eficacia en la “Evaluación de la funda Bifecover 0.1% (Bifentrina 1 g/kg, xx), sobre el daño de la "mancha roja" causado por <i>Chaetanaphotrips signipennis</i> en racimos de banano”.....	21
<b>Tabla 7.</b> Promedios y Rangos obtenidos del peso del racimo de banano (kg). .....	22
<b>Tabla 8.</b> Promedios y Rangos obtenidos del ratio (cajas/racimo).....	23
<b>Tabla 9.</b> Cuadro 5. Promedios y Rangos obtenidos sobre merma cortada (%) .....	24
<b>Tabla 10.</b> Análisis económico de los tratamientos en estudio.....	24

## CONTENIDO DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Eficacia en la “Evaluación de la funda Bifecover 0.1% (Bifentrina 1 g/kg, xx), sobre el daño causado <i>Chaetanaphotrips signipennis</i> en racimos de banano”.....	22
<b>Figura 2.</b> Funda Bifecover tratada con Bifentrina .....	41
<b>Figura 3.</b> Enfunde racimos de banano con fundas de Bifecover 0.1%.....	41
<b>Figura 4.</b> Evaluacion de racimos de banano tratados con fundas Bifecover 0.1% .....	42
<b>Figura 5.</b> Daños ocasionados por el Trips <i>Chaetanaphotrips signipennis</i> en banano.....	42



## I. INTRODUCCIÓN

Ecuador posee 162,039 hectáreas de banano sembradas, del cual el 88 % es banano convencional que se destina para exportaciones principalmente a Rusia (20.22 %), Estados Unidos (15.39 %) y Alemania (11.97 %), lo que beneficia a la economía nacional (PROECUADOR, 2016).

El país se ha mantenido como uno de los principales exportadores de esta fruta a nivel global, siendo el 30 % de la oferta mundial proveniente de Ecuador, lo que representa el 15% del total de las exportaciones, siendo el segundo rubro de mayor exportación en el país dada la demanda de consumidores exigentes en el mundo. Nutricionalmente es rico en potasio, calcio, magnesio, fósforo, hierro, vitamina A, B, C y E, siendo un alimento ideal para el consumo humano (PROECUADOR, 2016).

Las variedades que se siembran en mayor porcentaje son: Valery, Willians, Grand Cavendish, Grand Naine y Lacatán que abarcan la mayor parte de toda la superficie cultivada, las cuales son afectadas por un alto índice de diferentes plagas, entre ellas la denominada “mancha roja” que afecta la calidad del fruto (Dissupp, 2016).

El manejo de control de la “mancha roja” está sustentado en varias estrategias, especialmente con el control de malezas, uso de trampas plásticas adhesivas y aspersión de insecticidas que contienen piretro vegetal, lo cual ayuda a mantener un umbral económico bajo de poblaciones de trips que permite disminuir el porcentaje de pérdida de fruta por calidad (Machuca, 2014).

Los trips son los causantes de la aparición de la mancha roja, que provoca el deterioro de la calidad del fruto cuyos daños generan pérdidas entre el 30 % al 50 %, disminuyendo la rentabilidad de pequeños y grandes productores que se dedican a la siembra de este

cultivo (INIAP, 2011).

La práctica de enfunde al momento de la emergencia o aparición de la bellota mantiene en control la población de trips, principalmente de la especie *Chaetanaphotrips signipennis*, pero este es capaz de mantenerse en el pseudotallo (Ostmark, 1989).

Esta práctica también ofrece protección al racimo de los daños causados, obteniéndose una fruta más limpia y de mejor calidad. Se ha comprobado que la fruta enfundada tiene un 10 % más de peso que las que no han sido protegidas (BANASCOPIO, 2016). Las fundas tratadas con Bifentrina permiten controlar un alto porcentaje de las plagas inséctiles del racimo “especialmente el trips”, además de ser amigable con el ambiente (Coveris, 2015).

Por lo expuesto anteriormente, la presente investigación estuvo orientada a la evaluación de funda tratadas con Bifentrina al 0.1 % para la disminución de la afectación de la “mancha roja” provocada por el Trips *Chaetanaphotrips signipennis*, incrementando la productividad y calidad del fruto cosechado.

## **1.1. Objetivos**

### **1.2. General**

- Evaluar la eficacia de la funda con bifentrina para proteger el racimo de banano contra daños de la "Mancha roja" causado por trips *Chaetanaphotrips signipennis*.

#### **Específicos**

- Determinar el tratamiento más eficaz de las fundas impregnadas con bifentrina, para proteger el racimo de banano.
- Visualizar posibles efectos fitotóxicos de las diferentes concentraciones de

Bifentrina sobre la fruta.

- Determinar el rendimiento de cada uno de los tratamientos aplicados a la fruta exportable.
- Evaluar el costo beneficio de los tratamientos.

## II. MARCO TEORICO

### 2.1. Taxonomía de *Chaetanaphotrips signipennis*

Brands (1989) indica que la clasificación taxonómica del trips de mancha roja es la siguiente:

Reino:	Animalia
Phylum:	Artrópoda
Clase:	Insecta
Orden:	Thysanoptera
Sub-Orden:	Terebrantia
Familia:	Thripidae
Género:	<i>Chaetanaphothrips</i>
Especie:	<i>signipennis</i>

### 2.2. Origen y distribución

*Chaetanaphotrips signipennis* se colectó por primera vez en 1954 en una plantación al aire libre de *Anthurium* en Manoa, Oahu, y no fue visto de nuevo hasta 1996, cuando se colectó de varios viveros comerciales y fincas en la isla de Hawái, después de causar daños graves a *Anthurium*, *Dracaena* y plátano. Este insecto está presente en partes de Australia (Queensland y Nueva Gales del Sur), América Central (Honduras, Panamá),

Brasil, Fiji, Filipinas, Sri Lanka, la India y la Florida (Hara, 2002).

### **2.3. Morfología**

*Chaetanaphotrips signipennis* es causante del daño conocido como “mancha roja” (Red Rust Thrips). Los adultos son de color crema a pardo dorado con alas presentan franjas negras transversales, debido a que poseen dimorfismo sexual la hembra es más grande que el macho (Orellana, 2007).

El insecto adulto mide aproximadamente entre 1.3 a 1.4 mm, son de color amarillo a castaño oscuro al alcanzar su madurez con un abdomen oscuro apicalmente. Las alas son alargadas de color oscuro y muy estrechas (Manna y Gómez, 2007).

La hembra en la parte ventral del abdomen posee un área glandular en el esternito III y un ovopositor aserrado dirigido hacia abajo en el terguito VIII; mientras que, los machos presentan áreas glandulares desde el esternito III hasta el VII, y en el terguito IX presentan un par de setas gruesas en formas de espinas ubicadas detrás de las espículas (Vera, 2013).

### **2.4. Biología**

El ciclo biológico del trips de la “mancha roja” *Chaetanaphotrips signipennis* pasa por siete estados de desarrollo. El estado de huevo tiene una duración de 9.8 días, la hembra oviposita un número promedio de 171 huevecillos a lo largo de todo su ciclo biológico; ninfa I y II duran cuatro días promedio y llegan a medir entre 0.32 y 0.6 mm; la ninfa III vive 3 días y mide 0.8 mm; así permanece hasta llegar a estado adulto en el cual la hembra puede medir 1.26 mm de longitud con un promedio de 30 días de vida, contrario al macho que vive 25 días y mide hasta 9.2 mm promedio (Vera, 2013).

## **2.5. Comportamiento**

En los últimos años las plantaciones de banano orgánico han comenzado a ser afectados por el ataque del trips de la mancha roja, siendo el ataque en el estado de ninfa y adulto ocasionando el daño entre los dedos de las manos, donde estos se agrupan para alimentarse y ovipositar. (Rojas, 2013).

*Chaetanaphotrips signipennis* se reproduce de manera sexual, los adultos copulan entre 20 a 35 minutos, después de 2 días las hembras comienzan a ovipositar incrustando sus huevecillos en la epidermis de los dedos del banano. Las ninfas y los adultos se alimentan raspando la epidermis causando la oxidación del tejido (Arias, Vera y Corozo, 2013).

El trips de la mancha roja en estado ninfa I no causa daños perceptibles al alimentarse, contrario a Ninfa II, donde se empieza a observar el daño en la dermis de las puntas de los dedos, además de ser el lugar donde se alojan. En estado de ninfa III el insecto se alimenta entre los dedos, cuando se encuentran en pre pupa no se alimentan hasta llegar al estado adultos (Vera, 2013).

Los trips de la mancha roja se alojan en las vainas foliares, pasan a las inflorescencias encontrándose hasta más de 57 adultos, y manteniendo sus poblaciones hasta en las cúculas en el suelo (INIAP, ASOGUABO y PROMESA, 2013).

## **2.6. Daños**

El trips posee un aparato bucal raspador que comprende un cono bucal dentro del cual se hallan tres estiletos que laceran el tejido vegetal e inyectan saliva causando la disolución de los contenidos celulares. Estos ascienden por una bomba de succión que

poseen en la cabeza por finos canales que forman los estiletes al reunirse. Como consecuencia de la extracción del contenido celular se produce la entrada de aire a las células lo cual torna los tejidos con coloraciones argénteas y castaños (Bado, 2008).

La apariencia del daño causado por el trips de la mancha roja del banano entre las especies de plantas hospederas; frecuentemente prefieren alimentarse de frutas inmaduras y suculentas, así como de flores y follaje causando un daño característico de marcas oscuras en forma de V en la superficie exterior de los pecíolos de las hojas. El daño causado se presenta como manchas ovaladas de color café rojizo en el pericarpio o cáscara de la fruta llegando a agrietarse en casos muy severos (Rojas, 2013).

El daño en la fruta se caracteriza por su apariencia acuosa, donde los frutos jóvenes presentan marcas de alimentación oscuras en la superficie. En el fruto maduro se puede observar manchas rojizas ovaladas; cuando el daño es severo ocurre una decoloración rojiza-marrón o negra juntos con grietas en la superficie de la fruta (Franqui y Medina, 2003).

La alimentación del trips en las hojas jóvenes produce una distorsión que afecta en el crecimiento normal de la planta, incluso provocando defoliación, se tornan cloróticas dando la apariencia de ataque por virus, el daño es causado por la saliva tóxica del insecto siendo imperioso saber diferenciarlas de las infecciones virales (Goldarazena, s.f.).

De acuerdo a lo que menciona Silipú (2011), el mayor daño de *Chaetanaphotrips signipennis* es observado en pseudotallos de hijuelos provocando vetas de coloración rojiza u oscura y en la fruta se observan pequeñas manchas de color rojo de forma ovalada que se van oscureciendo hasta llegar a apreciar las manchas rojizas típicas del daño causado por el insecto.

El daño más visible y de importancia económica se manifiesta entre los dedos del racimo, puesto que por su alimentación en los estados de ninfas y adultos raspan la epidermis de los frutos tiernos; posteriormente, se presentan manchas ovales de color rojo causado por la oxidación del látex en las heridas ocasionadas por el ovopositor y aparato bucal de los insectos, afectando la calidad de la fruta, la cual es rechazada durante el proceso de selección de los clúster para la exportación (Vera, 2013).

## **2.7. Hospederos**

El trips *Chaetanaphotrips signipennis* se encuentra presente en varios cultivos, desde flores hasta árboles frutales. Sin embargo, es más frecuente encontrarlos como plagas en cultivos de banano, plátano, ciertas malezas, tomate, papa, rábano, lechuga, remolacha, apio, zanahoria y fréjol (Coto *et al.*, 1995).

Según Goldarazena que cita a Mound y Morris (2004), muchos de los datos publicados sobre los hospederos del trips de la mancha roja son confusos puesto que en condiciones de clima cálido estos vuelan y se dispersan errando los datos definitivos de cuáles son las plantas en las que ponen sus huevos.

Es común encontrar al trips de la mancha roja en malezas hospederas, entre ellas: *Aspilia pascaloides* (Asteraceae), *Commelina erecta* (Commelinaceae), *Heliotropium lanceolatum* (Borraginaceae) y *Heliconia caribea* (Heliconiaceae), *Sphagneticola sp*, *Helitropium lanceolatum*, *Maranta sp*, *Sonchus asper* e *Ipomoea imperati*, entre otras (INIAP, ASOGUABO y PROMESA, 2013).

## **2.8. Métodos de control**

Al tratarse de una explotación orgánica, las medidas correctivas recomendadas para disminuir el daño de insectos plaga van desde la limpieza del campo, las coronas de las plantas, control de las malezas. Se han comenzado a desarrollar trabajos de investigación para sugerir alternativas de manejo que permitan caracterizar al insecto, determinar su ciclo biológico y conocer su dinámica poblacional para llegar a un mejor manejo de la plaga (Rojas, 2013).

### **2.8.1. Control Físico**

El Control Físico consiste en la utilización de algún agente físico como la temperatura, humedad, insolación, fotoperiodismo y radiaciones electromagnéticas en intensidades que resulten letales para los insectos. Los métodos de control físico como el frío, calor y radiación ionizada son usados muy frecuentemente en los tratamientos cuarentenarios post cosecha, donde la eliminación de una plaga puede lograrse hasta un nivel predeterminado; entre los principales medios de control físico se pueden citar el uso de trampas, polvos inertes, aceites, surfactantes y jabones (Vivas y Astudillo, 2006).

### **2.8.2. Control Químico**

Sin duda los insecticidas son las herramientas fitosanitarias más discutidas de los últimos tiempos, convirtiéndose en las armas poderosas e inclusive indispensables en la lucha contra los insectos. En muchos casos constituyen las únicas herramientas de control disponibles (Ortiz, 2004).

Deben utilizarse insecticidas de contacto e ingestión que penetren directamente al interior de los insectos, ya que por su tipo de alimentación (picador), la acción de los



insecticidas sistémicos queda bastante limitada. Las aplicaciones deben realizarse en las primeras horas de la mañana o en estado nublado, debido a que el insecto se oculta de la luz directa y a la vez no quedan expuestos directamente al insecticida (Garrido, 2009).

El conocimiento detallado de las características y efectos, no sólo en las plagas, sino sobre el medio ambiente en general, debe conducirnos a un uso más eficiente de estos productos, que nos permita su aplicación sólo cuando sea necesario y a las dosis adecuadas mediante técnicas de seguridad que permitan poner en contacto a la plaga con el insecticida (Ortiz, 2004).

### **2.8.3. Control biológico**

Es la regulación de las poblaciones de plagas por otros organismos de forma natural, con la cual se busca restablecer el equilibrio natural entre los agentes de control y plagas agrícolas, de manera que estas últimas no causen daño económico a los cultivos (Porcuna, s.f.).

Cuando se habla de lucha contra el trips se hace referencia a *Orius spp*, un pequeño chinche aplanado con rostro largo y ojos rojos. Las especies más utilizadas son de coloración marrón a negro con manchas blancas grisáceas en los élitros, las hembras llegan a medir hasta 3mm y los machos son ligeramente más pequeños, las hembras ponen de 1 a 3 huevecillos incrustándolos en los tejidos de la vena principal de las hojas. Los huevecillos miden 0.4 mm de largo, y al periodo de 5 días surgen las ninfas. La duración de su desarrollo varía entre 3 a 5 semanas (Biobest, s.f.).

Se puede utilizar cultivos repelentes como la sábila, ajo y ajíes, ya que tienen efecto bio-insecticida; otra alternativa es el uso de depredadores, parasitoides, plantas refugio y hongos entomopatógenos (Garrido, 2009).

### **2.8.3.1. Control Biológico Aumentativo**

Este método consiste en la cría masiva en laboratorio y liberación permanente en el campo de parasitoides y depredadores. Se considera que estos insectos pueden multiplicarse durante la estación de crecimiento del cultivo, pero no se espera que se conviertan en una parte permanente del agroecosistema (Porcuna, s.f).

### **2.8.4. Control cultural**

Se recomienda realizar labores culturales como enfunde temprano, control de malezas, deshoje, deshije, deschante, entre otras, fomentando un mayor ingreso de luz que afecta el comportamiento del insecto en los estadios del insecto, el material vegetal que se elimina no debe quedar en el suelo (Rojas, 2013).

Cuando se integran prácticas culturales como deschante, deshije, control de malezas y protección del racimo con fundas simples transparentes en estado fenológico 60, más la aplicación del extracto vegetal alitio1 se obtiene una tasa de retorno del 62%, comparado con el testigo (INIAP, ASOGUABO y PROMESA, 2013).

#### **2.8.4.1. Poda de manos o “deschive”**

Las manos que han sido cortadas deben ser eliminadas para no permitir que los trips que están ubicados en ellas alcancen el suelo, en algunos casos los adultos que se encuentran en el suelo pueden ocultarse durante un período antes de alcanzar la planta (Garrido, 2009).

#### **2.8.4.2. Desflore**

Esta labor es fundamental, ya que son las flores es lugar donde se aloja el insecto. Se puede hacer un corte de la cuarta parte inferior de la bellota permitiendo aumentar el largo de los dedos y alargar el tiempo de corte. La eliminación de la bellota debe realizarse a las dos semanas de aparecido el falso dedo (Garrido, 2009).

Es aconsejable picar los restos del material vegetal y aplicar productos ricos en microorganismos que favorezcan su rápida descomposición (Rojas, 2013).

#### **2.8.4.3. Enfunde**

Las fundas ayudan a garantizar la protección y productividad de la fruta, durante la producción, cosecha, empaque y exportación a los mercados internacionales (Cedeño, Chávez y Palacios, 2007).

La colocación de fundas sirve para dar protección al racimo contra bajas temperaturas, el ataque de insectos, el efecto abrasivo de hojas y productos químicos. Las determinantes por las cuales se protege el racimo son los resultados obtenidos en la reducción del intervalo de floración a cosecha, aumento del largo y diámetro de los dedos y el peso del racimo (Arévalo, 2006).

Para controlar las poblaciones de trips o disminuir su incidencia es necesario realizar el enfunde temprano del racimo tan pronto se descuelgue la bellota. No se deben dejar racimos sin enfundar porque ahí se reproducen los trips y aumentan las poblaciones; lo más recomendable es eliminarlos (Garrido, 2009).

El propósito principal de esta labor es proteger el racimo del ataque de insectos y enfermedades; sin embargo, ha sido comprobado que en zonas donde la temperatura tiende a bajar drásticamente, la funda ayuda a mantener una temperatura normal proporcionando un micro clima en su interior (Barredo y Reyes, 2001).

El color del polietileno actúa como filtro de la Radiación Fotosintéticamente Activa (RFA) incidente, cuya energía es capaz de ser interceptada por las superficies y volúmenes de tejidos que conforman el dosel de las plantas. Por ejemplo, el polietileno azul permite una transmisión del 73 % de las longitudes de onda de la RFA hacia el interior de la funda, mientras que el polietileno sin color (transparente) permite una transmisión del 93.5 % (Vargas, Valle y González, 2010).

En la actualidad encontramos una amplia gama de fundas que facilitan la labor del agricultor, por ejemplo: perforadas, sin perforar, simples, impermeables, con clorpirifos y con Bifentrina (Tazan, 2002).

De acuerdo a lo que mencionan INIAP, ASOGUABO y PROMESA (2013) además del enfunde a la inflorescencia en estado fenológico 59, se deben realizar labores complementarias como deschive, desflore, eliminación de dedos falsos.

#### **2.8.4.3.1. Fundas Simples**

La funda simple de polietileno protege al racimo contra bajas temperaturas, plagas, del efecto abrasivo de hojas y productos químicos. Como beneficio de este método hay una reducción del intervalo floración-cosecha, peso del racimo y aumento del largo y diámetro de los frutos (Vargas, Valle y González, 2010).

Se han realizado ensayos para establecer que características físicas debe tener la funda simple, en los cuales se ha comprobado que las fundas simples transparentes son más eficaces a la hora de realizar el enfunde con un 97 % de dedos sin mancha roja (INIAP, ASOGUABO y PROMESA, 2013).

#### **2.8.4.3.2. Fundas de Pellón**

Es un tipo de funda elaborada con tela a base de polipropileno ultraligera y resistente. Esta no interfiere con el crecimiento normal de las plantas, permitiendo el paso del aire, agua y luz solar (Tazan, 2002).

#### **2.8.4.3.3. Fundas con Clorpirifos**

Como procedimiento de control de trips se emplean fundas impregnadas con Clorpirifos, esto contribuye con la eficacia del manejo de la plaga dando como resultado una mayor calidad en el fruto, lo cual se ve reflejado en la disminución del rechazo de la producción en bananeras convencionales (Tazan, 2002).

La funda tratada con este concentrado tiene una acción insecticida por medio de la acción del ingrediente activo como vapor hacia el ambiente externo, permitiendo el control de varios tipos de insectos tales como cochinillas y escamas (Chemplast, 2012).

#### **2.8.4.3.4. Fundas con Bifentrina**

Las Bifentrina son insecticidas que actúan por contacto e ingestión interfiriendo en el sistema nervioso bloqueando los receptores de acetil-colina (Proficol, 2011).

Según Rojas (2013) es una práctica convencional el uso de fundas tratadas con Bifentrina en producciones orgánicas. La Bifentrina tiene más de 15 usos en la agricultura

a nivel mundial, en presentaciones o formulaciones desarrolladas para tratamiento de semillas, aplicaciones foliares (Gómez y Romero, 2002).

El sector bananero ha implementado el uso de fundas impregnadas con Bifentrina por su efectividad en el control de trips y mariquitas que dañan los racimos. Gracias a sus propiedades físicas y químicas utiliza un menor porcentaje de insecticida promoviendo un incremento de volumen y calidad de la fruta (Chemplast, 2012).

INIAP, ASOGUABO y PROMESA (2013) informan que racimos protegidos por fundas tratadas con Bifentrina protegen hasta el 100% de los dedos del daño causado por el trips de la mancha roja.

### **III. MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **3.1. Ubicación del sitio experimental**

El presente trabajo experimental se realizó en la finca “La flor de maduro” de propiedad del Señor Harry Salazar Pino, ubicada en la parroquia Isla de Bejucal del cantón Baba, provincia Los Ríos, con las coordenadas geográficas X: 0649315; Y: 9511168. La zona se encuentra ubicada a una altura de 17 m.s.n.m. bajo un clima tropical húmedo, con una temperatura media anual de 25.4 °C y una precipitación media anual de 1262mm, la humedad relativa es del 75% y tiene un promedio 987.1 horas de heliofanía al año <sup>1/</sup>.

**Fuente:** <sup>1/</sup>. Coordenadas obtenidas con GPS en la hacienda “La flor de maduro”, precipitación, horas de heliofanía disponibles en la página: [climate-data.org](http://climate-data.org).

### 3.2. Material de siembra

El material vegetal utilizado fue: Banano (*Musa acuminata* AAA), Variedad Willians

### 3.3. Métodos

Se utilizaron los métodos: Deductivo-Inductivo, empírico y Experimental.

### 3.4. Factores estudiados

**Variable dependiente:** severidad de daños de la fruta.

**Variable independiente:** Fundas impregnadas con diferentes concentraciones de Bifentrina.

### 3.5. Tratamientos

Los tratamientos que se utilizaron en el ensayo se muestran en la Tabla 1.

**Tabla 1.** Tratamientos estudiados en el control de la "mancha roja" causado por *Chaetanaphotrips signipennis* en banano

Tratamientos		Concentración (g/kg)	Porcentaje
T1	Funda Bifecover	0.75	0.075%
T2	Funda Bifecover	1.00	0.100%
T3	Funda Bifecover	1.25	0.125%
T4	Funda Banaflex (referente comercial)	1.00	0.100%
T5	Funda Natural (TESTIGO)	0.00	0.00%

### 3.6. Diseño experimental

Para el análisis estadístico de los datos se empleó el Diseño de Bloques Completos al Azar con 5 tratamientos y 4 repeticiones, lo que originó un total de 20 unidades experimentales.

#### 3.6.1. Análisis de varianza

El análisis de varianza se desarrolló con el esquema presentado en la Tabla 2.

**Tabla 2.** Análisis de la varianza de los tratamientos estudiados.

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

### 3.7. Análisis funcional

Para la respectiva comparación y evaluación entre los tratamientos, se utilizó la prueba de Tukey al 95 % de probabilidad.

### 3.8. Manejo del ensayo

Al inicio del establecimiento del ensayo, se procedió a realizar el enfunde a la emisión de la inflorescencia (bellota), estas fueron debidamente señalizadas para su posterior evaluación. Se utilizó las fundas impregnadas con el insecticida en las tres diferentes concentraciones de bifentrina (T1; T2; T3), como se lo indicó en Tabla 1,



utilizando un referente comercial (T4), con la funda Banaflex y un tratamiento con funda natural (sin impregnación de insecticidas) o testigo (T5).

Para las evaluaciones del daño causado por trips se utilizaron cinco racimos por unidad experimental, las cuales se evaluaron a los 45, 70 días después del enfunde, y una última evaluación a cosecha, donde se midió el rendimiento por tratamiento. Para esto se utilizaron los siguientes materiales: fundas impregnadas con bifentrina a concentraciones de 0.075 %, 0.100 % y 0.125 %, así como referente comercial la funda Banaflex impregnada con bifentrina al 0.100 % y como testigo absoluto fundas sin impregnación de insecticida 0.00%, además de lupa, escalera y curvo.

El manejo de fertilización, control de malezas y hongos, y demás prácticas culturales fueron las misma realizadas por la finca.

### **3.9. Datos evaluados**

Para determinar los efectos de los tratamientos se evaluaron los siguientes datos:

#### **3.9.1. Severidad de daño**

Para las evaluaciones de severidad del daño tomadas a 45 y 70 días ocasionado por *Chaetanaphotrips signipennis* se utilizó la siguiente escala (Arias y corozo, 2009) presentada en la Tabla 3.

**Tabla 3.** Escala de severidad del daño ocasionado por *Chaetanaphotrips signipennis*.

<b>Nivel</b>	<b>Porcentaje de daño</b>	<b>Características</b>
1	0%	Sin daño
2	10%	Lesiones con halo inicial
3	25%	Halo con lesiones rojizas
4	50%	Halo grande rojizo
5	75%	Halo grande rojizo con grieta

### **3.9.2. Eficacia de la funda**

La eficacia otorgada a la funda en porcentaje, se midió aplicando la fórmula de eficacia ABBOTT tomando el promedio de daño ocasionado al racimo.

$$\%Eficacia = ((Ca-Ta) / Ca) \times 100$$

**Ca** = infestación en tratamiento testigo, después del enfunde.

**Ta** = infestación en tratamiento después del enfunde aplicado con Bifentrina.:

### **3.9.3. Peso del racimo**

Se tomó el peso (Kg) de los racimos de diez plantas en cada tratamiento.

### **3.9.4. Ratio**

El ratio de todos los tratamientos se lo obtuvo con la siguiente formula:

$$\text{Ratio} = \text{caja/racimos cortados}$$

### 3.9.5. Merma cortada

Después de procesar los racimos, se obtuvo el total de cajas producidas por hectárea, de lo cual se determinó la merma total por la siguiente fórmula:

$$\text{Peso} = \frac{\text{Peso de caja (kg) x ratio}}{\text{Peso promedio racimo}} \times 100$$

### 3.9.6. Costo beneficio C/B

El costo beneficio se obtuvo de la relación gasto y productividad de todos los tratamientos estudiados.

### 3.9.7. Fitotoxicidad

Se evaluó de forma visual efectos fitotóxicos sobre el racimo utilizando la escala detallada en el Tabla 4.

**Tabla 4.** Escala de fitotoxicidad

<b>Criterio(UT)</b>	<b>Clasificación</b>
TA<1	Toxicidad no detectable
1<TA<1.33	Toxicidad baja
1.33<TA<5	Toxicidad moderada
TA>5	Toxicidad alta
UT	Unidades de toxicidad
TNC	Toxicidad no cuantificable (interpretar como toxicidad alta TA>5)
TND	Toxicidad no detectable (TA<1)

**Fuente:** revistas.ucr.ac.cr

## IV. RESULTADOS

### 4.1. Severidad de daño

Los datos obtenidos fueron analizados estadísticamente con la utilización del programa Infostat; donde a cada variable obtenida de cada muestreo se le realizó un análisis inicial de la varianza (Andeva) a los 45 y 70 días después del tratamiento (DDA), y en los casos en los cuales se detectaron diferencias significativas ( $p \leq 0.05$ ) se procedió a realizar las pruebas de separación de medias utilizando el test de Tukey.

En el cuadro 5 se puede observar que el porcentaje de daño ocasionado por el *Chaetanaphotrips signipennis* en los tratamientos sin Bifentrina, se incrementa de una evaluación a otra con respecto a las fundas impregnadas con Bifentrina, siendo los tratamientos T2 y T4 los que presentaron un mejor comportamiento con un valor de 1.0 a los 45 y 70 DDA.

**Cuadro 5.** Promedios y Rangos obtenidos de daño en la “Evaluación de la funda Bifentrina 1 g/kg, xx, sobre el daño de la ocasionado por *Chaetanaphotrips signipennis* en racimos de banano (Musa Acuminata AAA)”

Tratamientos		concentración	1era evaluación	2da evaluación
T1	Funda Bifentrina	0.075%	1.42 b	1.75 b
T2	Funda Bifentrina	0.1%	1a	1 a
T3	Funda Bifentrina.	0.125%	1.17 ab	1ab
T4	Funda Bifentrina (referente comercial)	0.1%	1a	1 <sup>a</sup>
T5	Funda Natural (TESTIGO)	0%	5c	5c
<b>Promedio general</b>			<b>1.92</b>	<b>1.95</b>
<b>Significancia estadística</b>			<b>**</b>	<b>**</b>
<b>Coefficiente de variación (%)</b>			<b>8.99</b>	<b>3.78</b>

Promedios con la misma letra no difieren significativamente

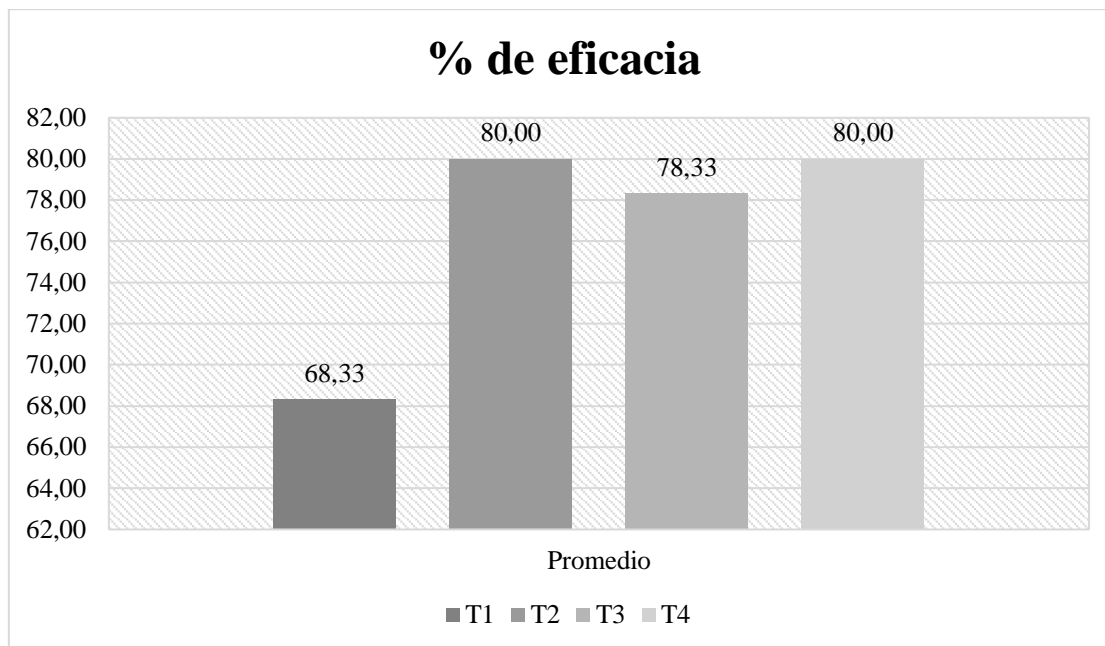
Al realizar la prueba de TUKEY al 5% de probabilidades, se pudo apreciar que en las evaluaciones realizadas a los 45 y 70 DDA de la funda, se presentaron diferentes significancias estadísticas entre los tratamientos, los cuales presentaron rangos a, ab y b y el testigo absoluto obtuvo el rango de c.

#### 4.2. Eficacia de la funda

Al momento de realizar el cálculo de eficacia con la fórmula de ABBOTT se puede apreciar que los tratamientos 2 y 4 mostraron el mejor control sobre el daño de la "mancha roja" hasta los 70 DDA con una eficacia del 80% (Tabla 6 – Figura 1).

**Tabla 6.** Promedio en porcentaje de eficacia en la “Evaluación de la funda Bifecover 0.1% (Bifentrina 1 g/kg, xx), sobre el daño de la "mancha roja" causado por *Chaetanaphotrips signipennis* en racimos de banano”.

Tratamientos	Primera Evaluación (%)	Segunda evaluación (%)	Promedios (%)
T1	71.67	65.00	68.33
T2	80.00	80.00	80.00
T3	76.67	80.00	78.33
T4	80.00	80.00	80.00



**Figura 1.** Promedio de eficacia en la “Evaluación de la funda Bifecover 0.1% (Bifentrina 1 g/kg, xx), sobre el daño causado *Chaetanaphotrips signipennis* en racimos de banano”.

#### 4.3. Peso del racimo

Los valores promedios de la variable peso del racimo se aprecian en la tabla 7, donde el tratamiento T2 registró el mayor promedio de peso de racimo con un valor de 30 Kg, al contrario, con el tratamiento T5 que obtuvo el menor valor 25 Kg. El coeficiente de variación de esta variable fue de 15.36 %.

**Tabla 7.** Promedios y Rangos obtenidos del peso del racimo de banano (kg).

Tratamiento		concentración	Peso Kg
T1	Funda Bifentrina	0.075 %	28.75 a
T2	Funda Bifentrina	0.1%	30 a
T3	Funda Bifentrina	0.125%	26.25 a
T4	Funda Bifentrina (referente comercial)	0.1%	29 a
T5	Funda Natural (TESTIGO)	0%	25 a
<b>Promedio general</b>			<b>27.8</b>
<b>Significancia estadística</b>			Ns
<b>Coefficiente de variación (%)</b>			<b>15.36</b>

Promedios con la misma letra no difieren significativamente

#### 4.4. Ratio

El ratio obtenido por racimo de banano están presentados en la Tabla 8, la cual indica que el tratamiento T4 obtuvo el mayor promedio de ratio con un valor de 1.51 cajas racimo, mientras que el tratamiento T5 (testigo) registró el menor promedio con un valor de 1.49. El coeficiente de variación de la variable ratio fue de 6.1%.

**Tabla 8.** Promedios y Rangos obtenidos del ratio (cajas/racimo)

Tratamiento		Concentración	Ratio
t1	Funda Bifentrina	0.075%	1.50 a
t2	Funda Bifentrina	0.1%	1.51 a
t3	Funda Bifentrina	0.125%	1.51 a
t4	Referente comercial	0.1%	1.51 a
t5	Funda Natural (TESTIGO)	0	1.49 a
Promedio general			<b>1.5</b>
Significancia estadística			Ns
Coeficiente de variación (%)			<b>6.1</b>

#### 4.5. Merma cortada

Los promedios porcentuales de la variable merma del racimo de banano están ubicados en la Tabla 9, la cual muestra que los tratamientos T1 y T5 obtuvieron los mayores porcentajes de merma con valores de 20.58 y 22.5 % respectivamente, a diferencia de los registrados en los tratamientos T2 y T4 cuyos promedios obtuvieron los menores valores con 12.88 y 12 %. El coeficiente de variación de esta variable fue de 7.38 %.

**Tabla 9.** Promedios y Rangos obtenidos sobre merma cortada (%)

<b>Tratamiento</b>		<b>concentración</b>	<b>Merma %</b>
T1	Funda Bifentrina	0.075%	20.58 c
T2	Funda Bifentrina	0.1%	12.88 a
T3	Funda Bifentrina	0.125%	16.88 b
T4	Referente comercial	0.1%	12.00 a
T5	Funda Natural (TESTIGO)	0%	22.50 c
<b>Promedio general</b>			<b>17</b>
<b>Significancia estadística</b>			<b>**</b>
<b>Coefficiente de variación (%)</b>			<b>7.38</b>

#### 4.6. Costo beneficio C/B

En la Tabla 10 se detalla el Análisis Económico de cada uno de los tratamientos en estudio, donde el ratio es el factor determinante de la eficiencia de cada método de protección del racimo. El tratamiento T4 (Funda Banaflex 0.1 %) alcanzó el mayor beneficio neto de \$ 2715.10 y una relación C/B de 49.04 %. El menor costo total se alcanzó con el T1 (Funda Bifecover 0,075 %) con un valor de \$ 5416.30, sin embargo, su relación C/B fue menor con 30.11 %

**Tabla 10.** Análisis económico de los tratamientos en estudio.

<b>Análisis económico del rendimiento</b>						
<b>Tratamiento</b>	<b>Beneficio Bruto</b>	<b>Costos Fijos</b>	<b>Costos Variables</b>	<b>Costo Total</b>	<b>Beneficio Neto</b>	<b>Relación C/B(%)</b>
T1 Funda Bifecover 0,075 %	\$7,047.04	\$5,200	\$216.30	\$5,416.30	\$1,630.74	30.11%
T2 Funda Bifecover 0,1%	\$7,962.24	\$5,200	\$248.00	\$5,448	\$2,514.24	46.15%
T3 Funda Bifecover 0,125 %	\$7,696.16	\$5,200	\$268.80	\$5,468.80	\$2,227.36	40.73%
T4 Funda Banaflex 0,1% (referente comercial)	\$8,251.10	\$5,200	\$336.00	\$5,536	\$2,715.10	49.04%
T5 Funda Natural (TESTIGO)	\$6,423.36	\$5,200	\$0.00	\$5,200	\$1,223.36	23.53%



#### **4.7. Fitotoxicidad**

Basados en la escala arbitraria, a los tratamientos evaluados se le otorgó el valor de  $TA < 1$ , el cual corresponde a la ausencia total de daños.

## V. DISCUSIÓN

La alta incidencia de trips de la mancha roja desde el 2012 en bananeras, corresponde a un nuevo evento en el conjunto de plagas que el productor tiene que controlar ajustándose a las normas que exigen los requisitos fitosanitarios de exportación. Especies de trips que manchan la fruta desde el periodo citado van tomando mayor intensidad, por presentarse indistintamente en las dos épocas del año.

El ataque del trips de la mancha roja se observó a partir de los 45 días de iniciado los tratamientos. La preferencia de tejido vegetal inmaduro como medio de alimentación fue evidente tal como menciona Rojas (2013), y que coincide con lo demostrado en ensayos realizados por INIAP, ASOGUABO y PROMESA (2013).

En la segunda evaluación realizada a los 90 días, los daños encontrados en los racimos variaron desde el 1% en racimos enfundados con Bifentrina, y donde se utilizaron fundas simples sin producto los valores variaron hasta el 44%; estos datos concuerdan con la información registrada por Chemplast (2012), quienes alegan la efectividad en el control de la mancha roja con el uso de fundas impregnadas con Bifentrina.

Según los datos obtenidos en el análisis económico sobre la protección al racimo, el tratamiento T4 (Funda Banaflex 0,1 %) alcanzó el mayor beneficio neto \$ 2,715.10 y una relación C/B de 49.04%, el menor costo total se obtuvo con el tratamiento T1 (Funda Bifecover 0,075 %) con un valor de \$ 5,416.30; sin embargo, su relación C/B fue menor con 30.11%.

## VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 6.1. Conclusiones

- El daño del trips de la mancha roja en el racimo se evidenció a partir de los 45 días y se duplicó a los 90 días en racimos con fundas no tratadas (testigo) con Bifentrina.
- Las fundas tratadas con Bifentrina en los tratamientos T2 y T4 protegieron el 80 % de los racimos; lo contrario al utilizar fundas simples de polietileno no tratada.
- El T2 (Funda Bifecover 0,1 %), evidencio el mejor ratio con 1.55, además de obtener uno de los menores porcentaje de merma por racimo 12.88 %
- El mayor peso del racimo se logró con el tratamiento T2 y T4 que obtuvieron 30 y 29 Kg respectivamente en el presente estudio.
- El mayor beneficio neto se obtuvo con las fundas tratadas con Bifentrina en los tratamientos T2 y T4 con \$ 2,514.24 y \$ 2,715.10 respectivamente.
- Durante las evaluaciones realizadas no se encontró algún efecto de fitotoxicidad sobre la calidad de la fruta.

### 6.2. Recomendaciones

- Se recomienda utilizar la funda BIFECOVER 0.1% (Bifentrina 1 g/kg) como una alternativa de control, por la efectividad obtenida en la protección del racimo.
- Realizar nuevas investigaciones empleando otros productos para la protección del racimo de banano.
- Se recomienda realizar más ensayos a nivel comercial que permitan observar de manera más amplia los comportamientos de tratamientos con fundas tratadas con Bifentrina.

- Realizar evaluaciones similares con otras variedades de banano en otras zonas bananeras del Ecuador.

## VII. RESUMEN

Es imperioso encontrar métodos que limiten el daño que causa el trips de la mancha roja en bananeras, esta investigación se planteó fijando como objetivo general “Evaluar la eficacia de la funda protectora del racimo impregnada al 0.1% Bifentrina sobre el daño de la "mancha roja" causado por *Chaetanaphotrips signipennis* en banano”, y como objetivos específicos: 1) Determinar el tratamiento más eficaz y económico de concentraciones de Bifentrina; 2) Determinar el rendimiento de cada uno de los tratamientos aplicados a la fruta; 3) Evaluar costo y beneficios de los tratamientos; 4) Visualizar posibles efectos fitotóxicos de las diferentes concentraciones de Bifentrina sobre la fruta.

El trabajo se realizó en la hacienda “La flor de maduro” de propiedad del Señor Harry Salazar Pino, ubicada en la parroquia Isla de Bejucal del cantón Baba, Provincia de Los Ríos, con coordenadas geográficas X: 0649315; Y: 9511168. El área experimental se encuentra ubicada a una altura de 17 msnm, clima tropical húmedo, con temperatura media anual de 25.4 °C, precipitación media anual de 1262mm, humedad relativa de 75% y 987.1 horas de heliofanía promedio anual. Para este ensayo se utilizó el Diseño de Bloques Completos al Azar con 5 tratamientos y 4 repeticiones, lo que originó un total de 20 unidades experimentales. Los tratamientos incluyeron el uso de fundas simples de polietileno tratadas y no tratadas con Bifentrina.

Realizado los respectivos análisis, se llegó a la conclusión de que la mejor opción para el productor es el uso de fundas tratadas con Bifentrina 0,1%, mostrando un porcentaje eficacia del 80% a los 45 y 90 días, calificándolo como una alternativa para disminuir considerablemente la presencia del insecto y la severidad del daño en el racimo.

## VIII. SUMMARY

It is imperative to find methods that limit the damage caused by the thrips of the red spot in banana plantations, this research is proposed setting as a general objective "To evaluate the effectiveness of the protective cover of the cluster impregnated with 0.1% Bifenthrin on the damage of the red spot" "caused by thrips *Chaetanaphotrips signipennis* in banana", and as specific objectives: 1) Determine the most effective and economical treatment of Bifenthrin concentrations; 2) Determine the yield of each of the applied treatments of the fruit; 3) Evaluate cost and benefits of the treatments, 4) Visualize possible phytotoxic effects of the different concentrations of Bifenthrin on the fruit.

The work was carried out at the hacienda "La Flor de Madura" owned by Mr. Harry Salazar Pino, located in the parish of Bejucal Island of the Baba canton, Los Ríos Province, with the geographic coordinates X: 0649315; Y: 9511168. The experimental area has a height of 17, humid tropical climate, with an average annual temperature of 25.4 annual average precipitation of 1262mm, relative humidity of 75% and 987.1 hours of average annual heliophilous. For this trial the Design of Complete Blocks at Random was used with 5 treatments and 4 repetitions, which will originate a total of 20 experimental units. The treatments included the use of simple untreated polyethylene covers and covers treated with Bifenthrin.

Once the respective analyzes were carried out, it was concluded that the best option for the producer is the use of the covers treated with Bifenthrin 0.1%, showing an efficiency percentage of 80% at 45 and 90 days, qualifying it as an alternative to reduce considerably the presence of the insect, as the severity of the damage in the cluster.

## IX. BIBLIOGRAFÍA

- Arias, M., Vera, T., y Corozo, E. (2013). *Taxonomía, biología y comportamiento del trips de la mancha roja en banano*.
- Bado, S. (2008). *Trips de la Mancha Roja*. Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires. Disponible en <http://www.glacoxan.com/trips.htm>.
- Barredo, O., y Reyes, B. (2001). *Conversión a banano orgánico: una alternativa para la recuperación financiera de las bananeras*. Disponible en <http://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/3878/1/6405.pdf>
- BIOBEST. (s.f.). *El Trips de la Mancha Roja. Oryus System. Ficha Técnica. 2pp.* Recuperado de: [http://www.biobest.be/images/uploads/public/4066670002\\_OriusSystem.pdf](http://www.biobest.be/images/uploads/public/4066670002_OriusSystem.pdf).
- Brands, S. (1989). *The Taxonomicon. Universal Taxonomic Services, Zwaag, The Netherlands.* Disponible en [http://zipcodezoo.com/Animals/C/Chaetanaphothrips\\_signipennis/](http://zipcodezoo.com/Animals/C/Chaetanaphothrips_signipennis/)
- Cedeño, S., CHÁVEZ. M.; PALACIOS, M. 2007. *Análisis Tributario del Sector Industrial del Plástico que Fabrican Fundas al Vacío para la Exportación y su Efecto en el Flujo de Efectivo por Tipo de Contribuyente*. Disponible en: <http://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/6753/1/Tesis%20de%20grado%20Análisis%20Tributario%20del%20Sector%20Industrial.pdf>
- CHEMPLAST. (2012). *Un desarrollo revolucionario en la protección de fruta para la industria*. [http://www.chemplast.grupoberlin.com/assets/Chemplast/chempast\\_folleto.pdf](http://www.chemplast.grupoberlin.com/assets/Chemplast/chempast_folleto.pdf).
- Coveris. (2015). *PROTECCIÓN AL RACIMO DE BANANO*. Recuperado de: <http://www.coverislatam.com/index.php/es/2015-12-11-16-2048/banadero/sproteccion/fundas-bananeros-treebags/86-banaflex>
- Franqui, R. y Medina, S. (2003). *Identificación de Insectos de Posible Introducción a Puerto Rico*. <http://academic.uprm.edu/ofarrill/HTMLobj231/LIBROEspeciesInvasivas.pdf>

- Garrido, M. (2009). *Manchado de la Fruta del Banano Causado por Trips y su Control en Tumbes*. Disponible en <http://www.scribd.com/doc/16537309/Manchado-de-La-Fruta-Del-BananoCausado-Por-Trips-y-Su-Control-en-Tumbes>.
- Goldarazena, A. (s.f.). *Contribución al conocimiento de la Fauna del Orden Thysanoptera (Clase Insecta, Orden Thysanoptera) en Euskal Herria*. [http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.net/contenidos/informe\\_estudio/thysanoptera/es\\_doc/adjuntos/thrips.pdf](http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.net/contenidos/informe_estudio/thysanoptera/es_doc/adjuntos/thrips.pdf)
- Gomez, P. y Romero, F. (2002). *Evaluación del insecticida piretroide Bifentrina impregnado en la funda para el control de plagas del racimo en el cultivo de banano en Machala, Ecuador*. Disponible en [http://www.musalit.org/pdf/IN030029\\_es.pdf](http://www.musalit.org/pdf/IN030029_es.pdf).
- Hara, A., y Duponte, N. (2002). *Trips del Anthurium*. HITAHR Breve No. 086. Universidad de Hawai en Manoa, Instituto de Hawai de la agricultura tropical y de los recursos humanos.
- Orellana, C. (2007). *Descripción de las plagas del cultivo del banano de 1995 al 2002 en las Fincas de cobigua en el distrito de entre ríos, municipio de puerto Barrios*. Disponible en: [http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/01/01\\_1485.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/01/01_1485.pdf)
- INIAP, ASOGUABO y PROMESA. (2013). *Manejo integrado del trips de la mancha roja en plantaciones de banano*. Departamento de protección vegetal. Área de entomología. Estación Experimental Litoral Sur. Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias. Informe del proyecto. 60 pp.
- INIAP. (2012). *Trips de la Mancha Roja que afecta al banano*. Recuperado de: [http://www.iniap.gob.ec/sitio/index.php?option=com\\_content&view=article&id=246:iniap-investiga-trips-de-la-mancha-roja-que-afecta-al-banano-&catid=3:roller](http://www.iniap.gob.ec/sitio/index.php?option=com_content&view=article&id=246:iniap-investiga-trips-de-la-mancha-roja-que-afecta-al-banano-&catid=3:roller)
- Machuca, A. (2014). *CONTROL DEL TRIPS QUE PROVOCA LA MANCHA ROJA Chaetanaphotrips sp. CON INSECTICIDAS VEGETALES Y METABOLITOS DE HONGOS EN BANANO ORGÁNICO* (Tesis de pregrado). Universidad Técnica de Machala, Ecuador.
- Manna, M. y Gomez, M. (2007). *Fichas de orientación al diagnóstico de plagas solicitadas a las bananas provenientes de Brasil y Paraguay*.



- Ortiz, M. (2004). *Manejo del trips de la flor en el cultivo de banano*. Universidad de San Carlos de Guatemala. Disponible en [http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/01/01\\_2088.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/01/01_2088.pdf).
- Ostmark, H. (1989). Economic insect pests of bananas, In: Smith RF, Mittler IT. Reviews Inc. USA, 161-176.
- Porcuna, J. (s.f.). *Control de Plagas y Enfermedades en Agricultura Ecológica*. Sociedad Española de agricultura Ecológica (S.E.A.E.). 80 pp. Disponible en: <http://www.agroecologia.net/recursos/publicaciones/manualestecnicos/manual-plagas-jlporcuna.pdf>.
- PROEcuador. (2016). *ANÁLISIS SECTORIAL BANANA 2016*. Recuperado de: [http://www.google.com.ec/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0ahUKEwikt66Sx7jUAhVCVyYKHcWiBIcQFgggMAA&url=http%3A%2F%2Fwww.proecuador.gob.ec%2Fwpcontent%2Fuploads%2F2016%2F09%2FFPROEC\\_AS2016\\_BANANO.pdf&usq=AFQjCNHXUVkSA00NAanlrAUt3kA5c4gmDQ](http://www.google.com.ec/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0ahUKEwikt66Sx7jUAhVCVyYKHcWiBIcQFgggMAA&url=http%3A%2F%2Fwww.proecuador.gob.ec%2Fwpcontent%2Fuploads%2F2016%2F09%2FFPROEC_AS2016_BANANO.pdf&usq=AFQjCNHXUVkSA00NAanlrAUt3kA5c4gmDQ)
- Proficol. (2011). Nilo. Informe de producto. Disponible en [http://www.proficol.com.co/docs/ficha\\_tecnica/106NILO%20300%20SC.pdf](http://www.proficol.com.co/docs/ficha_tecnica/106NILO%20300%20SC.pdf).
- Reyes, D. (2006). *Insecticidas naturales y sintéticos impregnados en fundas de polipropileno para proteger racimos de banano*. Disponible en <http://usi.earth.ac.cr/glas/sp/dpg/59-06.pdf>.
- Rojas, J. (2013). *Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades de Banano Orgánico y Convencional*. Guía Técnica. AgroBanco. Piura – Perú. Disponible en: <http://www.agrobanco.com.pe/data/uploads/ctecnica/009-dbanano.pdf>
- Tazan, L. (2002). *Empleo de la funda Agriban, para la protección de racimos en el cultivo de banano*. Disponible en [http://www.musalit.org/pdf/IN030050\\_es.pdf](http://www.musalit.org/pdf/IN030050_es.pdf).
- Vargas, A. Valle, H. y Gonzalez, M. (2012). *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*. Disponible en <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/436/43620066012.pdf>

- Vera, T. (2013). *Identificación, Biología, Comportamiento y Hospederos del Trips de la mancha roja en Banano (Musa AAA)*. Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/437/1/Tatiana%20Vera.pdf>
- Vivas, L. y Astudillo, D. (2006). El Control Físico de las Plagas Agrícolas. I: Métodos Pasivos. Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIA). Revista Digital CENIAP. 13 pp. Disponible en: [http://sian.inia.gob.ve/repositorio/revistas\\_tec/ceniaphoy/articulos/n11/pdf/vivas\\_11.pdf](http://sian.inia.gob.ve/repositorio/revistas_tec/ceniaphoy/articulos/n11/pdf/vivas_11.pdf).

## X. ANEXOS

Promedios obtenidos de daño en la “Evaluación de la funda Bifecover 0.1% (Bifentrina 1 g/kg, xx), sobre el daño de la "mancha roja" causado por el trips *Chaetanaphotrips signipennis*, en racimos de banano”.

<b>PROMEDIOS GRADO DE DAÑO</b>						
TRA T	RE P	45 DDA	90 DDA	1ERA EVALUACI ÓN	2DA EVALUACIÓN	PROMEDIO TOTAL
1	1	1,67	1,67	1,42 b	1,75 b	1,59
1	2	1,33	1,67			
1	3	1,67	2,00			
1	4	1,00	1,67			
2	1	1,00	1,00	1,00 a	1,00 a	1,00
2	2	1,00	1,00			
2	3	1,00	1,00			
2	4	1,00	1,00			
3	1	1,00	1,00	1,17 ab	1,00 a	1,08
3	2	1,00	1,00			
3	3	1,33	1,00			
3	4	1,33	1,00			
4	1	1,00	1,00	1,00 a	1,00 a	1,00
4	2	1,00	1,00			
4	3	1,00	1,00			
4	4	1,00	1,00			
5	1	5,00	5,00	5,00 c	5,00 c	5,00
5	2	5,00	5,00			
5	3	5,00	5,00			
5	4	5,00	5,00			

### ANDEVA

<b>45 DDA</b>						
<b>Variable</b>	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV		
45 DDA	20	0.99	0.99	8.99		

<b>Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)</b>					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	48.07	7	6.87	231.16	<0,0001
TRAT	48.01	4	12	404.01	<0,0001
REP	0.06	3	0.02	0.69	0.5729
Error	0.36	12	0.03		
Total	48.43	19			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,38847					
Error: 0,0297 gl: 12					
TRAT	Medias	n	E.E.		
1	1.42	4	0.09		B
2	1.00	4	0.09	A	
3	1.17	4	0.09	A	B
4	1.00	4	0.09	A	
5	5	4	0.09		C

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

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,32363					
Error: 0,0297 gl: 12					
REP	Medias	n	E.E.		
4	1.87	5	0.08	A	
2	1.87	5	0.08	A	
1	1.93	5	0.08	A	
3	2	5	0.08	A	

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

<b>70 DDA</b>						
<b>Variable</b>	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV		
90 DDA	20	1	1	3.78		
<b>Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)</b>						
F.V.	SC	Gl	CM	F	p-valor	

Modelo.	48.21	7	6.89	1264.92	<0,0001	
TRAT	48.2	4	12.05	2212.86	<0,0001	
REP	0.02	3	0.01	1	0.4262	
Error	0.07	12	0.01			
Total	48.28	19				

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,16631						
Error: 0,0054 gl: 12						
TRAT	Medias	n	E.E.			
1	1.75	4	0.04		B	
2	1	4	0.04	A		
3	1.00	4	0.04	A		
4	1.00	4	0.04	A		
5	5	4	0.04			C
Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )						
Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,13856						
Error: 0,0054 gl: 12						
REP	Medias	n	E.E.			
4	1.93	5	0.03	A		
2	1.93	5	0.03	A		
1	1.93	5	0.03	A		
3	2	5	0.03	A		
Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )						

Promedios obtenidos del peso del racimo de banano (kg). FACIAG, UTB. 2018.

Datos sobre el peso del racimo de banano (kg).						
Tratamientos	I	II	III	IV	Suma	X
1	32	27	24	32	115	28.75
2	29	27	27	37	120	30.00
3	26	27	30	22	105	26.25
4	29	25	32	30	116	29.00
5	19	27	30	24	100	25.00

## ANDEVA

### Peso del racimo

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV	
Peso Kg	20	0.29	0	15.36	

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	90.5	7	12.93	0.71	0.6659
TRAT	69.7	4	17.43	0.96	0.4659
REP	20.8	3	6.93	0.38	0.7689
Error	218.7	12	18.23		
Total	309.2	19			

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=9.62188					
Error: 18.2250 gl: 12					
TRAT	Medias	n	E.E.		
1	28.75	4	2.13	A	
2	30	4	2.13	A	
3	26.25	4	2.13	A	
4	29	4	2.13	A	
5	25	4	2.13	A	

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=8.01603					
Error: 18.2250 gl: 12					
REP	Medias	n	E.E.		
2	26.6	5	1.91	A	
1	27	5	1.91	A	
3	28.6	5	1.91	A	
4	29	5	1.91	A	

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

Promedios obtenidos del peso del racimo de banano (kg). FACIAG, UTB. 2018.

Datos sobre el ratio (cajas/racimo)						
Tratamientos	I	II	III	IV	Suma	X
1	1.45	1.5	1.55	1.5	7.5	1,50
2	1.5	1.5	1.55	1.5	7.55	1.55
3	1.55	1.45	1.5	1.55	7.5	1.5
4	1.5	1.5	1.5	1.55	7.55	1.5
5	1.5	1.45	1.5	1.5	7.45	1.44

## ANDEVA

<b>Ratio</b>					
Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV	
Ratio	20	0.38	0.03	2.1	

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0.01	7	1.10E-03	1.07	0.4365
TRAT	2.00E-03	4	5.00E-04	0.5	0.7365
REP	0.01	3	1.80E-03	1.83	0.1948
Error	0.01	12	1.00E-03		
Total	0.02	19			

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=0.07127					
Error: 0.0010 gl: 12					
TRAT	Medias	n	E.E.		
1	1.5	4	0.02	A	
2	1.51	4	0.02	A	
3	1.51	4	0.02	A	
4	1.51	4	0.02	A	
5	1.49	4	0.02	A	
Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )					

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=0.05938					
Error: 0.0010 gl: 12					
REP	Medias	n	E.E.		
2	1.48	5	0.01	A	
1	1.5	5	0.01	A	
4	1.52	5	0.01	A	
3	1.52	5	0.01	A	
Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )					

Promedios obtenidos sobre merma cortada (%).

Datos sobre merma cortada (%)						
Tratamientos	I	II	III	IV	Suma	X
1	19	18.8	22.5	22	82.3	20.58
2	11	13	14	13.5	51.5	12.88
3	17	17	17	16.8	67.5	16.88
4	11	13	11	13	48	12
5	23	23.5	21	22.5	90	22.5

## ANDEVA

<b>Merma %</b>						
Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV		
Merma %	20	0.95	0.92	7.38		
Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)						
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	
Modelo.	345.53	7	49.36	31.49	<0.0001	
TRAT	340.22	4	85.06	54.25	<0.0001	
REP	5.31	3	1.77	1.13	0.3763	
Error	18.81	12	1.57			
Total	364.35	19				

Test:Tukey Alfa=0.05						
DMS=2.82205						
Error: 1.5678 gl: 12						
TRAT	Medias	n	E.E.			
1	20.58	4	0.63			C
2	12.88	4	0.63	A		
3	16.88	4	0.63		B	
4	12	4	0.63	A		
5	22.5	4	0.63			C
Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.05)						

Test:Tukey Alfa=0.05						
DMS=2.35106						
Error: 1.5678 gl: 12						
REP	Medias	n	E.E.			
1	16.14	5	0.56	A		
2	17.06	5	0.56	A		
3	17.1	5	0.56	A		
4	17.56	5	0.56	A		
Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.05)						





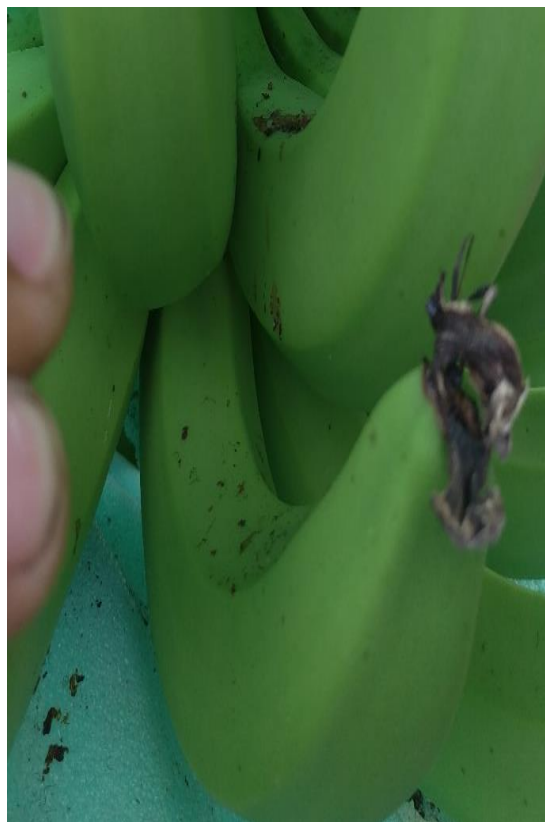
**Figura 2.** Funda Bifecover tratada con Bifentrina



**Figura 3.** Enfunde racimos de banano con fundas de Bifecover 0.1%



**Figura 4.** Evaluacion de racimos de banano tratados con fundas Bifecover 0.1%



**Figura 5.** Daños ocasionados por el Trips *Chaetanaphotrips signipennis* en banano