



UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
DIRECCION DE POSTGRADO
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES



ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL
FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA Y CIENCIAS DE LA PRODUCCION.

PROGRAMA DE MAESTRÍA DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN
EN AGRICULTURA TROPICAL SOSTENIBLE

IDENTIFICACIÓN DEL TRIPS DE LA MANCHA ROJA Y SU MANEJO INTEGRADO EN BANANO

POR
JOSÉ LUIS CARRILLO PAREDES

Guayaquil, Ecuador
2007





UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
DIRECCION DE POSTGRADO
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL
FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA Y CIENCIAS DE LA PRODUCCION.

PROGRAMA DE MAESTRIA EN EDUCACION E INVESTIGACION EN AGRICULTURA TROPICAL SOSTENIBLE.

Rectores:

Dr. M.Sc. Carlos Cedeño Navarrete **U.G.**

Dr. Moisés Tagle Galárraga **ESPOL**

Director Posgrado U.G.

Econ. M.Sc. Washington Aguirre

Decanos:

Ing. José Cuenca Vargas **Facultad CCNN – U.G.**

M.Sc. Eduardo Rivadeneira Pazmiño **FIMCP- ESPOL**

Director Maestría

Dr. Wilson Pozo Guerrero

Directora Académica

Sra. Carmen Triviño Gilces

Queda prohibida la reproducción o transmisión total o parcial del contenido de la presente obra en cualquier forma, sea electrónica o mecánica, sin el consentimiento previo del autor.

Ing. Agr. José Luis Carrillo Paredes

jlc@ucg.net.ec

Maestría en Ciencias en Agricultura Tropical Sostenible

www.fccnn@ug.edu.ec Telf.: 042494270

Guayaquil.- Ecuador





UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
DIRECCIÓN DE POSTGRADO
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y CIENCIAS DE LA PRODUCCIÓN

PROGRAMA DE MAestrÍA DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN
EN AGRICULTURA TROPICAL SOSTENIBLE

IDENTIFICACIÓN DEL TRIPS DE LA MANCHA ROJA Y SU MANEJO INTEGRADO EN BANANO

Por

JOSÉ LUIS CARRILLO PAREDES

Esta Tesis fue aceptada en su presente forma por el Comité Consejero y el Consejo Asesor del Programa de Educación e Investigación en Agricultura Tropical Sostenible de la Universidad de Guayaquil, como requisito parcial para optar el grado de:

Magíster en Ciencias con énfasis en la Agricultura Tropical Sostenible

COMITÉ CONSEJERO

German Arias de López (MSc)

CONSEJO ASESOR

German Triviño Gilcas (Ph.D)

Roberto Páez Bogarín (Ph.D)

María Pazzo Guerrero (Ph.D. Candidate)

Guayaquil, Ecuador
2007



AGRADECIMIENTO

El autor deja constancia de sus más sinceras gracias a DIOS en presencia de Jesucristo y del Divino Niño por todos los favores realizados.

A la Universidad Estatal de Guayaquil con el Programa de Educación e Investigación en Agricultura Tropical Sostenible.
Facultad de Ciencias Naturales

Escuela Superior Politécnica del Litoral

Al Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuaria (INIAP) Departamento de Nacional de Protección Vegetal
Sección Entomología de la E. E. Boliche

Al Dr. Wilson Pozo, Director de la Maestría

A la Ing. Msc. Myriam Arias de López, Directora de la tesis de Maestría por su valiosa colaboración y experiencia para la estructuración, ejecución y análisis de la presente investigación

A la Sra. Carmen Triviño G., por sus consejos técnicos y ayuda para feliz culminación de este trabajo

A los Ings Msc. Lennin Paz y Eison Valdivieso por el apoyo en el área de estadística

Especial agradecimiento a los Ing. Angel Jines, Emilio Farías y Pilar Bustos por su ayuda personal y logística para la ejecución del presente estudio.

A Dr. Kenneth Mickelson por su trabajo para la feliz culminación de esta tesis.

A mis hijos Christian José y Maria Fernanda por sus consejos y ayuda total.

La responsabilidad por las investigaciones,
resultados y conclusiones presentados en esta
tesis corresponden exclusivamente al autor

José Luis Carrillo Paredes

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó bajo las condiciones ambientales de la parroquia Mariscal Sucre, cantón Simón Bolívar, provincia del Guayas, en la hacienda Jesús del Gran Poder, entre los meses de julio del 2005 a Diciembre del 2006, estudio que fue ejecutado para identificar taxonómicamente al trips de la mancha roja en banano, evaluar trampas de colores para capturar adultos, determinar la fluctuación poblacional de los trips, evaluar las prácticas químicas, culturales y realizar un análisis económico.

Para realizar la identificación de las principales especies de trips de la mancha roja del banano se realizaron colectas de trips en las inflorescencias y dedos banano, guardados en frascos con alcohol y posteriormente montados en placas portaobjeto en laboratorio de Entomología del INIAP Estación Experimental Boliche y enviados al Systematic Entomology Laboratory, USDA.

Se evaluaron trampas de color azul, blanca, amarilla, transparente con stikem para la captura de adultos las mismas se colocaron a la altura de las inflorescencias emergidas de la planta de banano y con la trampa de mayor captura se estudió la fluctuación poblacional de los trips durante un año.

Se investigó fundas y corbatines protectores del banano impregnados con Chlorphyrifos y Neem integrando diferentes prácticas culturales como deschante y desflore y se realizó un análisis económico.

El insecto causante de la mancha roja en banano en el Ecuador fue identificado como *Frankliniella brevicaulis* Hood, que se encuentra distribuido en diferentes haciendas de la provincia del Guayas. La mejor trampa para la captura de los adultos de trips de la mancha roja fue la de color blanco.

Los meses de agosto, septiembre y octubre del 2005 fueron los de mayor captura que corresponden a la época seca en el litoral ecuatoriano y las menores en la época lluviosa.

La mejor protección del racimo la ejercieron las fundas con Chlorphyrifos con 11.25 y las fundas con Neem con 13.25 de dedos dañados/racimo respectivamente. Las mismas que integradas con desflore y eliminación de falsa +2 y falsa +3 presentaron la mejor rentabilidad.

Palabras claves: Trips, insecto, identificación taxonómica, prácticas culturales, deschante, desflore, fluctuación poblacional.

SUMMARY

The present research work has been performed under environmental conditions of the parish Mariscal Sucre, canton Simón Bolívar, province of Guayas, at the Jesús del Gran Poder Farm, between the months of July of 2005 to December 2006. This study has been made to identify taxonomically the red rust thrips, evaluate colored traps for the adults capture, determine the fluctuation of the population of the thrips and to evaluate cultural, chemical practices and to realize an economical analysis.

To carry out identification of the banana red rust thrips, thrips have been collected at the inflorescences and banana fingers, kept in bottles with alcohol, and later they have been put on slides at the INIAP Entomology Laboratory at the Experimental Station in Boliche and then they were sent to the Systematic Entomology Laboratory, USDA.

The blue, yellow, white colored and transparent traps have been evaluated with Stikem for the capture of the adults. These traps have been put to the height of the inflorescences emerged of the plant of banana and with the trap with the biggest capture the fluctuation of the population has studied during a year.

The bags and bow ties that protect the banana plant impregnated with Chlorpyrifos and Neem were studied, including different cultural practices like defloweration and performed an economical analysis.

The insect that causes red rust in banana plants in Ecuador was identified like *Frankliniella brevicaulis* Hood, distributed in different farms of the province of Guayas. The best trap for the capture of the adults of red thrips was the white colored.

The months of August, September and October of 2005 were considered of the biggest capture corresponding to the dry season at the Ecuadorian coast and the lowest at the rainy season.

The best protection for the bunch was with the bags with Chlorpyrifos with 11.25 and the bags with 28.25 of damaged fingers/bunch respectively.

Key words: Thrips, insects, taxonomical identification, cultural practices, deflower, fluctuation population.

DEDICATORIA

A mis padres: Ana Elena (+) y Julio César

A mis hijos: Christian José y María Fernanda

A mis hermanos: Georgina (+), Yolanda y Pablo

BIOGRAFÍA

José Luis Carrillo Paredes, hijo de Julio César Carrillo Coronel y de Ana Elena Paredes Carpio (+), nacido en la ciudad de Guayaquil el 19 de marzo de 1949.

La educación primaria la realizó en la Escuela fiscal León de Febres Cordero de Guayaquil. La instrucción secundaria se realizó en el Colegio Nacional Vicente Rocafuerte de Guayaquil.

Los estudios Universitarios los realizó en la Universidad Estatal de Guayaquil, en la Facultad de Agronomía y Veterinaria, recibiendo el título de Ingeniero Agrónomo en el año 1974.

En el año de 1972 ingresó como becario al Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias, Estación Experimental Boliche y luego fue técnico en el Departamento de Entomología y Nematología.

En 1976 se desempeñó como Jefe de Investigación del Ingenio Azucarero San Carlos provincia del Guayas, en 1978 fue representante Técnico para Ecuador y Perú de FMC Corp.

Representante Técnico de ABBOTT Laboratories 1982.

Gerente de Investigación y Desarrollo de Agroquímicos GF desde 1983 hasta 1990.

Gerente de Investigación para Ecuador de Fermenta Plant Protection y de ISK Biotech en 1991.

Investigador principal de campo de American Agricultural Services International (AASI) desde 1992 hasta la fecha.

Investigador principal de campo de International Agricultural Research, Inc (IAR) del 2003 hasta la fecha.

Director de Investigación de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad de Guayaquil, 2005 hasta la fecha.

INDICE	Páginas
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1 JUSTIFICACIÓN	2
1.2 OBJETIVOS	2
1.2.1. Objetivo General	2
1.2.2. Objetivos Específicos	2
2. REVISIÓN DE LITERATURA	3
2.1 Importancia del cultivo de banana.	3
2.2 Aspectos generales de <i>Chaetanaphothrips</i> spp	3
2.2.1 Clasificación taxonómica	3
2.2.2 Características morfológicas.	4
2.2.3 Biología morfología y comportamiento	5
2.2.4 Daños causados por <i>Chaetanaphothrips</i> spp.	7
2.2.5 Hospederos	9
2.2.6 Distribución geográfica	9
2.2.7 Métodos de control	10
2.2.7.1. Método Etológico	10
2.2.7.2. Control Biológico	10
2.2.7.3. Control Cultural	11
2.2.7.4. Control Químico	11
3. MATERIALES Y MÉTODOS	14
3.1 Localización del estudio	14
3.2 Características Agroecológica de la zona	14
3.3 Materiales	15
3.4 Material genético	15
3.5 Identificación taxonómica de trips causantes de la mancha roja	15
3.6 Evaluación de trampas de colores para la captura de trips.	16
3.7 Fluctuación poblacional de trips de la mancha roja.	17
3.8 Evaluación de prácticas químicas y culturales	18
3.8.1 Prácticas químicas	18
3.8.2 Prácticas culturales	19
3.9 Diseño experimental.	20
3.10 Análisis estadísticos	21
3.11 Datos evaluados	21
3.12 Manejo del experimento	21

1.0.1 Señalización del Lote experimental	21
1.0.2 Selección de plantas	21
1.0.3 Preparación e instalación de trampas.	22
1.0.4 Análisis económico de los tratamientos	22
1.0.4 Instalación de fundas y corbatines tratados y no tratados.	22
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	23
4.1 Taxonomía de las principales especies de trips causantes de la mancha roja en banano	23
4.2 Evaluación de trampas de diferentes colores para determinar la mejor trampa en la captura de adultos de trips.	23
4.3 Fluctuación poblacional de los trips de la mancha roja.	25
4.4 Evaluación de prácticas químicas y culturales	27
4.4.1 Evaluación de fundas simples y tratadas; con y sin corbatines para el control de trips de la mancha roja	27
4.4.2 Integración de prácticas culturales y fundas tratadas	29
4.4.3 Evaluación de prácticas culturales	29
4.4.4 Interacción entre Fundas y Prácticas culturales	31
4.4.5 Análisis económico de las prácticas para el manejo de trips	32
5. CONCLUSIONES	34
6. RECOMENDACIONES	35
7. LITERATURA CITADA	36
8. ANEXOS	40

INDICE DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Trips de la mancha roja <i>C. archidii</i>	4
Figura 2. Ciclo de vida del trips de la mancha roja en banano.	6
Figura 3. Daños ocasionados por trips en los dedos de banano	8
Figura 4. Estado de crecimiento del banano, BBCH	13
Figura 5. Localización geográfica del ensayo	14
Figura 6. Colecta de trips en dedos de banano	15
Figura 7. Montaje e identificación de trips	16
Figura 8. Evaluación de trips en trampas de colores	16
Figura 9. Evaluación de trips en trampa blanca	18
Figura 10. Fundas con Chlorphyrifos	18
Figura 11. Fundas con Neem	18
Figura 12. Eliminación de manos falsas 2 y 3	19
Figura 13. Señalización de plantas	21
Figura 14. Trips adultos capturados en trampas de diferentes colores en la primera semana.	23
Figura 15. Trips adultos capturados en trampas de diferentes colores en la segunda semana.	24
Figura 16. Trips adultos capturados en trampas de diferentes colores en la tercera semana.	24
Figura 17. Trips adultos capturados en trampas de diferentes colores en la cuarta semana.	25
Figura 18. Dinámica poblacional de Trips en relación con temperaturas y pluviosidad.	26
Figura 19. Línea de regresión entre población de trips con precipitación.	27
Figura 20. Línea de regresión de promedio dedos dañados/racimos, utilizando diferentes tipos de fundas	28
Figura 21. Fundas tratadas para determinar el daño en dedos de banano	29
Figura 22. Línea de regresión de dedos dañados/racimos, con diferentes prácticas culturales	30

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Evaluación promedio del daño causado por trips de la mancha roja en banano, con racimos protegidos con diferentes tipos de fundas	28
Cuadro 2. Promedios de dedos dañados de banano por trips de la mancha roja, utilizando diferentes prácticas culturales.	30
Cuadro 3. Promedios de dedos dañados de banano por trips de la mancha roja, utilizando fundas con Chlorphyrifos y Neem con diferentes prácticas culturales.	31
Cuadro 4. Análisis de presupuesto parcial de identificación del trips de la mancha roja y su manejo integrado en banano	32
Cuadro 5	40

I. INTRODUCCIÓN

En Ecuador la superficie sembrada de banano es de 230.000 has, de las cuales las provincias de Los Ríos, Guayas y El Oro tienen el 72% del área total; con una producción estimada de 5'000.000 TM de banano, que se expresa en 234'000.000 de cajas 22x11 / año (SICA, 2004), manteniendo el liderazgo de exportación con un 25% de la oferta mundial de la fruta, superior a Costa Rica y Colombia que tienen una cuota del 13% y 9% respectivamente (FAO, 2003).

En nuestro país las plantaciones de banano son comúnmente atacadas por plagas insectiles, nematodos, enfermedades y malezas que constituyen una limitante severa en la producción, ya que reducen la vitalidad de las plantas y los rendimientos por unidad de superficie.

En la actualidad se presenta como una plaga el trips de la mancha roja *Chaetanaphotrips* spp. que ha adquirido importancia en las plantaciones, debido al daño en los dedos de banano, causada por adultos y ninfas cuando se alimentan, la piel se vuelve rojiza y en ocasiones aparecen grietas superficiales en el área decolorada y la calidad de exportación de la fruta se reduce (Eden, 1994).

Hasta la fecha no se han realizado mayores investigaciones sobre manejo y alternativas de control del trips de la mancha roja. Los controles de esta plaga se han efectuado con la utilización de Chlorpyrifos, impregnado en películas plásticas, durante mucho tiempo; sin embargo en la actualidad se observa presencia y daño de trips en los racimos.

El control de plagas en los cultivos agrícolas tradicionalmente se concentran en "matar plagas" usando insecticidas de amplio espectro, tóxicos para los trabajadores y la fauna benéfica; en la actualidad el manejo de plagas debe de ser compatible con el "Triángulo ambiental" compuesto por el hombre, los insectos y el cultivo (Eden, 1987).

Se conoce que el mal uso de plaguicidas ha sido ecológicamente erróneo, causando resistencia de las plagas, aumentando a su vez la explosión de plagas secundarias y sus efectos nocivos a los insectos benéficos; además, dejan residuos tóxicos inaceptables para los productos alimenticios (APROCICO-USAID, 1987).

La identificación taxonómica de las especies de trips permitirá tener mayor conocimiento de estas plagas en nuestro país, para diseñar alternativas de control eficaces en la reducción de las poblaciones de estos insectos, para producir banano con métodos limpios y evitar la contaminación ambiental.

1.2 JUSTIFICACIÓN

El trips de la mancha roja, se presenta en la actualidad en bananeras del litoral ecuatoriano. Sus poblaciones han aumentado debido al uso indiscriminado de pesticidas de una misma formulación y condiciones ambientales que permiten el desarrollo de esta plaga, como son las altas temperaturas y bajas precipitaciones. Las frutas presentan manchas rojas, dando lugar al rechazo de hasta un 35% representando 1845.981 TM (Información Nacional del Grupo Quirola 2005); causando grandes pérdidas al sector bananero, si no se toman las debidas precauciones de manejo y control de este insecto plaga.

En los últimos años se ha convertido en plaga de importancia económica, por lo que se justificó esta investigación que permitió conocer e identificar las especies de este insecto; buscar herramientas para prevenir, controlar y disminuir los daños en las frutas, en este importante rubro agrícola del país. En base a los antecedentes se efectuó la presente investigación con los siguientes objetivos:

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo General:

Desarrollar tecnologías para el manejo integrado del trips de la mancha roja en banano.

1.3.2 Objetivos Específicos.

1. Identificar taxonómicamente las principales especies de trips causantes de la mancha roja en banano.
2. Evaluar trampas de colores para la captura de adultos.
3. Determinar la fluctuación poblacional de los trips de la mancha roja.
4. Evaluar prácticas químicas y culturales.
5. Análisis económico de los tratamientos.

2. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 Importancia del cultivo de banano.

En lo económico el cultivo tiene importancia en el desarrollo del país, generando divisas de exportación de US \$195.000.000. Las personas beneficiadas directa o indirectamente con esta industria son 1.915.000 habitantes que es el 12% de la población ecuatoriana (Rizzo, 2003).

Las principales provincias productoras de banano a nivel de superficie se distribuyen así 50.419 ha en Los Ríos, 43.353 ha en Guayas y 43.353 ha en El Oro. Esta estructura marca una diferencia a nivel de productividad en estas tres provincias, así tenemos que en Los Ríos la productividad promedio es de 2.070 cajas por ha, en Guayas 1.600 cajas por ha y en el Oro de 1.500 cajas por ha. La productividad a nivel nacional incorporando el resto de provincias es de 1.400 cajas por ha (SICA, 2004).

2.2 Aspectos generales de *Chaetanaphothrips* spp.

2.2.1 Clasificación taxonómica.

Lewis (1954) la ubicación taxonómica de *Chaetanaphothrips* spp es la siguiente:

Reino	Animal
Filum	Artropoda
Clase	Insecta
Orden	Thysanóptera
Suborden	Terebrantia
Familia	Thripidae
Género	<i>Chaetanaphothrips</i>
Especie	<i>orchidii</i> <i>signipennis</i>

Existen aproximadamente 5000 especies conocidas de trips (Insecta: Thysanoptera), los cuales se ubican en 10 subórdenes y ocho familias. Sin embargo son pocas las especies, de la familia Thripidae, que son plagas en diferentes cultivos (Lewis, 1997).

En la entomología económica los trips constituyen uno de los grupos de impacto en los últimos años. La familia Thripidae en especial son serias plagas de los cultivos, estos diminutos insectos de alas flecosas y con presencia en todos los continentes, fueron descritos por De Geer en 1744 bajo el nombre de Physapus, pero en 1758 Linnaeus ignoró esta denominación, para cuatro especie que el había observado les asignó el nombre de trips. Para 1836 Holiday los llevó a categoría de orden, hoy se los ubica en dos subordenes Terebrantia y Psylliifera y en ellos nueve familias. De las especies conocidas pueden ser más de 5000 y están asociadas con las plantas y otros consumen hongos (Vergara, 2006).

2.2.2. Características morfológicas.

Enthoven (1966) describe a *Chaetanaphotrips signipennis* como un insecto pequeño y delgado, los adultos tienen alas con flecos y las ninfas carecen de alas. Las ninfas y adultos alados del trips de la mancha roja se encuentran localizados entre los dedos de la fruta. Las ninfas miden hasta 1 mm de longitud y los adultos miden aproximadamente 1 mm de largo, fácilmente pueden distinguirse las ninfas por la presencia de dos manchitas oscuras sobre las alas, estos trips afectan las frutas y los pseudotallos; además, difieren en que no tienen machos salvo raras excepciones (Ostmark, 1974).

C. archidii es el causante de una coloración rojiza principalmente entre los dedos, debido a las pinchadas que hace el insecto al alimentarse con sus oviposiciones. Los insectos adultos tienen un tamaño de 1,4 a 1,7 mm, de color crema con rayas transversales café rojizas en el abdomen. Períodos de sequía prolongados favorecen el crecimiento de la población (Gallo, 2006).

El tamaño de la hembra oscila entre 0.8 mm a 1.0 mm, es amarilla con alas que poseen bandas (Hood, 1954),
Figura 1.



Figura 1. Trips de la mancha roja *C. archidii*.

1.2.3. Biología, morfología y comportamiento.

Timmons (1966) afirma que las hembras depositan los huevos bajo la epidermis de la planta, ya sea en los brotes o en los bordes de las vainas, o excepcionalmente, en las hojas jóvenes. En los frutos el insecto prefiere las bases resguardadas o las caras protegidas por los frutos adyacentes como sitio para ovipositar. Al emerger, la ninfa I se arrastra y se alimenta en el plátano, luego desciende al suelo para transformarse en ninfa II o prepupa. El adulto vive en cualquier parte protegida de la planta, en el racimo, bajo las vainas de las hojas jóvenes y peciolos. Existe en ellos partenogénesis y hay un mayor número de hembras que machos en las poblaciones de campo.

Según Hood (1954), existen dos formas estructurales diferentes, los adultos y las larvas, dependen de una alimentación constante para sobrevivir, muriendo al cabo de 36 horas si no se alimentan.

Las hembras depositan los huevos en el tejido epidermal, eclosionan a los 7.8 ± 1.5 días. La reproducción es partenogénica y continúa a través de todo el año, pueden depositar de 8 a 100 huevos.

El ciclo de los adultos es corto, la distribución de la plaga es probable que se efectuó principalmente por medio del viento y material de siembra infestado.

Timmons (1965) manifiesta que los Thysanopteros presentan un ciclo de vida que pasa por las fases de huevo 7 - 15 días; ninfa I, II entre 7 - 12 días; prepupa, pupa y adulto 50 - 55 días y el período de oviposición entre 17 - 64 días.

Los trips adultos de la mancha roja del banano, se reproducen sexualmente. Después de aparearse las hembras ovipositan sus huevos en los tejidos de las plantas, donde se alimentan. Los huevos incuban en 6 a 9 días; las ninfas amarillas se alimentan por pocos días antes de cambiar al segundo estado, la cual es amarilla manchada. Después de 8-10 días, las ninfas maduras migran de la planta huésped al suelo y muda a prepupa similar a la ninfa pero tienen alas. Después de 2-5 días la prepupa entra a estado de pupa, ambos estados ocurren en el suelo, son capaces de arrastrarse pero no de alimentarse. En 6 a 10 días el adulto emerge de la pupa y en 24 horas, hacen la reinfestación en la planta huésped. Las hembras de trips son delgadas, amarillo

cremosas de 1/16-1/25 pulgadas de largo. Las alas son oscuras flecosas, el adulto parece tener una línea negra debajo de su dorso (Hara Jacobsen y Nino -Duponte, 2002).

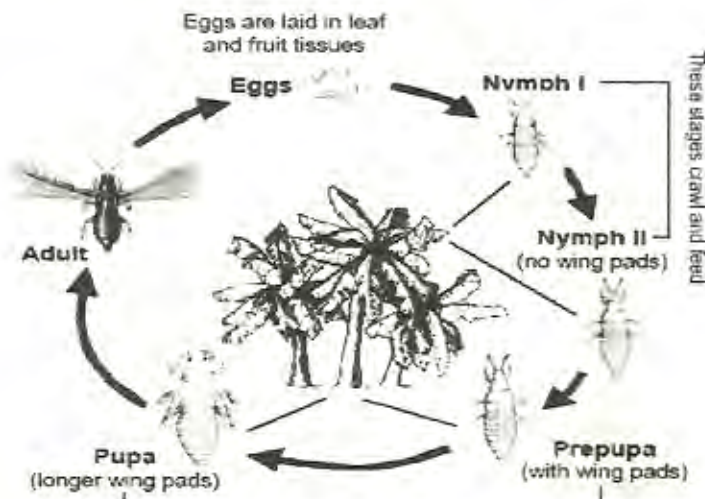


Figura 2. Ciclo de vida del trips de la mancha roja en banana.

CEA (s/f) menciona que el adulto mide aproximadamente 1 mm. de largo es de color blanco cremoso, es un insecto pequeño y tiene alas plumosas. Produce manchas de color rojizo en la corteza de los frutos mejorando notablemente su aspecto. La hembra deposita sus huevos en el racimo y al cabo de pocos días las larvas o ninfas que tienen una apariencia similar al adulto, con la diferencia de que no tienen alas. Se alimentan de la fruta produciendo incisiones con su aparato bucal, el látex que se derrama por estas lesiones se seca y produce la mancha.

Mosera, Mound y Zucchi (2001), indican que *Frankliniella brevicaulis* Hood tiene un cuerpo comprimido de 1.2 a 1.5 mm de largo, con coloración general marrón alas anterior marrón claras, patas amarillas y fémures con anillos marrón a lo largo de la superficie externa, cabeza más estrecha en su parte posterior. Cerdas coloradas III. Antena base segmento III en forma de taza, segmento IV con parte apical distintamente comprimida. Tergito VIII con parte posterior marginal completa con microquetas pequeñas, ampliamente espaciadas.

124. Daños causados por *Chaetanaphotrips* spp.

En banano, el daño se observa en el pseudotallo, pero es en la fruta donde afecta significativamente y de manera marcada. La alimentación del trips en las hojas resulta en un oscurecimiento característico. El tejido dañado se vuelve bronceado o rojizo con la edad. El daño de la fruta ocurre en los dedos inmediatamente después de la floración. Los frutos jóvenes pueden tener color ceniza. En el fruto maduro existen manchas rojizas de forma ovalada donde se tocan los dedos. El daño extenso puede cubrir toda la superficie de la fruta con coloración café-rojiza. Por lo que no se puede comercializar, aunque estos frutos pueden ser comestibles localmente (Hara, Jacobsen y Nino -Duponte, 2002).

Las infestaciones de *C. archidii* ocurren en los tejidos en crecimiento succulentos y en los terminales de las plantas; prefiere alimentarse dentro del follaje y las flores, permanece oculto a través de todo su ciclo de vida.

Manchas circulares de una coloración rojo amarillento entre los dedos son los primeros signos de ataque. La coloración rojiza es causada por los adultos y ninfas cuando se alimentan. La cáscara del fruto se vuelve café-rojiza con grietas superficiales decoloradas. Bajo ciertas circunstancias, la fruta puede rajarse y finalmente los dedos se caen. El daño por trips afecta mucho la calidad del fruto y no al ser ingerido por las personas (DIRSA, 2005).

Las ninfas y adultos alados de *C. archidii* ocasiona la mancha roja, se alojan entre los dedos del racimo y en el pedúnculo, ocasionando el daño que se traduce en pérdidas de calidad de los dedos, y puede llegar a extenderse a toda la superficie del fruto. Los daños causados por este trips han tenido considerable repercusión en la economía de las bananeras de Centroamérica y Ecuador, debido a que la fruta es descartada para su comercialización internacional (FUNDACYTE, s.f).

El aspecto del daño causado por la alimentación de trips varía con las especies de las plantas, en la mayoría de los casos prefieren alimentarse de frutas muy jóvenes, succulentas, flores y en el follaje (Hara, Sánchez y Hata, 1992).

Los plátanos y bananos son atacados por varias especies de tripidos, algunas son plagas severas, estos causan daño al alimentarse y ovipositar en flores y en los frutos. Generalmente el daño se manifiesta en la vitalidad de las plantas atacadas, al extremo de causar daños a los frutos y pérdidas en el rendimiento. La principal especie

que ataca a las musáceas en Puerto Rico es: *C. archidii* (Moulton), tripidos manchador del banano (Medina, Franco y Díaz, 2000).

Produce manchas de color rojizo en la corteza de los frutos desmejorando notoriamente su aspecto. La hembra deposita sus huevos en el racimo y al cabo de pocos días las larvas o ninfas que tienen apariencia similar al adulto con la diferencia de que no tienen alas. Las ninfas se alimentan de la fruta produciendo incisiones con su boca. El látex que se derrama por estas lesiones se oxida y produce la mancha (Vergara, 2006).

Los trips *C. archidii* y *C. signipennis* se ubican entre los dedos del banano, sus hábitos alimenticios causan manchas rojizas entre los dedos, en un principio las manchas son de forma oval. Poseen un aparato bucal rasador-chupador con el cual obtienen su alimento penetrando los tejidos en diferentes partes de la planta. El principal daño lo ocasionan por el rompimiento de las células epidérmicas de las plantas, por lo cual se origina el necrosamiento de estas áreas, que posteriormente son invadidas por bacterias y hongos (Figura 3, Johansen : Mojica y Guzmán, 1997).

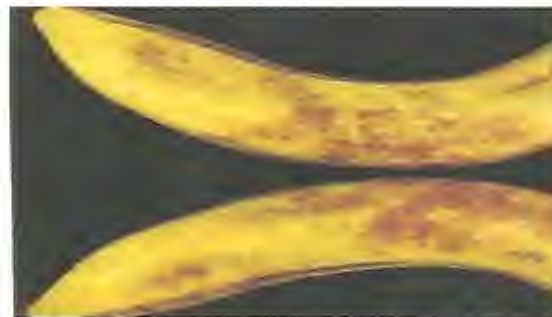


Figura 3. Daños ocasionados por trips en los dedos de banano

Según Vergara (2006) los trips son fitófagos y se convierten en plaga por su alta adaptabilidad tanto a plantas como a habitats y expresan resistencia a insecticidas y son vectores de hongos, bacterias y virus. El daño lo ocasionan las formas inmaduras (ninfas) y los adultos. El aparato bucal es chupador, no raspador como antes se creía. La lacinia maxilar esta modificada y forma un par de estilete que se conjugan para abrir tejidos y vaciar los contenidos de la célula, progresivamente los tejidos se pierden y penetra el aire, al oxidarse toma coloración del claro al marrón. Los trips al seleccionar sus hospederas responden a estímulos de color, de forma, arquitectura de la planta y a la luz predominante.

2.1.5 Hospederos

Los hospederos primarios son las orquídeas, *Anthurium andreanum* (Anturio), bougainvillea (veranera), *Chrysanthemum* spp. (Crisantemo), *Musa* spp. (Banano), *Petroselinum crispum* (Perejil), *Zea mays* (maíz).

Entre los hospederos secundarios: *Acer palmatum* (Japanese maple), begonia, *Citrus reticulata x paradisi* (Tangalo), *Citrus sinensis* (Naranja), *Citrus x paradisi* (Toronja), *Coix lacryma-jobi* (Lágrimas de San Pedro), *Coccoloba*, *Ipomoea batatas* (Batata), *Lycopersicon esculentum* (tomate), *Nephelium litchi* (Manoncillo Chino), *Pisonia edulis* (maracuyá) y *Pisonia* sp (Hata y Hara, 1992).

2.1.6 Distribución geográfica.

Los trips son de amplia distribución mundial, con unas 5000 especies que ocupan hábitats diversos en plantas, hongos, humus y residuos vegetales. Aunque se considera que solo el 1% son plagas de cultivos, llegan a ser de gran severidad por tener hábitos polívoros y algunas son vectores de virus (Suárez, 1999a).

Las especies *C. signipennis* y *C. orchidii*, son reportadas en Honduras, Costa Rica y Panamá el primero, y de Costa Rica y Honduras el segundo (DIRSA, 2005).

El trips de la mancha roja del banano, *Chaetanaphotrips signipennis* (Bagnall) (*Thysanoptera:Thripidae*) fue descubierto por primera vez en 1954 en plantaciones al aire libre de *Anthurium* en Manoa, Oahu, (Hawái) posteriormente fue encontrado en 1996 haciendo daños severos en plantaciones en las islas de Hawái, causando daños severos en banano, *Anthurium*, *Dracaena*. (Hara, Jacobsen y Nino-Duponte, 2002). El trips de la mancha roja está presente en Australia (Queensland y al sur de Nueva Gales) y Centroamérica (Honduras, Panamá), Brasil, Fiji, Sri Lanka, e India y ellos también se han establecido en Florida (Braitwite, 1964).

Braitwite (1974), manifiesta que la distribución de los trips de la mancha roja es la siguiente: Australia, Nuevo Gales del Sur y Queensland; Brasil en Minas Gerais; Costa Rica; China; Taiwán; Dominica; Ecuador; Estados Unidos de Norteamérica en California, Florida, Hawái, Illinois, Louisiana, Massachussets; Granada; Guadalupe; Haití; India en Kerala, Tamil Nadu y West Bengal; Indonesia en Java; Jamaica; Japón en Honshu y Kyushu; Mauricio; Mauritius; México; Nepal; Puerto Rico; República Dominicana; Santa Lucía; Santo Tomás y Príncipe; Surinam; Tonga, Trinidad y Tobago.

Las muestras enviadas al Systematic Entomology Laboratory USDA (2006) indican que el insecto *Frankliniella brevicaulis* Hood, orden Thysanoptera, familia Thripidae, se encuentra en nuestro país en las haciendas Paraiso II, Quintuña y Venecia de la Parroquia Mariscal Sucre, provincia del Guayas y esta presente en países como: Bolivia, Brazil, Costa Rica, Cuba, Panamá, Perú, Puerto Rico, Trinidad y Venezuela (ver anexo).

F. brevicaulis fue encontrada en el estado de Sao Paulo (Silva *et. al.*, 1968) colectado en bananeras de Piracicaba e Sete Barras, SP, causando daños en frutos (Monteiro, Mound y Zucchi, 1999).

(Monteiro, Mound y Zucchi 2001) manifiestan que seis especies de *Frankliniella*: *F. brevicaulis* Hood, *F. condei* Jhon, *F. occidentalis* (Pergande), *F. schultzei* (Trybom), *F. williamsi* Hood and *F. zuchini* (Nankara & Monteiro) son plagas en Brasil tres de ellas son vectores de virus.

2.2.7. Métodos de control

2.2.7.1. Control Etológico.- Se han realizado estudios seleccionando trampas de colores para determinar la fluctuación poblacional de trips en México, los colores fueron: blanco, amarillo, azul y rojo; se colocaron a diferentes alturas: 2, 3 y 4m. Los resultados mostraron alta diferencia significativa entre los cuatro colores, las trampas amarillas capturaron mayor número de trips (17,4) seguidas por las azules (13,35). Durante el monitoreo de trips con trampas amarillas se observó que la mayor actividad de los trips fue en los meses de febrero a mayo que corresponde a la temporada seca y de alta temperatura (González, Méndez y Valle, 1997).

Las especies de trips se caracterizan por su pequeño tamaño, lo que constituye una dificultad para su detección y una limitante para el monitoreo, siendo el uso de trampas de colores ampliamente recomendadas en la agricultura, aunque sus resultados son contradictorios. Se ensayaron trampas plásticas de colores azul, blanco, amarillo y gris, engomadas. Se determinó que el número de individuos adultos capturados por las trampas azules fueron significativamente más atrayente que el resto de colores (Jiménez, Díaz y López, 2004).

2.2.7.2. Control Biológico.- En Hawaii, se mencionaron como insectos depredadores del trips de la mancha roja *A. tricolor* y *O. insidiosus*, de los que generalmente no se ha documentado su eficacia. Existen ciertos escarabajos y ácaros rapaces que pueden también ejercer cierto control en ninfas y adulto, mientras que las

Las arañas pueden depredar las prepupas y pupas en el suelo. Varios hongos, incluyendo *Paecilomyces* spp. y *Verticillium* se han aislado de otras especies de trips y pueden infectarlos (Hata y Hara 1992).

Para avanzar en el manejo integrado de la plaga se debe buscar, aislar y multiplicar agentes de control biológico que estén operando bajo condiciones locales y utilizar la aplicación de productos a base de extractos crudos o refinados de plantas que cita la literatura como resistentes al trips son el neem y sábila (Suárez, 1999a).

2.2.7.3. Control Cultural. Eliminar flores y follajes infestados en el campo son buenas prácticas, para reducir fuentes existentes de trips. Eliminar las malas hierbas y plantas viejas comunes que pueden servir como hospederos. Usar material propagativo libre de esta plaga (Suárez, 1999b).

2.2.7.4. Control químico. Para evitar el daño y rechazo que causan los tripidos se evaluó el efecto de triponil al 0.05% y 0.17% en fundas y corbatas plásticas de alta densidad, fundas y corbatas plásticas de baja densidad y bolsos y corbatas de baja densidad impregnadas con Chlorpyrifos. El porcentaje de dedos sanos en corbatas de alta densidad fue del 73 y 72%. Con respecto a las prácticas de manejo integrado y convencional sobre la densidad poblacional de los trips, no se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos Jines y Jines, 2000).

Went (1974), manifiesta que en Centroamérica la mancha roja ocasionado por *C. signipennis* puede controlarse bajo control con una combinación de embolsado de todos los racimos hasta las tres semanas de edad utilizando bolsas espolvoreadas con Diazinon y Sevin, tratamientos a pseudotallos e hijos.

Went (1974) inició un estudio con el empleo de fundas plásticas para la protección del insecto *Colaspis submetallica*, y fueron de dos clases: Fundas comunes para cubrir el racimo y fundas impregnadas en el plástico con la insecticida Chlorpyrifos. El propósito fue integrar los dos sistemas de control del insecto con la época de floración y cuando la inflorescencia se inclinaba.

Went (1974) realizó estudios para el control y distribución de *C. submetallica* utilizando como tratamientos: Control de malezas + Control de malezas: Fundas Poly - D + Control de malezas: Chlorpyrifos con Decis + Control de malezas. Como resultado se obtuvo que la mayor producción de fruta exportable estimada, se observó en el

embolsamiento control de malezas más el uso de Poly - D. Se determinó también que el empleo oportuno de fundas plásticas simples o impregnadas con el insecticida Chlorpyrifos fue eficiente para proteger los racimos de banano contra los daños causados por este insecto (INIAP, 1982).

Los sprays foliares, son usualmente aplicados 2 o 3 veces a intervalos de dos semanas para infestaciones de trips moderadas a severas. En el banano, al fumigar los racimos inmaduros y el suelo puede reducir significativamente el daño de trips causado a la fruta; cuando se enfundan los bananos, se debe fumigar antes de enfundar. El insecticida granular actúa por contacto y es aplicado en un radio de 30 pulgadas alrededor de cada planta de banano es efectivo contra los estados de prepupa y pupa de trips de la mancha roja de banano que quedan habitar el suelo (Pinese, 1987).

Para plantaciones nuevas se deben utilizar materiales libre del trips de la mancha roja y utilizar prácticas culturales en banano. Se recomienda aplicación de insecticidas dirigidas a la base de la planta alrededor del suelo para prevenir el daño causado por este insecto (Treverrow, 2000).

En investigaciones realizadas en Santa Catalina, Brasil se evaluó el embolsamiento de racimo y pulverización con químico. Para protección de banano con el cultivar Gran Enano se utilizaron bolsa de polietileno impregnado con Chlorpirifos en estadio de yema floral y luego en completa abertura de la mano. El embolsamiento disminuyó los daños de trips de la mancha roja. Los trips solo fueron controlados, por embolsado precoz con bolsas impregnadas con Chlorpirifos. Carbaryl redujo los daños provocados por el trips de la mancha roja, y el control no realizó control (Lichtemberg, *et al.*, 1996).

La mancha roja, daño ocasionado por *C. orchidii* se ubica entre los dedos de la fruta del banano, por sus hábitos alimenticios causan una mancha rojiza, la cual en un principio en forma oval en las áreas donde los banano se unen unos con otros, después se extienden a la superficie del dedo. El control se inicia mediante la inspección de la fruta con el objeto de detectar el daño causado. Los métodos de control son de orden preventivo y se deben usar fundas tratadas con Chlorpyrifos (Poly - D). Cuando el ataque es severo se deben efectuar controles mediante el uso de insecticidas aplicados con bombas neblinadoras dirigiendo el control hacia los pseudotallos y a toda la fruta que haya quedado sin enfundar (Ruiz, 2005).

Meir (2001), manifiesta la importancia de la determinación de los estados de crecimiento (BBCH) en banano para el manejo y protección de la fruta.

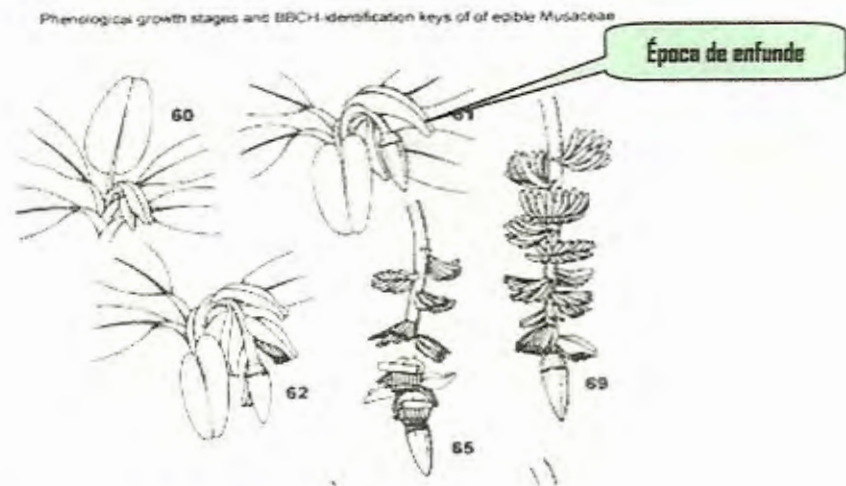


Figura 4. Estado de crecimiento de banano. BBCH

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Localización del estudio.

El experimento se realizó en la Hacienda Jesús del Gran Poder ubicada en la Parroquia Mariscal Sucre, Cantón Simón Bolívar provincia del Guayas, situado geográficamente entre las coordenadas 2° 08' de latitud Sur y 79°34' de longitud occidental (Figura 5).

3.2. Características Agroecológica de la zona.^{1/}

Bosque tropical húmedo (b.h.t)

Precipitación media	2059 mm
Humedad relativa	82%
Temperatura promedio anual	25.48 °C.
Altitud	20 m.s.n.m

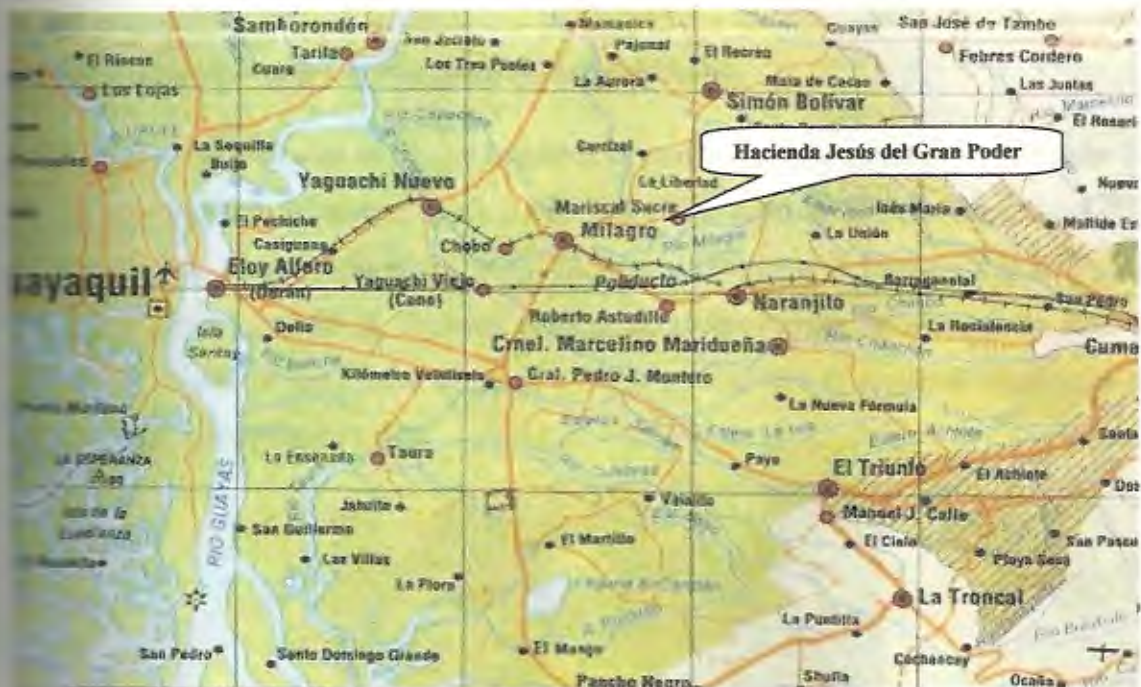


Figura 5. Localización geográfica del ensayo

^{1/} Datos meteorológicos proporcionados por el Ingenio San Carlos, Estación de INAMHI.

2.3 Materiales

Cartasinas tratadas con Chlorpyrifos
Fendas tratadas con Neem
Fendas simples
Fendas tratadas con Chlorpyrifos
Lamineros de identificación
Pintura para plantas seleccionadas.
Cinta métrica, piola nylon, latillas de caña
Espejo microscopio
Ácido glacial
Cubre objeto
Canga, escalera

Baldes
Cañas para separación de tratamientos
Brochas
Stickem
Trampas cromáticas
Alcohol al 70%
Glicerina
Lupa, pinza y pincel
Porta objeto
Líquido de Hoyer
Cámaras de video y fotográficas

2.4. Material genético

Plantación establecida con banano de 12 años de edad, variedad Cavendish gigante, en producción comercial exportable.

2.5. Identificación taxonómica de trips causantes de la mancha roja

Para la respectiva identificación de trips se colectaron los especímenes en el campo en las inflorescencia, flores y dedos inmaduros de banano en estado 61 y 62 (Figura 6), se guardaron en frasco con alcohol al 70% con unas gotas de glicerina, ácido láctico, glacial (10.1.1); en el Laboratorio de Entomología de la Estación Experimental Boliche del INIAP se efectuaron montajes de adultos y ninfas, se colocaron en slides o portabojetos, se sellaron con esmalte las placas y fueron enviadas para su respectiva identificación al Systematic Entomology Laboratory, USDA.



Figura 6. Colecta de trips en dedos de banano



Figura 7. Montaje e identificación de Trips

3.5. Evaluación de trampas de colores para la captura de trips.

Previo a la instalación de los ensayos se evaluaron trampas de diferentes colores con la finalidad de determinar cual de ellas era la que capturaba mayor número de especímenes. Se utilizaron trampas plásticas de 20 X 15 centímetros de colores: azul, blanco, amarillo y transparente, impregnadas con stickem, se colocaron al azar 5 trampas de cada color a la altura de las inflorescencias del banano y se cambiaron con frecuencia semanal durante un mes (Figura 8).

Los datos obtenidos de la captura de trips en las trampas para su análisis estadístico fueron transformados a $\sqrt{x+1}$, y las diferencias entre las medias de tratamientos fueron analizadas con la prueba de significancia de Tukey al 0.05



Figura 8. Evaluación de trips en trampas de colores

Tratamientos

1. Trampas de color azul
2. Trampas de color blanco
3. Trampas de color amarillo
4. Trampas transparentes

Diseño experimental.

Se utilizó un Diseño de Bloques Completamente al Azar con cuatro tratamientos (trampas de colores) y cuatro repeticiones, cuyo modelo matemático es el siguiente:

$$Y_{ijk} = \mu + \beta_j + T_i + \epsilon_{ij}$$

- Y_{ijk} = Observación de tratamiento i en el bloque j
- μ = Media general
- β_j = Efecto del bloque j
- T_i = Efecto del tratamiento i
- ϵ_{ij} = Error residual del tratamiento i y del bloque j

ANDEVA

Fuente de variación	Grados de libertad
Bloques	$b - 1 = 3$
Tratamiento	$a - 1 = 3$
Error experimental	$(a-1)(b-1) = 9$
Total	$ab - 1 = 15$

3.2. Factuación poblacional de trips de la mancha roja.

La trampa blanca fue la que mayor población de trips de la mancha roja capturó, de las que se instalaron cinco trampas al azar y se evaluó cada quince días durante un año. Además se tomó información adicional de los datos meteorológicos como temperatura máxima y mínima precipitación, para relacionarlos con la dinámica poblacional del insecto plaga (Figura 9).



Figura 9. Evaluación de trips en trampa blanca

2.3. Evaluación de prácticas químicas y culturales

2.3.1. Prácticas químicas

Con el propósito de proteger a los racimos del daño causado por el trips de la mancha roja se utilizó diferentes tipos de fundas: simples transparente no tratadas, fundas y corbatines tratadas con Chlorpyrifos al 1% y fundas tratadas con Neem al 1.3 %. Los datos obtenidos del porcentaje de daño en dedos de banana para los análisis estadísticos e interpretación de resultados fueron transformados a valores de arco-seno y la prueba de significancia utilizada fue Tukey: 0.05-0.01.



Figura 10 Fundas con Chlorpyrifos.



Figura 11. Fundas con Neem

TRATAMIENTOS

1. Fundas simples transparente
2. Fundas simples transparente con un corbatín tratado con Chlorpyrifos
3. Fundas simples transparente con doble corbatín con Chlorpyrifos
4. Fundas tratadas azules con Chlorpyrifos
5. Fundas tratadas con Neem

Diseño experimental.

Se utilizó un Diseño de Bloques Completamente al Azar con cinco tratamientos (fundas y corbatines) cuatro repeticiones cuyo modelo matemático es el siguiente:

$$Y_{ijk} = \mu + \beta_j + T_i + \Sigma \epsilon_{ijk}$$

- Y_{ijk} = Observación de tratamiento i en el bloque
- μ = Media general
- β_j = Efecto del bloque j
- T_i = Efecto del tratamiento i
- $\Sigma \epsilon_{ijk}$ = Error residual del tratamiento i y del bloque j

ANDEVA

Fuente de variación	Grados de libertad
Bloques	$b - 1 = 3$
Tratamiento	$a - 1 = 4$
Error experimental	$(a-1)(b-1) = 12$
Total	$a b - 1 = 19$

1.1.2. Prácticas culturales.

Se evaluó las fundas que presentaron la mejor protección a los racimos del ataque de trips, en combinación con las diferentes prácticas culturales propuestas en la investigación. Los datos obtenidos del porcentaje de daño en los dedos de los racimos en los tratamientos en estudio fueron transformados a valores de arco-seno y las discrepancias observadas fueron analizadas con la prueba de Tukey al 0.05-0.01.



Figura 12. Eliminación de manos falsas 2 y 3

TRATAMIENTOS:

- | | |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Chlorpyrifos | <ol style="list-style-type: none"> 1. Con deschante 2. Con remoción de malezas hospederas 3. Con desflore y eliminación de falsa +2 y falsa + 3 4. Sin deschante 5. Sin remoción |
| Neem | <ol style="list-style-type: none"> 1. Con deschante 2. Con remoción de malezas hospederas 3. Con desflore y eliminación de falsa +2 y falsa + 3 4. Sin deschante 5. Sin remoción |

Diseño experimental.

Se utilizó un Diseño de Bloques Completamente al Azar con arreglo factorial 2 x 5 con cuatro repeticiones, cuyo modelo matemático es el siguiente:

$$Y_{ijk} = \mu + \beta_k + T_{ij} + \Sigma_{ijk}$$

- Y_{ijk} = Valor de la característica en estudio, observado en la unidad experimental (ijk)
- μ = Efecto común de todas las observaciones
- β_k = Efecto del bloque k
- T_{ij} = Efecto debido al tratamiento
- Σ_{ijk} = Errores aleatorios con medida cero, varianza σ^2 sin correlación

ANDEVA

Fuente de variación	Grados de libertad
Repeticiones	3
Tratamiento (a)	9
Fundas	1
Prácticas	4
Fundas/prácticas	4
Error experimental	27
Total	39

2.2.1. Análisis estadísticos

Los datos fueron analizados mediante la prueba de varianza correspondiente en el estudio y las diferencias observadas fueron comparadas mediante una Prueba de Rangos Múltiples de Tukey 0.05 y al 0.1.

2.2. DATOS EVALUADOS.

- Insectos adultos y ninfas capturados en trampas para la respectiva identificación.
- Población poblacional con el uso de la trampa blanca por mes y año.
- Porcentaje de daño en dedos y racimos por tratamiento.

2.3. Manejo del experimento

2.3.1. Señalización del Lote experimental

La ubicación e identificación del lote del ensayo se lo efectuó usando caña guadúa pintadas puestas en las esquinas de las parcelas de acuerdo al diseño experimental. Además, se utilizó letreros visibles con su debido código. Durante la ejecución del ensayo se efectuaron las labores normales de un cultivo comercial de banano como: riego, fertilización y control de sigatoka negra (Figura 13).



Figura 13. Señalización de plantas

2.3.2. Selección de plantas.

Se seleccionaron plantas con un mismo estado de crecimiento (61) es decir al emerger la inflorescencia, de acuerdo a los tratamientos en estudio y se identificaron con diferentes colores los pseudotallos de banano.

3.10.3. Preparación e instalación de trampas.

Con frecuencia quincenal las trampas fueron revisadas y se cambiaron por nuevas y se impregnaron con azufre para capturar adultos y determinar la fluctuación poblacional de este insecto plaga, se ubicaron a la misma altura de la inflorescencia del racimo. Se contó el número de adultos por cada tratamiento y se registró la información.

3.10.4. Instalación de fundas y corbatines tratados y no tratados.

El enfunde y la colocación de los corbatines se lo realizó en época temprana, es decir en estado fenológico de desarrollo (S1) inmediatamente después de la aparición del cojinete floral. Complementariamente se integraron las prácticas culturales correspondientes a los tratamientos propuestos en el estudio.

3.11. Análisis económico

El análisis económico de los tratamientos se lo efectuó siguiendo las técnicas de Presupuesto Parcial descrita por el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT) con estimación económica de los costos variables de los tratamientos y los beneficios originados por su utilización en las prácticas culturales para el manejo integrado de trips en banana.

4. RESULTADOS Y DISCUSION

4.1. Identificación de las principales especies de trips causantes de la mancha roja en banano.

La identificación realizada por el Systematic Entomology Laboratory USDA (2006), de los especímenes de trips de la mancha roja en banano dió como resultado que el insecto causante de este daño es *Frankliniella trinitensis* Hood, el mismo que se encuentra disperso también en otras haciendas de la provincia del Guayas Paraiso II y Venecia (anexo), de acuerdo con los trabajos efectuados por este laboratorio. Silva *et. al.*, 1968; Monteiro, Moond y Zucchi 1999, indica que este insecto se encuentra distribuido en Bolivia, Brasil, Costa Rica, Cuba, Panamá, Perú, Puerto Rico, Trinidad y Venezuela, causando daños similares a los que se presentan en nuestro país. Con la identificación de este insecto se incrementó la lista del inventario de plagas del banano en nuestro país.

4.2. Evaluación de trampas de diferentes colores para determinar la mejor trampa en la captura de adultos de Trips.

En la Figura 14 y Cuadro 7A anexo, se observa que para la primera semana la trampa de color blanco obtuvo el mayor promedio 2.06 y fue estadísticamente igual a la trampa de color azul con 1.96 y diferente al 1% de probabilidad a las trampas amarillas y transparente que alcanzaron promedios de 1.10 y 1.04 respectivamente. El coeficiente de variación fue de 23.5%.

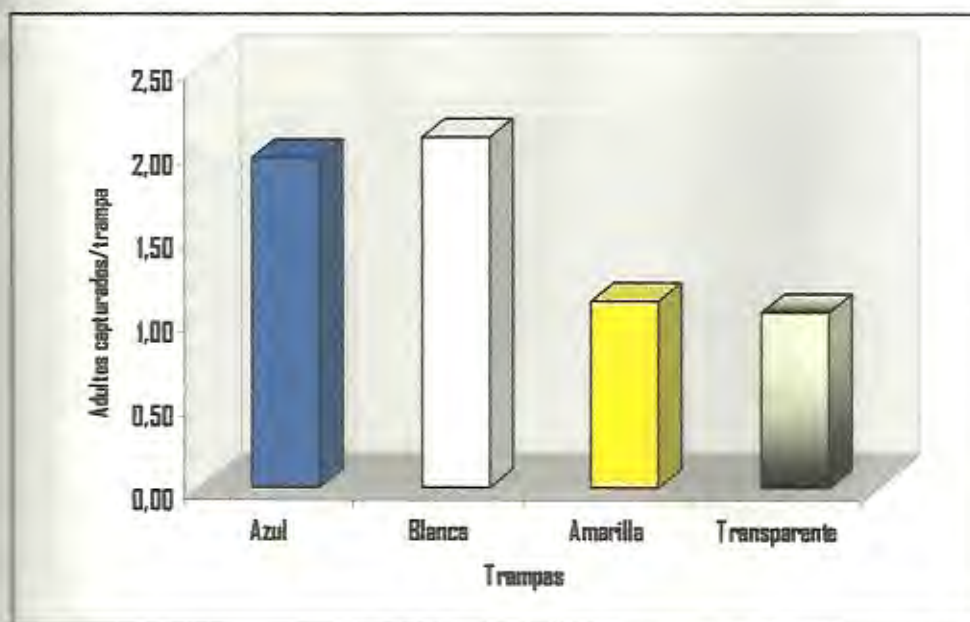


Figura 14. Trips adultos capturados en trampas de diferentes colores en la primera semana. Hda. Jesús del Gran Poder, Mariscal Sucre, Simón Bolívar, Prov. del Guayas. 2005

En la segunda semana (Figura 15), la trampa blanca fue la de mayor número de capturas realizada con promedio de 3.16 que tuvo un comportamiento estadísticamente igual a la trampa blanca con 2.67 y diferentes al 5% de probabilidad a las trampas amarillas y transparente con capturas de 2.37 y 1.40 respectivamente. el coeficiente de variación fue de 27.8%.

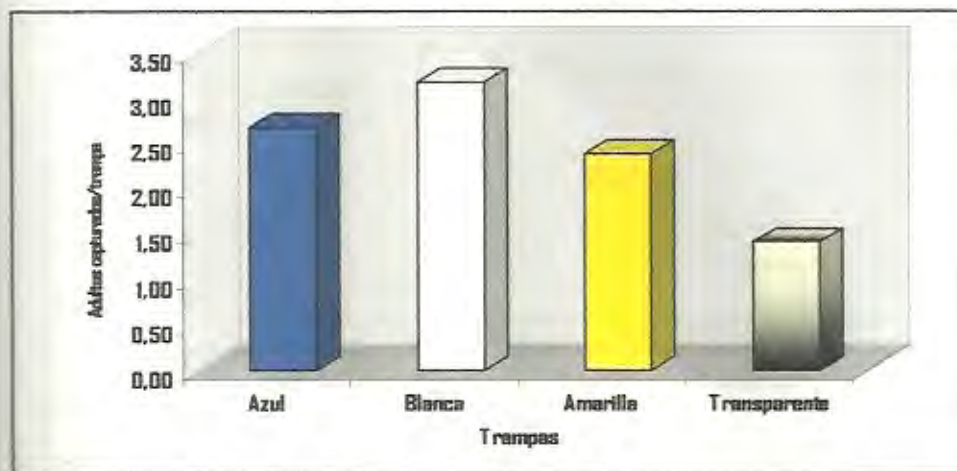


Figura 15. Trips adultos capturados en trampas de diferentes colores en la segunda semana. Hda. Jesús del Gran Poder. Mariscal Sucre, Simón Bolívar, Prov. del Guayas. 2005

En la tercera semana (Figura 16), se presentó la misma tendencia de mayor captura en la trampa blanca con 4.8 que fue estadísticamente igual a la trampa azul con 3.1 y diferentes al 1% de probabilidad a las trampas amarillas con capturas promedios de 1.65 y la trampa transparente con 1.20. el coeficiente de probabilidad fue 27.6%

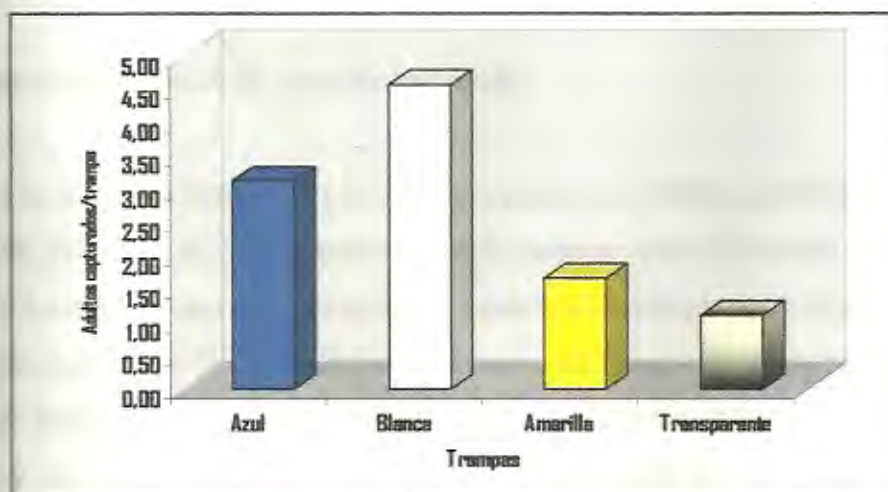


Figura 16. Trips adultos capturados en trampas de diferentes colores en la tercera semana. Hda. Jesús del Gran Poder. Mariscal Sucre, Simón Bolívar, Prov. del Guayas. 2005

la cuarta semana (Figura 17), presenta a la trampa blanca con la mayor captura promedio 5.06 altamente significativa y diferente a los demás tratamientos en estudio, siendo la trampa transparente la que menor captura alcanzó con una media de 1.29. Su coeficiente de variación fue de 5.54.

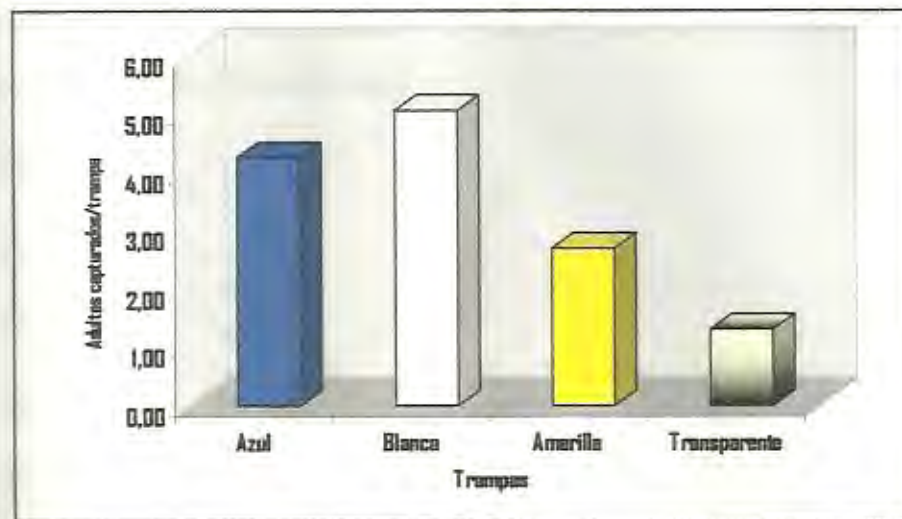


Figura 17. Trips adultos capturados en trampas de diferentes colores en la cuarta semana. Hda. Jesús del Gran Poder. Mariscal Sucre, Simón Bolívar, Prov. del Guayas. 2005.

En las cuatros semanas de evaluación se observó una tendencia al incremento en las capturas de trips en las trampas blancas y azules hacia las ultimas semanas, resultados que concuerdan con los obtenidos por Suárez (2005); North y Shelton, (1986) citado por Jiménez, Díaz y López (2004) cuando instaló en invernadero trampas blancas capturó mayor número de adultos de *Trips* spp.

4.2 Fluctuación poblacional de los *trips* de la mancha roja.

En la Figura 18, se presenta la captura de trips en trampas blancas en el periodo comprendido entre los meses de Agosto del 2005 a Julio del 2006, observamos que en los meses de Agosto y Septiembre con promedios de 104.4 y 102.5 fueron los de mayor población capturada, disminuyendo hacia los meses de Octubre, Noviembre y Diciembre con promedios de 76.7, 55.9 y 39.6 respectivamente, que corresponden a la época seca en el litoral ecuatoriano. Resultados que concuerdan con los obtenidos por González, Méndez y Valle 1997, quienes concluyeron que la mayor actividad de los trips fue en los meses de temporada seca y de altas temperaturas.

Los meses de Enero, Febrero y Marzo presentaron promedios de capturas de 37.1, 43.2 y 42.5 respectivamente, que corresponden a la época lluviosa donde alcanza su mayor precipitación en el mes de Febrero con 476 mm, lo que demuestra la relación directa que tienen las precipitaciones a la presencia del insecto plaga. Los meses de abril, mayo, junio y julio obtuvieron promedios 47.2, 43.5, 32.4 y 25.8 respectivamente. Lo cual se justifica por el manejo que se realizó en el área del ensayo.

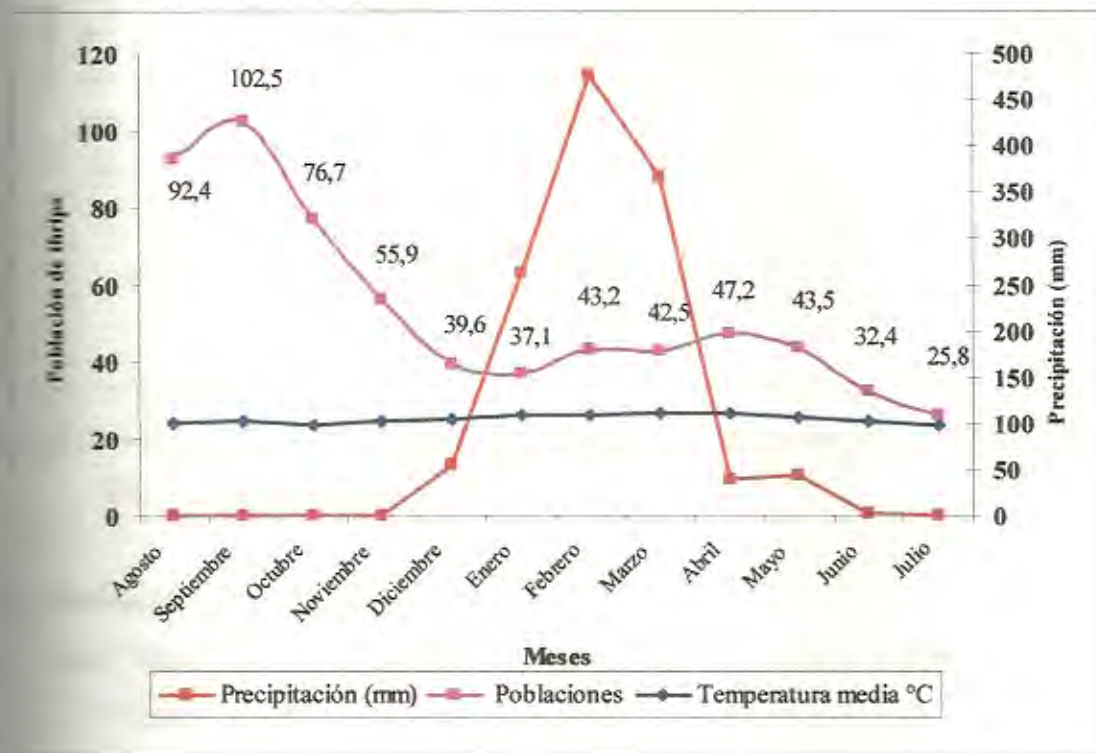


Figura 18. Dinámica poblacional de trips en relación con temperatura y pluviosidad. Hda. Jesús del Gran Poder, Mariscal Sucre, Simón Bolívar, Prov. del Guayas, 2005.

Con la variable dinámica poblacional y precipitación se realizó análisis de regresión y correlación. Los resultados obtenidos fueron de fuerte correlación negativa de $r = -0.92$ y un coeficiente determinación alto $r^2 = 0.82$, lo que demuestra gran asociación entre estas dos variables de un 82%. Figura 19.

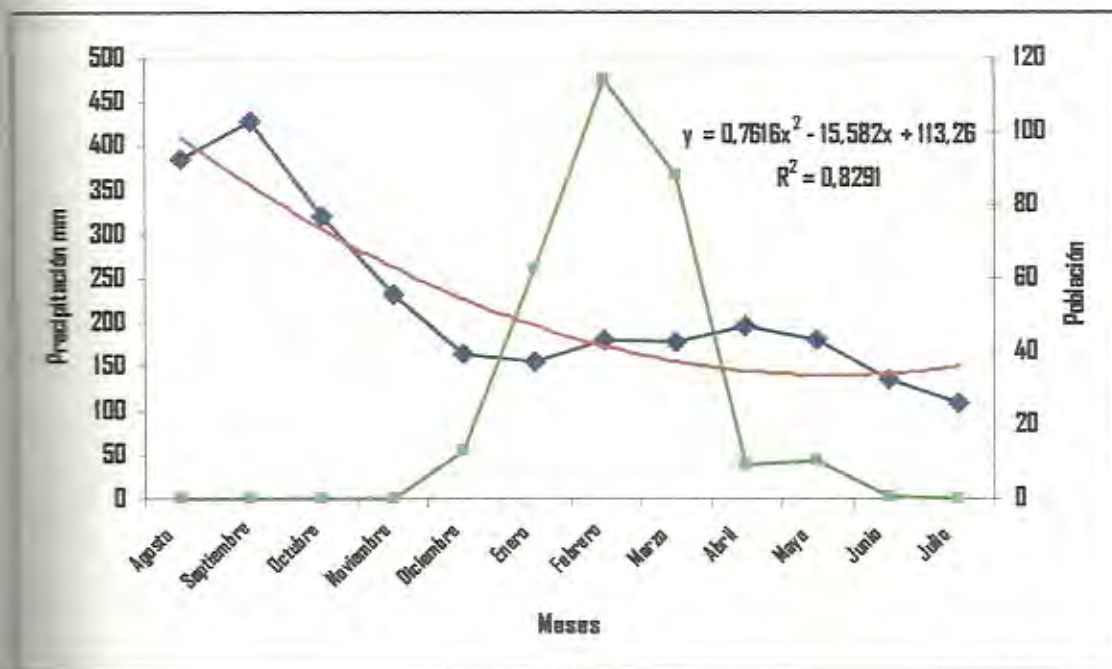


Figura 19. Línea de regresión entre población de trips con precipitación. Hda. Jesús del Gran Poder. Mariscal Sucre, Simón Bolívar, Prov. del Guayas, 2005.

4.4. Evaluación de prácticas químicas y culturales

4.4.1. Evaluación de fundas simples y tratadas; con y sin corbatines para el control de trips de la mancha roja

En el Cuadro 1 se observa que las fundas de color azules con Chlorpyrifos fue la que menor daño presentó con 24.92, la misma que fueron estadísticamente igual a las verdes con Neem que alcanzaron 31.67 y diferentes estadísticamente a los demás tratamiento al 1% de probabilidad. Las fundas simples mas corbatín fueron las que menor protección ofrecieron con un promedio de 45.72, el coeficiente de variación 16.27. Estos resultados concuerdan con Arias y Jines, 2000 que manifiestan que se deben utilizar fundas y corbatines de baja densidad impregnados con Chlorpyrifos; INIAP 1982 y Ruiz, 2005 indican que se deben realizar controles preventivos con fundas tratadas con Chlorpyrifos.

Cuadro I. Porcentaje de daño causado por trips de la mancha roja en banano, racimos protegidos con diferentes tipos de fundas. Hda. Jesús del Gran Poder, Mariscal Sucre, Simón Bolívar, Prov. del Guayas, 2005.

Prácticas Químicas	Daños en racimos %
Fundas simples transparentes	42.22 ab
F. simples + corbatín Chlorpyrifos	45.72 a
F. simples+ doble corbatín Chlorpyrifos	37.50 ab
Fundas azules con Chlorpyrifos	24.92 c
Fundas verdes con Neem	31.67 bc
C. V %	16.27 %
Tukey 0.05	11.95

Valores porcentuales transformados a Arco-seno
Letras iguales son estadísticamente no diferentes según Tukey

Con las variables fundas simples y tratadas con y sin corbatín, y dedos dañados se realizó un análisis de regresión resultando una alta correlación negativa de $r = -0.8$ y un coeficiente de correlación de $r^2 = 0.64$, lo que pone de manifiesto que existe una asociación del 64%, en que la variabilidad de Y (dedos dañados) esta determinada por la variable X (fundas), esto nos revela la necesidad de integrar prácticas químicas y culturales para el control del trips de la mancha roja en banano Figura 20.

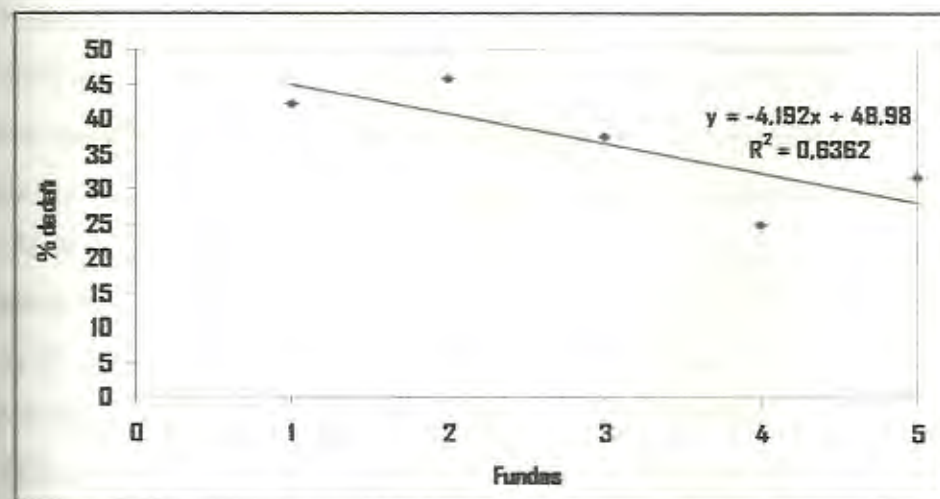


Figura 20. Línea de regresión de promedio dedos dañados/racimos, utilizando diferentes tipos de fundas. Hda. Jesús del Gran Poder, Mariscal Sucre, Simón Bolívar, Prov. del Guayas, 2005 - 2006.

4.4.2. Integración de prácticas culturales y fundas tratadas

En la Figura 21 para el factor (A) se observa que las fundas tratadas con Chlorpyrifos presentaron una mejor protección en los dedos de banano con una media general de 11.25, la misma que fue significativamente diferente al 1% de probabilidad a las fundas tratadas con Neem que presentaron una media general de 28.25 de daño. El coeficiente de variación es de 66.45%. Resultados consistentes en la eficiencia de control con las fundas tratadas con Chlorpyrifos fueron indicados por Lichtemberg, *et al.* 1996, quienes encontraron que con el embolsamiento disminuyó el daño de trips de la mancha roja en fundas impregnadas con Chlorpyrifos. Los resultados de Neem concuerdan con Suárez (1999b) quien manifiesta la necesidad de utilizar extractos de plantas como el Neem para avanzar en el control integrado de trips.

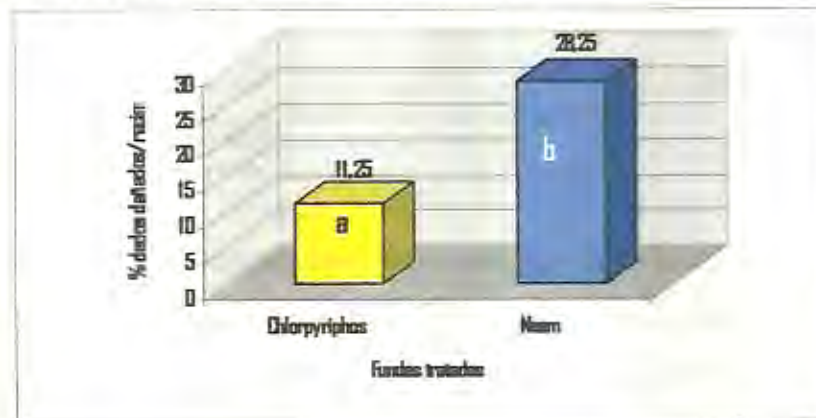


Figura 21. Fundas tratadas para determinar el daño en dedos de banano. Hda. Jesús del Gran Poder. Mariscal Sucre. Simón Bolívar. Prov. del Guayas. 2005 - 2006.

4.4.3. Evaluación de prácticas culturales

En el Cuadro 2 para el factor (B) se observa que la práctica 3 (desflore y eliminación de falsa +2 y falsa +3) fue la que mejor protección ofreció con una media de 3.75 la cual fue estadísticamente diferente a la práctica con machete que presentó un promedio de 33.13 de daño, e igual estadísticamente a las otras prácticas en estudio. Siendo importante anotar que el rango de diferencia entre las prácticas fueron amplias y presentaron un coeficiente de variación de 66.45%, lo que demuestra que la eliminación de flores es aconsejable realizarla, ya que es ahí donde se encuentra el insecto plaga y la eliminación de falsas manos contribuyen a disminuir las infestaciones que repercute en obtener fruta exportable. Estos resultados concuerdan por lo manifestado por MORA 2005, quienes indican que para el control del trips se recomiendan además del buen manejo del cultivo, eliminar las flores masculina y a veces las primeras manos cuando se está formado el fruto.

Cuadro 2. Porcentaje promedio de dedos dañados de banano por trips de la mancha roja, utilizando diferentes prácticas culturales. Hda. Jesús del Gran Poder, Mariscal Sucre, Simón Bolívar, Prov. del Guayas, 2006.

Prácticas culturales	Daños en dedos /racimo %
Con deschante	33.13 a
Con remoción de malezas hospederas	24.13 ab
Con desflore y eliminación de falsa +2 y falsa + 3	3.75 b
Sin deschante	15.00 ab
Sin remoción	22.5 ab
C. V. %	66.45
Tukey 0.05	25.29

Valores porcentuales transformados a Arco-seno
= estadísticamente iguales según Tukey p=0.05

En el factor B con la variable independiente prácticas culturales y la variable dependiente promedio de dedos dañados por racimo se realizó un análisis de regresión, dando como resultado un coeficiente de determinación $R^2 = 0.81$, lo cual nos indica que el 81% de la variabilidad de Y (dedos dañados) depende de la variable independiente X (prácticas culturales). Lo que nos demuestra la importancia de realizar principalmente la práctica de desflores y eliminación de falsas manos como lo demuestra la Figura 22.

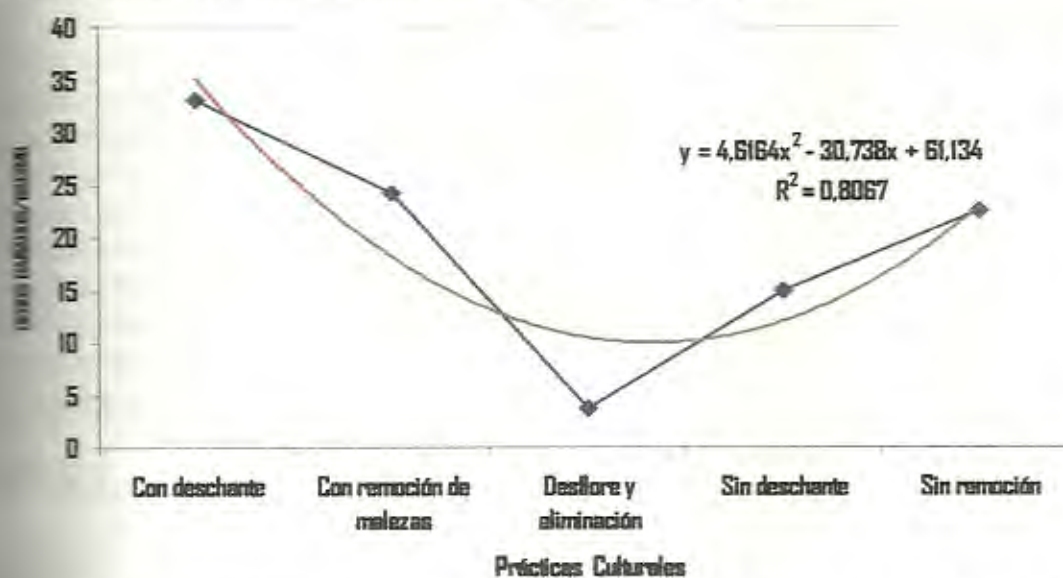


Figura 22. Línea de regresión de dedos dañados/racimos, con diferentes prácticas culturales. Hda. Jesús del Gran Poder, Mariscal Sucre, Simón Bolívar, Prov. del Guayas, 2005- 2006.

4.4.4. Interacción entre Fundas y Prácticas culturales.

El Cuadro 3 demuestra la interacción existente entre fundas tratadas con Chlorpyrifos y las diferentes prácticas culturales utilizadas en el ensayo, podemos ver que en la práctica tres con desflore y eliminación de falsa +2 y falsa +3 se observó la mejor protección del racimo con daño cero, siendo estadísticamente igual a todas las prácticas utilizadas poniendo de manifiesto la eficiencia del producto en el control del trips causante de la mancha roja. Las prácticas que menor control presentaron fueron con deschante 26.25 y sin remoción de malezas 15.0.

Para la integración de las fundas tratadas con Neem y las diferentes prácticas culturales en estudio se observa la misma tendencia anterior, la mayor eficiencia en protección de los dedos de banano en la práctica tres con funda tratada con Neem más desflore y eliminación de falsa +2 y falsa +3 se obtuvo 7.5, que fue estadísticamente igual a las otras labores, pero numéricamente muy diferentes. La labor con deschante para este caso fue la que menor protección presentó con 40.0, Esto nos ofrece una nueva alternativa viable para el control de este insecto plaga y la protección de la fruta de banano exportable.

Cuadro 3. Porcentaje promedio de dedos dañados de banano por trips de la mancha roja, utilizando fundas con Chlorpyrifos y Neem diferentes prácticas culturales. Hda. Jesús del Gran Poder, Mariscal Sucre, Simón Bolívar, Prov. del Guayas, 2006.

Prácticas culturales	Dedos dañados/recimo %
1 Fundas con Chlorpyrifos + Con deschante	26.25 abc
2 Fundas con Chlorpyrifos + Con remoción de malezas hospederas	15.0 abc
3 Fundas con Chlorpyrifos + Con desflore y eliminación de falsa +2 y falsa + 3	0.00 c
4 Fundas con Chlorpyrifos + Sin deschante	0.00 c
5 Fundas con Chlorpyrifos + Sin remoción	15.0 abc
6 Funda con Neem +Con deschante	40.0 a
7 Funda con Neem +Con remoción de malezas hospederas	33.0 ab
8 Funda con Neem +Con desflore y eliminación de falsa +2 y falsa + 3	7.5 ab
9 Funda con Neem + Sin deschante	30.0 abc
10 Funda con Neem + Sin remoción	30.0 abc
C.M	66.45
Valor 0.05 %	25.29*

4.4.5. Análisis económico de las prácticas para el manejo de trips .

De acuerdo a los resultados el análisis económico de presupuesto parcial que se encuentra en el Cuadro 4 se determinó que el tratamiento con fundas de Neem más desflorecimiento, eliminación de falsa +2 y falsa +3 fue el de mayor rentabilidad por presentar un valor de USD 5138; teniendo un comportamiento económico similar los tratamientos fundas más chlorpirifos sin deschante con un beneficio neto USD 5054,20, y las fundas con Chlorpirifos con la práctica desflorecimiento, eliminación de falsa +2 y falsa +3 que obtuvo un ingreso neto de USD 5034,20, esto demuestra la efectividad de los tratamientos estudiados, especialmente las fundas a base de neem que son compatibles con la agricultura orgánica, por su baja toxicidad para los enfundadores, consumidores y el ambiente.

Cuadro 4. Análisis del presupuesto parcial de prácticas culturales para el manejo integrado en banano. Hda. Jesús del Gran Poder, Mariscal Sucre, Simón Bolívar, Prov. del Guayas. 2005.

Rubro	Fundas con Chlorpirifos					Fundas con Neem				
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10
Plantamiento (Número de Cajas/ha año)	1690,0	1690,0	1690,0	1690,0	1690,0	1690,0	1690,0	1690,0	1690,0	1690,0
Costo Inicial	1250,6	1436,5	1605,5	1605,5	1436,5	1014,0	1132,3	1638,1	1183,0	1183,0
Precio de campo (precio caja banano)	3,25	3,25	3,25	3,25	3,25	3,25	3,25	3,25	3,25	3,25
Beneficio bruto	4064,5	4668,6	5277,9	5277,9	4668,6	3295,5	3680,0	5323,9	3844,8	3844,8
Costos que varían										
Deschante	26,0					26,0				
Deschante y desflorecimiento de falsa +2 y +3	100,0	100,0	120,0	100,0	100,0	100,0	100,0	120,0	100,0	100,0
Deschante con chlorpirifos	58,5	58,5	58,5	58,5	58,5					
Deschante con Neem						65,0	65,0	65,0	65,0	65,0
Deschante		60,0					60,0			
Deschante con Chlorpirifos	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2					
Deschante de colores semanales	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6
Costo de Costos que varían (USD)	192,3	223,7	183,7	163,7	163,7	191,0	225,0	185,0	165,0	165,0
Beneficio neto (USD)	3872,2	4444,9	5034,2	5054,2	4504,9	3104,5	3455,0	5138,9	3679,8	3679,8

El análisis de dominancia ordenado de menor a mayor, en primer lugar le correspondió al tratamiento 4 controlado por fundas con Chlorpirifos sin deschante con USD 192,3 con un beneficio neto de USD 3872,2 este valor sirvió de base para los demás tratamientos que presentaron un menor valor a este, resultando dominados la mayoría de tratamientos (Cuadro 5).

Cuadro 5. Análisis de dominancia del experimento, de prácticas culturales para el manejo integrado en banano, Hda. Jesús del Gran Poder, Mariscal Sucre, Simón Bolívar, Prov. del Guayas. 2005.

Treatamientos	Identificación	Total de costos que varían (S/ha)	Beneficios netos (S/ha)
T4	Fundas con Chlorpyrifos + Sin deschante	163,7	5054,2
T5	Fundas con Chlorpyrifos + Sin remoción	163,7	4504,9 0
T9	Funda con Neem + Sin deschante	185,0	3679,8 0
T10	Funda con Neem + Sin remoción	185,0	3679,8 0
T3	Fundas con Chlorpyrifos + Con desflora y eliminación de falsa +2 y falsa + 3	183,7	5034,2 0
T8	Funda con Neem +Con desflora y eliminación de falsa +2 y falsa + 3	185,0	5138,9
T6	Funda con Neem +Con deschante	191,0	3104,5 0
T1	Fundas con Chlorpyrifos + Con deschante	192,3	3872,2 0
T2	Fundas con Chlorpyrifos + Con remoción de malezas hospederas	223,7	4444,9 0
T7	Funda con Neem +Con remoción de malezas hospederas	225,0	3455 0

0= Dominado

En el análisis marginal, se calculó una tasa de retorno marginal (TRM) de 398 %, es decir, al sustituir fundas impregnadas con chlorpyrifos + sin deschante por Funda con Neem +Con desflora y eliminación de falsa +2 y falsa + 3 habrá un beneficio de 398 por dólar invertido a más de recuperar el dólar (Cuadro 6).

Cuadro 6. Análisis marginal del experimento, de prácticas culturales para el manejo integrado en banano. Hda. Jesús del Gran Poder, Mariscal Sucre, Simón Bolívar, Prov. del Guayas. 2005.

Treatamientos	Total de costos que varían (S/ha)	Total de costos que varían (S/ha)	Costos que varían marginales (S/ha)	Beneficio neto (S/ha)	Beneficios netos marginales (S/ha)	Tasa de Retorno Marginal (%)
0	Fundas con Chlorpyrifos + Con deschante	163,7	21,3	5054,2	84,7	398
0	Funda con Neem +Con desflora y eliminación de falsa +2 y falsa + 3	185		5138,9		

5. CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos y a los objetivos específicos del presente estudio se deducen las conclusiones siguientes:

1. El trips de la mancha roja en el Ecuador fue identificado como *Frankliniella brevicaulis* Hood por el Systematic Laboratory USDA.
2. *Frankliniella brevicaulis* es un nuevo aporte al inventario de plagas del Ecuador.
3. La trampa blanca fue la más eficiente en la captura del trips de la mancha roja.
4. Las mayores infestaciones del trips de la mancha roja *Frankliniella brevicaulis* ocurrieron durante la época seca entre los meses de agosto - septiembre del 2005.
5. La disminución de las infestaciones ocurrieron en los meses de enero, febrero y marzo del 2006 que corresponden a la época lluviosa.
6. Las fundas azules impregnadas con chlorpyrifos y las fundas verdes con Neem fueron las más eficientes en la reducción del daño de *Frankliniella brevicaulis*.
7. La mejor práctica cultural que presentó menor nivel de daño fue el desflore y eliminación de falsas manos -2 y falsa +3.
8. El tratamiento más rentable fue con el uso fundas impregnadas de neem más desflore, eliminación de falsa -2 y falsa +3.

6. RECOMENDACIONES

1. Realizar nuevas colectas e identificación de trips de la mancha roja en otras zonas bananeras del Ecuador.
2. Efectuar estudios de dinámica poblacional en otras áreas bananeras del Ecuador.
3. Realizar estudios integrados de prácticas culturales y de enfundes tempranos del racimo de banano para el control de trips de la mancha roja.
4. Programar otros estudios con fundas y corbatines a base de neem y extractos vegetales crudos o refinados para el trips de la mancha roja.
5. Utilizar nuevas formulaciones químicas de baja toxicidad y productos ecológicos para la protección de racimos contra trips de la mancha roja.
6. Para el manejo integrado de *F. brevicaulis* en banano, hay que monitorear sus poblaciones con trampas blancas, utilizar fundas de neem, realizar desflore, eliminar la falsa +2 y falsa +3.

7. LITERATURA CITADA

- ABBOTT. 1987. Uso de insecticida Dipel en América Latina. BULL (3). 15p
- APROCICO /USAID. 1987. Evaluación de insectos plagas en la zona de Quevedo, Ecuador.
APROCICO. In *Informe Annual*. 20p.
- ARIAS, M. Y A. JINES. 2000. Evaluación de Fryponil, impregnado en fundas plásticas y corbatas en alta y baja densidad para el control de los thripidos de la flor de banano. ACORBAT. XIV Reunión. p 85.
- BRAITHWAITE, B. 1966. Control of banana rust trips (*Scirtotrips signipennis* Bagn) Fruit World and Market. 67 (4): 38-40.
- BRAITHWAITE, B.M. 1964. Banana rust trips (*Scirtotrips signipennis* Bagn) Fruit World and Market, 65 (3): 36-36.
- DEB, S.J. 1994. Mancha rojiza del pseudotallo del banano. Consultado abril de 2005. www.inibag.org.com.
- FAO. 2003. Análisis del mercado bananero. Producción y exportación. FAO Estadística. 162 p.
- FUNDACITE. sf. EL principal daño al fruto lo ocasiona el Trips de la Mancha roja. Consultado 24 de septiembre del 2006. Disponible en [http:// www.fundacite.org.gov.vc](http://www.fundacite.org.gov.vc).
- GONZALO FERNÁNDEZ OSCAR. 2006. Aspectos ecológicos del banano. Consultado 08 de octubre del 2006.
Disponible en [http:// www.uess.edu.ec](http://www.uess.edu.ec).
- GONZALES, H.; A. MENDEZ; A VALLE. 1997. Selección de trampas de color y fluctuación poblacional de Trips en Michoacán - México. Folia Entomológica Mexicana. P 18
- HALL, A.H., C. JACOBSEN, and R. NINO-DUPONTE. 2002. Anthurium trips damage to ornamentals in Hawaii. University of Hawaii at Manoa. College of Tropical Agriculture and Human Resources, publication IP-9. 4 pp.
- HALL, A.H., K.T. SANCHEZ, Y T.Y. HATA. 1990. Trips del *anthurium*. HITAHR Breve No. 086. Universidad de Hawaiiia en Manoa, Instituto de Hawaii de la agricultura tropical y de los recursos humanos, CTAHR. 1 p.

- HATA, T.Y. y A.H. HARA. 1992. Trips del Anthurium. *Chaetanaphotrips archidii* (Moulton). Biología y control insecticida en Anthurium Hawainos. Gerencia Tropical. 38(3) pp 230 - 233
- HOOD, S. 1954. El trips productos del tizón del plátano *Chaetanaphotrips archidii* (Moulton). pp 367 - 370. www.ica.gov.com.
- <http://www.ica.com> 2005. Consultado 22 de septiembre del 2006 . Disponible en ecuador.org/archivos/subtemas/Documento_Tecnico_Banano.pdf#search=%22Banano%20Superficie%20sembrada%20y%20cosechada%20Ecuador%202005%22
- MAP, 1982. Distribución y fluctuación de población, daños y control de *Colaspis submetallica* (Coleoptera: Chrysomelidae). In Informe Técnico de banano. pp 28 - 31.
- MAP, 1974. Empleo de fundas plásticas en la protección de los racimos de banano contra el daño del insecto *Colaspis submetallica* (Coleoptera: Chrysomelidae). In Informe Técnico de banano. pp 12 - 14.
- JIMÉNEZ, S., I. DÍAZ, D. LÓPEZ. 2004. Evaluación de trampas engomadas y preferencias de color y altura para captura de Thysanoptera-Thripidae. Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal. FITSANIDAD Vol. 8. n°4. Habana CU.
- JONASSEN, R. M. MOJICA Y GUZMAN, A. 1997. Importancia agrícola de trips. In.. Manual sobre Entomología y Acarología aplicada. Memorias del seminario / Curso introducción a la entomología y Acarología Aplicada Mayo 22 al 24, UAEP - SME, Puebla. México. pp. 11 - 18.
- LONG, T. 1993. Trips, their Biology, Ecology and Economics Importance. Academic Press, New York, USA. p 398.
- ROSENBERG, L.A. SCMITT, A.T. MALBURG, J.L.; HINZ R.H. 1996. Effect on bunch cohrs and chemical spray on mechanical, climatic and pest damage in Cavendish bananas
- ROSA, S. R. A. FRANQUI Y M. DIAZ. 2000. Caracterización del daño de los thripidos (Insecta: Thysanoptera) en los plátanos y guineas en Puerto Rico. AGRORBAT. 2000. XIV Reunión. p 83.
- ROSE, J. 2001. Growth stages of mono-and dicotyledonous plants. BBCH. Federal Biological Research Centre for Agriculture and Forestry. 2da edition. German-Berlin. 150 p.

- MONTEIRO, R.; MOUND, I.; y ZUCCHI, R.; 1999. Thrips (Thysanoptera) as pest of plant production in Brasil. Rev. Brasil. Entomol. 43: 163-171.
- MONTEIRO, R.; MOUND, I.; y ZUCCHI, R.; 2001. Species of Frankliniella (Thysanoptera: Thripidae) as pest in Brazil. Neotrop. Entomol., mar. 2001 vol 30 no 1. p. 65-72 ISSN 1519 -566X.
- ORSA. 2005. El cultivo de plátano. Plagas que lo atacan. Los trips (*Chaetanaphotrips signipennis* y *C. orchidii*) p. 5 - 6. Consultado marzo 03 del 2005. Disponible <http://www.orisa.org/> manual.
- OTMARK, H.E. 1974. Economic insect pest of bananas. Annual Review of Entomology. 19: 161 - 175.
- PERESE, B. 1987. Soil and bunch applications of insecticides for control of the banana rust trips. Queensland Journal of Agricultural and Animal Sciences 44(2): 107-111.
- REZTO, P. 2003. Cuotas de exportación pasadas y la capacidad de producción, régimen de exportación. Consultado Marzo 19 del 2005. Disponible www.sica.gov.ec/ agronegocio/ Biblioteca.
- ROSS, H.H. 1995. Introducción a la entomología general aplicada. Barcelona. Omega, 536p.
- ROSA, R. 2005. Mancha roja plaga ocasionada por un trips *Chaetanaphothrips orchidii*. (Sanidad vegetal del banano. Consultado Marzo 24 del 2005. Disponible www.agroandina.com/ productos/ banano
- SICA. 2004. Producción actual de banano en Ecuador. Consultado marzo 28 del 2005. Disponible. www.sica.gov.ec/Cadenas..
- SICA. EL CULTIVO DEL BANANO s/f.. Consultado 22 septiembre del 2006. Disponible http://www.sica.gov.ec/agronegocios/biblioteca/Ing%20Rizzu/purhles_productos/banano.pdf#search=Trips%20en%20banano%22.
- SMONDS, N.W. 1966. Los plátanos. CAPITULO XII. Plagas. ED. Blume. Barcelona. Es. p 367-370.

- SILVA, A.; GONCALVES, C.; GALVÃO, D.; GONÇALVES, A.; GOMES, J. SILVA, M. SIMONI, L. 1968. Ordem Thysanoptera. p 18-33. In Quarto catálogo dos insectos que vivem nas plantas do Brasil: seus parasitos e predadores. Tomo I, pt. 2 Rio de Janeiro, Min. Agric., 622 p.
- SYSTEMATIC ENTOMOLOGY LABORATORY USDA. 2006. Identification Report on Lot# 0610504. *Frankliniella brevicaulis* Hood. Communications & Taxonomic Services Unit.
- ÁREZ A. 1999a. Trips : Generalidades e implicaciones Sanitarias Conferencia presentada en Seminario de Manejo Integrado de TRIPS. ICA. Bogotá CO. p 13.
- ÁREZ A. 1999b. Manejo Integrado de Trips. Generalidades e implicaciones fitosanitaria. Universidad Nacional de Colombia. pp 69 - 82.
- REYERROW, N. L. 2002. Banana rust trips and banana silvering trips. North Coast Agricultural Institute Wollongbar. Agfact HG. AE.2. first edition. 1987. Revised september. 2002.
- SARA, R A. 2006. Los trips en los cultivos, plagas de importancia económica. la Flor. Rev. (42) pp 58-60

8. ANEXOS



Figura 1 A. Colecta e identificación de Trips de la mancha roja en banano



Figura 2 A. Diferentes síntomas de daño de trips de la mancha roja en banano



Figura 3 A. Trips de la mancha roja en banano

Cuadro I.A. Datos ordenados de colecta de trips de la mancha roja en banano primera semana.

TRATAMIENTOS	REPETICIONES				Σ	\bar{x}
	I	II	III	IV		
T1. Azul	1.41	2.64	1.41	2.38	7.84	1.96
T2. Blanco	1.41	2.08	2.24	2.58	8.31	2.08
T3. Amarillo	1.00	1.00	1.00	1.41	4.41	1.10
T4. Transparente	1.00	1.00	1.15	1.00	4.15	1.04

Transformado a $\sqrt{x+1}$.

ANDEVA						
F. de V	G de L	Suma de cuadrado	Cuadrado medio	F. Calculada	F. tabular	
					0.05	0.01
Repetición	3	0.93	0.308	2.34		
Tratamientos	3	3.64	1.212	9.20**	3.86	6.99
Error	9	1.19	0.132			
Total	15	5.75				

** Probabilidad 0.01

Cuadro 2.A. Datos ordenados de colecta de trips de a mancha roja en banano Segunda semana.

TRATAMIENTOS	REPETICIONES				Σ	\bar{x}
	I	II	III	IV		
T1. Azul	2.38	2.64	2.16	3.51	10.69	2.67
T2. Blanco	3.51	3.96	3.16	2.00	12.63	3.16
T3. Amarillo	2.16	2.16	3.16	2.00	9.48	2.37
T4. Transparente	1.29	1.15	1.53	1.63	5.60	1.40

Transformado a $\sqrt{x+1}$.

ANDEVA						
F. de V	G de L	Suma de cuadrado	Cuadrado medio	F. Calculada	F. tabular	
					0.05	0.01
Repetición	3	0.14	0.045	0.10		
Tratamientos	3	6.60	2.199	4.93*	3.86	6.99
Error	9	4.02	0.446			
Total	15	10.75				

* Probabilidad 0.05

Cuadro 3.A. Datos ordenados de colecta de trips de a mancha roja en banano tercera semana.

TRATAMIENTOS	REPETICIONES				Σ	\bar{x}
	I	II	III	IV		
T1. Azul	2,51	4,08	3,69	2,16	12,44	3,11
T2. Blanco	4,79	5,54	4,47	3,46	18,26	4,57
T3. Amarillo	1,15	1,15	2,31	2,00	6,61	1,65
T4. Transparente	1,15	1,00	1,15	1,15	4,45	1,11

Transformado a $\sqrt{x+1}$.

ANDEVA

F. de V	G de L	Suma de cuadrado	Cuadrado medio	F. Calculada	F. tabular	
					0.05	0.01
Repetición	3	1.39	0.456	0.92		
Tratamientos	3	27.90	9.300	18.32**	3.86	6.99
Error	9	4.57	0.508			
Total	15	33.86				

** Probabilidad 0.01

Cuadro 4.A. Datos ordenados de colecta de trips de a mancha roja en banano cuarta semana.

TRATAMIENTOS	REPETICIONES				Σ	\bar{x}
	I	II	III	IV		
T1. Azul	4,32	4,39	4,36	3,96	17,03	4,26
T2. Blanco	4,90	5,03	5,10	5,22	20,25	5,06
T3. Amarillo	2,83	2,45	2,59	2,88	10,75	2,69
T4. Transparente	1,30	1,14	1,30	1,41	5,15	1,29

Transformado a $\sqrt{x+1}$.

ANDEVA

F. de V	G de L	Suma de cuadrado	Cuadrado medio	F. Calculada	F. tabular	
					0.05	0.01
Repetición	3	0.03	0.010	0.29		
Tratamientos	3	33.79	11.26	332.29**	3.86	6.99
Error	9	0.31	0.034			
Total	15	34.12				

** Probabilidad 0.01

Cuadro 5.A. Datos ordenados de porcentaje de dedos dañados / racimo, utilizando diferentes tipos de fundas

TRATAMIENTOS	REPETICIONES					
	I	II	III	IV	Σ	\bar{x}
Fundas simples	38.65	50.77	45	34.45	168.87	42.22
F. simples con corbatín Chlorpyrifos	50.77	45.00	45.00	42.13	182.90	45.73
F. simples doble corbatín Chlorpyrifos	30.00	50.77	39.23	30.00	150.00	37.50
Fundas azules Chlorpyrifos	33.83	22.79	20.27	22.79	99.68	24.92
Fundas con Neem	30.00	33.83	36.27	26.56	126.66	31.67

Transformado Arco-seno.

ANDEVA

F. de V	G de L	Suma de cuadrado	Cuadrado medio	F. Calculada	F. tabular	
					0.05	0.01
Repetición	3	228.63	76.211	2.17		
Tratamientos	4	1104.878	276.22	7.87**	4.20	5.50
Error	12	421.14	35.095			
Total	19	1754.65				

** Probabilidad 0.01

Cuadro 5.A. Datos ordenados de dedos dañados/racimo utilizando diferentes fundas y labores.

FUNDAS	LABORES	REPETICION					
		I	II	III	IV	Σ	\bar{x}
CHORPHIRYFOS	L1	45	0	30	30	105,00	26,25
	L2	30	0	30	0	60,00	15,00
	L3	0	0	0	0	0,00	0,00
	L4	0	0	0	0	0,00	0,00
	L5	60	0	0	0	60,00	15,00
					225,00		
NEEM	L1	60	25	45	30	160,00	40,00
	L2	45	30	30	30	135,00	33,75
	L3	30	0	0	0	30,00	7,50
	L4	45	45	30	0	120,00	30,00
	L5	30	30	30	30	120,00	30,00
					565,00		

Transformados Arco-seno

ANDEVA

F. de V	G de L	Suma de cuadrado	Cuadrado medio	F. Calculada	F. tabular	
					0.05	0.01
Repetición	3	2962.50	987.50	5.724		
Factor A	1	2890.00	2890.00	16.78**	4.21	7.68
Factor B	4	3891.25	972.813	5.64**	2.73	4.11
Interacción AxB	4	553.75	138.44	0.80		
Error	27	4650.00	172.22			
Total	39	14947.50				

** Probabilidad 0.01

Cuadro 7.A. Número de insectos capturados en diferentes trampas de colores. Hda. Jesús del Gran Poder. Mariscal Sucre. 2005.

Tratamientos Trampas de colores	Semanas de evaluación			
	Primera	Segunda	Tercera	Cuarta
Azul	1.96 a	2.67 ab	3.11 ab	4.26 b
Bianco	2.08 a	3.16 a	4.56 a	5.06 a
Amarillo	1.10 b	2.37 ab	1.65 bc	2.69 c
Transparente	1.04 b	1.40 b	1.20 c	1.29 d
C.V. (%)	23.5	27.8	27.1	5.54
Tukey 0.05 %	0.80	1.49	1.57	0.41

Los originales fueron transformados a $\sqrt{x+1}$

Los iguales en la columna con la (s) misma (s) son estadísticamente iguales según Tukey $p \leq 0.05$

C.V. Coeficiente de Variación

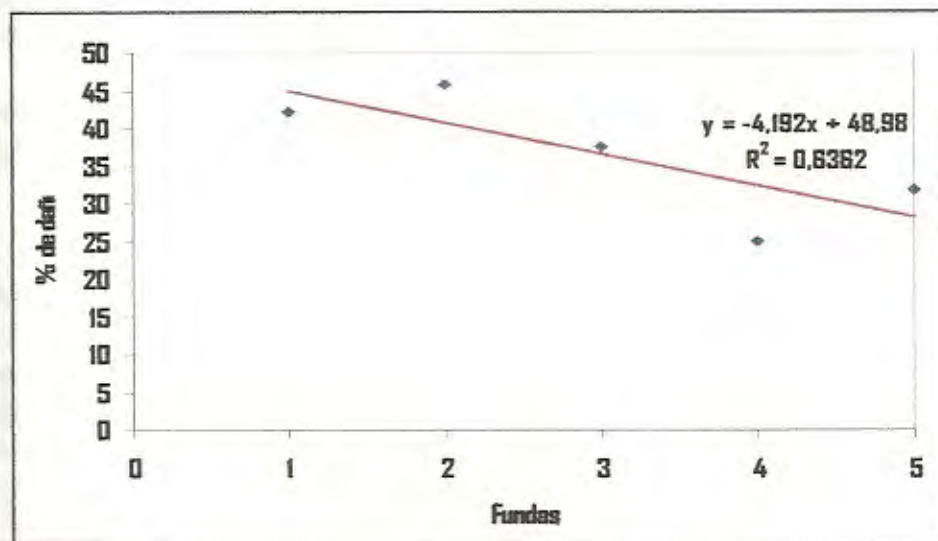
Cuadro 8.A. Análisis de regresión y correlación entre las variables: fundas y promedio dedos dañados/racimo

	X	Y	X ²	Y ²	ΣXY
	1	42.22	1	1782.53	42.22
	2	45.73	4	2091.23	91.46
	3	37.50	9	1406.25	112.50
	4	24.92	16	621.01	99.68
	5	31.67	25	1002.99	158.35
Total	15	182.04	55	6904.00	504.21
Promedio	3	36.41			

$b = 14.39$

$r = -0.79$

$r^2 = 0.6358$



November 1, 2006

SUBJECT: SEL Identification Report on Lot# 0610504
(Your Reference Number:)

TO: Jose Carrillo
Alborada STA Etapa Solar 14
Guayaquil
Ecuador
jcarr@rcua.nbi.gov

FROM: Systematic Entomology Laboratory
Communications & Taxonomic Services Unit
Bldg. 005, Rm. 137, BARC-West
10300 Baltimore Avenue
Beltsville, MD 20705-2350

The enclosed identifications have been provided by Research Entomologists at the Systematic Entomology Laboratory, USDA, and represent a complete report on the specimens submitted with your request of 2006-10-24.

The specimens except as noted, will be returned under separate cover.
Thank you for any specimens kept for the U.S. National Collection.

---IDENTIFICATIONS---

Hymenoptera

Chalcididae

Paraiso II - <i>Frankliniella brevicaulis</i> Hood	4, kept
Quintana - <i>Frankliniella brevicaulis</i> Hood	6, kept
Vencejo - <i>Frankliniella brevicaulis</i> Hood	2, kept

Note: Dist: Bolivia, Brazil, Costa Rica, Cuba, Panama, Peru, Puerto Rico, Trinidad, Venezuela

Determined November 1, 2006 by Sueo Nakahara
Research Entomologist, SEL

Jose Carrillo

De: "idservice" <idservice@sel.barc.usda.gov>
Para: <jcarr@ecua.net.ec>
Enviado: miércoles, 01 de noviembre de 2006 12:34
Asunto: SEL Identification Report on Lot# 0610504

November 1, 2006

SUBJECT: SEL Identification Report on Lot# 0610504
(Your Reference Number:)

Jose Carrillo
Ahorada 6TA Etapa Solar 14
Guayaquil
Ecuador
jcarr@ecua.net.ec

NAME: Systematic Entomology Laboratory
Communications & Taxonomic Services Unit
Bldg. 005, Rm. 137, BARC-West
18500 Baltimore Avenue
Beltsville, MD 20705-2350

Requested identifications have been provided by Research Entomologists
at the Systematic Entomology Laboratory, USDA, and represent a complete
report on the specimens submitted with your request of 2006-10-24

Specimens except as noted, will be returned under separate cover.
Inquiries for any specimens kept for the U.S. National Collection.

---IDENTIFICATIONS---

Phyllophaga

Frankliniella - Frankliniella brevicaulis Hood 4, kept
Frankliniella - Frankliniella brevicaulis Hood 6, kept
Frankliniella - Frankliniella brevicaulis Hood 2, kept
Dist: Bolivia, Brazil, Costa Rica, Cuba, Panama, Peru, Puerto
Trinidad, Venezuela
Determined November 1, 2006 by Sueo Nakahara
Research Entomologist, SEL

Proveedor de EcuNet Pionero y LÁder en Soluciones Corporativas"
Protegido por IMSS Trend Micro Enterprise Protection Strategy