



# **COLEGIO DE POSTGRADUADOS**

INSTITUCIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS AGRÍCOLAS

CAMPUS TABASCO

PROGRAMA PRODUCCIÓN AGROALIMENTARIA EN EL TRÓPICO

**FLUCTUACIÓN POBLACIONAL DEL TRIPS DE BANDA ROJA,  
*Selenothrips rubrocinctus* (Giard) (THYSANOPTERA: THIRIPIDAE)  
EN EL CULTIVO DE CACAO, EN LA CHONTALPA TABASCO,  
MÉXICO.**

**EDUARDO CAPETILLO CONCEPCION**

T E S I S

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL

PARA OBTENER EL GRADO DE:

**MAESTRO EN CIENCIAS**

H. CÁRDENAS, TABASCO, MÉXICO

2013

La presente tesis, titulada: Fluctuación poblacional del trips de banda roja, *Selenothrips rubrocinctus* (Giard) (THYSANOPTERA: THRIPIDAE) en el cultivo de cacao, en la Chontalpa Tabasco, México, realizada por el alumno: Eduardo Capetillo Concepción, bajo la dirección del Consejo Particular indicado, ha sido aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:

MAESTRO EN CIENCIAS  
PRODUCCIÓN AGROALIMENTARIA EN EL TRÓPICO

CONSEJO PARTICULAR

CONSEJERO:

  
Dr. Victor Córdoba Avalos

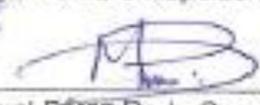
ASESOR:

  
Dr. Saúl Sánchez Soto

ASESOR:

  
Dr. Jesús Romero Nápoles

ASESOR:

  
Dr. Manuel Pérez De la Cruz

ASESOR:

  
Dr. José Hipólito Rodolfo Mendoza Hernández

H Cárdenas Tabasco, México, 28 de Noviembre de 2013

## **AGRADECIMIENTOS**

**A Dios** por ser el centro de mi vida, el que me ha dado la oportunidad de ser, estar sobre todo de existir, gracias por permitirme dar, amar y crecer.

**Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT)** por su apoyo otorgado mediante el financiamiento, para la realización de mis estudios de maestría.

**Al Colegio de Postgraduados** por brindarme la oportunidad de pertenecer a esta institución para realizar mis estudios de maestría.

**Al Dr. Saúl Sánchez Soto** por su comprensión, paciencia y el apoyo durante todo este tiempo de la investigación.

**Al Dr. Víctor Córdova avalos** por sus enseñanzas, su paciencia y haberme permitido realizar esta investigación bajo su tutela.

**Al Dr. Jesús Romero Nápoles** confianza y apoyo, por sus sugerencias, comentarios durante la realización de mi investigación

**Dr. Manuel Pérez de la Cruz** por todos esos conocimientos aportados para la realización de esta investigación.

**Dr. José Hipólito Rodolfo Mendoza Hernández** por las aportaciones que sirvieron para enriquecer este trabajo.

A cada uno de los profesores que contribuyeron en esta etapa, en mi formación académica.

**Al C. Carmen Montiel** por haber permitido la realización de la investigación en su plantación de cacao.

**A mi esposa y amiga** Guillermina Pascual Córdova con quien viví esta experiencia y siempre con su amor me animaba a seguir adelante y concluir con este proyecto de mi vida.

**A mis compañeros y amigos** Beatriz Godínez, Alex Ricardo Olivera, Ernesto Martínez, José Luis Jerónimo, Roberto Loyo, Verónica Gerónimo, Angélica, Verónica Calderón, Jenner, Carlos Ramos, Gloria Esperanza, Leticia, por su amistad brindada y fiestas realizadas para la relajación durante mi estancia en esta institución.

Gracias por ser como son me alegra mucho a verlos conocido en esta etapa de mi vida que hicieron que la maestría fuera muy divertida.

A la comunidad del campus Tabasco del Colegio de Postgraduados, tanto académicos, administrativos y personal de campo en especial a Sr. Filemón quien labora en el laboratorio de entomología que me ayudo y proporciono su amistad.

A todas aquellas personas que por el momento no recuerdo pero que contribuyeron en alguna forma en mi proyecto de maestría. Muchas gracias por ello.

## DEDICATORIA

**A Dios** por darme la fuerza, la sabiduría y la voluntad para concluir este trabajo de investigación y que me siga guiando para seguir superándome cada vez más.

### **A mis padres:**

Alejandro Capetillo Ramos Y Patricia Concepción Limón

Con mucho amor, por guiar mis pasos en todo momento por estar a mi lado en cada etapa de mi vida y hacer de cada cosa algo inolvidable, por su apoyo y confianza incondicional en mi formación tanto personal como académica, por motivarme con su ejemplo a triunfar en cada unas de mis metas propuestas, por enseñarme a no dejarme vencer ante cualquier obstáculo. Gracias mama y papa por todo el amor y cariño y cuidados que siempre han procurado, por hacer de mi con su ejemplo una persona responsable, leal y constante.

**A mi Esposa** Guillermina Pascual Córdova con mucho amor por ser parte fundamental de mi vida, por su amor, comprensión, cariño confianza y su apoyo incondicional, gracias por ser tan maravillosa Te amo.

**A mis hermanos** Jorge Luis Capetillo Concepción y Marisol Capetillo Concepción, con mucho cariño, por enriquecerme con el simple hecho de existir. Recuerden que siempre pueden contar conmigo.

**A mis sobrinos** Cesar Gerardo Ramírez Capetillo y Zoe Camila Ramírez Capetillo con mucho cariño por alégame la vida con su inocencia de su alma y por trasmitirme paz en los momentos que los tengo a mi lado.

## CONTENIDO

<b>RESUMEN</b> .....	<b>1</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>2</b>
<b>I. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>3</b>
<b>II. OBJETIVOS</b> .....	<b>5</b>
2.1. Objetivo general.....	5
2.2. Objetivo específicos .....	5
<b>III. HIPOTESIS</b> .....	<b>5</b>
<b>IV. REVISIÓN DE LITERATURA</b> .....	<b>6</b>
4.1. El cultivo de cacao ( <i>Theobroma cacao</i> L.) .....	6
4.1.1. Clasificación .....	6
4.1.2. Morfología.....	6
4.2. Insectos asociados.....	8
4.3. La clasificación taxonómica del <i>Selenothrips rubrocinctus</i> .....	9
4.3.1. Clasificación .....	9
4.3.2. Origen y distribución .....	9
4.3.3 Descripción morfológica .....	10
4.3.4. Ciclo biológico y hábito.....	12
4.3.5 Plantas hospederas.....	13
4.4. Métodos de control .....	15
4.4.1. Control cultural.....	15
4.4.2. Control químico.....	16
4.4.3. Control biológico.....	17
4.4.4. Fluctuación poblacional .....	19
4.4. 5. Importancia de estudios de fluctuación poblacional .....	19

<b>V. MATERIALES Y MÉTODOS</b> .....	21
5.1. Descripción del área de estudio.....	21
5.2. Muestro.....	22
5.3. Datos climatológicos .....	22
5.4. Análisis estadístico .....	23
<b>VI. RESULTADOS</b> .....	24
<b>VII. DISCUSIÓN</b> .....	26
<b>VIII. CONCLUSIONES</b> .....	31
<b>IX. LITERATURA CITADA</b> .....	32

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Localización del área de estudio.....	21
Figura 2. Fluctuación poblacional de <i>Selenothrips rubrocinctus</i> (A), temperatura (B) y Precipitación acumulada (C), en cultivo de cacao, Huimanguillo, Tabasco, de agosto de 2011 a septiembre de 2012. ....	25

## LISTA DE CUADROS

**Cuadro 1. Plantas hospederas de *Selenothrips rubrocinctus* en América ..... 14**

**FLUCTUACIÓN POBLACIONAL DEL TRIPS DE BANDA ROJA, *Selenothrips rubrocinctus* (Giard) (THYSANOPTERA: THRIPIDAE) EN EL CULTIVO DE CACAO, EN LA CHONTALPA, TABASCO, MÉXICO.**

Eduardo Capetillo Concepción, MC.

Colegio de Postgraduados, 2013.

**RESUMEN**

*S. rubrocinctus* daña la epidermis de las hojas, si el ataque es severo las plantas pueden resultar defoliadas parcial o totalmente; al atacar a los frutos les confiere una coloración marrón que dificulta reconocer su grado de maduración. El objetivo de esta investigación fue conocer la fluctuación poblacional de ninfas y adultos y la relación existente con la temperatura y precipitación en una plantación de cacao en Huimanguillo, Tabasco (17°80' 53.6" N, 93°40' 37.1" O). Se realizaron muestreos semanales de septiembre de 2011 a agosto de 2012. Los datos climatológicos se tomaron de una estación meteorológica localizada a 5 km de la plantación. La fluctuación poblacional de ambos estados biológicos, ninfas y adultos, manifestó un patrón similar a través del tiempo, presentando un pico en septiembre de 2011 y otro en marzo de 2012, correspondiendo este último al de mayor densidad poblacional, la menor densidad poblacional fue registrada en enero y agosto de 2012. El coeficiente de correlación de Pearson obtenido entre la fluctuación poblacional de esta plaga con la temperatura y precipitación fue  $r = 0.072$  ( $P = 0.82$ ) y  $r = 0.13$  ( $P = 0.68$ ), respectivamente, ambos valores representan una correlación muy baja, ya que la fluctuación poblacional de *S. rubrocinctus* generalmente no fue concordante con la fluctuación de dichos factores climáticos.

Palabras clave: Fluctuación poblacional, *Theobroma*, Thripidae, cacao.

**FLUCTUACIÓN POBLACIONAL DEL TRIPS DE BANDA ROJA, *Selenothrips rubrocinctus* (Giard) (THYSANOPTERA: THRIPIDAE) EN EL CULTIVO DE CACAO, EN LA CHONTALPA, TABASCO, MÉXICO**

**ABSTRACT**

*S. rubrocinctus* damages the epidermis of the leaves, if the attack is severe plants can be defoliated partially or completely, when the fruits are attacked a brown color is given that difficultly recognizes their degree of maturation. The purpose of this investigation was to know the population fluctuation of nymphs and adults, and the existing relation to the temperature and precipitation in a cocoa plantation in Huimanguillo, Tabasco (17°80' 53.6" N, 93°40' 37.1" O). Weekly samples were realized from September 2011 to August 2012. The climatological data were taken from a weather station 5 km from the plantation. A similar pattern was demonstrated through the time in the population fluctuation from both biological stages, nymphs and adults, displaying a peak in September 2011 and other in March 2012, being this last one the most densely populated, the less population density was recorded in January and August 2012. The correlation coefficient of Pearson obtained between the population fluctuation of these pest with temperature and precipitation was  $r = 0.072$  ( $P = 0.82$ ) and  $r = 0.13$  ( $P = 0.68$ ), respectively; both values represented a very low correlation because the population fluctuation of *S. rubrocinctus* usually was not consistent with the fluctuation of the mentioned weather elements.

Key words: Population fluctuation, *Theobroma*, Thripidae, cacao.

## I. INTRODUCCIÓN

El cacao (*Theobroma cacao* L.) constituye un cultivo importante en México. la superficie cultivada en el ámbito nacional es de 63,462 ha, Tabasco ocupa el primer lugar nacional, con una superficie establecida de 40,832 ha, distribuidas principalmente en la región la Chontalpa ( Córdoba *et al.*, 2010).

El cultivo de cacao en Tabasco presenta problemas fitosanitarios que limitan su producción, siendo *Selenothrips rubrocinctus* (Giard), registrado como plaga del cacao en México desde 1952 (Hecht, 1952). Las ninfas y los adultos de los trips dañan la epidermis de las hojas, reduciendo su capacidad fotosintética y consecuentemente el crecimiento normal de las plantas; cuando el ataque es severo las plantas pueden resultar defoliadas parcial o totalmente, pueden llegar a ocasionar la muerte de ellas; y si el insecto ataca a los frutos les confiere una coloración marrón que dificulta reconocer su grado de maduración (Gallo *et al.*, 2002).

*S. rubrocinctus* es una especie con alto potencial reproductivo (Coulibaly, 1979; Woin *et al.*, 1995; Soto y Retana, 2005) y su importancia como plaga del cacao se relaciona con las técnicas del cultivo adoptadas y por las condiciones del medio ambiente, las cuales actúan de forma conjunta o independiente alterando el metabolismo normal de las plantas, lo que induce al desarrollo poblacional de este insecto (Fennah, 1965; Entwistle, 1972; Coulibaly, 1979).

Los trabajos de fluctuación poblacional de *S. rubrocinctus* en plantaciones de cacao en Tabasco, fueron realizados en la década de 1970 (Flores, 1979; Rodríguez, 1980). Es importante corroborar los resultados obtenidos por estos autores ya que

difieren de otros trabajos realizados con la misma especie de insecto en plantaciones de cacao de otras regiones del mundo (Reyne, 1921; Youdeowei, 1970; Smith y Ventocilla, 1971; Smith, 1973). Los estudios de fluctuación poblacional son importantes porque permiten calcular los cambios de densidad según la época del año, siendo muy útiles para desarrollar planes de manejo de la plaga (Navarro y Liendo, 2010). Estos estudios deben realizarse con frecuencia en la época actual debido a que el cambio climático puede modificar las densidades de población de la plaga a través del tiempo.

## II. OBJETIVOS

### 2.1. Objetivo general

Conocer durante un año la fluctuación poblacional de *Selenothrips rubrocinctus* en una plantación de cacao en la zona de la Chontalpa, Tabasco.

### 2.2. Objetivo específicos

Determinar la fluctuación poblacional de ninfas y adultos de *S. rubrocinctus* en una plantación de cacao en la Chontalpa, Tabasco.

Determinar el nivel de correlación entre la fluctuación poblacional del insecto y la fluctuación de la temperatura y precipitación en la zona de estudio.

## III. HIPOTESIS

*S. rubrocinctus* se presenta durante todo el año en el cultivo de cacao, alcanzando mayor población durante la época seca.

La fluctuación poblacional del insecto presenta alta correlación con la temperatura y nula correlación con la precipitación.

## IV. REVISIÓN DE LITERATURA

### 4.1. El cultivo de cacao (*Theobroma cacao* L.)

#### 4.1.1. Clasificación

Inicialmente, Lineo en 1753, ubicó el género *Theobroma* en la familia Tiliaceae. Después consideró que podría ser incluida en la familia Sterculiaceae y reclasificado como Malvaceae, aceptada hasta nuestros días. *Theobroma cacao* es una de las 22 especies del género *Theobroma* (Torres, 2010). La clasificación de *Theobroma cacao* es la siguiente:

**División:** Magnoliophyta

**Clase:** Magnoliopsida

**Subclase:** Dilleniida

**Orden:** Malvales

**Suborden:** Malvina

**Familia:** Malvaceae

**Género:** *Theobroma*

**Especie:** *Theobroma cacao* L.

Dos de las especies del género *Theobroma* se distribuyen naturalmente en México: *Theobroma cacao* y *Theobroma bicolor* (Ogata, 2007).

#### 4.1.2. Morfología

El hábitat del cacao se ubica en el estrato bajo de las selvas tropicales, donde se pueden encontrar temperaturas con poca variabilidad, abundante precipitación y poca intensidad lumínica. Con estas condiciones el árbol de cacao crece recto hasta

alcanzar los dos metros de altura, donde la yema central detiene su crecimiento continua con las primeras ramas laterales; debajo de éstas emite los nuevos brotes y comienza nuevamente su crecimiento recto. Al no se realiza una poda seguirá creciendo de la misma forma hasta alcanzar su altura natural que va desde los 8 a 10 m (Torres, 2010).

El árbol del cacao cuenta con una raíz pivotante, la longitud y su forma final depende directamente de la textura y cantidad de nutrimentos en el suelo. Las raíces secundarias se extienden horizontalmente (Hardy, 1960).

Las hojas varían en su tamaño de acuerdo a la posición en el árbol, las hojas de la parte medias y las más externas reciben una mayor cantidad de luz por lo general se les encuentra con un mayor tamaño, pero, pueden llegar a medir de 12 a 16 cm de longitud y de 4 a 20 cm de ancho. Los brotes vegetativos emergen cuando se presentan las temperaturas más altas (Cueto *et al.*, 2007).

La floración se produce en la madera vieja de los tallos y de las ramas principales (cualiflora), el cacao presenta flores hermafrodita, éstas se originan en una estructura llamada “cojinete” en el cual posee varias flores en diferente estado de desarrollo. Dado que las anteras se encuentran ocultas bajo los pétalos y que la adhesividad del polen es fuerte, la polinización por el viento es muy difícil. Se estima que el 95% de la polinización es cruzada principalmente entomófila; por lo que el cacao es una especie altamente alógama (Cueto *et al.*, 2007). En este proceso, las hembras del género *Forcipomyia* (Díptera: Ceratopogonidae) son de los agentes más importantes para la polinización (Torres, 2010). Sin embargo, se ha calculado que del total de las

flores, aproximadamente el 5% de ellas produce frutos y las flores no polinizadas se desprenden en 24 horas (Ramírez, 1997).

El cacao (*Theobroma cacao*) produce el fruto (mazorcas) en el tronco y en las ramas. Hardy (1960), describe el fruto como una baya sostenida por un pedúnculo leñoso. La cascara o pericarpio está formada por tres capas: epidérmica externa (exocarpo), media (mesocarpo) e interna (endocarpo) (Cueto *et al.*, 2007). Posee cinco carpelos que usualmente tienen de 30 a 40 semillas, a veces hasta 50, cubiertas con un mucilago azucarado, las semillas se desarrollan dentro de las mazorcas y son extraídas en la etapa de madurez para su proceso industrial (Cueto *et al.*, 2007).

#### **4.2. Insectos asociados**

El cacao es el cultivo que posiblemente presenta la mayor diversidad de insectos asociados en todo el mundo, incluyendo los fitófagos, depredadores, parasitoides, polinizadores, entre otros (Sánchez, 2010). Sólo del grupo de los fitófagos se conoce más de 1,500 especies a nivel mundial; sin embargo, a pesar de este gran número sólo una pequeña parte se considera como plaga de importancia económica. Para el estado de Tabasco, se han registrado alrededor de 100 especies que se alimentan de este cultivo, pero sólo unas cuantas se pueden convertir en plagas que llegan a limitar la producción del cacao, siendo una de ellas el *S. rubrocinctus* (Sánchez, 2010).

### 4.3. La clasificación taxonómica del *Selenothrips rubrocinctus*

#### 4.3.1. Clasificación

**Reino:** Animal

**Phylum:** Arthropoda

**Clase:** Insecta

**Orden:** Thysanoptera

**Sub-orden:** Terebrantia

**Familia:** Thripidae

**Género:** *Selenothrips*

**Especie:** *Selenothrips rubrocinctus* (Giard)

Los trips son insectos pequeños con su cuerpo delgado y alargado, las alas con flecos; el nombre científico del orden está compuesto del griego “thysanos” (franja) y “pteron” (ala), en referencia al gran número de pelos que forman flecos que poseen en sus alas. Sin embargo, hay algunas especies que son ápteras (Takumasa, 2010).

#### 4.3.2. Origen y distribución

*S. rubrocinctus* fue descrito de Guadalupe y Granada en 1901, donde se le registró causando daño considerable al cultivo de cacao. Inicialmente Giard, autor de la especie, lo ubicó en el género *Physophus*, pero posteriormente fue reubicado en el género *Selenothrips*. Por el daño que provoca en este cultivo se le conoce comúnmente como trips de cacao. El primer informe relativo a este trips en cacao fue realizado por W.E Broadway en 1889, cuando le llamó la atención el deterioro de las mazorcas y al follaje del cacao, asociando éste a los trips (Denmark y Wolfenbarger, 2010; Soto y Retana, 2005).

*S. rubrocinctus* es de clima tropical-subtropical y se cree que se originó en el norte de Sudamérica, según Denmark y Wolfenbarger (2010) la especie presenta la siguiente distribución:

Asia: China, Malasia, Islas Filipinas, Taiwán.

África: Bioko, Ghana, Costa de Marfil, Nigeria, Isla Príncipe, Sierra Leona, Tanzania, Uganda, Zaire.

Australia y las Islas del pacífico: Hawái, Islas Marianas, Nueva caledonia, Nueva Guinea y las Islas Salomón.

América del Norte: Florida, México.

América Central: Costa Rica, Honduras, Panamá.

Indias Occidentales.

América del Sur: Brasil, Guayana, Ecuador, Perú, Surinam y Venezuela.

### **4.3.3 Descripción morfológica**

#### **4.3.3.1. Huevo**

Los huevos de *S. rubrocinctus* son insertados en la epidermis de las hojas o en los frutos del cacao, los cuales son cubiertos con una gota de líquido, que al secarse forma como un disco negro. Estos son blancuzcos, en forma de riñón; miden unos 0.25 mm de longitud aproximadamente (Hill, 1975).

#### **4.3.3.2. Ninfas**

*S. rubrocinctus* pasa por cuatro instares nifales: las ninfas del primer instar, son más pequeñas y menos desarrolladas, que las del segundo instar, siendo éstas de

aproximadamente de 1 mm de largo. Son de color amarillo cremoso a anaranjado, con unas bandas características de color rojo brillantes alrededor de los tres primeros segmentos abdominales (Chin y Brown, 2008).

Están desprovistas de rudimentos alares, tienen en el extremo abdominal una característica corona de cerdas largas y negras; son muy activas y se les observa generalmente con el abdomen encorvado hacia arriba, transportando una esfera de líquido excremental de color oscuro. Abundan sobre las nervaduras centrales y secundarias de la hoja (Johansen, 1974).

Las ninfas de tercer y cuarto instar son de color amarillito claro, con ojos rojizos, con una banda roja en los tres primeros segmentos abdominales de apariencia similar a las fases anteriores (Hill, 1975). Las ninfas de tercer instar se caracterizan por la aparición de los rudimentos alares pequeños y transparente, las antenas dirigidas hacia adelante. La ninfa del cuarto instar se distingue del estado anterior, por el mayor desarrollo de los sacos alares y la posición de las antenas, que ahora están dirigidas sobre el dorso. Al acercarse a su madurez es posible distinguir los sexos, esto por la aparición de los genitales externos en ambos casos. Las dos últimas fases son virtualmente inmóviles y reposan en grupos generalmente cerca de los márgenes externos de las hojas (Johansen, 1974; Chin y Brown, 2008).

#### **4.3.3.4. Adultos**

Hembra. En general presentan una longitud de 0.96 a 1.54 mm, en los adultos jóvenes su coloración es café ambarino, pero a medida que transcurre el tiempo se tornan de un color más oscuro, llegando a ser casi negros, especialmente en el abdomen; aunque los últimos segmentos abdominales son siempre más claros, en

general la cabeza y el tórax son en general de un tono más claro que el abdomen; las coxas y fémures café, igual al tórax; tibias igualmente cafés amarillentas en los extremos distales; tarsos de coloración amarilla muy clara. Alas anteriores de color uniformemente café, con pubescencia. Alas posteriores con la mitad externa salpicada de café, la mitad basal de un tono más claro que la superficie externa del cuerpo, el cual presenta una ornamentación a bases de surcos y crestas, que forman áreas poligonales, las cuales dan un aspecto característico de malla; las antenas con el segmento I y II de color café; segmento III y IV de un color claro traslucido, ligeramente salpicado con café y grisáceo en la mitad distal; el segmento V con la mitad basal translúcida y obscurecido con café; segmentos VII y VIII café grisáceo claro (Johansen, 1974).

Macho. Presentan una longitud de 1.31 mm. En general exhiben una coloración similar al de la hembra, pero su cuerpo es más delgado. Las alas son relativamente mas cortas que el abdomen, el cual está achatado en el extremo y con tres pares de espinas cortas lanceoladas en el dorso del noveno segmento abdominal (Johansen, 1974).

#### **4.3.4. Ciclo biológico y hábito**

El ciclo biológico de *S. rubrocinctus* de huevo a adulto es de aproximadamente tres semanas (Smith, 1973). Las hembras llegan a ovipositar un promedio de 25 hasta 50 huevos, éstos eclosionan de 4 a 5 días (Chin y Brown, 2008; Fennah, 1963). Después de que los huevos eclosionan emergen las ninfas de primer instar, esta etapa junto con el periodo del segundo instar, tienen una duración de 9 a 10 días; seguidos por dos periodo de reposo denominados ninfas de tercero y cuarto instar,

estos estados varían de 3 a 5 días posteriormente emergen los adultos (Denmark y Wolfenbarger, 2010).

Smith (1973), menciona que en algunos trabajos realizados con el ciclo biológico de *S. rubrocinctus* en laboratorio y alimentados con hojas de cacao a una temperatura controlada, observó una longevidad en los de adultos de aproximadamente un mes, con un máximo de 46 días para las hembras y de 39 días para los machos.

Debido al pequeño tamaño, hábitos crípticos y características biológicas de rápido desarrollo de *S. rubrocinctus* y a una alta tasa de reproducción haploide en forma de patogénesis (capacidad de reproducirse sin aparearse), su capacidad de éxito se incrementa notablemente; por sus características reproductivas, las hembras son las de mayor abundancia en comparación de los machos, que rara vez son colectados (Funderburk *et al.*, 2007).

#### **4.3.5 Plantas hospederas**

La mayor parte de los trips presentan una amplia flexibilidad alimentaria y requieren alimentarse para completar su desarrollo, logrando así asegurar su fertilidad (Carrizo *et al.*, 2008). En la actualidad *S. rubrocinctus* se encuentra ampliamente distribuida en la mayoría de las áreas tropicales del mundo (Soto y Retana, 2005). Esta especie de trips tiene un comportamiento polífago, se le han registrado una amplia gama de hospederos, mismos que se encuentran en diversas familias botánicas, en México se encuentra comúnmente asociado a una amplia variedad de árboles en plantaciones (Cuadro 1).

**Cuadro 1.** Plantas hospederas de *Selenothrips rubrocinctus* en América.

Familias	Especies	Localidad y País	Referencia
	<i>Anacardium occidentale.</i>	Tabasco, México	1
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i>	Tabasco, México	1
	<i>Spondias mombin</i>	Tabasco, México	1
	<i>Spondias purpurea</i>	Tabasco, México	1
Bixaceae	<i>Bixa orellana</i>	Tabasco, México	1
Burseraceae	<i>Bursera graveolens</i>	Tabasco, México	1
	<i>Bursera simaruba</i>	Tabasco, México	1
Clusiaceae	<i>Mammea americana</i>	Tabasco, México	1
Cochlospermaceae	<i>cocchlospermum</i>		
	<i>vitifolium</i>	Tabasco, México	1
Combretacea	<i>Terminaliacatappa</i>	Tabasco, México	1
Euphorbiaceae	<i>Acalyphawilkesiana</i>	Tabasco, México	1
	<i>Codiaeum variegatum</i>	Tabasco, México	1
	<i>Jatropha curcas</i>	Tabasco, México	1
Fabaceae	<i>Inga paterno</i>	Tabasco, México	1
	<i>Pithecellobium sp</i>	Tabasco, México	1
Lauraceae	<i>Persea americana</i>	Tabasco, México	1
Malpighiaceae	<i>Malpighia glabra</i>	Tabasco, México	1
Malvaceae	<i>Hampea nutricia</i>	Tabasco, México	1
Moraceae	<i>Artocarpus altilis</i>	Tabasco, México	1
	<i>Eucalyptusgrandis</i>	Tabasco, México	1
	<i>Eucalyptus orphylla</i>	Tabasco, México	1
Myrtaceae	<i>Eugenia jambos</i>	Tabasco, México	1
	<i>Pimenta dioica</i>	Tabasco, México	1
	<i>Psidium guajava</i>	Tabasco, México	1
Oxalidaceae	<i>Averrhoa carambola</i>	Tabasco, México	1
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum caimito</i>	Tabasco, México	1
	<i>Manilkara zapota</i>	Tabasco, México	1
Sterculiaceae	<i>Theobroma bicolor</i>	Tabasco, México	1
	<i>Theobroma cacao</i>	Tabasco, México	1
Sapindaceae.	<i>Litchi chinense</i>	Brasil	2

Fuente: 1) Sánchez y Sol, 1998; 2) Sánchez y Nakano, 2004.

### **4.3.6 Daños**

*S. rubrocinctus* se alimenta del envés de las hojas de cacao, de preferencia en las proximidades de las nervaduras centrales. Sus picaduras causan la presencia de manchas amarillas necróticas (Sánchez, 2010). En las primeras etapas, el daño de alimentación se ve como un brillo plateado de las hojas (Chin y Brown, 2008). Después de un cierto tiempo se tornan de color marrón. Cuando el ataque es intenso, causa un fenómeno llamado quema de las hojas; provocando la caída parcial o total del follaje, cuando surgen los rebrotes puede haber reinfestación, resultando que la planta se debilite; en ocasiones este severo ataque llega a provocar la muerte de la misma (Gallo *et al.*, 2002). Cuando *S. rubrocinctus* daña a los frutos de cacao, la savia se escurre y ésta entra en contacto con el aire, de esta manera se presenta una oxidación confiriendo al fruto una coloración marrón. Los frutos dañados no se pueden distinguir de los maduros, por lo que para verificar el estado de madurez es preciso raspar el fruto (Gallo *et al.*, 2002); por lo que los productores generalmente le invierten más tiempo. De lo anterior se puede inducir a la cosecha de frutos verdes, perjudicando sensiblemente la cosecha; si la plaga no es controlada a tiempo puede causar la pérdida del 60 al 70% de la cosecha, además de la muerte de los árboles atacados (Sánchez, 2010).

## **4.4. Métodos de control**

### **4.4.1. Control cultural**

Gallo y colaboradores (2002), mencionan como práctica cultural la necesidad de restablecer los árboles de sombra, esto conlleva al control de las poblaciones de *S.*

*rubrocinctus*, ya que para este insecto las condiciones de mucha luminosidad le favorece para aumentar sus poblaciones significativamente.

#### **4.4.2. Control químico**

Si se decide por un tratamiento químico, se debe tomar en cuenta que el uso indiscriminado de insecticidas para el combate de éste o de otras especies consideradas plagas para el cultivo de cacao, es una de las causas que conducen al aumento poblacional de estos insectos; esto debido a la muerte de sus enemigos naturales, por otro lado la alta mortalidad de insectos polinizadores influye negativamente en la producción y economía de los productores, por lo cual se deben utilizar los productos químicos sólo como último recurso (Sánchez y Rodríguez, 1995).

Si se tiene que aplicar insecticida, debe hacerse al follaje o frutos, las aplicaciones se pueden realizar semanalmente hasta que se logre el control de *S. rubrocinctus*. El producto químico debe ser aplicado en cantidades suficientes, especialmente en el envés de las hojas. Se debe continuar la inspección periódica a las plantas, repetir la aplicación de insecticida en caso de que vuelvan a ser infestadas (Buss, 2006).

En estudios realizados en Tabasco por Sánchez y Rodríguez (1995), mencionan que el paratión metílico, monocrotofós, carbaril y malatión en concentraciones de 50, 60, 80 y 100 g de i.a/100 L de agua, respectivamente, resultan altamente efectivos para el combate de *S. rubrocinctus* en el cultivo de cacao.

Se recomienda aplicarlos en la concentración más baja evaluada, por otra parte, en la secuencia de uso, sería preferible iniciar las aplicaciones con malatión, ya que

éste selecciona principalmente un mecanismo de resistencia (carboxiesterasas) que no comparte con los demás insecticidas (Sánchez y Rodríguez, 1995).

Barros y colaboradores (1984), realizaron estudios en Altamira en Brasil, con los insecticidas, endosulfan 480 g/ha, BHC 240 g/ha, para el control de *S. rubrocinctus*, donde obtuvieron una eficiencia superior al 90%. Esto coincide con los estudios realizados por Smith y colaboradores (1971), en Espírito Santo, Brasil y los realizados por Manuel (1973), en Bahía, Brasil donde probaron igualmente esos insecticidas, obteniendo una buena eficiencia para el combate de las poblaciones de larvas y adultos en un periodo de 24 horas por un periodo de 21 días, teniendo una pequeña reducción a los 14 días. Para combatir esta plaga debe tomarse en cuenta la época de aplicación para obtener un mejor funcionamiento de los insecticidas, por lo cual es importante conocer la fluctuación poblacional del insecto en todas las localidades productoras de cacao.

#### **4.4.3. Control biológico**

El control biológico de los insectos que se consideran plaga para el cultivo de cacao, es una prometedora alternativa (Braudeau, 1970). Pero hasta el momento el único enemigo natural conocido para *S. rubrocinctus* en el estado de Tabasco es el trips *Franklinothrips vespiformis* que depreda los estados inmaduros; sin embargo, su baja incidencia no permite mantener las poblaciones del *S. rubrocinctus* en niveles bajos (Sánchez, 2010).

Sin embargo el control biológico de *S. rubrocinctus* en otros lugares, rebeló que debido al número de enemigos naturales que lo atacan, existe una buena posibilidad de que las poblaciones de este trips se regulen de manera natural.

Los depredadores de *S. rubrocinctus*, además de algunas especies de trips incluyen, antocóridos, míridos, ligaeidos, redúviidos, crisópidos, coccinélidos, sírfidos, cecidómiidos, hormigas, ácaros y arañas (Callan, 1943). En la isla de Trinidad, los depredadores de *S. rubrocinctus* que se registraron fueron: los trips *Franklinothrips tenuicornis*, *Franklinothrips vespiformis*, los crisópidos *Leucochrysa varia*, *Chrysopa claveri*, *C. alobana*, *C. iona*, *C. acrioles*, el mirido *Termatophylidea maculosa*, el ligaeido *Ninyas torvus*, la hormiga *Wesmannia auropunctata*, algunos reduviidos y arañas. Varios de estos depredadores para Trinidad se encontraron también en Panamá, Venezuela, Brasil, las Altillas, Jamaica, Surinam y Puerto Rico (Donis, 1988).

Investigaciones en laboratorio realizadas por Callan (1943), sobre varios depredadores de *S. rubrocinctus*, mencionan que los crisópidos fueron los depredadores que presentaron mejor habilidad de control efectivo, donde una larva de crisopa consumió 20, 13, 11, 15, y 12 ninfas de *S. rubrocinctus* en cinco días consecutivos.

Se encontró también al eulófido *Dasycapus parvipennis* como parasitoide de *S. rubrocinctus*; el parasitismo por *D. parvipennis* puede alcanzar hasta un 80%. Mientras que en Trinidad en donde ha sido introducido el parasitoide desde África, se encontró un parasitismo entre 20 a 30% en campo, hasta 100% en condiciones de invernadero (Callan, 1943).

Existe también la posibilidad de un combate microbiológico, tal y como lo menciona Adamson (1936), en donde indica que en la isla de Trinidad se encontró al hongo

entomófago *Beauveria globulifera* como parásito del *S. rubrocinctus* tanto de ninfas como de adultos.

#### **4.4.4. Fluctuación poblacional**

Estudios realizados en Tabasco, de la fluctuación poblacional de *S. rubrocinctus* revelan la importancia de realizar estos estudios para lograr un buen manejo integrado de la plaga. Flores (1976) menciona que el mes en donde se presentó la mayor densidad poblacional fue agosto, coincidiendo con la época de lluvias; en contraste, encontró las poblaciones más bajas en los meses de mayo y junio, pero registrando los daños más severos, coincidiendo con la época de seca.

De igual manera, los estudios realizados en África, donde reportan que *S. rubrocinctus* presenta las densidades más altas en la época seca (Youdeowei, 1970); resultados similares son aquellos registrados por Fennah (1963) en la isla de Trinidad, que indican que *S. rubrocinctus* se presenta en mayor número durante la época de seca.

#### **4.4. 5. Importancia de estudios de fluctuación poblacional**

En la naturaleza las poblaciones de diferentes especies de insectos se caracterizan por sus fluctuaciones, que no es otra cosa que el número de individuos a través del tiempo; las fluctuaciones son ocasionadas por diversos factores bióticos y abióticos que existentes en su entorno, influyen de manera directa e indirecta en donde la disponibilidad de los recursos es uno de los factores más importante (Navarro y Liendo, 2010).

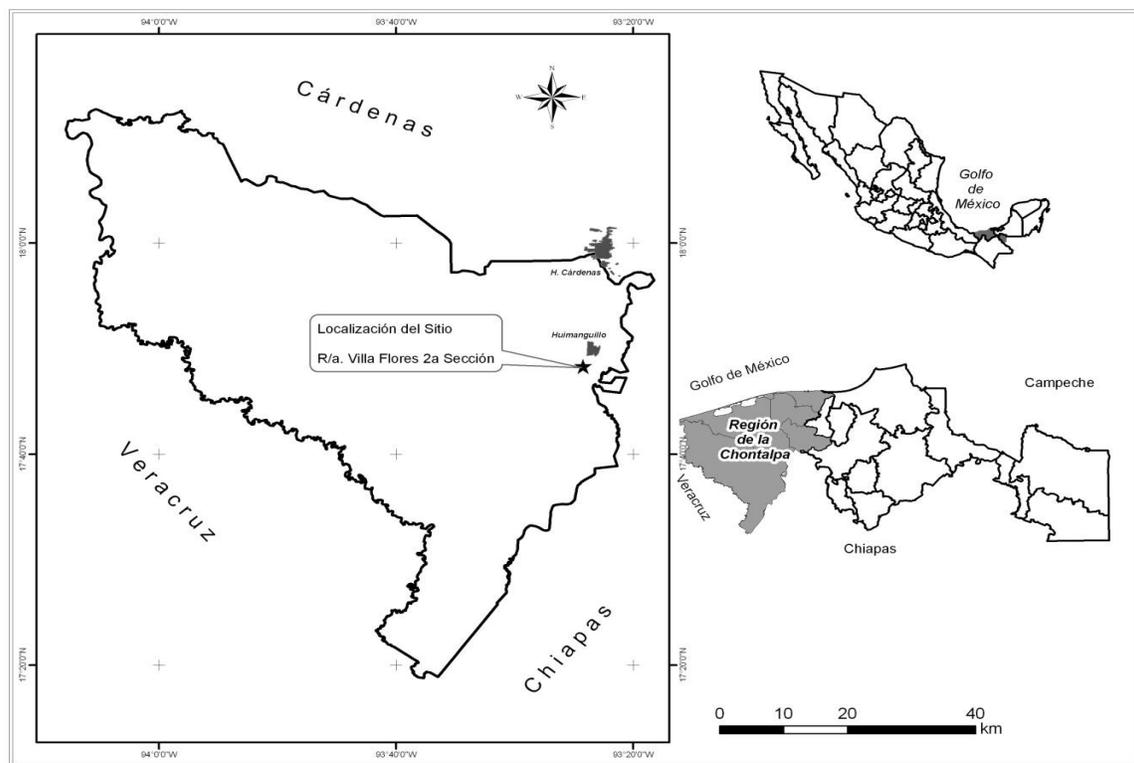
Todas las poblaciones de animales, incluyendo los insectos, sufren de cambios sustanciales en sus números. Tales fluctuaciones se repiten año tras año para especies multivoltinas. Dentro del rango de fluctuación existen un nivel de equilibrio, el cual, en un ecosistema dado puede variar en número, de un sitio a otro y de un año a otro (Donis, 1988). El conocimiento de la fluctuación poblacional permite calcular los cambios de densidad según la época del año, siendo muy útil para desarrollar planes de manejo de plagas (Navarro y Liendo, 2010).

En un programa de manejo de insectos plagas, es importante conocer la dinámica de las poblaciones que se quieren combatir, así como desarrollar un gráfico tan completo como sea posible de las mismas (Donis, 1988).

## V. MATERIALES Y MÉTODOS

### 5.1. Descripción del área de estudio

El estudio se realizó en una plantación de cacao de una hectárea con un arreglo en marco real de 4 x 4 m, con 35 años de edad y sin aplicaciones de insecticidas, localizada en la Ranchería Villa Flores 2ª sección del municipio de Huimanguillo, en



la región de La Chontalpa, Tabasco ( $17^{\circ} 80'53.4''$  N,  $93^{\circ} 40' 37.1''$  O) (Figura 1).

#### Figura 1. Localización del área de estudio

El clima en la región es cálido húmedo (Am (f)), presentado lluvias en verano, con un promedio anual de temperatura y precipitación de  $26.2^{\circ}\text{C}$  y  $2290.3$  mm, respectivamente (INAFED, 2010).

La plantación tuvo árboles de sombra, principalmente: tatúan (*Colubrina arborescens* (Mill) Sarg), chipilcó (*Diphysa robinoides* Benth) y cocohíte (*Gliricidia sepium* Jacq.); en menor proporción: mote (*Erythrina americana* Mill), cedro (*Cedrela odorata* L.) y caoba (*Swietenia macrophylla* King.). La vegetación contigua a la plantación incluyó cultivos de maíz (*Zea mays* L.), aguacate (*Persea americana* Mill), naranja (*Citrus sinensis* L.) y acahuals con predominancia de guácimo (*Guazuma ulmifolia* Lam.). Los suelos que predominaban eran del tipo vertisol éutrico, con manto freático elevado y permeabilidad lenta (Palma *et al.*, 2007).

## **5.2. Muestro**

Se realizaron muestreos semanales a partir del 23 septiembre de 2011 al 31 agosto de 2012. En cada muestreo se seleccionaron al azar 10 árboles y de cada uno se colectaron al azar 20 hojas desarrolladas (De la Iglesia y Lambert, 2001) que fueron confinadas en una bolsa de polietileno para evitar la fuga de los insectos. Las bolsas se llevaron al laboratorio y se mantuvieron durante tres días en un refrigerador a temperatura de 3 °C para ocasionar la muerte de los organismos. Los trips se removieron con un pincel humedecido con alcohol, se depositaron en frascos con alcohol al 70 % y se contabilizaron con ayuda de un microscopio estereoscópico. La identificación de *S. rubrocinctus* se realizó consultando Johansen (1974).

## **5.3. Datos climatológicos**

Los datos de temperatura y precipitación se tomaron de la estación meteorológica del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), localizada aproximadamente a 5 km de la plantación.

#### **5.4. Análisis estadístico**

La información obtenida fue graficada y se realizó un análisis de correlación de Pearson entre la fluctuación poblacional de *S. rubrocinctus* y la fluctuación de la temperatura y precipitación durante el período de estudio, usando para ello el programa SAS ver 9.0. Para determinar el nivel de correlación, el coeficiente de correlación de Pearson obtenido se comparó con la tabla de valores establecida por Bisquerra (2004).

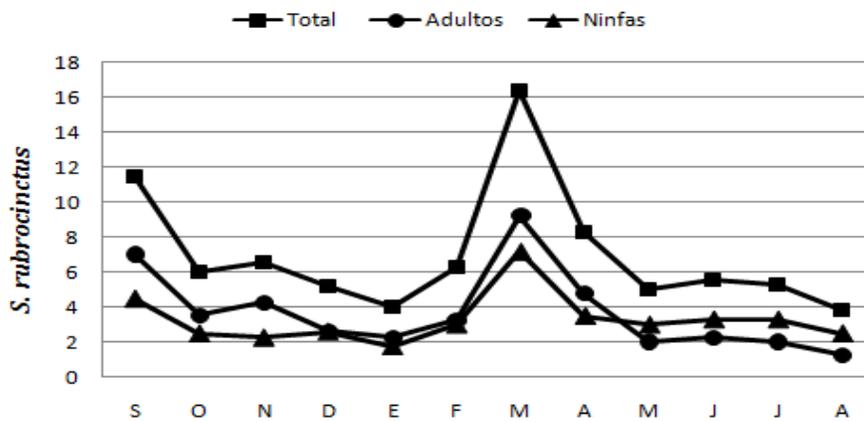
## VI. RESULTADOS

Durante los 12 meses de estudio se colectaron 328 especímenes *S. rubrocinctus* (173 adultos y 155 ninfas). La fluctuación poblacional de ambos estados biológicos manifestó un patrón similar a través del tiempo, presentando un pico en septiembre de 2011 y otro en marzo de 2012, correspondiendo este último al de mayor densidad poblacional alcanzada por este insecto (Figura 2A).

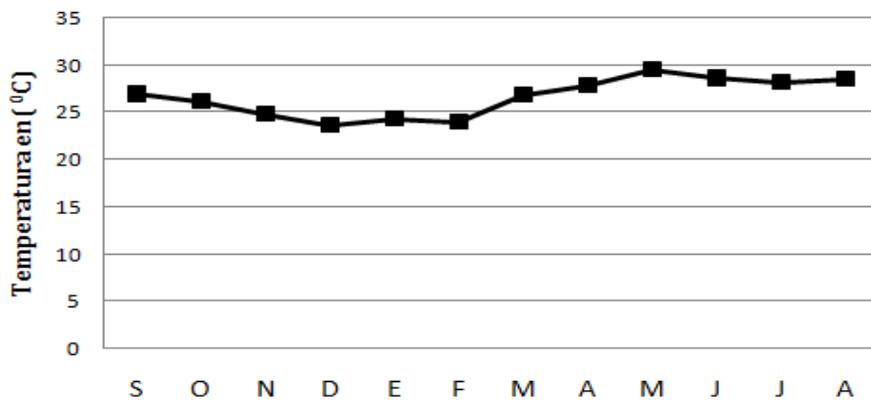
Durante el período de estudio, la fluctuación de la temperatura varió de 23 a 29 °C (Figura 2B) y la precipitación de 23 a 675 mm (Figura 2C). La mayor densidad poblacional (Figura 2A) se presentó con una temperatura promedio de 27°C (Figura 2B) y precipitación acumulada de 23 mm, que correspondió al mes de marzo del año (Figura 2C). La menor densidad poblacional se registró en los meses de enero y agosto (Figura 2A) y se presentó con temperatura promedio de 24.3 y 28.5 °C, respectivamente (Figura 2B) y una precipitación acumulada de 269 y 417 mm, respectivamente (Figura 2C).

El coeficiente de correlación de Pearson obtenido entre la fluctuación poblacional de esta plaga con la fluctuación de la temperatura y precipitación fue  $r= 0.072$  ( $P=0.82$ ) y  $r= 0.13$  ( $P= 0.68$ ), respectivamente. De acuerdo con Bisquerra (2004) ambos valores representan una correlación muy baja, ya que la fluctuación poblacional de *S. rubrocinctus* (Figura 2A) generalmente no fue concordante con la fluctuación de dichos factores climáticos (Figura 2B, C).

A)



B)



C)

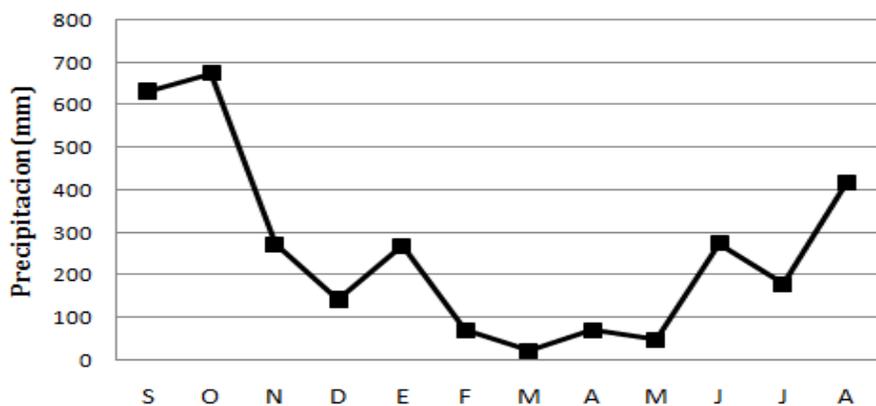


Figura 2. Fluctuación poblacional de *Selenothrips rubrocinctus* (A), temperatura (B) y Precipitación acumulada (C), en cultivo de cacao, Huimanguillo, Tabasco, de agosto de 2011 a septiembre de 2012.

## VII. DISCUSIÓN

Los 328 especímenes de *S. rubrocinctus* colectados durante los 12 meses indican que la especie tuvo una baja incidencia en la plantación estudiada, lo cual se debió posiblemente a que ésta se mantuvo con sombra suficiente, ya que plantaciones expuestas al sol y con poca sombra crean condiciones adecuadas para el desarrollo poblacional exclusivo de este insecto (Entwistle, 1972; Rodríguez, 1980; De la Iglesia y Lambert, 2001). A pesar de la baja cantidad de individuos colectados, la especie presentó una fluctuación poblacional definida, habiendo concordancia entre la cantidad de adultos y ninfas colectados a través del tiempo (Figura 2A). En algunos casos no han quedado claras las causas que influyen en la reducción poblacional de *S. rubrocinctus* (Youdeowei, 1970); sin embargo, se sabe que este insecto puede presentar el mismo patrón de fluctuación poblacional en una misma localidad año con año, pero con una incidencia que puede variar de un año a otro (Smith, 1973). La fluctuación poblacional (Figura 2A) fue diferente a la fluctuación determinada por Flores (1976) de febrero de 1974 a enero de 1975 en la Chontalpa, Tabasco. Este autor también registró dos picos poblacionales de *S. rubrocinctus* en los 12 meses de estudio, uno pequeño en el mes de mayo correspondiente a la época seca y otro proporcionalmente mucho mayor en el mes de agosto en la época lluviosa. Dicho autor, observó que las poblaciones más bajas de la época seca causaron daños más severos que las poblaciones mayores de la estación lluviosa, y consideró que esto probablemente se debió al debilitamiento de la planta por carencia de agua o al exceso de luz diurna por falta de sombra en el período de sequía.

Los resultados también fueron diferentes a la fluctuación poblacional determinada por Rodríguez (1980) de diciembre de 1977 a junio de 1978, en la Chontalpa, ya que este autor determinó las mayores densidades de población de *S. rubrocinctus* al final de la estación lluviosa, en los meses de diciembre y enero; sin embargo, esta comparación solamente es parcial ya que en ese trabajo se consideraron sólo siete meses de estudio.

No obstante, los resultados del presente estudio fueron similares a los resultados obtenidos por otros autores en plantaciones de cacao en otras regiones del mundo, en el sentido de que las mayores poblaciones de *S. rubrocinctus* se registraron en períodos secos o de menor precipitación pluvial (Reyne, 1921; Youdeowei, 1970; Smith y Ventocilla, 1971; Smith, 1973).

La baja correlación determinada entre la fluctuación poblacional de *S. rubrocinctus* y la fluctuación de la temperatura y precipitación podrían indicar que ambos factores climáticos tienen poca relación con los cambios poblacionales de este insecto; sin embargo, hay que tomar en cuenta que este es un resultado general, y es probable que en determinado tiempo la precipitación o la temperatura si tengan una correlación mayor con el aumento o disminución de la población de *S. rubrocinctus*. Por ejemplo, Flores (1976) encontró que solamente las lluvias del mes de septiembre influyeron directamente sobre la variación poblacional de esta especie, provocando una reducción de la misma, la cual había alcanzado su máxima densidad en el mes de agosto. En el estado de Espirito Santo, Brasil, Smith (1973) encontró una correlación negativa significativa entre la precipitación y la población de *S. rubrocinctus* durante tres años de estudio, de modo que al aumentar las lluvias se

registró un descenso de la población de esta especie. Probablemente las diferencias en el régimen de lluvias hacen que éstas tengan mayor o menor efecto en las poblaciones de *S. rubrocinctus*, de modo que lluvias intensas pueden tener mayor relación con la reducción poblacional de este insecto en comparación con lluvias de poca intensidad.

En el estado de Tabasco el régimen de precipitaciones difiere a lo largo del año, lo que permite diferenciar tres épocas, conocidas regionalmente como época seca, época de lluvias y época de nortes, registradas comúnmente de febrero a abril, de mayo a octubre y de noviembre a enero, respectivamente (Moguel y Molina 2000); no obstante, puede haber variación en el tiempo entre la época seca y la de lluvia debido al adelanto o al atraso de las precipitaciones (Aceves *et al.*, 2008).

En este estudio la población de *S. rubrocinctus* comenzó a elevarse al iniciar la época seca en el mes de febrero, alcanzó su máximo aumento en el mes de marzo y luego declinó drásticamente en el mes de abril (Figura 2A). Aunque, el mes de abril se considera normalmente dentro de la época seca (Moguel y Molina, 2000), es probable que en el año de estudio las precipitaciones registradas en este mes (Figura 2C) hayan correspondido al inicio de la época de lluvias, cuyas precipitaciones se caracterizaron por ser fuertes o torrenciales (Aceves *et al.*, 2008). Estas precipitaciones, aunque hayan sido pocas, pudieron provocar la reducción poblacional de *S. rubrocinctus* de forma radical, ya que para otras regiones se sabe que cuando la temporada de lluvias ha iniciado los trips de esta especie presentes en las hojas y frutos del cacao son afectados por las fuertes precipitaciones, caen al suelo y desaparecen (Escamilla, 1959; Frohlich y Rodewald, 1969). Las

precipitaciones posteriores, registradas de mayo a agosto (Figura 2C), igualmente al ser torrenciales evitaron posiblemente que la población de trips se recuperara manteniéndola en niveles bajos durante esos meses (Figura 2A).

El descenso de la densidad poblacional de *S. rubrocinctus* registrado de octubre a enero (Figura 2A) correspondió mayormente a la época de nortes, en la cual las lluvias son de poca intensidad pudiendo durar todo un día o más, lo que ocasiona una disminución de la temperatura, mayores días nublados y bajo brillo solar (Aceves *et al.*, 2008). Estos factores, en conjunto, son desfavorables para el desarrollo poblacional de este insecto (Darling, 1941; Fennah, 1965; Entwistle, 1972; Coulibaly, 1979), lo cual puede explicar la disminución paulatina de su densidad poblacional en ese período (Figura 2A), en el cual se registraron las temperaturas más bajas (Figura 2C).

Es probable que la temperatura por sí sola no tenga mucha influencia en los cambios de densidad poblacional de *S. rubrocinctus* en Tabasco, ya que el rango de temperatura registrado (23 a 29°C) no interfiere con el ciclo de vida de la especie (Entwistle, 1972), y la temperatura en la cual se registró la mayor densidad poblacional (27 °C) quedó comprendida entre las temperaturas con menor incidencia de este insecto (24.3 y 28.5 °C).

Como se mencionó anteriormente, el resultado de este trabajo fue diferente al estudio de Flores (1976), quien registró la mayor densidad poblacional de *S. rubrocinctus* en el mes de agosto, correspondiente a la época de lluvias. Al observar la fluctuación de la precipitación registrada por dicho autor, se aprecia que hubo un descenso continuo de aproximadamente 200 mm desde el mes de junio hasta el mes

de agosto, lo que pudo corresponder a una sequía intraestival dentro de la misma época lluviosa (Aceves *et al.*, 2008), que favoreció posiblemente el desarrollo poblacional del insecto, considerando que su ciclo de vida es de aproximadamente 30 días (Entwistle, 1972).

Considerando lo anterior, es probable que el aumento de la densidad poblacional de *S. rubrocinctus* en plantaciones de cacao en Tabasco no sólo esté asociado al período seco del año, sino también a períodos de tiempo relativamente largos con escasa o nula precipitación dentro de la misma época lluviosa.

Se requiere continuar con los estudios de fluctuación poblacional de *S. rubrocinctus* con el fin de entender mejor los factores que podrían influir en los cambios de densidad poblacional de este insecto en plantaciones de cacao del estado de Tabasco.

Con respecto al planteamiento de las hipótesis planteadas en el trabajo, se corrobora que *S. rubrocinctus* se presenta durante todo el año en el cultivo de cacao, alcanzando las densidades poblacionales más altas durante la época seca. Con respecto a la correlación entre la fluctuación poblacional del insecto con la temperatura y la precipitación, al parecer no existió una alta correlación entre éstas.

## VIII. CONCLUSIONES

Se determinó que tanto adultos como ninfas de *S. rubrocinctus* estuvieron presentes durante los 12 meses de estudio en la plantación de cacao.

La mayor densidad poblacional se registró en el mes de marzo correspondiente a la época seca; sin embargo, también hubo incremento notable de la población en el mes de septiembre perteneciente a la época de lluvias.

La fluctuación poblacional de esta especie presentó una correlación muy baja con la fluctuación de la temperatura y precipitación durante todo el período considerado.

## IX. LITERATURA CITADA

- Aceves, N. L. A, Juárez, L. J. F., Palma, L. D. J., López, L. R., Rivera, H. B., Rincón, R. J. A., Morales, C. R., Hernández, A. R., Martínez, S. A., S. Hernández, J. L. 2008. Estudios para determinar zonas de alta potencialidad de los cultivos en el estado de Tabasco. Informe General, Colegio de Postgraduados Campus Tabasco. Pp.14-24.
- Adamson, A. M. 1936. Progress report on the introduction of a parasite of the cocoa Thrips from the gold coast to Trinidad. *Tropical Agriculture*, 13(62): 3.
- Barros, M. A. C., Leal, B. C. R., Silva, G. J. J. 1984. Controle químico de *Selenothrips rubrocinctus* Praga do cacauerio na região de Altamira, Para Brasil. *Theobroma*, 14(3): 189-192.
- Bisquerra, R. 2004. Metodología de la investigación Educativa. Madrid: La Muralla, S.A. 1- 12 p.
- Braudeau, J. 1970. El cacao. Técnicas agrícolas y producciones tropicales. Barcelona, España. Editorial Blumé. 69- 106 p.
- Buss, E. A. 2006. Chemical Control. Publication ENY-333, Thrips on Ornamental Plants. Consultado en línea el 23 enero 2011: [http://edis.ifas.ufl.edu/document\\_mg327](http://edis.ifas.ufl.edu/document_mg327).
- Callan, E. M. 1943. Natural Enemies of the Cocoa Thrips. Imperial College of Tropical Agriculture, Trinidad. *Bolletín of Entomological*, 34(4 ): 313- 321.

- Carrizo, P., Gastelu, C., Longoni, P., Klasman. R. 2008. Especies de trips (Insecta: Thysanoptera: Thripidae) en las flores ornamentales. Chile. *Idesia*, 26(1):83-86.
- Chin, D., H. Brown. 2008. Red-banded thrips on fruit Trees. *Agnote*. Consultado en línea el 23 de Enero de 2012: [http://www.nt.gov.au/dpifm/Content/File/p/Plant\\_Pest/719](http://www.nt.gov.au/dpifm/Content/File/p/Plant_Pest/719).
- Coulibaly N. 1979. Quelques aspects des dégâts causés par *Selenothrips rubrocinctus* (Giard), et de la biologie de ce Thysanoptere ravageur du cacaoyer. *Café, Cocoa, Thé* 23(4): 283-290.
- Cordova, A. V, García, L. E. y Obrador, O. J. J. (Eds). 2010. Cultivo y transformación del cacao en Tabasco. Publicación Especial del Colegio de Postgraduados. Campus Tabasco. Cárdenas, Tabasco, México. 91 p.
- Cueto, M. J. M., Aguirre J. F., Zamarrita, C. A., Iracheta D. L., Olivera, D. A. 2007. El mejoramiento del cultivo de cacao (*Theobroma cacao*) en México. Instituto Nacional de Investigadores Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Campo Experimental Rosario Izapa, Tuxtla Chico, Chiapas México. V Reunión Nacional de Innovación Agrícola. 250 p.
- Darling, H. S. 1941. The efecto of light on the incidence of cocoa thrips. *Entomology Department, Imperial Colege of Tropical Agriculture Trinidad*. B. W. 1. *Tropical agriculture*, 19(8):151-161.
- Denmark, H. D. y D. O. Wolfenbarger. 2010. Redbanded Thrips, *Selenothrips rubrocinctus* (Giard) (Insects: Thysanoptera: Thripidae). Florida Department of

Agriculture and Consumer Services, Division of Plant Industry, Gainesville, FL.  
This document is EENY-099 (IN256) (originally published as DPI Entomology Circular No. 108).

De la Iglesia, M., W. Lambert. 2001. Densidad poblacional de *Selenothrips rubrocinctus* en cacao expuesto a sombra media y ligera. *Fitosanidad*, 5(1): 7-8.

Donis, J. 1988. Incidencia de plagas Insectiles en el cultivo de cacao (*Theobroma cacao* L.) Bajo sol y Sombra en la zona Atlántica de Costa Rica. Centro Agronomico Tropical de Investigación y Enseñanza. Tesis de Maestría. 213 p.

Entwistle, P.F. 1972. Pests of cocoa. Longman. London. 779 p.

Escamilla, S. J. G. 1959. El cultivo del cacao. Curso intensivo de extensión agrícola. Extensión Exp. Rosario, Izapa, Tapachula, Chiapas. Pp. 21- 24.

Fennah, R. G. 1963. Nutritional factors associated with seasonal population increase of cocoa thrips *Selenothrips rubrocinctus* (Giard) (Thysanoptera), on cashew, *Anacardium occidentale*. *Bolletín of Entomological Research*. CAB. 53(4): 681-713.

Fennah, R. G. 1965. The influence of environmental stress on the cocoa tree in predetermining the feeding sites of cocoa thrips, *Selenothrips rubrocinctus* (Giard), on leaves and pods. *Bolletín of Etomological* 56(2): 333- 349.

Flores, F. J. D. 1976. Insectos Asociados con el cultivo del cacaotero, fluctuación de las principales especies fitófagas y su combate químico en el estado de

- Tabasco, México. Tesis de Maestría en Ciencias. Colegio Superior de Agricultura Tropical. H. Cárdenas, Tabasco. 10- 109 p.
- Flores, F. J. D. 1979. Efectos de algunos factores bióticos y abióticos sobre las poblaciones de insectos plaga del cacao. *Agricultura Tropical*, 1(3): 264-274.
- Frohlich, G., W. Rodewald. 1969. Enfermedades y plagas de las plantas tropicales, descripción y lucha. Edit. U.T.E.H.A. México, D.F. 10- 98 p.
- Funderburk, J., S. Diffie, J. Sharma, A. Hodges & L. Osborne. 2007. Thrips of Ornamentals in the Southeastern US. Entomology & Nematology Department, Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida. This document is ENY-845 (IN754), one of a series of the Entomology & Nematology 10.
- Gallo, D., Nakano, O., Silveira, N S., Carvalho, R. P. L., Baptista, G.C., BertiFilho. E., Parra, J.R.P., Zucchi, R. A., Alves, S.B., Vendramin, J.D., Marchini, L.C., Lopes, J.R.S., Omoto C. 2002. Entomología agrícola. FEALQ, Piracicaba, São Paulo, Brasil, 920 p.
- Hardy, F. 1960. Cacao manual English edition. Inter-American Institute of Agricultural Sciences. Turrialba, Costa Rica. 229-308 pp.
- Hecht, O. 1952. Nota acerca de *Selenothrips rubrocinctus* (Giard), plaga del cacaotero. *Fitófilo*, 6(5): 33-42.
- Hill, D. 1975 *Agricultural Insect Pests of the Tropics and their Control*. Cambridge University Press, London. 516 p.

- INAFED, 2010. Instituto para el Federalismo y el Desarrollo Municipal. SEGOB secretaria de gobierno. Enciclopedia de los Municipios y Delegaciones de México. Consultado en línea el 01/10/2012: [http://www.e-local.gob.mx/wb2/ELOCAL/EMM\\_tabasco](http://www.e-local.gob.mx/wb2/ELOCAL/EMM_tabasco)
- Johansen, N. M. R. 1974. Cuatro especies de tripses en el cacao de Tabasco, México. *Theobroma*, 4: 29-38.
- Manuel, J. A. 1973. Aaliacao de Insecticidas no combate ao Tripes do cacauero (*Selenothrips rubrocinctus* (Giard) na Bahia. Divisao de Entomología, CEPEC. *Theobroma*, 3(4): 3-10.
- Moguel, O. E. J., Molina, E.J.F. 2000. La precipitación pluvial en tabasco y Chiapas. *KuxulKab*, (10):1-8.
- Navarro, R., Liendo, R. 2010. Fluctuación poblacional de Scolytidae (Insecta: Coleóptera) en cacao del estado de Aragua, Venezuela. *Agronomía Tropical*, 60(3): 255-261.
- Ogata, N. 2007. El cacao. *Biodiversitas*, 72:1-5.
- Palma, L. D., Cisneros, D. J., Moreno, C. E., Rincón, R. J. A. 2007. Suelos de Tabasco: su uso y manejo sustentable. Colegio de postgraduados- ISPROTAB-FUPROTAB. Villahermosa, Tabasco, México. 162 p.p.
- Ramírez, D. F. J. 1997. Sistema Agroindustrial cacao en México y su comportamiento en el mercado. UACH, Chapingo, Mex. 161 p.
- Reyne, A. 1921. De cacaothrips (*Heliiothrips rubrocinctus* Giard). Bulletin Department van den Landbouw in Suriname 44: 1-214.

- Rodríguez, P.R. 1980. Plagas del cacao (*Theobroma cacao*) L. bajo diferentes sistemas de sombreamientos. Tesis de Licenciatura. Colegio superior de Agricultura Tropical, H. Cárdenas, Tabasco, México, 264 p.
- Sánchez, S. S., Nakano, O. 2004. Primeiro registro de *Selenothrips rubrocinctus* (Giard) (Thysanoptera Thripidae) atacando lichia no Brasil. *Saul Neotropical Entomology*, 3: 395-396.
- Sánchez, S. S. Sol, S. A. 1998. Plantas hospederas de tres plagas del cacao en Tabasco, México. *Agrotropica*, 10(2): 119-122.
- Sánchez, S. S., Rodríguez, L. D. A. 1995. Evaluación de insecticidas sobre *Selenothrips rubrocinctus* (Giard) (Thysanoptera: Thripidae) y *Toxoptera aurantii* (B. de F.) (Hemiptera: Aphydidae) en el cacao de Tabasco, México. *Agrotropica*, 7 (2): 27-30.
- Sánchez, S. S. 2010. Plagas precosecha. Pp. 53-58. *In*: A. V. Cordova, E. García López y J. J. Obrador Olán (Eds). Cultivo y transformación del cacao en Tabasco. Publicación Especial del Colegio de Postgraduados. Campus Tabasco. Cárdenas, Tabasco, México. 91 p.
- Smith, F.G.E. 1973. Dinâmica Populacional do *Selenothrips rubrocinctus* (Giard, 1901) na região cacaureira do Espírito Santo, Brasil. Dissertação para a obtenção do título de Mestre. Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, São Paulo, Brasil, 65 p.
- Smith, G. E., De Abreu, J. M., Ventocilla, J. A. 1971. Competição de inseticidas no combate ao tripses do cacautero, *Selenothrips rubrocinctus* (Giard), no Espírito

- Santo, Brasil. Assistentea da Divisão de Entomología do CEPEC. *Theobroma* 1(1): 15-21.
- Smith, F. G. E., Ventocilla, J. A. 1971. Índice de estragos causa dos pelo *Selenothrips rubrocinctus* (Giard) em folhas e frutos do cacauerio. Informe técnico 1968 a 1969. Centro de pesquisas do cacau, Itabuna , bahía, Brasil, 208 p.
- Soto, R. G. A., Retana. S. A. P. 2005. Tabla de vida y patrón de distribución de *Selenothrips rubrocinctus* (Thripidae: Panchaethripinae) en condiciones de laboratorio. *Biol. Trop* 53 (1-2): 4.
- Takumasa, K. D. 2010. Tecnología para el cultivo de mango. Entomología. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria. 1- 35 p.
- Torres, D. C. M. 2010. Progreso temporal y manejo integrado de la moniliasis (*Moniliophthora roreri*) del cacao (*Theobroma cacao*) en Tabasco México. Tesis de Doctorado en Ciencias. Colegio de postgraduados. 1- 86 p.
- Youdeowei, A. 1970. The seasonal abundance of the cocoa thrips (*Selenothrips rubrocinctus* (Giard) in a cocoa rehabilitation trial in Nigeria cocoa. *Cacao* (IICA),15(3):14-15.
- Woin, N., Guyen, B. J. N., Mpe, J. M. 1995. Biological study of *Selenothrips rubrocinctus*, a cocoa, guava and mango plant pest in Cameroon. *Fruits* (Paris), 50: 51-58.