



# **COLEGIO DE POSTGRADUADOS**

INSTITUCIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS AGRÍCOLAS

CAMPUS TABASCO

PROGRAMA PRODUCCIÓN AGROALIMENTARIA EN EL TRÓPICO

**FLUCTUACIÓN POBLACIONAL DEL SALIVAZO *Clastoptera laenata* Fowler  
(HEMIPTERA: CLASTOPTERIDAE) EN EL CULTIVO DE CACAO EN LA  
CHONTALPA, TABASCO**

**VERÓNICA GERÓNIMO LÓPEZ**

TESIS

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL  
PARA OBTENER EL GRADO DE:

**MAESTRA EN CIENCIAS**


H. CÁRDENAS, TABASCO.

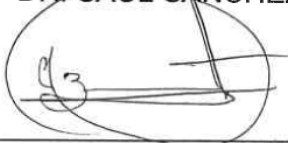
2013


La presente tesis, titulada: **Fluctuación poblacional del salivazo *Clastoptera laenata* Fowler (Hemiptera: Clastopteridae) en el cultivo de cacao en la Chontalpa, Tabasco**, realizada por la alumna: **Verónica Gerónimo López**, bajo la dirección del Consejo Particular indicado, ha sido aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:


MAESTRA EN CIENCIAS  
PRODUCCIÓN AGROALIMENTARIA EN EL TRÓPICO

CONSEJO PARTICULAR

CONSEJERO:   
DR. SAÚL SANCHEZ SOTO

ASESOR:   
DR. NÉSTOR BAUTISTA MARTÍNEZ

ASESOR:   
DR. MANUEL PÉREZ DE LA CRUZ

ASESOR:   
DR. JOSÉ HIPÓLITO RODOLFO MENDOZA HERNÁNDEZ

H. Cárdenas, Tabasco, 31 de Julio 2013

## AGRADECIMIENTOS

**Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT)** por su apoyo económico para la realización de mis estudios de maestría.

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

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

**Al Dr. Néstor Bautista Martínez, Dr. Manuel Pérez de la Cruz y 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.

A mis compañeros de la generación PROPAT 2011 gracias por su amistad.

**Al C. José del Carmen García** por haber permitido la realización de la investigación en su parcela de cacao.

## **DEDICATORIA**

A Dios, le doy gracias por la vida, por haberme dado salud y fuerzas para levantarme y salir adelante con mis estudios.

A mis padres Mari Cruz y César por el amor más grande que me han dado, por sus consejos y por el ejemplo que me han dado de seguir luchando.

A mis hermanos, Pedro, Genaro, Sonia, Alejandro y Olivia por su comprensión y amor.

A mis sobrinos por alegrarme la vida con su inocencia y su amor.

A ti Alfredo gracias por tu amistad, paciencia y cariño.

## Contenido

RESUMEN.....	1
ABSTRACT.....	2
I. INTRODUCCION.....	3
II. OBJETIVOS.....	4
III. HIPÓTESIS.....	4
IV. REVISION DE LITERATURA.....	5
4.1. Distribución geográfica del Salivazo ( <i>Clastoptera laenata</i> ).....	5
4.2. Clasificación taxonómica.....	5
4.3. Descripción morfológica.....	6
4.4. Biología, hábitos y daños.....	7
4.5. Plantas Hospederas.....	8
4.6. Distribución espacial.....	10
4.7. Dinámica poblacional.....	10
4.8. Enemigos naturales.....	11
4.9. Control cultural.....	12
4.10. Control Químico.....	12
4.11. Trampas para captura de adultos de <i>C. laenata</i> .....	13
V. MATERIALES Y METODOS.....	15
5.1. Localización del área de estudio.....	15
5.2. Período de estudio.....	16
5.3. Muestreo de adultos.....	16
5.4. Muestreo de ninfas.....	18
5.5. Factores del medio ambiente considerados.....	18
5.6. Análisis estadístico.....	19

<b>VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>	<b>20</b>
<b>VII. CONCLUSIONES .....</b>	<b>30</b>
<b>VIII. LITERATURA CITADA .....</b>	<b>31</b>

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Ninfas y masa de espuma producidas por <i>C. laenata</i> .....	6
Figura 2. Adulto de <i>Clastoptera laenata</i> Fowler .....	7
Figura 3. Trampa empleada por Lozano (1979) para captura de adultos .....	13
Figura 4. Localización del área de estudio .....	16
Figura 5. Trampa amarilla con pegamento para captura de adultos de <i>C. laenata</i> Fowler.....	17
Figura 6. Genitalias de <i>C. laenata</i> en estado adulto.....	18
Figura 7. a) Fluctuación poblacional de adultos, machos y hembras; b) fluctuación promedio de ninfas de <i>C. laenata</i> ; c) fluctuación de la floración; d) temperatura media y precipitación acumulada (promedios mensuales), de septiembre de 2011 a agosto de 2012 en Huimanguillo, Tabasco. ....	21

## LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Plantas hospederas de <i>C. laenata</i> en América.....	9
Cuadro 2. Resultados de análisis de correlación de Pearson entre la fluctuación poblacional de adultos y ninfas de <i>C. laenata</i> con la fluctuación de la precipitación, temperatura y floración del cacao, de septiembre de 2011 a agosto de 2010 en Huimanguillo, Tabasco. ....	23



**FLUCTUACION POBLACIONAL DEL SALIVAZO *Clastoptera laenata* Fowler  
(HEMIPTERA: CLASTOPTERIDAE) EN EL CULTIVO DE CACAO EN LA  
CHONTALPA, TABASCO**

Verónica Gerónimo López, MC.

Colegio de Postgraduados, 2013.

**RESUMEN**

*C. laenata* afecta la floración del cultivo de cacao en Tabasco. El objetivo del trabajo fue determinar durante 12 meses la fluctuación poblacional de ninfas y adultos, y su nivel de correlación con la temperatura, precipitación y floración 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. Las ninfas se colectaron en las flores y los adultos se capturaron mediante trampas adhesivas de color amarillo. Los datos climatológicos se obtuvieron de una estación meteorológica localizada a 5 km de la plantación. La fluctuación poblacional de adultos y ninfas varió a lo largo del período estudiado y su incremento poblacional inició al comenzar la época lluviosa, en junio, cuando la floración ya era abundante, alcanzando la mayor densidad poblacional en agosto. El coeficiente de correlación de Pearson de la fluctuación poblacional de *C. laenata* con respecto a la precipitación, floración y temperatura fue respectivamente alto ( $r= 0.74$ ), muy bajo ( $r= 0.10$ ) y muy bajo ( $r= 0.02$ ) para los adultos, y moderado ( $r= 0.60$ ), bajo ( $r= 0.36$ ) y bajo ( $r= 0.35$ ) para las ninfas. Los cambios en los niveles de precipitación y floración influyen notablemente en la fluctuación poblacional de esta plaga.

Palabras clave: *Theobroma cacao*, Cercopoidea, incidencia.

**POPULATION FLUCTUATION OF THE SPITTLEBUG *Clastoptera laenata* Fowler  
(HEMIPTERA: CLASTOPTERIDAE) IN THE COCOA CROP OF CHONTALPA,  
TABASCO**

Verónica Gerónimo López, MC.  
Colegio de Postgraduados, 2013.

**ABSTRACT**

*C. laenata* affects the flowering of the cocoa crop in Tabasco, Mexico. The aim of this work was to determinate during 12 months the population fluctuation of nymphs and adults and its level of correlation with the temperature, precipitation and flowering, in a cocoa plantation of Huimanguillo, Tabasco (17°80'53.6" N, 93°40' 37.1" W). Samples were performed weekly from September 2011 to August 2012. The nymphs were manually collected in the flowers and the adults were captured with adhesive yellow traps. The information of the temperature and precipitation was obtained of a meteorological station located 5 km away from the plantation. The population fluctuation of adults and nymphs showed changes in the period of studying and their population started increased at the rain season, in June, when the flowering was already a lot, reaching the most high population density in August. The Pearson correlation coefficient of the population fluctuation of *C. laenata* with respect to precipitation, flowering and temperature was respectively high ( $r = 0.74$ ), very low ( $r = 0.10$ ) and very low ( $r = 0.02$ ) for adults, and moderate ( $r = 0.60$ ), low ( $r = 0.36$ ) and low ( $r = 0.35$ ) for the nymphs. The changes in precipitation and flowering levels significantly influence the population fluctuation of this pest.

Key words: *Theobroma cacao*, Cercopoidea, incidence.

## I. INTRODUCCION

En México se cultivan alrededor de 61, 000 ha de cacao (*Theobroma cacao* L.), de las cuales 41,000 ha (67%) se ubican en el estado de Tabasco, siendo uno de los principales cultivos de este estado (SIAP, 2012). Los problemas que limitan actualmente la producción de cacao en Tabasco se relacionan con la edad avanzada de las plantaciones, con el manejo inadecuado del drenaje del suelo y de los árboles de sombra, y con el control deficiente de enfermedades y plagas (Córdova *et al.*, 2001). Una de estas es el salivazo *Clastoptera laenata* Fowler (Hemiptera: Clastopteridae) (Sánchez, 1995), cuyas ninfas succionan la savia ocasionando la marchitez de hasta el 75% de las flores infestadas (Mendoza, 1983).

*C. laenata* fue descrita originalmente de ejemplares colectados en México, Guatemala y Panamá (Fowler, 1894-1909), es una especie polífaga (Sánchez y Sol, 1998) y se registró por primera vez asociada con plantas de cacao en el sureste de México en 1974 (García, 1974). En Tabasco se han realizado varios estudios con esta plaga, incluyendo su fluctuación poblacional e incidencia en el cultivo de cacao y otras hospederas (Flores, 1979; Sánchez, 2002 y Sánchez *et al.*, 2009). La información sobre el estado adulto es escasa y no existen estudios de su fluctuación poblacional; sin embargo, Lozano (1979) y Jiménez (2008), quienes evaluaron trampas de agua y trampas adhesivas, respectivamente, presentan datos de su captura en el cultivo de cacao para algunos meses del año.

Los estudios de fluctuación poblacional permiten estimar los niveles poblacionales de los organismos durante un determinado período, ayudan a comprender cuales

factores del medio ambiente influyen en los cambios de la densidad de la población y ayudan a determinar las épocas más apropiadas para el control de una determinada plaga (Silveira *et al.*, 1976 y Norris *et al.*, 2003).

## II. OBJETIVOS

- Conocer durante un año la fluctuación poblacional del estado adulto y del estado de ninfa del salivazo *Clastoptera laenata* Fowler, en una plantación de cacao de La Chontalpa, Tabasco.
- Determinar si la temperatura, precipitación o floración se correlacionan con la fluctuación poblacional de este insecto.

## III. HIPÓTESIS

- El estado adulto y ninfas de *C. laenata* se presentan durante todo el año en el cultivo de cacao, siendo la población más elevada de julio a agosto.
- La floración es el factor que se correlaciona positivamente con la fluctuación poblacional de este insecto en las fases estudiadas.

## IV. REVISION DE LITERATURA

### 4.1. Distribución geográfica del Salivazo (*Clastoptera laenata*)

*C. laenata* fue descrita originalmente a partir de especímenes colectados en **México** (Durango, Puebla, San Marcos, Orizaba, y Teapa en Tabasco), **Guatemala** (Balheu y San Gerónimo en Vera Paz, Cerro Zunil y El Reposo) y **Panamá** (Bugaba, David y Volcán de Chiriqui) (Fowler 1894-1909). La especie también se registra para los **Estados Unidos** (Texas, Arkansas, Illinois, Pensilvania y Tennessee) (Doering, 1931; Nixon y McPherson, 1977; Wheeler y Kramer 1983) y de acuerdo con Metcalf (1962) también está presente en **América del Sur** e **Indias Occidentales**.

### 4.2. Clasificación taxonómica

*C. laenata* pertenece al phylum Arthropoda, clase Insecta, orden Hemiptera, suborden Auchenorrhyncha, superfamilia Cercopoidae, familia Clastopteridae y género *Clastoptera* (Rakitov, 2002; Anónimo, 2012), en el cual se incluyen cerca de 80 especies distribuidas en el neotrópico (Metcalf, 1962).

*C. laenata* se registró por primera vez asociada con plantas de cacao en el sureste de México en 1974 (García, 1974). Posteriormente, Flores (1976) la citó como *Clastoptera globosa* Fowler, considerándola como uno de los principales insectos asociados con el cultivo de cacao en Tabasco; a partir del trabajo de Flores (1976) se realizaron varios trabajos en dicho estado refiriéndola como *C. globosa*, a pesar de que en 1980 se informó que la especie de salivazo que ataca al cacao en los Estados de Tabasco y Chiapas es *C. laenata* (CONADECA y SARH, 1980), lo cual fue confirmado por Sánchez (1995).

### 4.3. Descripción morfológica

Los huevos tienen forma oblonga, con superficie lisa y color amarillo pálido. Miden aproximadamente de 0.44 a 0.62 mm de longitud y de 0.10 a 0.21 mm de ancho Lozano (1979). Las ninfas son de color blanco y se encuentran en una masa de espuma con burbujas de aire (Sánchez, 2010) (Figura 1). Los adultos miden de 3 a 4 mm de longitud y de 2 a 2.5 mm de ancho, son de forma oblonga y color castaño oscuro con áreas blanquecinas; presentan usualmente manchas de color rojizo ladrillo a oscuro: dos manchas sobre el vertex, seis manchas en el margen anterior del pronoto que pueden juntarse y presentarse en dos líneas ligeramente arqueadas, y una banda transversal a la mitad del pronoto, la cual puede aparecer dividida en cuatro líneas. Como es común en este género, las hembras son más grandes que los machos (Fowler, 1894-1909; Wheeler y Kramer, 1983) (Figura 2).



Figura 1. Ninfas y masa de espuma producidas por *C. laenata*.



Figura 2. Adulto de *Clastoptera laenata* Fowler

#### **4.4. Biología, hábitos y daños**

Las ninfas se protegen dentro de una masa espumosa con aspecto de saliva, encontrándose de 1 a 9 ninfas por masa con promedio de 2 ninfas. La duración del desarrollo ninfal en campo, a temperatura promedio de 28°C, varía de 18 a 24 días con una media de 21.9 días; en este período, pasa por 5 estadios, siendo la anchura de la cápsula cefálica del 1º al 5º instar de 0.24 mm, 0.37 mm, 0.58 mm, 0.90 mm y 1.43 mm, respectivamente. Las cuatro primeras mudas ocurren dentro de la masa de espuma y la quinta muda o emergencia del adulto ocurre fuera de la misma. Los adultos se alimentan en las flores y frutos jóvenes de cacao que no exceden de 8 cm de longitud (Lozano, 1979).

En Tabasco, el ciclo de vida dura aproximadamente 30 días, con mayor emergencia de adultos por generación en los principios de agosto, septiembre y octubre (García, 1982a). La longevidad de adultos confinados en campo varía de 1 a 9 días con un

promedio de 4.5 días para los machos y de 2 a 16 días con promedio de 7.9 días para las hembras (Lozano, 1979).

El daño lo ocasionan las ninfas, ya que su hábito alimenticio causa la muerte de las flores así como de los frutos tiernos, motivo por el cual las ninfas se trasladan a nuevos sitios de alimentación, comúnmente en el mismo cojinete si son ninfas de estadios tempranos y en cojinetes distintos cuando se trata de ninfas de estadios avanzados (Lozano, 1979). Los daños más severo del salivazo en Tabasco, los realiza sobre los cojinetes florales donde provoca la muerte de los botones, el marchitamiento del 75% de las flores y del 40% de los chilillos en los cojinetes atacados, así como la inhibición de la producción normal de las flores en el 40% de dichos cojinetes atacados, durante los meses de julio, agosto y septiembre (Mendoza, 1983).

#### **4.5. Plantas Hospederas**

*C. laenata* es una especie polífaga para la cual se han reportado 36 hospederas consistentes en árboles y arbustos, la mayoría de ellas registradas para el Estado de Tabasco (Cuadro 1). Sánchez y Sol (1998) observaron mayor abundancia de *C. laenata* en plantas de *A. diversifolia*, *A. muricata*, *M. calabura*, *B. crassifolia*, *G. hirsutum*, *H. rosa-sinensis*, *P. guajava*, *A. carambola*, *G. ulmifolia* en Tabasco.



Cuadro 1. Plantas hospederas de *C. laenata* en América

Familias	Especies	Localidad y País	Ref.
Annonaceae	<i>Annona diversifolia</i>	Tabasco, México	1
	<i>Annona muricata</i>	Tabasco, México	1
Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i>	Tabasco, México	1
Casuarinaceae	<i>Casuarina equisetiolia</i>	Valle Central, Costa Rica	2
	<i>Casuarina cunninghamiana</i>	San Pedro, Costa Rica	3
Combretaceae	<i>Laguncularia racemosa</i>	Tabasco, México	1
	<i>Terminalia catappa</i>	Tabasco, México	1
Elaeocarpaceae	<i>Muntingia calabura</i>	Tabasco, México	1
Euphorbiaceae	<i>Acalypha wilkesiana</i>	Tabasco, México	1
Fabaceae	<i>Bauhinia sp.</i>	Tabasco, México	1
	<i>Machaerium sp.</i>	Tabasco, México	1
Lauraceae	<i>Persea americana</i>	Tabasco, México	1
Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Tabasco, México	1
	<i>Malpighia glabra</i>	Tabasco, México	1
Malvaceae	<i>Gossypium hirsutum</i>	Tabasco, México	1
	<i>Hampea nutricia</i>	Tabasco, México	1
	<i>Hampea rovirosae</i>	Tabasco, México	1
	<i>Hibiscus rosa-sinensis</i>	Tabasco, México	1
	<i>Malvaviscus arboreus</i>	Tabasco, México	1
	<i>Pavonia rosea</i>	Tabasco, México	1
	<i>Sida acuta</i>	Tabasco, México	1
	<i>Sida rhombifolia</i>	Tabasco, México	1
Meliaceae	<i>Swietenia macrophylla</i>	Tabasco, México	1
Moraceae	<i>Artocarpus altilis</i>	Tabasco, México	1
Myrtaceae	<i>Eucalyptus grandis</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
Scrophulariaceae	<i>Scoparia dulcis</i>	Tabasco, México	1
Solanaceae	<i>Solanum diphyllum</i>	Tabasco, México	1
Sterculiaceae	<i>Byttneria aculeata</i>	Tabasco, México	1
	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Tabasco, México	1
	<i>Theobroma cacao</i>	Tabasco y Chiapas, México	4
Ulmaceae	<i>Celtis occidentalis</i>	Pennsylvania	5
Verbenaceae	<i>Lippia myriocephala</i>	Tabasco, México	1
	<i>Tectona grandis</i>	Tabasco, México	1

Ref. = Referencia: 1)= Sánchez y Sol, 1998, 2) =Sánchez y Segura, 2006, 3)=Thompson y Mohd-Saleh 1995, 4)=CONADECA y SARH, 1980, 5)=Wheeler y Kramer, 1983.

#### **4.6. Distribución espacial**

Aunque en cacao no se ha estudiado la distribución espacial de *C. laenata*, se tiene información de la distribución de este insecto en plantas de casuarina (*Casuarina equisetiolia*) cultivadas en las localidades de San Vicente de Moravia, el Parque de la Paz y San Pedro de Montes de Oca, Costa Rica, encontrándose respectivamente un promedio de  $9.14 \pm 18.98$ ,  $3.91 \pm 7.28$  y  $0.608 \pm 1.462$  salivazos por ramas. Los salivazos mostraron un patrón de distribución agregado en los sitios estudiados. Esto sugiere una preferencia de *C. laenata* a formar agrupaciones aún teniendo el espacio y recursos para no hacerlo, aunque estas agregaciones podrían deberse no necesariamente un beneficio específico, sino a la forma de ovipositar de las hembras (Sánchez y Segura, 2006). Lara y Shenefelt (1961) citan para *Clastoptera globosa* una tendencia de las ninfas a ubicarse en las flores en desarrollo o en tejidos relativamente jóvenes, señalando además que una vez dañada un área determinada de la planta, la hembra oviposita en otras más sanas. A este nivel, la selección del sitio por parte de las hembras podría depender de las condiciones de densidad o de características del recurso disponible.

Pese a una posible selección de sustrato por las hembras, las agregaciones podrían deberse a la aparente sensibilidad de las ninfas a la abundancia de savia, que motivaría su desplazamiento hacia puntos específicos (Sánchez y Segura, 2006).

#### **4.7. Dinámica poblacional**

Flores (1976), quien la cita como *C. globosa*, menciona que ocurre durante todo el año en el cultivo de cacao en Tabasco, presentando las mayores poblaciones de

ninfas en los meses de julio y agosto, coincidiendo con el período principal de la floración y de temporada de lluvias. Mendoza (1983) confirma que la población se incrementa en el mes de julio y alcanza el máximo aumento en agosto y principio de septiembre. Por otro lado, Rodríguez (1980) encontró mayor incidencia de salivazos en árboles de cacao con exceso de sombra.

Sánchez (2002), estudio la incidencia de ninfas en árboles de capulín (*Muntingia calabura* L.) durante un año en Tabasco. Las ninfas se presentaron durante todo el período de estudio, aumentando su población mayormente durante los meses lluviosos (julio-diciembre); la fluctuación poblacional se correlacionó positivamente con la humedad relativa.

Sánchez *et al.*, (2009) estudiaron la incidencia de ninfas en plantas jóvenes de caoba (*Swietenia macrophylla* King) bajo diferentes porcentajes de sombra (0, 40 y 80%), en la región de la Chontalpa, Tabasco, y encontraron que las ninfas se presentaron únicamente en septiembre, octubre y noviembre, meses lluviosos, presentando mayor incidencia en plantas con el 40% de sombra.

En cuanto a los adultos, García (1982a) reporta que hay mayor emergencia a principios de agosto, septiembre y octubre.

#### **4.8. Enemigos naturales**

Como parasitoide de ninfas del salivazo del cacao se cita a *Carabunia myersi* Waterston (Hymenoptera: Encyrtidae) en Tabasco (Lozano, 1979). Esta avispa llega a parasitar hasta el 100% de la población de la plaga, siendo un parasito gregario ya que se han observado hasta 9 pupas en una sola ninfa de salivazo. Las fases

larvales de *C. myersi* se observaron principalmente en ninfas del 2º y 3º instar, y en menos proporción en ninfas de 4º instar (García, 1982b). Cortés (1994), señala que el 74% de parasitoides encontrados en ninfas de este insecto en el cultivo de cacao en Tabasco correspondió a *C. myersi*; además, dicho autor reportó parasitoides de *Trichogramma* spp. encontrados con menor frecuencia (5.7%) en huevos de esta plaga. Con respecto a depredadores, Lozano (1979) menciona a la hormiga *Pachycondyla (Neoponera) villosa* (Hymenoptera: Formicidae) que ataca la fase ninfal cuando esta queda desprotegida de la masa espumosa al trasladarse a otro sitio de alimentación.

#### **4.9. Control cultural**

La CONADECA y SARH (1980), recomiendan regular la sombra del cacao con el fin de evitar un exceso que estimule la incidencia del Salivazo. Para ello, Rodríguez (1980), recomienda que se regule en un 25 o 50%. Al respecto, Javier (1991) menciona que la incidencia de este insecto varía según los diferentes tipos de sombra, ya que es un factor limitante para su desarrollo.

#### **4.10. Control Químico**

Los insecticidas convencionales, son productos químicos que no solo actúan sobre los insectos plagas, sino también sobre otros organismos presentes en el agroecosistema del cacao, incluyendo algunos organismos benéficos como son los polinizadores y enemigos naturales de las plagas. Por ello, cuando se justifique la aplicación de estas sustancias deberá realizarse de forma racional (Sánchez, 2010). López *et al.*, (2011) recomienda asperjar sólo los árboles afectados usando organofosforados a dosis de un litro por hectárea, aplicando el producto después de

las 10:00 horas, ya que durante las primeras horas se presenta la mayor actividad de los insectos polinizadores y benéficos. De acuerdo con la CONADECA y SARH (1980), las aplicaciones deben realizarse en la principal época de floración y fructificación.

#### 4.11. Trampas para captura de adultos de *C. laenata*

Lozano (1979) evaluó trampas a base de agua pintadas de diferentes colores (amarillo, naranja, verde, negro, azul y blanco) con el fin de determinar el color más atractivo para los adultos de esta plaga. Las trampas consistieron en charolas plásticas (35 x 25 x 4.5 cm), en cuyo centro se colocaron dos paneles de lámina (25 cm de altura) en posición vertical, formando una cruz (Figura 3). La captura de adultos fue mayor en trampas de color amarillo.

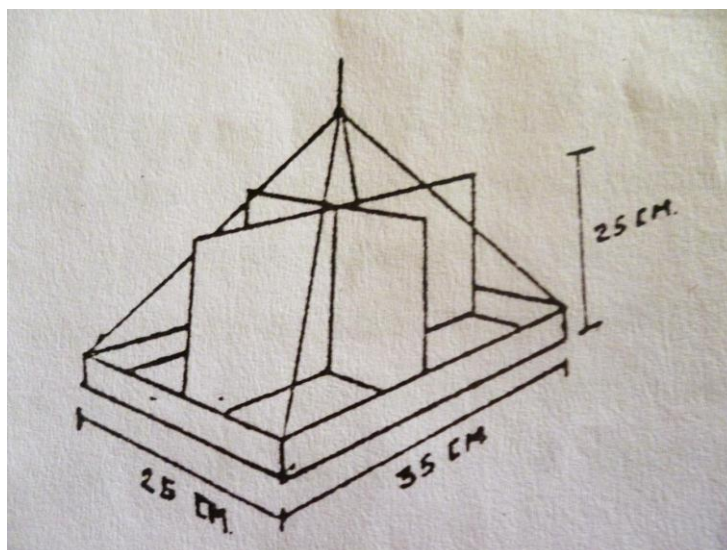


Figura 3. Trampa empleada por Lozano (1979) para captura de adultos

Debido a los inconvenientes prácticos de la trampa a base de agua evaluada por Lozano (1979), Jiménez (2008) optó por evaluar trampas adhesivas de plástico de color amarillo, verde y blanco, para la captura de adultos de *C. laenata*, encontrado igualmente mayor captura en trampas de color amarillo, por lo cual sugirió que éstas pueden ser efectivas para determinar la fluctuación de la población adulta de esta especie de insecto.

## V. MATERIALES Y METODOS

### 5.1. Localización del área de estudio

El trabajo se desarrolló en una plantación de cacao de una hectárea sembrada en marco real de 4 x 4 m, con 35 años de edad y sin aplicaciones de insecticidas. Los árboles de sombra eran mayormente de tatúan (*Colubrina arborescens* (Mill) Sarg), cocohíte (*Gliricidia sepium* Jacq.) y chipilcó (*Diphysa robinoides* Benth), y en menor proporción habían árboles de mote (*Erythrina americana* Mill), cedro (*Cedrela odorata* L.) y caoba (*Swietenia macrophylla* King.).

La plantación se localizó en la Ranchería Villa Flores 2ª Sección (17°80' 53.6" N, -93°40'37.1" O) del municipio de Huimanguillo, en la región La Chontalpa, Tabasco (Figura 4), la cual presenta clima cálido húmedo (Am(f)), con promedio anual de temperatura y precipitación de 26.2°C y 2290.3 mm, respectivamente (INAFED, 2010). La vegetación colindante con la plantación estaba constituida por cultivos de maíz (*Zea mays* L.), árboles de aguacate (*Persea americana* Mill), naranja (*Citrus sinensis* L.) y acahuals con predominancia de guácimo (*Guazuma ulmifolia* Lam.).

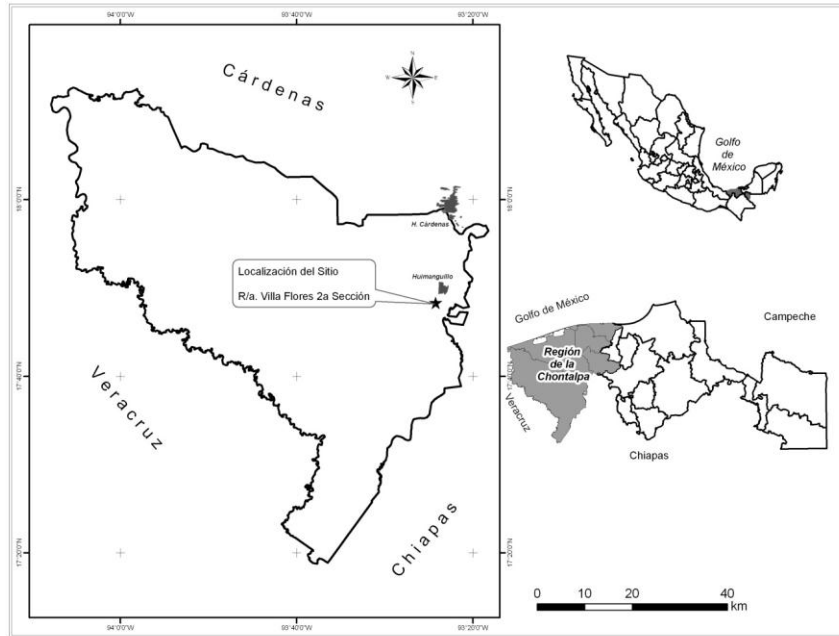


Figura 4. Localización del área de estudio

## 5.2. Período de estudio

Para la estimación de la fluctuación poblacional de adultos y ninfas de *C. laenata* se realizaron muestreos semanales durante un año, del 09 de Septiembre de 2011 al 31 de Agosto de 2012.

## 5.3. Muestreo de adultos

Los adultos se capturaron mediante nueve trampas adhesivas de color amarillo distribuidas de manera homogénea en la plantación. Las trampas consistieron en un recuadro de plástico amarillo (calibre 300) de 50 x 50 cm, al que se le aplicó, en ambas caras, una capa de pegamento especial para insectos con auxilio de una brocha (Spidertac LPU) a base de resina fenol-butílica. Cada trampa se sujetó a dos estacas de madera mediante hilos amarrados en sus esquinas, quedando suspendidas a una altura de 1.5 m del suelo (Figura 5). Las trampas se renovaron

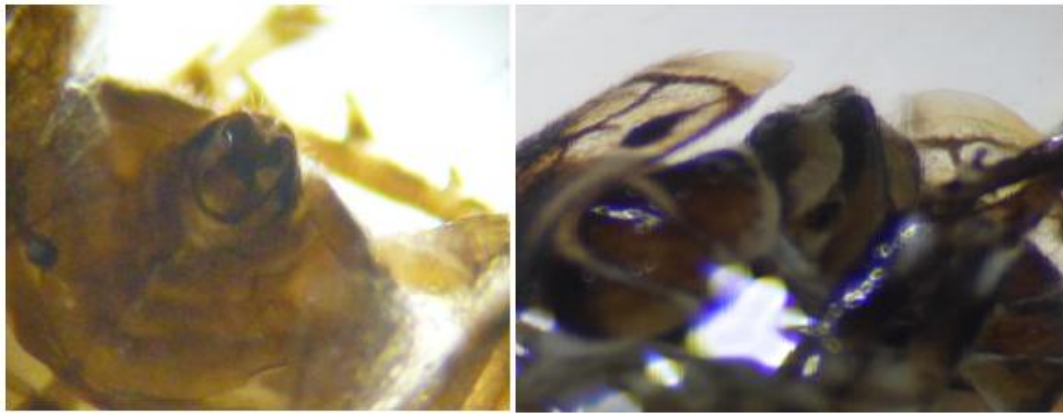


cada 15 días con el fin de mantener suficiente superficie de adhesión, ya que en ellas también quedaban adheridos otros insectos además de los adultos de *C. laenata*.

En cada muestreo, los adultos de *C. laenata* se retiraron de las trampas mediante un pincel impregnado con gasolina blanca y se colocaron en un frasco con alcohol al 70%; posteriormente se corroboró su identificación de acuerdo con la descripción de Fowler (1894-1909) y se separaron por sexo con base en la observación de genitales (Figura 6) empleando para ello un microscopio estereoscópico.



Figura 5. Trampa amarilla con pegamento para captura de adultos de *C. laenata* Fowler.



**Genitalia macho**

**Genitalia hembra**

Figura 6. Genitalias de *C. laenata* en estado adulto

#### **5.4. Muestreo de ninfas**

Para el muestreo de las ninfas se numeraron previamente todas las plantas de cacao que conforman la plantación y se tomaron 10 plantas al azar en cada fecha de muestreo. Se consideraron todas las ninfas presentes en la floración de un metro del tallo y de una rama principal de cada árbol (Flores, 1976); para ello, las ninfas se retiraron manualmente de su espuma y se depositaron en frascos con alcohol al 70%.

#### **5.5. Factores del medio ambiente considerados**

Paralelamente a los muestreos de *C. laenata* se tomaron datos de la abundancia de flores en dicha plantación, así como de la temperatura y precipitación en la zona, con el fin de determinar su relación con la fluctuación de esta plaga. Para ello, se tomaron al azar 10 plantas, en las cuales se contabilizaron las flores presentes en un metro lineal del tallo y de una rama principal de cada árbol. Los datos de temperatura y precipitación se tomaron de la estación meteorológica del Instituto Nacional de

Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, localizada aproximadamente a 5 km. de la plantación.

### **5.6. Análisis estadístico**

Los datos obtenidos de los factores mencionados se correlacionaron con los datos de abundancia del insecto mediante el análisis de correlación de Pearson, utilizando el paquete estadístico R-comander versión 2.10.1 (Software, R. 2009). Para determinar el nivel de correlación, los valores del coeficiente de correlación obtenidos mediante dicho análisis se compararon con la tabla de Bisquerra (2004) la cual especifica los niveles de correlación con base en los diferentes valores del coeficiente de Pearson.

## VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los adultos del salivazo *C. laenata* Fowler se presentaron durante los 12 meses de estudio en la plantación de cacao. Al inicio, en septiembre de 2011, la población presentó uno de los niveles más elevados, pero en los siguientes meses la población descendió marcadamente, y a pesar de que presentó un incremento en diciembre, continuó disminuyendo constantemente hasta el mes de mayo de 2012, en la cual se registró la menor densidad. A partir de junio la población comenzó a elevarse y continuó creciendo hasta alcanzar la densidad más alta en el mes de agosto (Figura 7a). Estos resultados concuerdan con el de Lozano (1979), quien evaluó trampas de agua de agosto a noviembre de 1977, capturando mayor cantidad de adultos en los meses de agosto y septiembre. También concuerdan con los resultados de Jiménez (2008), quien evaluó trampas adhesivas de septiembre a octubre de 2008, capturando mayor cantidad de adultos en el mes de septiembre.

La fluctuación poblacional de hembras presentó un patrón similar a la fluctuación de machos durante todo el tiempo de estudio (Figura 7a); sin embargo, de septiembre de 2011 a febrero de 2012, que correspondió al período del descenso de la población, se capturaron más hembras que machos, siendo el promedio de proporción sexual de 1: 1.5 (macho: hembra). La mayor cantidad de hembras capturadas en ese período se debió, probablemente, a que éstas necesitaron dispersarse más que los machos, procurando flores para la oviposición (Silveira *et al.*, 1976), ya que durante el mismo periodo, la floración fue más escasa con relación al periodo restante (marzo – agosto), en el cual hubo mayor cantidad de flores

(Figura 7c) y cuyo promedio de proporción sexual de individuos capturados fue de 1:1 (macho: hembra).

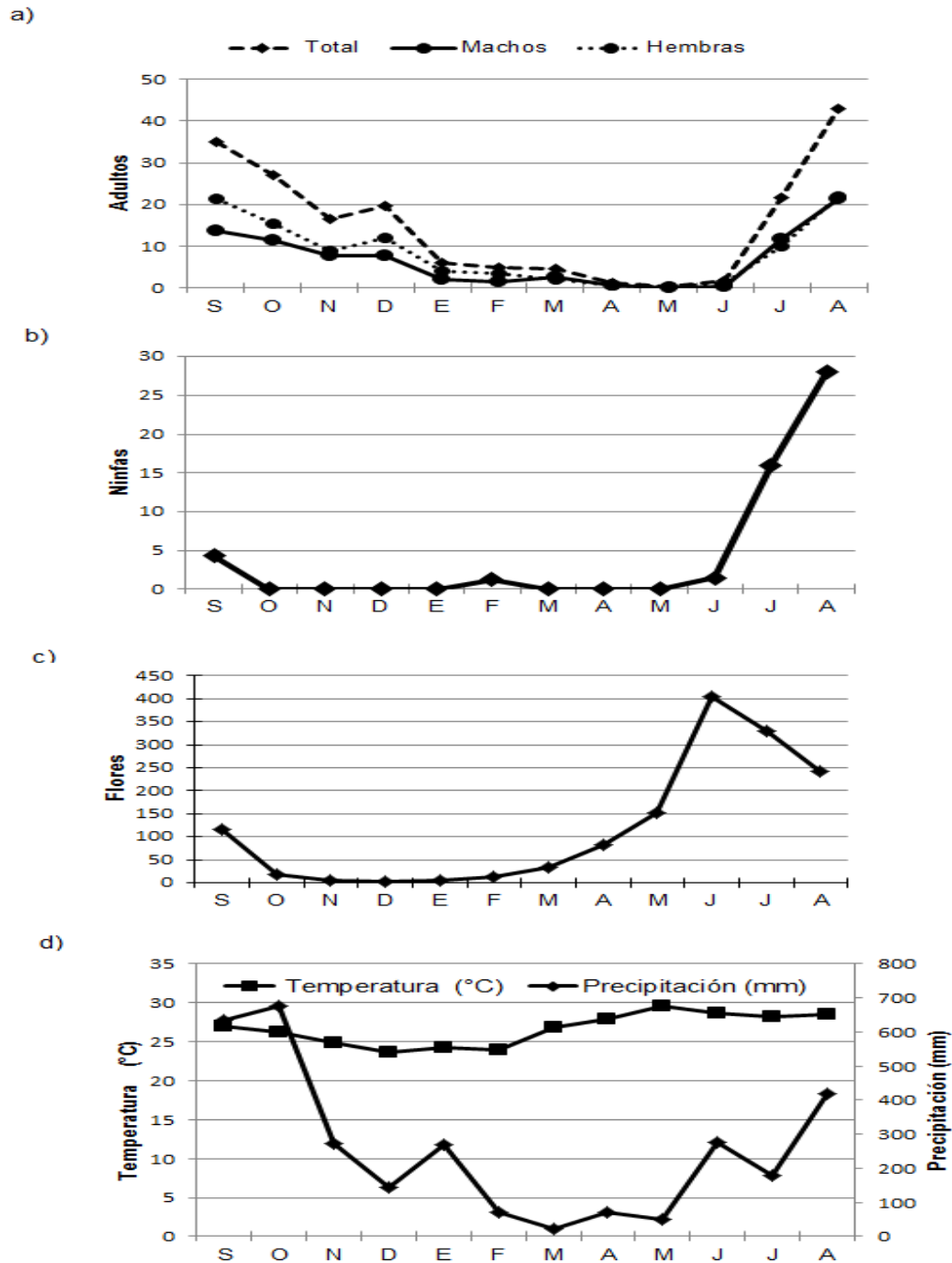


Figura 7. a) Fluctuación poblacional de adultos, machos y hembras; b) fluctuación promedio de ninfas de *C. laenata*; c) fluctuación de la floración; d) temperatura media y precipitación acumulada (promedios mensuales), de septiembre de 2011 a agosto de 2012 en Huimanguillo, Tabasco.

La fluctuación poblacional de adultos tuvo correlación alta con la precipitación y muy baja con la floración y temperatura (Cuadro 2). Estos resultados concuerdan gráficamente, ya que la fluctuación poblacional de adultos (Figura 7a) fue más similar a la fluctuación de la precipitación (Figura 7d) que a la fluctuación de la temperatura (Figura 7d) y de la floración (Figura 7c).

Las ninfas fueron escasas durante la mayor parte del período estudiado, y su población se elevó considerablemente en el mes de julio hasta alcanzar la mayor densidad poblacional en el mes de agosto (Figura 7b), coincidiendo con el aumento de la población de adultos (Figura 7a). La baja densidad poblacional de ninfas de septiembre a junio (Figura 7b) se debió probablemente a que durante la mayor parte de este período las flores fueron escasas en la plantación estudiada (Figura 7c), ya que las ninfas prefieren alimentarse en el pedicelo de las flores con respecto a otros órganos de la planta de cacao (Lozano, 1979), y la abundancia de flores constituye un factor determinante en el incremento de sus poblaciones (Flores, 1979). De acuerdo con Flores (1979), los aumentos poblacionales de ninfas se presentan un mes después de la emisión abundante de flores. Esto concuerda con el aumento considerable de la población de ninfas a partir del mes de julio (Figura 7b), después de haberse presentado la mayor cantidad de flores en el mes junio (Figura 7c).

Cuadro 2. Resultados de análisis de correlación de Pearson entre la fluctuación poblacional de adultos y ninfas de *C. laenata* con la fluctuación de la precipitación, temperatura y floración del cacao, de septiembre de 2011 a agosto de 2010 en Huimanguillo, Tabasco.

	Adultos			Ninfas		
	r	P	nivel*	r	P	nivel*
Temperatura	0.02	0.938	muy bajo	0.35	0.094	bajo
Precipitación	0.74	0.006	alto	0.36	0.084	bajo
Floración	0.10	0.766	muy bajo	0.60	0.002	moderado

r = coeficiente de correlación de Pearson. P = probabilidad. \*Nivel de correlación de acuerdo con Bisquerra (2004).

El incremento poblacional de ninfas registrado en agosto (Figura 7b), cuando la floración ya se encontraba en declive (Figura 7c), se podría explicar considerando que en este mes seguramente hubo mayor cantidad de ninfas por flor, con relación al mes de julio. Esto es posible ya que de acuerdo con Lozano (1979) las ninfas ocasionan la marchitez de las flores en las cuales se alimentan, razón por la cual tienen el hábito de salir de su masa de espuma y trasladarse a otros sitios de alimentación, que normalmente son otras flores, las cuales pueden presentar ninfas, incrementándose de esta manera el número de ninfas por flor. Lozano (1979) menciona que las masas de espumas producidas por este insecto en los pedicelos

florales, pueden contener de una hasta nueve ninfas, aunque mayormente el número es de una a tres ninfas por masa de espuma. Además, hay que considerar que para el mes de agosto la disponibilidad de flores para las ninfas fue menor con respecto al mes de julio, pues además de que una parte de la floración se marchitó por el daño de las ninfas, otra parte dio origen a frutos, y a pesar de que las ninfas pueden alimentarse en los pedicelos de éstos, prefieren hacerlo en los pedicelos florales (Lozano, 1979), por lo cual, en el mes de agosto, hubo mayor probabilidad de que las ninfas que procuraron nuevos sitios de alimentación se establecieran en pedicelos florales con presencia de otras ninfas. También hay que tomar en cuenta, que en el mes de agosto, la población de adultos alcanzó su máximo aumento (Figura 7a), y por lo tanto, la alta población de hembras dispuso de menor cantidad de flores para ovipositar, colocando probablemente mayor cantidad de huevos por flor, incrementándose de esta manera el número de ninfas por flor, con respecto al mes de julio. En esto hay que considerar, no solo los huevos colocados en agosto, de los cuales emergieron ninfas registradas en este mes, sino también aquellos colocados en las flores a finales de julio, los cuales dieron origen a ninfas registradas en agosto.

La escasez de flores durante la mayor parte del período estudiado, se debió probablemente a la edad avanzada de la plantación (35 años), lo cual constituye otro problema que limita la producción de cacao en Tabasco (Córdova *et al.*, 2001). La fluctuación de la floración registrada en el presente trabajo (Figura 7c) presentó diferencias con respecto a la fluctuación de la floración determinada por Flores (1979), quien realizó el trabajo de campo de febrero de 1974 a enero de 1975, lo



cual se pudo deber, por lo menos parcialmente, a la edad de la plantación donde Flores (1979) realizó su trabajo. Dicho autor no menciona la edad de la plantación, pero posiblemente no fue de edad avanzada y presentó abundancia de flores. De haber sido así, esto probablemente influyó para que la fluctuación poblacional de ninfas registrada por dicho autor haya tenido diferencias con respecto a la fluctuación observada en este trabajo (Figura 7b), ya que Flores (1979) observó un pico poblacional de ninfas en el mes de abril, aunque la mayor densidad poblacional la registró en el mes de agosto, al igual que en el presente estudio (Figura 7b).

El análisis de correlación de Pearson entre la fluctuación poblacional de ninfas con la fluctuación de la temperatura, precipitación y floración, reveló correlación baja con los dos primeros factores y una correlación moderada con el último factor (Cuadro 2). La correlación baja de la fluctuación poblacional de ninfas con la precipitación difirió marcadamente con la correlación alta determinada entre este factor climático y la fluctuación poblacional de adultos (Cuadro 2). Esta diferencia, aparentemente contradictoria, por tratarse de la misma especie de insecto pero en dos fases diferentes de su ciclo de vida, no se puede atribuir a que la precipitación haya tenido un efecto diferente en la abundancia de ninfas y adultos, sino más bien se pudo deber por lo menos parcialmente, a las diferencias en la movilidad entre ninfas y adultos, a los métodos de muestreo empleados para ambos estados del insecto y a que esta especie es polífaga. De acuerdo con Lozano (1979), las ninfas tienen una movilidad limitada, y cuando abandonan la masa de espuma procurando otro sitio de alimentación, su desplazamiento es errático, de tal forma que esta fase del ciclo de vida del insecto está sujeta completamente a la planta de la cual se alimenta. Por el

contrario, los adultos pueden desplazarse con facilidad, mediante el vuelo, de modo que presentan un patrón de distribución de su población en el agroecosistema que varía a lo largo del día (Lozano, 1979). Tomando en cuenta lo anterior y que la población de ninfas fue evaluada mediante muestreos directos en la floración del cultivo y la población de adultos mediante trampas adhesivas, y considerando también que *C. laenata* es una especie polífaga que además del cacao se reproduce en diversas plantas hospederas (Sánchez y Sol, 1998), se puede afirmar que la fluctuación poblacional de ninfas (Figura 7b) se obtuvo con individuos procedentes únicamente del cultivo de cacao, mientras que la fluctuación poblacional de adultos pudo incluir individuos que procedieron de otras hospederas además del cacao; por ejemplo, Sánchez y Sol (1998) mencionan que la planta de guácimo (*Guazuma ulmifolia* Lam.) constituye una hospedera de *C. laenata*, y como ya se mencionó, fue una de las plantas presentes en la vegetación colindante con la plantación de cacao estudiada. Con relación a esto, Lozano (1979) menciona la presencia de adultos sobre diversas plantas que ocasional o comúnmente crecen a la sombra del cacao. Otro aspecto relacionado con lo anterior, es la posibilidad de que también una proporción de individuos adultos capturados en las trampas adhesivas hayan procedido de ninfas que se desarrollaron en otros órganos de las plantas de cacao además de aquellas que se criaron en las flores, ya que las ninfas pueden alimentarse también en las yemas terminales y axilares de renuevos, así como en el peciolo y nervadura principal de las hojas (Lozano, 1979)

Lo anterior plantea la posibilidad de que una proporción de adultos capturados en las trampas adhesivas pudo proceder de sitios diferentes a la floración del cacao, de tal

forma que la densidad poblacional de adultos (Figura 7a) no dependió totalmente de la floración de este cultivo, especialmente durante el período de escasez de flores (Figura 7c), por lo cual esto podría explicar las diferencias en la fluctuación poblacional entre adultos (Figura 7a) y ninfas (Figura 7b) en dicho período y consecuentemente, también podría explicar la diferencia en los resultados del análisis de correlación de Pearson entre la fluctuación poblacional de las dos fases de vida de este insecto con respecto a la fluctuación de la precipitación (Cuadro 2), la cual gráficamente (Figura 7d) fue concordante con la fluctuación poblacional de adultos (Figura 7a).

Se puede asumir que la precipitación es importante para el incremento poblacional de esta plaga, y aunque su dinámica poblacional está regulada principalmente por la época de mayor floración (Flores, 1979), ésta se registra en períodos lluviosos, habiendo la probabilidad de que aún con una floración considerable, no haya desarrollo poblacional de ninfas, y por lo tanto de adultos, al no haber suficiente humedad relativa en el ambiente como producto de las precipitaciones. Tal vez esto explique la baja densidad poblacional de adultos y ninfas durante el período de marzo a mayo (Figura 7a,b), a pesar de que la floración ya se encontraba en desarrollo progresivo (Figura 7c), pero la precipitación era muy escasa (Figura 7d). Incluso, aún en el mes de junio, cuando comenzó la época lluviosa (Figura 7d), la densidad poblacional de adultos y ninfas aún fue baja (Figura 7a,b) a pesar de que la floración ya había alcanzado su máximo desarrollo (Figura 7c). Por ello, parece ser, que fue a partir del inicio de la época lluviosa (Figura 7d) que se comenzó a generar la humedad necesaria en el ambiente que permitió el aumento poblacional de esta

plaga en julio y agosto (Figura 7a,b), cuando aún la floración era considerable a pesar de que ya estaba en declive (Figura 7c). Al respecto, Sánchez (2002), determinó que la incidencia de ninfas de *C. laenata* en árboles de capulín (*Muntingia calabura* L.) estuvo relacionada positivamente con la humedad relativa, de modo que su incidencia fue mayor en períodos con mayor humedad relativa y viceversa, esto se asocia con las precipitaciones.

Se deduce que la abundancia de flores determina la abundancia poblacional de *C. laenata* en el cultivo de cacao (Flores, 1979), debido a que las flores constituyen su fuente de alimentación preferida (Lozano, 1979); pero para explotar dicha fuente alimenticia y lograr su incremento poblacional, este insecto requiere de suficiente humedad relativa, como resultado de las precipitaciones.

Por lo dicho anteriormente, se podría esperar que el coeficiente de correlación entre la fluctuación poblacional de ninfas y adultos con respecto a la floración hubiese sido alto, y no moderado y muy bajo, como resultó para las ninfas y adultos, respectivamente (Cuadro 2). Esto al parecer fue así, debido a que no hubo concordancia en los meses en que la cantidad de flores aumentó y alcanzó su mayor abundancia (Figura 7c), con respecto a los meses en que la población de adultos (Figura 7a) y ninfas (Figura 7b) comenzó a aumentar hasta alcanzar su mayor densidad, pues, como ya se discutió, esto dependió posiblemente de la precipitación. La correlación muy baja de la población de adultos con la floración también pudo deber, en parte, a que durante el período de escasez de flores (Figura 7c) las trampas adhesivas posiblemente también capturaron adultos procedentes de sitios diferentes a la floración del cacao, de modo que probablemente esto influyó para que

de septiembre a enero su fluctuación poblacional (Figura 7a) no fuese similar a la fluctuación de la floración (Figura 7c). Por ello, es importante tomar en cuenta que en el cultivo de cacao los cambios en la densidad poblacional de este insecto a través del tiempo, pueden tener influencia de otros factores, como es la posible presencia y abundancia de otras plantas hospederas de este insecto en el agroecosistema o en sus colindancias.

Los estudios de fluctuación poblacional deberían realizarse con mayor frecuencia, pues aunque los resultados del presente trabajo fueron similares a los obtenidos por otros autores (Flores, 1979; Lozano, 1979), con respecto a que la mayor densidad poblacional de este insecto se registró en el mes de agosto, el cambio climático registrado en la actualidad puede modificar los patrones de precipitación, y con ello, las fluctuaciones poblacionales de esta y otras especies plagas.

## VII. CONCLUSIONES

*Clastoptera laenata* se presentó durante todo el año en la plantación de cacao, y tanto la fase adulta como la ninfal presentaron la mayor densidad de población en el mes de agosto.

La fluctuación poblacional de adultos presentó una correlación alta con la precipitación, y muy baja con la floración y temperatura.

La fluctuación poblacional de ninfas presentó una correlación moderada con la floración, y baja con la precipitación y temperatura.

## VIII. LITERATURA CITADA

Anónimo            2012.            Naturalista.            Consultado.            12/02/2013.

<http://conabio.inaturalist.org/taxa/132516-Clastopteridae>.

Bisquerra, R. 2004. Metodología de la Investigación Educativa de Madrid: La Muralla, S.A.

Comisión Nacional del Cacao y Secretaria de agricultura y recursos hidráulicos. 1980. Principales plagas del cacao. México. 30 p

Córdova, A.V., Sánchez H. M., Estrella C.N.G., Macías L. A., Sandoval C. E., Martínez S.T. y Ortiz G. C. F. 2001. Factores que afectan la producción de cacao (*Theobroma cacao* L.) en el ejido Francisco I Madero del Plan Chontalpa, Tabasco, México. Universidad y Ciencia, 17 (34): 93-100.

Cortez, M.H. 1994. Enemigos naturales asociados con *Toxoptera aurantii* (Homoptera: Aphididae) y *Clastoptera globosa* (Homoptera: Cercopidae) en cacaotales de Tabasco, México. Agrobiencia 5(1): 53-63.

Doering, K.C. 1931. Some biological notes on the Cercopidae North of Mexico (Homoptera). Journal of the Kansas Entomological Society 4(2): 48-51.

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. 137 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.
- Fowler, W.W. 1894-1909. Insecta, Rhynchota, Hemiptera-Homoptera, *Biologia Centrali-Americana* V2 part 1.: 203-204.
- García, J. J.R. 1982a. Biología y preferencia de ataque de *Clastoptera globosa* (Fowler) en *Theobroma cacao* L.; Chontalpa, Tabasco, México. *Folia entomológica Mexicana*. XVII Congreso Nacional de Entomología México, D.F. No. 54: 13-14.
- García, J. J.R. 1982b. Interacción entre *Carabuniemyersi* Waterston (Hymenoptera: Encyrtidae) y *Clastoptera globosa* Fowler (Homoptera: Cercopidae) en la Chontalpa, Tabasco, México. In: *Folia Entomológica Mexicana*. No. 54: 86-87.
- García, M.C. 1974. Primer catálogo de Insectos fitófagos de México. *Fitófilo*. 27(69): 1-176 p
- INAFED, 2010. Instituto para el Federalismo y el Desarrollo Municipal. SEGOB secretaria de gobierno. Enciclopedia de los Municipios y Delegaciones de México. Consultado: 01/10/2012. [http://www.e-ocal.gob.mx/wb2/ELOCAL/EMM\\_tabasco](http://www.e-ocal.gob.mx/wb2/ELOCAL/EMM_tabasco)
- Javier, B. J.J. 1991. Fluctuación poblacional y daños del salivazo (*Clastoptera globosa* Fowler) Bajo diferentes condiciones de sombreado del cacao (*Theobroma cacao* L.) en Tabasco, México. Tesis de Licenciatura, Instituto Tecnológico Agropecuario No. 28., Villa ocuiltzapotlán, Centro, Tabasco. 84 p



- Jiménez de la Cruz E. 2008. Evaluación de tres colores de trampas adhesivas para la captura de adultos del salivazo del cacao *Clastoptera laenata* Fowler (Hemíptera: Cercopidae), Tesis de Licenciatura, Universidad popular de la Chontalpa, Cárdenas, Tabasco. 26 p
- Lara, F. y Shenefelt R. 1961. A preliminary survey of insects relationships with cushion gall of cacao in Costa Rica. *Cacao* 6(1): 3-7.
- López, A.P.A., Ramírez, G. M., Mendoza, L. A., 2011. Paquete tecnológico cacao (*Theobroma cacao* L.) establecimiento y mantenimiento. Programa estratégico para el Desarrollo rural sustentable de la región Sur – Sureste de México: trópico húmedo INIFAP. Sagarpa. Tabasco. 9 p
- Lozano, G. J. H. 1979. Datos sobre la biología y los hábitos del salivazo del cacao *Clastoptera globosa* Fowler (homóptera Cercopidae), en Tabasco, México. Tesis de Licenciatura, Universidad Autónoma de Nuevo león, Monterrey, Nuevo León, México. 104 p.
- Mendoza, S.M.C. 1983. Evaluación de los daños directos ocasionados por el salivazo *Clastoptera globosa* (Homoptera: Cercopidae) sobre el cultivo del cacao en el estado de Tabasco. In: 18 Congreso nacional de Entomología, sociedad Mexicana de Entomología, Tapachula, Chiapas, México. 71-72.
- Metcalf, Z.P. 1962. General catalogue of the Homoptera Fascicle VII Cercopoidea. Part 4 Clastopteridae. North Carolina State University, Raleigh, North Carolina. 59 p

- Nixon, P.L. y McPherson, J. E. 1977. An annotated list of phytophagous insects collected on immature black walnut trees in southern Illinois. Great Lakes Entomol. 10: 211-222.
- Norris, F.R., Caswell-Che, P.E., Kogan, M. 2003. Concepts in integrated Pest management. Prentice Hall 586 p
- Rakitov, R.A. 2002. Structure and function of the Malpighian tubules, and related behaviors in juvenile cicadas: evidence of homology with spittlebugs (Hemiptera: Cicadoidea and Cercopidae). Zoologischer Anzsiger, 241, 117-130.
- Rodríguez, P. R. 1980. Plagas del cacao *Theobroma cacao* L. Bajo diferentes sistemas de sombreamientos. Tesis. Colegio superior de agricultura tropical Tabasco. 38 p.
- Sánchez, S. S. y Sol, S. A. 1998. Plantas Hospederas de tres plagas del cacao en Tabasco, México. Agrotrópica (Brasil) 10(2): 119-122
- Sánchez, M. G.A y Segura W. M. 2006. Estudio preliminar de la distribución de *Clastoptera laenata* (Hemiptera: Clastopteridae) en *Casuarina* sp. (Casuarinaceae) y del parasitismo en su mosca asociada *Cladochaeta propenicula* (Diptera: Drosophilidae), Valle Central, Costa Rica. Universidad de Costa Rica, Escuela de Biología. 1 (1): 15-22

- Sánchez, S.S. 1995. Dos plagas del cacao en el estado de Tabasco, México (insecta lepidóptera: Noctuidae, Hemiptera: Cercopidae), *Agrotrópica (Brasil)* 7(3):71-74.
- Sánchez, S. S., Domínguez D. M.; Cortez M. H. 2009. Efecto de la sombra en plantas de caoba sobre la incidencia de *Hypsipyla grandella* zeller y otros insectos, en Tabasco, México. *Universidad y Ciencia*, 25 (3), 225-232.
- Sánchez, S. S. 2002. Incidencia de *Clastoptera laenata* Fowler (Hemiptera: Cercopidae) sobre árboles de capulín (*Muntingia calabura* L.) en Tabasco, México. *Agrotrópica (Brasil)* 14 (2): 73-76.
- Sánchez, S.S. 2010. Cap. VII. Plagas precosecha. Pp. 53-58. In: Cordova, A. V., 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. 94 p*
- SIAP. 2012. (Servicio de información agroalimentaria y pesca): Anuario Estadístico de la producción Agrícola, Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, Gobierno Federal, México, D.F. (Consultado: Junio de 2012): <http://www.siap.sagarpa.gob.mx>
- Silveria, N. S.; Nakano O.; Barbin, D. y Villa, N. 1976. *Manual de ecología dos insetos*. Edit. Agronomica Ceres Ltda. SãoPaulo. Brasil. 419 p
- Software, R. 2009. *Foundation for statical computing version 2.10.1.*

Thompson, J. y Mohd-Saleh, N. 1995 Spittle maggots: studies on Cladochaeta fly larvae living in association with *Clastoptera* spittlebug nymphs. The America Midland naturalist 134 (2): 215 – 225.

Wheeler, A. G y Kramer, J. P. 1983. *Clastoptera laenata*, First Eastern United States records and first U.S association (Homoptera: Cercopidae). Proc. Entomol. Soc. Wash. 85(1): 55-58