



COLEGIO DE POSTGRADUADOS

INSTITUCIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS AGRÍCOLAS

CAMPUS TABASCO

POSGRADO EN CIENCIAS AGRÍCOLAS EN EL TRÓPICO

**INSECTOS ASOCIADOS A *Crotalaria longirostrata* (FABACEAE), BIONOMÍA
Y MORFOLOGÍA DE LA PRINCIPAL PLAGA EN LA CHONTALPA, TABASCO.**

LEONIDES CÓRDOVA BALLONA

T E S I S

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL

PARA OBTENER EL GRADO DE:

DOCTORA EN CIENCIAS

H. CÁRDENAS, TABASCO, MÉXICO

2021

La presente tesis, titulada “INSECTOS (ASOCIADOS A *Crotalaria longirostrata* (FABACEAE), BIONOMÍA Y MORFOLOGÍA DE LA PRINCIPAL PLAGA EN LA CHONTALPA, TABASCO”, realizado por la alumna: LEONIDES CÓRDOVA BALLONA, bajo la dirección del Consejo Particular indicado, ha sido aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:

DOCTORA EN CIENCIAS
CIENCIAS AGRÍCOLAS EN EL TRÓPICO

CONSEJO PARTICULAR

CONSEJERO: 
DR. SAÚL SÁNCHEZ SOTO

ASESORA: 
DRA. LUZ DEL CARMEN LAGUNES ESPINOZA

ASESOR: 
DR. JOAQUÍN ALBERTO RINCÓN RAMÍREZ

ASESORA: 
DRA. ARACELY DE LA CRUZ PÉREZ

H. CÁRDENAS, TABASCO, MÉXICO, AGOSTO DEL 2021

INSECTOS ASOCIADOS A *Crotalaria longirostrata* (FABACEAE), BIONOMÍA Y MORFOLOGÍA DE LA PRINCIPAL PLAGA EN LA CHONTALPA, TABASCO

Leonides Córdova Ballona, Dra.

Colegio de Postgraduados, 2021

RESUMEN

El chipilín, *Crotalaria longirostrata*, es una planta común en traspatios del sureste de México, donde es aprovechada para consumo humano, ya que sus hojas forman parte de los ingredientes para la elaboración de diversos platillos. A pesar de que su cultivo no se ha desarrollado, esta planta es un valioso recurso fitogenético que requiere ser conservado y estudiado para conocer su potencial de uso y producción. El conocimiento de los insectos que dañan al chipilín constituye un factor importante que debe ser considerado en los estudios de producción o cultivo de esta planta, por lo que en este trabajo se presentan los resultados de una investigación al respecto. En el primer capítulo se presenta una lista de los insectos que se asocian al chipilín en la subregión de La Chontalpa, Tabasco; asimismo, se presentan fotografías de las especies que se alimentan o dañan esta planta, y se describe el daño ocasionado por las principales especies fitófagas. En el segundo capítulo se presenta la fluctuación poblacional de *Disonycha teapensis*, la especie considerada más perjudicial para el follaje de chipilín en esta zona de Tabasco; se compara dicha fluctuación con las diferentes etapas fenológicas de la planta, y se indica su relación con la fluctuación del porcentaje de follaje dañado, la temperatura y precipitación. En el tercer capítulo se describen diferentes aspectos de la biología de este insecto, incluyendo el período de desarrollo desde la etapa de huevo hasta la finalización de la etapa de pupa, y se describe por primera vez el huevo, la larva y la pupa de este coleóptero. En conclusión, el presente trabajo es posiblemente el más completo sobre los insectos asociados a *C. longirostrata*, el cual aporta información que constituye una base para el manejo sustentable de *D. teapensis* en La Chontalpa, Tabasco.

Palabras clave: *Crotalaria longirostrata*, Insecta, daños, fluctuación poblacional, biología, morfología.

INSECTS ASSOCIATED WITH *Crotalaria longirostrata* (FABACEAE),
BIONOMICS AND MORPHOLOGY OF THE MAIN PEST IN LA CHONTALPA,
TABASCO

Leonides Cordova Ballona, D.C.

Colegio de Postgraduados, 2021

ABSTRACT

The chipilin, *Crotalaria longirostrata*, is a common plant in family garden of southeastern Mexico, where it is used for human consumption, since its leaves are part of the ingredients for the preparation of various regional food. Although its cultivation has not been developed, this plant is a valuable phylogenetic resource that needs to be conserved and studied to know its potential for use and production. The knowledge of the insects that damage the chipilin constitutes an important factor that must be considered in the studies of production or cultivation of this plant, so this work presents the results of an investigation in this regard. The first chapter presents a list of the insects that are associated with chipilín in the subregion of La Chontalpa, Tabasco; Likewise, photographs of the species that feed on or damage this plant are presented, and the damage caused by the main phytophagous species is described. The second chapter presents the population fluctuation of *Disonycha teapensis*, the species considered most damaging to chipilín foliage in this area of Tabasco; This fluctuation is compared with the different phenological stages of the plant, and its relationship with the fluctuation of the percentage of damaged foliage, temperature and precipitation is indicated. In the third chapter, different aspects of the biology of this insect are described, including the development period from the egg stage to the end of the pupal stage, and the egg, larva and pupa of this insect are described for the first time. In conclusion, the present work is possibly the most complete on the insects associated with *C. longirostrata*, which provides information that constitutes a basis for the sustainable management of *D. teapensis* in La Chontalpa, Tabasco.

Key words: *Crotalaria longirostrata*, Insecta, damage, population fluctuation, biology, morphology.

DEDICATORIA

A Dios, él máximo proveedor de todo, por su infinita bondad y misericordia.

Con amor a mi hija Suri Sarai por ser mi compañera incondicional y el motor de
mi vida.

A mis padres César y Aurelia por su apoyo y comprensión.

A mis hermanos y sobrinos, por su aprecio y compañía.

AGRADECIMIENTOS

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), por el apoyo otorgado para alcanzar mi meta profesional, la culminación de mis estudios de Doctorado.

Al Colegio de Postgraduados Campus Tabasco, por haberme permitido realizar mis estudios en esta gran institución y brindarme los conocimientos que he adquirido.

A mi Consejo Particular, integrado por: Dr. Saúl Sanchez Soto, Dra. Luz del Carmen Lagunes Espinoza, Dr. Joaquín Alberto Rincón Ramírez y Dra. Aracely de la Cruz Pérez. Por el apoyo, dedicación y el tiempo que me han brindado y por su infinita paciencia para conmigo.

Al Dr. Pedro Antonio Moscoso Ramírez, del Colegio de Postgraduados, Campus Tabasco, por su apoyo con el Software Statgraphics Plus versión 5.1.

Al Ing. Sabel Barrón Freire del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) por su apoyo con los datos climatológicos.

A todos mis profesores del programa de Doctorado en Ciencias Agrícolas en el Trópico (PRODOCAT), que aportaron elementos de suma utilidad en mi preparación académica.

Contenido

RESUMEN -----	iii
ABSTRACT -----	iv
1. Introducción general -----	1
2. Literatura citada -----	3
CAPÍTULO I. -----	5
INSECTOS ASOCIADOS A <i>CROTALARIA LONGIROSTRATA</i> HOOK. & ARN. (FABALES: FABACEAE) EN LA CHONTALPA, TABASCO, MÉXICO* -----	5
Resumen -----	5
Abstract -----	6
1.1 Introducción -----	7
1.2 Materiales y métodos -----	8
1.2.1 Zona de estudio -----	8
1.2.2 Sitios de colecta -----	8
1.2.3 Siembra en El Recinto -----	8
1.2.4 Colecta de insectos -----	11
1.2.5 Identificación de insectos -----	12
1.3 Resultados y discusión -----	13
1.4 Conclusiones -----	27
1.5 Literatura citada -----	28
1.6 Anexo 1. -----	36

CAPITULO II.-----	42
FLUCTUACIÓN POBLACIONAL DE <i>DISONYCHA TEAPENSIS</i> BLAKE (COLEOPTERA: CHRYSOMELIDAE) EN <i>CROTALARIA LONGIROSTRATA</i> HOOK. & ARN. (FABALES: FABACEAE) EN HUIMANGUILLO, TABASCO, MÉXICO* -----	42
Resumen -----	42
Abstract-----	43
2.1 Introducción -----	44
2.2 Materiales y métodos -----	45
2.2.1 Sitio de estudio-----	45
2.2.2 Conteo de insectos y follaje dañado -----	45
2.2.3 Datos fenológicos -----	47
2.2.4 Datos de temperatura y precipitación -----	47
2.2.5 Análisis estadístico-----	48
2.3 Resultados y discusión -----	49
2.3.1 Presencia de <i>D. teapensis</i> -----	49
2.3.2 Fluctuación poblacional-----	49
2.4 Conclusiones-----	54
2.5 Literatura citada -----	55
CAPITULO III.-----	58
ASPECTOS BIOLÓGICOS Y DESCRIPCIÓN DE LOS ESTADOS INMADUROS DE <i>DISONYCHA TEAPENSIS</i> BLAKE (COLEOPTERA: CHRYSOMELIDAE) 58	

Resumen	58
Abstract	60
3.1 Introducción	61
3.2 Materiales y métodos	62
3.2.1 Aspectos biológicos	62
3.2.2 Temperatura, humedad y fotoperíodo	64
3.2.3 Descripción morfológica	65
3.3 Resultados y discusión	67
3.3.1 Duración de los estados inmaduros	67
3.3.2 Mortalidad y supervivencia de los estados inmaduros	69
3.3.3 Fecundidad de hembras	70
3.3.4 Períodos de preoviposición y oviposición	71
3.3.5 Longevidad de adultos	72
3.3.6 Descripción de los estados inmaduros	73
3.3.6.1 Huevo	73
3.3.6.2 Larva	74
3.3.6.2.1 Larva de tercer instar	76
3.3.6.3 Pupa	82
3.4 Conclusiones	85
3.5 Literatura citada	86
3. Conclusiones generales	89

1. Introducción general

Existen alrededor de 550 a 600 especies de *Crotalaria* distribuidas en zonas tropicales y subtropicales del mundo, con 89 especies registradas en América (Avendaño 2011). Para México se reportan alrededor de 27 especies, de las cuales 19 son nativas y ocho son endémicas (Palominos y Vázquez 1991). Una de ellas es *Crotalaria longirostrata*, conocida comúnmente como chipilín, la cual tiene alto potencial biológico, nutricional, socioeconómico y cultural (Palomino y Vázquez 1991, Soto-Estrada 2004, Guerra-Centeno et al. 2016). Esta planta se distribuye de manera natural, y es común en traspatios del sureste de México donde es aprovechada para consumo humano, ya que sus hojas forman parte de los ingredientes para la elaboración de diversos platillos (Palomino y Vázquez 1991, Ponce-Díaz y Zuart-Macías 2013, Guerra-Centeno et al 2016). A pesar de que su cultivo no se ha desarrollado, esta planta es un valioso recurso fitogenético que requiere ser conservado y estudiado para conocer su potencial de uso y producción (Lagunes-Espinoza 2019).

En agronomía, para establecer el potencial de uso y producción de una especie, se requiere del conocimiento de las plagas y enfermedades a las cuales es susceptible. En este sentido, el conocimiento de los insectos asociados a *C. longirostrata* constituye un factor importante que debe ser considerado en los estudios de producción o cultivo de la misma, ya que estos organismos representan comúnmente un problema en las plantas cultivadas debido al daño que ocasionan. Por ello, y dado que no existen estudios en México sobre este aspecto en chipilín, y a que la identificación y estudio de los mismos constituyen, además, la base para implementar métodos de control sustentables (Norris et al. 2003), se planteó el presente trabajo con los siguientes objetivos:

1. Identificar las especies de insectos que se asocian a *C. longirostrata* en la subregión de La Chontalpa, Tabasco.
2. Determinar la fluctuación poblacional de la principal especie fitófaga, considerando la cantidad de daño, temperatura, precipitación y fenología de la planta.
3. Conocer varios aspectos sobre la biología de la misma, así como describir la morfología externa de sus estados inmaduros.

2. Literatura citada

Avendaño N. 2011. Revisión taxonómica del género *Crotalaria* L. (Faboideae-Crotalarieae) en Venezuela. Acta Botánica Venezuelica 34(1): 13-78.

Guerra-Centeno D, Valdez-Sandoval JC, Villatoro F, Rodenas MI, Fuentes-Rousselin H, Díaz M, Ríos L. 2016. Crecimiento de la cría de tilapia nilótica (*Oreochromis niloticus*) utilizando hojas de chipilín (*Crotalaria longirostrata*) como sustituto parcial del alimento balanceado Revista Electrónica de Veterinaria 17(10): 1-12.

Norris RF, Caswell-Chen EP, Kogan M. 2003. Concepts in integrated pest management. Pearson Education Ltd. New Jersey.

Lagunes-Espinoza LC. 2019. Chipilín y chiles: tesoros escondidos de la cocina Chontal. Diálogos 58: 10-13.

Palominos G, Vazquez R. 1991. Cytogenetic studies in Mexican populations of species of *Crotalaria* L. (Leguminosae-Papilionoideae). Cytologia 56: 343-351.

Ponce-Díaz P, Zuart-Macías JL. 2013. Chipilín (*Crotalaria longirostrata* Hook & Arn.). In: La biodiversidad en Chiapas: Estudio de Estado. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Gobierno del Estado de Chiapas. México. P. 212-214.

Soto-Estrada C. 2004. Flora del Valle Tehuacán-Cuicatlán, Fascículo 40
Crotalariaeae. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México.
México.

CAPÍTULO I.

INSECTOS ASOCIADOS A *CROTALARIA LONGIROSTRATA* HOOK. & ARN. (FABALES: FABACEAE) EN LA CHONTALPA, TABASCO, MÉXICO*

Resumen

Crotalaria longirostrata se cultiva tradicionalmente en huertos familiares del sureste de México, debido a sus hojas, que contienen alto valor nutritivo. Considerando el potencial que tiene esta planta como fuente proteica, se realizó el presente trabajo con el objetivo de conocer las especies de insectos que se asocian a esta fabácea en La Chontalpa, Tabasco. Entre septiembre de 2018 y agosto de 2020 se realizaron observaciones y colectas de insectos en siete localidades. Se revisaron 1,344 ejemplares de insectos, que correspondieron a cinco órdenes, 19 familias y 45 especies morfológicamente distintas, de las cuales 21 (46.6%) se colectaron en las inflorescencias, 18 (40%) en el follaje, cinco (11.1%) en los frutos y una (2.2%) en el tallo. Las especies que se consideran plagas importantes del follaje son *Disonycha teapensis* (Coleoptera: Chrysomelidae), *Utetheisa Ornatrix* (Lepidoptera: Erebidae) y *Caliothrips phaseoli* (Thysanoptera: Thripidae), para las cuales se sugiere la búsqueda de métodos de control sustentable.

Palabras clave: *Crotalaria*, Insecta, sureste de México.

*Artículo sometido a la revista Acta Agrícola y Pecuaria. Indexada en Índice de Revistas Científica Mexicanas del CONACYT.

Abstract

Crotalaria longirostrata is traditionally grown in home gardens in southeastern Mexico, due to its leaves that contain high nutritional value. Considering the potential of this plant as a protein source, the present work was carried out with the objective of knowing the species of insects that are associated with this fabaceae in La Chontalpa, Tabasco. Between September 2018 and August 2020, observations and catches of insects were carried out in seven locations. 1,344 specimens were reviewed, corresponding to five orders, 19 families and 45 morphologically distinct species, of which 21 (46.6%) were collected in the inflorescences, 18 (40%) in the foliage, five (11.1%) in the fruits, and one (2.2%) in the stem. The species that are considered important pests of the foliage are *Disonycha teapensis* (Coleoptera: Chrysomelidae), *Utetheisa Ormatrix* (Lepidoptera: Erebidae) and *Caliothrips phaseoli* (Thysanoptera: Thripidae), for which the search for sustainable control methods is suggested.

Key words: *Crotalaria*, Insecta, southeastern Mexico.

1.1 Introducción

Crotalaria longirostrata Hook. & Arn. (Fabaceae) es una planta nativa de Mesoamérica, utilizada en la alimentación humana desde tiempos precolombinos (Martínez-Muñoz 2012). Actualmente esta especie persiste en poblaciones rurales, donde se cultiva comúnmente como parte del huerto familiar, para autoconsumo o para su venta a pequeña escala en los mercados locales. Debido a que su follaje contiene alto valor nutritivo, es actualmente un valioso recurso fitogenético para países de América Latina con problemas de marginación, pobreza y subalimentación, por lo que en las últimas décadas se incluye en programas de investigación en la región Mesoamericana (Martínez-Muñoz 2012; Ponce-Díaz y Zuart-Macías 2013). A pesar de su valor nutritivo, *C. longirostrata* es una planta subutilizada, la cual presenta además otros usos potenciales, como forraje para la alimentación de rumiantes y usos medicinales, por lo cual su estudio y explotación debe ser revalorado (Ponce de Zuart et al. 2001).

Uno de los problemas que presentan las plantas utilizadas en la alimentación humana, es el daño ocasionado por organismos de la fauna local o introducida, principalmente insectos, cuya identificación y estudio constituyen la base para implementar métodos de control (Norris et al. 2003). La información sobre insectos asociados a *C. longirostrata* es escasa, y procede básicamente de Guatemala (Martínez-Muñoz 2012, Caravantes-Menes 2014). Para México se registra *Caliothrips phaseoli* que daña el follaje (Sánchez-Soto 2000). Debido a lo anterior, se realizó el presente trabajo cuyo objetivo fue conocer las especies de insectos que se asocian a *C. longirostrata* en La Chontalpa, Tabasco.

1.2 Materiales y métodos

1.2.1 Zona de estudio

La Chontalpa es una de las cinco subregiones del estado de Tabasco, ubicada en el oeste del mismo, conformada por los municipios de Huimanguillo, Cárdenas, Cunduacán, Comalcalco y Paraíso. El clima en esta subregión es cálido-húmedo con lluvias intensas de junio a octubre. La temperatura promedio es de 26°C y la precipitación media anual de 2000 mm. El relieve es predominantemente llano (INEGI 2001).

1.2.2 Sitios de colecta

Se realizaron colectas de insectos en plantas de *C. longirostrata* cultivadas en huertos familiares de seis localidades de La Chontalpa (Cuadro 1, Figura 1). En estas localidades la mayoría de las plantas se encontraban en floración y fructificación, en asociación con otras especies de plantas cultivadas, por lo que para tener el registro de presencia de insectos durante todo el ciclo de crecimiento de *C. longirostrata*, se estableció un sitio de colecta en el Recinto del Campus Tabasco, Colegio de Postgraduados (COLPOS-Tabasco), ubicado en Huimanguillo, Tabasco (Cuadro 1, Figura 1A).

1.2.3 Siembra en El Recinto

Las semillas para la siembra se obtuvieron de un huerto familiar localizado a 6 km de El Recinto. Para liberar de la latencia a las semillas, estas se colocaron en agua caliente a 80°C durante un minuto (Garduza-Acosta et al. 2020), y luego

en un tamiz para eliminar el exceso de agua.

Cuadro 1. Localidades de La Chontalpa, Tabasco, donde se realizaron colectas de insectos asociados a *Crotalaria longirostrata*.

Municipio: localidad	Coordenadas	Plantas	Fecha
Cárdenas:			
Chicozapote 1ra. Sección	18°12'57.76" N 93°51'44.23" O	9	31 oct. 2018
Villa Benito Juárez	18°10'49.62" N 93°54'22.00" O	17	31 oct. 2018
Cunduacán:			
Felipe Carrillo Puerto	18° 7'12.74" N 93°14'55.20" O	15	10 jul. 2019
La Piedra 2a. Sección	18° 7'23.50" N 93°12'20.43" O	25	10 jul. 2019
Huimanguillo:			
Eduardo Alday	17°37'31.42" N 93°32'56.95" O	150	7 nov. 2018
Hernández			
Zapotal 3ra. Sección	18° 1'34.43" N 93°43'50.77" O	4	23 may. 2018
El Recinto	17°58'37.10"N 93°23'10.57" O	48	24 sep. 2018 - 27 feb. 2019

El área de siembra de 10 x 10 m, se preparó eliminando la maleza manualmente y formando cuatro surcos de tierra de 20 cm de alto, 20 cm de ancho y 10 m de largo, con distancia de 1.5 m entre surcos. La siembra se realizó el 14 septiembre de 2018, en orificios de 1.5 cm de profundidad, colocando tres semillas por orificio, con distancia de 0.9 m entre orificios. Las semillas germinaron el 17 de septiembre, y cuatro días después se realizó el raleo dejando sólo una plántula por orificio, quedando 12 plántulas en cada surco. En total, se establecieron 48

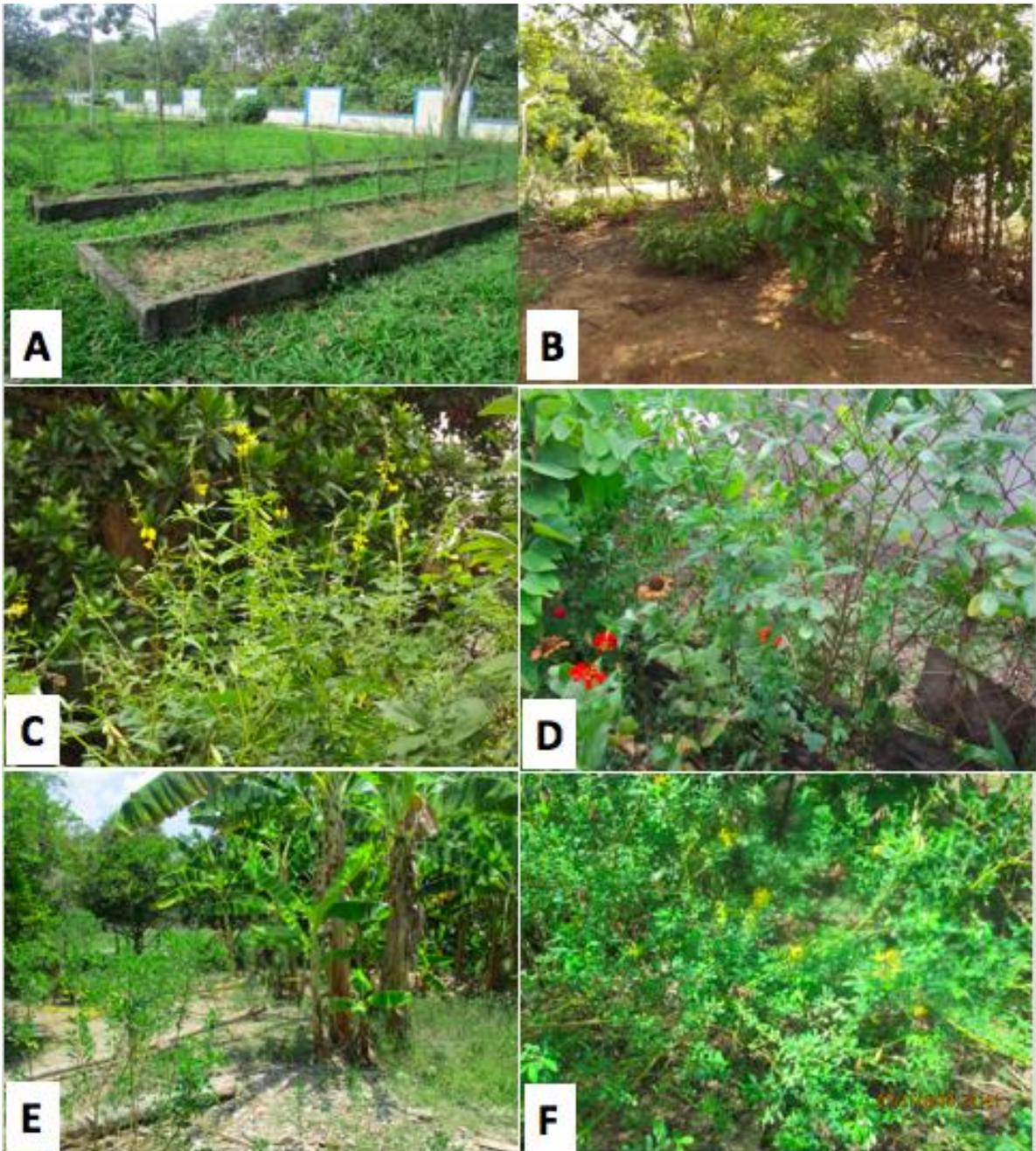


Figura 1. Sitios de colecta. Recinto del Campus Tabasco (A), Chicozapote 1ra. Sección (B), Villa Benito Juárez (C), Felipe Carrillo Puerto (D), La Piedra 2a. Sección (E), Eduardo Alday Hernández (F).

plantas de *C. longirostrata*.

1.2.4 Colecta de insectos

En el sitio El Recinto, la revisión de plantas y colecta de insectos se realizó semanalmente, del 24 de septiembre de 2018 al 27 de febrero de 2019, desde la etapa de plántula hasta la de fructificación. En los otros sitios, la captura de estos organismos se realizó en las etapas de floración y fructificación. Antes de realizar las colectas, se hicieron observaciones para conocer si los insectos se estaban alimentando de las plantas o estaban dañándolas. Los adultos se capturaron con red entomológica aérea y se introdujeron en frascos de vidrio de boca ancha, de diferentes medidas, conteniendo alcohol etílico al 70%. Las larvas del orden Lepidoptera, que se encontraron alimentándose del follaje, se colocaron en recipiente de plástico de 300 ml con una perforación en la tapa vedada con tela de malla, y se criaron en laboratorio suministrándoles folíolos de *C. longirostrata*, hasta que alcanzaron la etapa adulta. Para obtener insectos adultos cuyas etapas inmaduras se desarrollan en el interior de frutos secos, en el Recinto, Chicozapote 1ra. Sección y Eduardo Alday Hernández se obtuvieron respectivamente 1,850, 2,439 y 2,122 frutos secos, los cuales se colocaron, por lugar de procedencia, en un dispositivo consistente de un frasco de plástico de 3 L de capacidad, con orificios a los costados vedados con tela de malla, un embudo ajustado a la boca, y sobre este otro recipiente invertido de menor tamaño (Figura 2). Los frutos se mantuvieron así por 30 días en el laboratorio de entomología COLPOS-Tabasco.



Figura 2. Dispositivo empleado para la obtención de insectos adultos cuyos estados inmaduros se desarrollan en el interior de frutos secos.

1.2.5 Identificación de insectos

El montaje e identificación de insectos se realizó en el laboratorio de entomología del COLPOS-Tabasco. Para la identificación se consultó la siguiente literatura.

Coleoptera: Sharp (1889-1911), Champion (1906-1909), Blake (1955), Thomas (1988), Bader (1992), Bug Guide (2019a, 2019b). **Hemiptera:** Fowler (1894-1909), Whitehead (1974), Brailovsky y Zurbia-Flores (1979), Godoy et al. (2006), Schaefer y Ahmad (2008), Flynn y Wheeler (2016), Beyer et al. (2017). **Hymenoptera:** Ayala (1999), González et al. (2009), Bonet-Ferrer (2016). **Lepidoptera:** Lima (1950), Todd y Poole (1980), Hinton y Corbet (1985), Ferguson (1987), Capinera (1999), Warren et al. (2016), Hall (2019). **Thysanoptera:** Palmer *et al.* (1989).

1.3 Resultados y discusión

Se revisaron 1,344 ejemplares de insectos colectados en las siete localidades, los cuales pertenecieron a cinco órdenes, 19 familias y 45 especies morfológicamente distintas. De estas últimas, 34 se identificaron a nivel de especie y 11 a nivel de género (Cuadro 2-6). De los 1,344 ejemplares, 786 (58.5%) fueron de *Caliothrips phaseoli* (Thysanoptera: Thripidae), 145 (10.8%) de *Disonycha teapensis* (Coleoptera: Chrysomelidae), 105 (7.8%) de *Sitotroga cerealella* (Lepidoptera: Gelechiidae), 51 (3.8%) de *Pseudobaris* sp. (Coleoptera: Curculionidae), 45 (3.3%) de *Cathartus quadricollis* (Coleoptera: Silvanidae), 43 (3.2%) de *Hyalymenus tarsatus* (Hemiptera: Alydidae) y 32 (2.4%) de *Trigona* (*Trigona*) *fuscipennis* (Hymenoptera: Apidae). La suma de ejemplares de estas especies representa el 89.9% del total colectado. En el Anexo 1 se presentan los datos de colecta de cada especie (localidad, fecha y cantidad de ejemplares). De las 45 especies, 21 (46.6%) se encontraron en las inflorescencias, 18 (40%) en el follaje, cinco (11.1%) en los frutos y una (2.2%) en el tallo (Cuadros 2-6). Las especies que se observaron alimentándose de *C. longirostrata*, ya sea dañando tejido vegetal o succionando savia, fueron: *D. teapensis*, *Pseudobaris* sp., *Strigoderma sulcipennis* (Coleoptera), *H. tarsatus*, *Hypselonotus lineatus*, *Spissistilus festinus* (Hemiptera), *Utetheisa ornatix*, *Spodoptera latifascia*, *Trichoplusia ni* (Lepidoptera) y *C. phaseoli* (Thysanoptera). Los adultos que emergieron de los frutos secos mantenidos en laboratorio fueron de *Cryptolestes* sp., *C. quadricollis* (Coleoptera), *S. cerealella* y *Etiella zinckenella* (Lepidoptera).

Cuadro 2. Insectos del orden Coleoptera colectados en plantas de *Crotalaria longirostrata* en La Chontalpa, Tabasco, México (n: cantidad de individuos, E: etapa de desarrollo, A: adulto, PP: parte de la planta, In: inflorescencia, Fo: follaje, Fr: fruto).

Familia	Género y especie	n	E	PP
Anthribidae	<i>Araecerus fasciculatus</i> (De Geer, 1775)	5	A	In
Chrysomelidae	<i>Cryptocephalus</i> sp.	3	A	Fo
	<i>Cryptocephalus irroratus</i> Suffrian, 1852	3	A	Fo
	<i>Cryptocephalus trizonatus</i> Suffrian, 1852	1	A	Fo
	<i>Disonycha leptolineata</i> Blatchley, 1917	2	A	Fo
	<i>Disonycha teapensis</i> Blake, 1933	145	A	Fo
Curculionidae	<i>Epicaerus</i> sp.	4	A	Fo
	<i>Pseudobaris</i> sp.	51	A	In
Laemophloeidae	<i>Cryptolestes</i> sp.	2	A*	Fr
Scarabaeidae	<i>Strigoderma sulcipennis</i> Burmeister, 1844	7	A	In
Silvanidae	<i>Cathartus quadricollis</i> (Guérin-Ménéville, 1844)	45	A*	Fr
Total		268		

*Emergidos de frutos secos mantenidos en laboratorio.

Todas las especies del orden Hymenoptera (Cuadro 4) son abejas, las cuales se observaron visitando las inflorescencias para obtener néctar o polen, y de ellas, *T. (Trigona) fuscipennis* se observó ocasionando daños en esta estructura vegetal. En las Figuras 3-9 se muestran las especies mencionadas.

Todas las especies reportadas (Cuadro 2-6) son fitófagas; sin embargo, algunas de ellas, de los órdenes Coleoptera (Cuadro 2) y Hemiptera (Cuadro 3), no se observaron alimentándose de *C. longirostrata*, por lo que probablemente sus hospederas de alimentación son otras especies de plantas presentes en los sitios de colecta. La especie reportada previamente ocasionando daños en plantas de *C. longirostrata* en la zona de estudio es *C. phaseoli* (Sánchez-Soto 2000). Las

Cuadro 3. Insectos del orden Hemiptera colectados en plantas de *Crotalaria longirostrata* en La Chontalpa, Tabasco, México (n: cantidad de individuos, E: etapa de desarrollo, A: adulto, N: ninfa, PP: parte de la planta, In: inflorescencia, Fo: follaje, Fr: fruto, Ta: tallo).

Familia	Género y especie	n	E	PP
Alydidae	<i>Hyalymenus tarsatus</i> (Fabricius, 1803)	18	A	Fr
		25	N	Fr
	<i>Neomegalotomus parvus</i> (Westwood, 1842)	7	A	Fo
Coreidae	<i>Hypselonotus lineatus</i> Stål, 1862	5	A	In
		1	N	In
Membracidae	<i>Bolbonota (Tubercunota) corrugata</i> Fowler, 1894	4	A	Fo
	<i>Membracis mexicana</i> Guérin-Méneville, 1829	10	A	Fo
	<i>Micrutalis pallens</i> Fowler, 1895	1	A	Fo
	<i>Micrutalis</i> sp.	1	A	Fo
	<i>Spissistilus festinus</i> (Say, 1830)	14	A	Ta
		5	N	Ta
	<i>Stictocephala</i> sp.	1	A	Fo
	<i>Tylopelta gibbera</i> (Stål, 1869)	3	A	Fo
	<i>Vanduzeeia segmentata</i> (Fowler, 1895)	1	A	Fo
Total		96		

especies que se reportan dañando plantas de *Crotalaria* spp. en otros países son *U. ornatix* (Brasil, Estados Unidos y Guatemala), *T. ni* (Estados Unidos y Guatemala) y *E. zinckenella* (Brasil, Estados Unidos y Guatemala) (Lima 1950, Dias et al. 2009, Caravantes-Menes 2014, Castro y Montalvão 2018, Hall 2019, Verçosa et al. 2019). Otras especies pertenecientes a algunos de los géneros reportados (Cuadro 2-6), que dañan plantas de *Crotalaria* spp. en otros países, son *Disonycha glabrata* (Fabricius) (Estados Unidos y Guatemala), *Spissistilus*

Cuadro 4. Insectos del orden Hymenoptera colectados en plantas de *Crotalaria longirostrata* en La Chontalpa, Tabasco, México (n: cantidad de individuos, E: etapa de desarrollo, A: adulto, PP: parte de la planta, In: inflorescencia).

Familia	Género y especie	n	E	PP
Apidae	<i>Apis mellifera</i> Linnaeus, 1758	1	A	In
	<i>Centris (Heterocentris) labrosa</i> Friese, 1899	1	A	In
	<i>Exomalopsis (Exomalopsis) sp.</i>	1	A	In
	<i>Melissodes sp.</i>	1	A	In
	<i>Nannotrigona perilampoides</i> (Cresson, 1878)	17	A	In
	<i>Paratetrapedia sp.</i>	1	A	In
	<i>Trigona (Trigona) corvina</i> Cockerell, 1913	2	A	In
	<i>Trigona (Trigona) fulviventris</i> Guérin, 1845	2	A	In
	<i>Trigona (Trigona) fuscipennis</i> Friese, 1900	32	A	In
	<i>Xylocopa (Neoxylocopa) mexicanorum</i> Cockerell, 1912	2	A	In
	<i>Xylocopa (Schonnherria) muscaria</i> (Fabricius, 1775)	1	A	In
Alictidae	<i>Agapostemon sp.</i>	1	A	In
	<i>Augochlora (Oxystoglossella) sp.</i>	1	A	In
	<i>Pseudaugochlora gramínea</i> (Fabricius, 1804)	2	A	In
Megachilidae	<i>Megachile (Chelostomoides) otomita</i> Cresson, 1878	7	A	In
Total		72		

sp. (Guatemala), *Spodoptera exigua* (Hübner) (Estados Unidos y Guatemala), *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (Estados Unidos y Guatemala) y *Spodoptera* sp. (Guatemala) (Caravantes-Menes 2014).

De las especies que se encontraron dañando el follaje (*D. teapensis*, *U. ornatix*, *S. latifascia*, *T. ni* y *C. phaseoli*), probablemente *D. teapensis* es la más nociva

Cuadro 5. Insectos del orden Lepidoptera colectados en plantas de *Crotalaria longirostrata* en La Chontalpa, Tabasco, México (n: cantidad de individuos, E: etapa de desarrollo, A: adulto, L: larva, PP: parte de la planta, In: inflorescencia, Fo: follaje, Fr: Fruto).

Familia	Género y especie	n	E	PP
Erebidae	<i>Utetheisa ornatix</i> (Linnaeus, 1758)	6	L	Fo
Gelechiidae	<i>Sitotroga cerealella</i> (Olivier, 1789)	105	A*	Fr
Hesperiidae	<i>Polythrix mexicanus</i> H. Freeman, 1969	1	A	In
Noctuidae	<i>Spodoptera latifascia</i> (Walker, 1856)	2	L	Fo
	<i>Trichoplusia ni</i> (Hübner, 1803)	2	L	Fo
Pyralidae	<i>Etiella zinckenella</i> (Treitschke, 1832)	5	A*	Fr
Riodinidae	<i>Juditha caucana</i> (Stichel, 1911)	1	A	In
Total		122		

*Emergidos de frutos secos mantenidos en laboratorio.

en la zona de estudio. Esta especie daña el follaje en todas las etapas fenológicas de la planta, se observó en todas las localidades en poblaciones considerables, ocasiona daños en etapa adulta y larval, y puede ocasionar la muerte de plantas. En mayo de 2020, adultos y larvas defoliaron y ocasionaron la muerte de una planta adulta y siete plantas jóvenes de un pequeño huerto en la ciudad Heroica Cárdenas, municipio de Cárdenas (Figura 3).

Cuadro 6. Insectos del orden Thysanoptera colectados en plantas de *Crotalaria longirostrata* en La Chontalpa, Tabasco, México (n: cantidad de individuos, E: etapa de desarrollo, A: adulto, L: larva, PP: parte de la planta, Fo: follaje).

Familia	Género y especie	n	E	PP
Thripidae	<i>Caliothrips phaseoli</i> (Hood, 1912)	6	A	Fo
		780	L	Fo
Total		786		

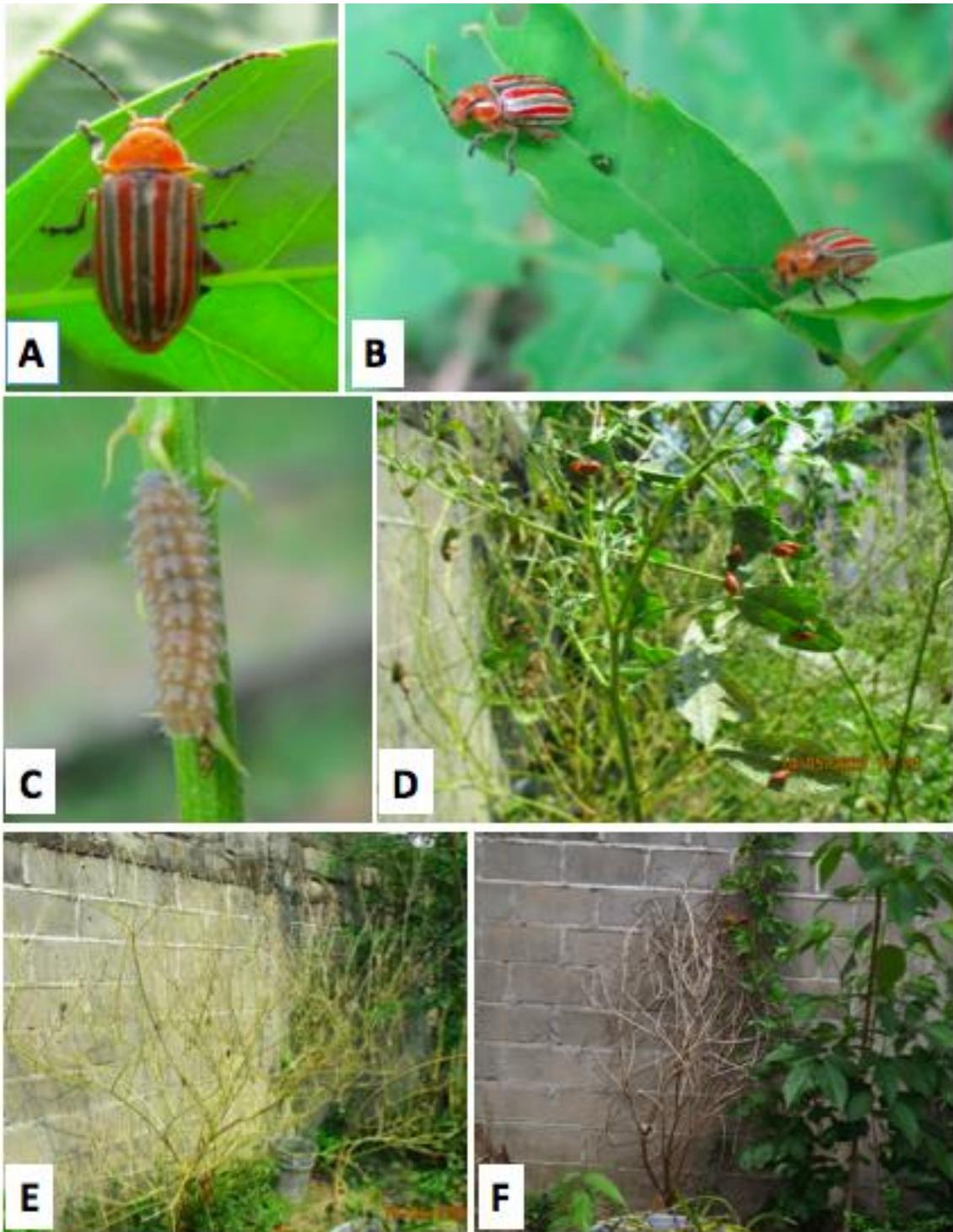


Figura 3. *Disonycha teapensis*. Adultos (A, B), larva (C), planta adulta de *Crotalaria longirostrata* atacada por este insecto en un huerto de la ciudad Heroica Cárdenas (D-F).

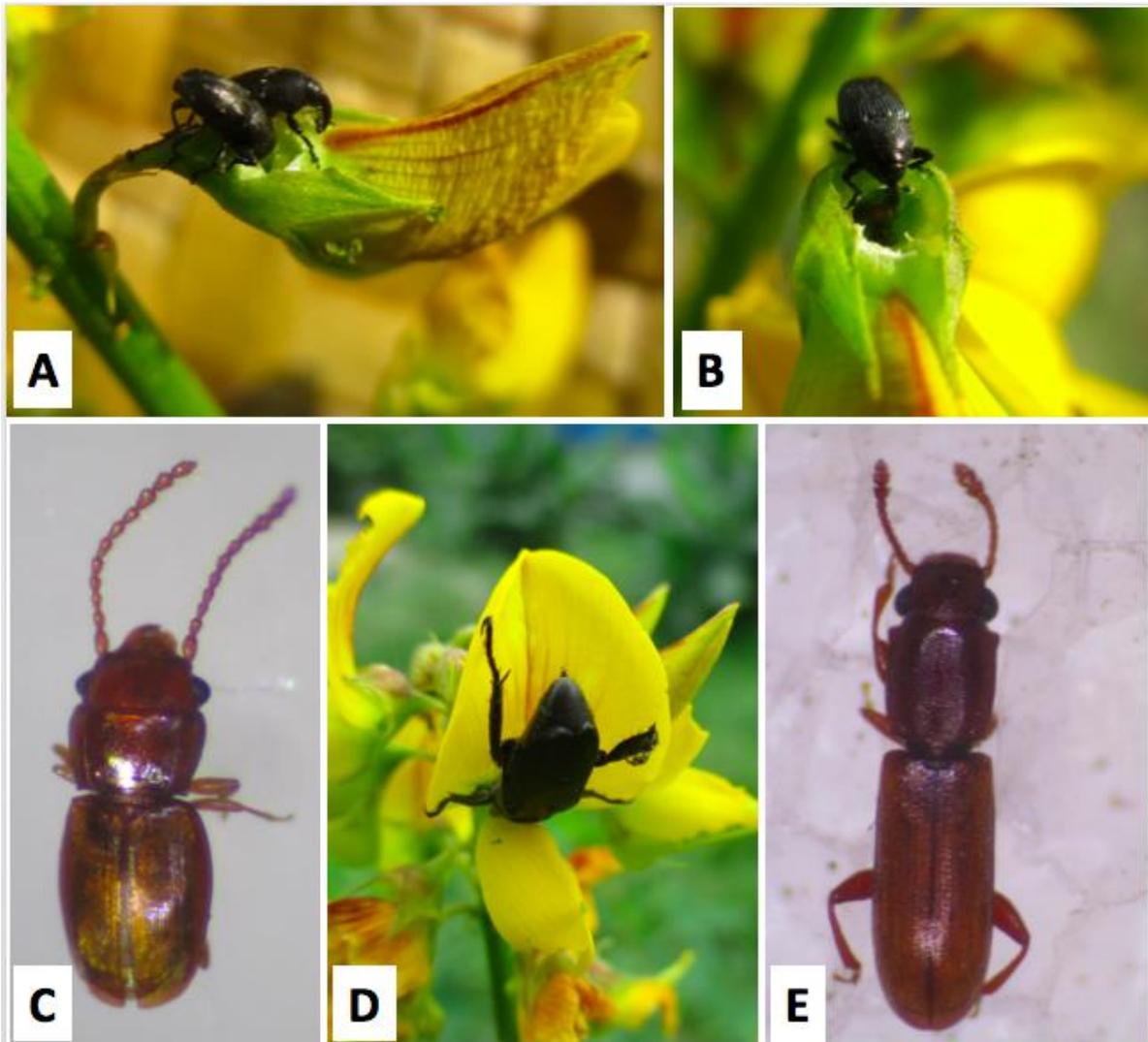


Figura 4. Adultos de *Pseudobaris* sp. dañando flores (A, B). Adulto de *Cryptolestes* sp. (C). Adulto de *Strigoderma sulcipennis* alimentándose de una flor (D). Adulto de *Cathartus quadricollis* (E).

Después de *D. teapensis*, se considera que las especies más importantes como plagas del follaje son *U. ornatix* y *C. phaseoli*. *U. ornatix* se encontró en el Recinto, donde además de las larvas que se colectaron alimentándose del follaje, se observaron oviposturas sobre folíolos, así como larvas dañando flores y frutos verdes. En diciembre de 2018 estas defoliaron y ocasionaron la muerte de una

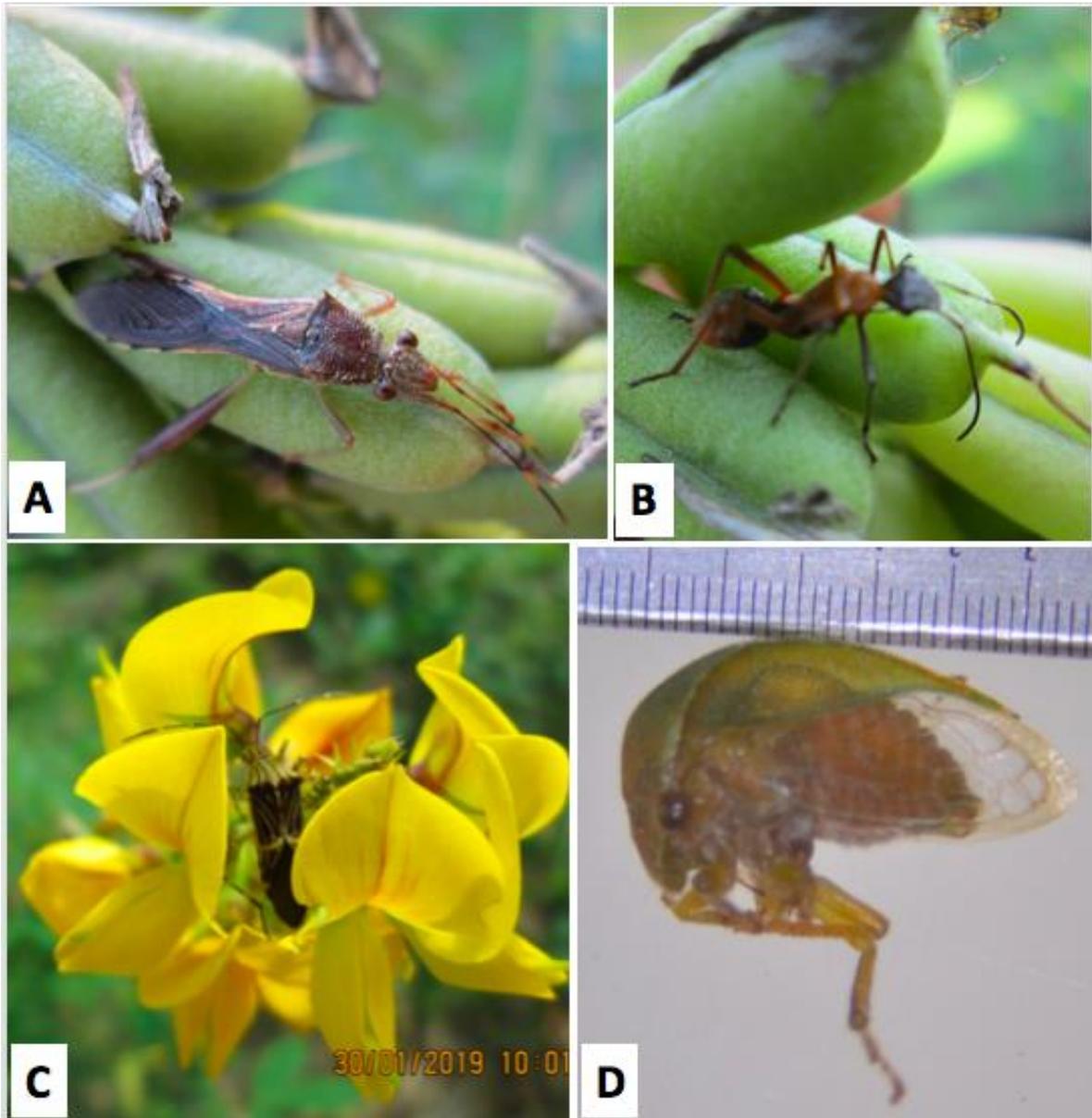


Figura 5. Adulto (A) y ninfa (B) de *Hyalymenus tarsatus* sobre frutos. Adulto de *Hypselonotus lineatus* en una inflorescencia (C). Adulto de *Spissistilus festinus* muerto con alcohol (D).

planta en floración y otra en desarrollo (Figura 7). En Brasil, *U. ornatrix* se considera la principal plaga del cultivo de *Crotalaria* spp. utilizado como abono verde. Las larvas atacan hojas, botones florales, flores y principalmente frutos verdes, y al destruir las semillas afectan la producción (Castro y Montalvão 2018). En Estados Unidos se considera una especie benéfica debido a que

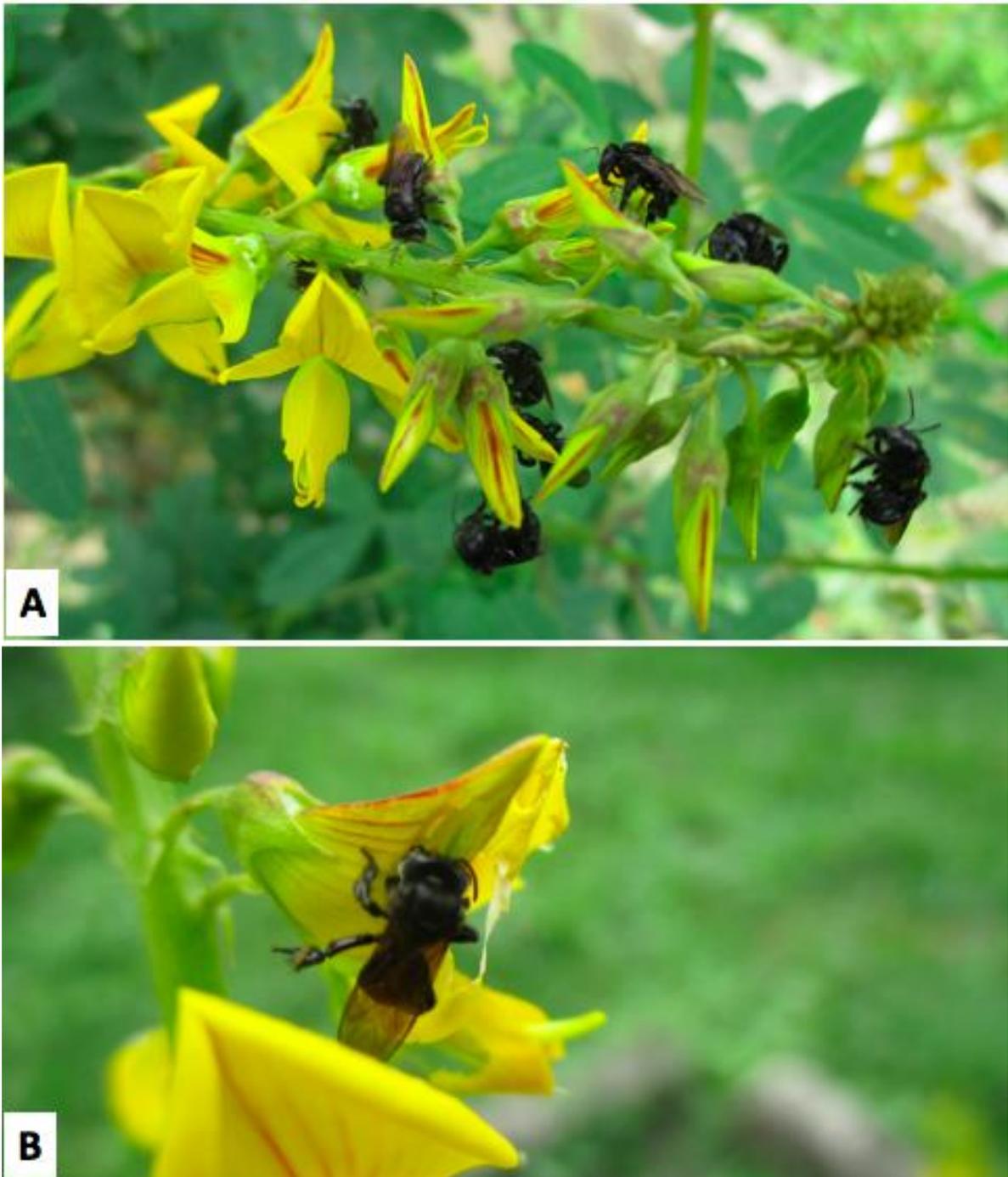


Figura 6. Adultos de *Trigona (Trigona) fuscipennis* dañando las inflorescencias (A, B).

devora las semillas y suprime la reproducción de las especies de *Crotalaria* introducidas y comunes en ese país, donde se consideran malezas debido a su toxicidad para el ganado (Hall 2019). Tanto los estadios larvales como adultos

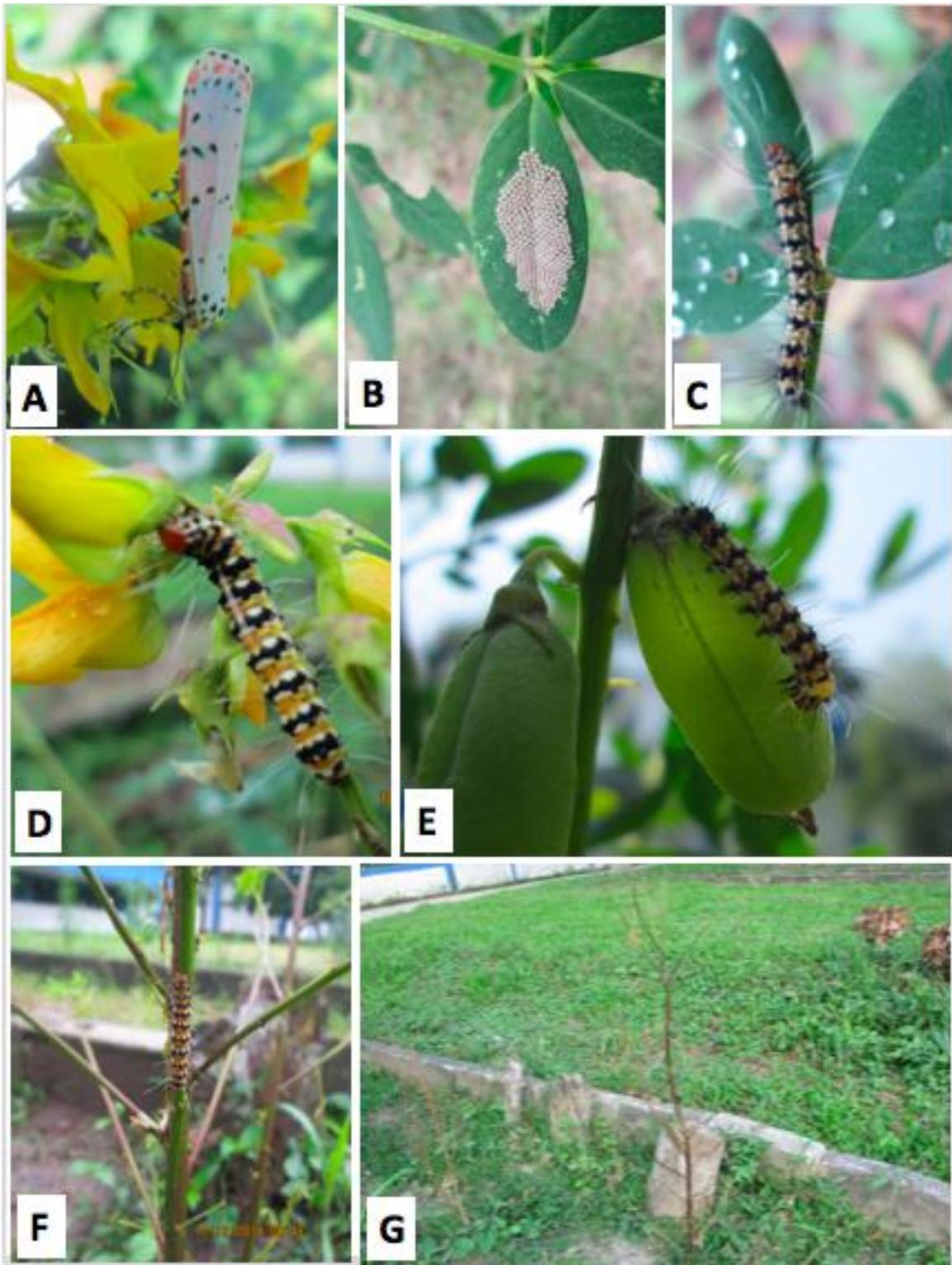


Figura 7. *Utetheisa ornatrix*. Adulto (A), ovipostura (B), larvas alimentándose (C-E), planta de *Crotalaria longirostrata* atacada en El Recinto del Campus Tabasco (F, G).



Figura 8. Adulto de *Sitotroga cerealella* (A). Larva de *Spodoptera latifascia* (B). Adulto de *Etiella zinckenella* (C). Adulto de *Trichoplusia ni* (D).

de *C. phaseoli* ocasionan daños al picar el tejido y chupar la savia en el envés de los folíolos. El daño se manifiesta por la aparición de áreas blanquecinas que pueden cubrir gran parte del área foliar (Figura 9), interfiriendo así con el proceso de fotosíntesis, lo que podría afectar el desarrollo de las plantas y provocar la depreciación del follaje para consumo humano. Este insecto es una plaga

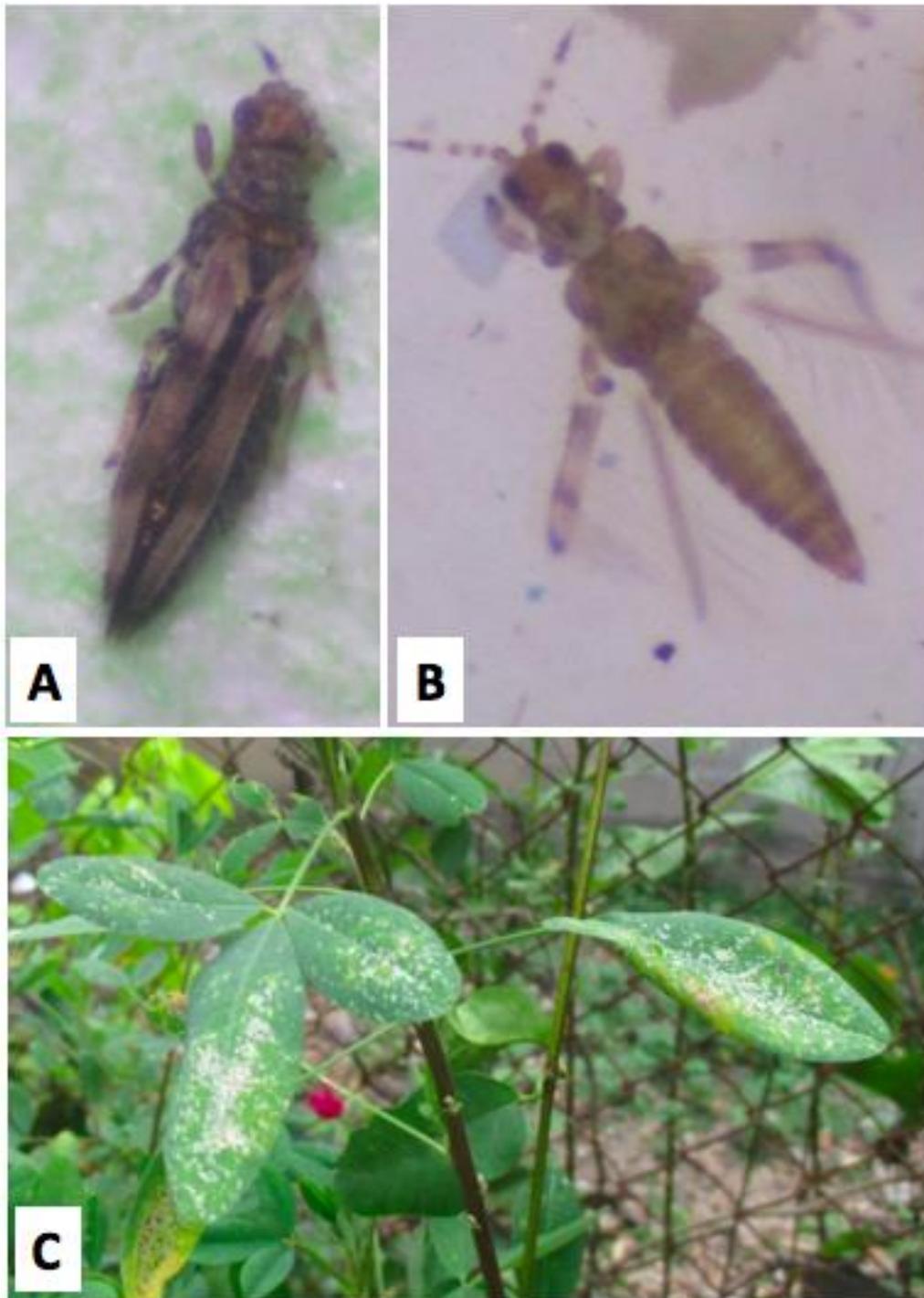


Figura 9. *Caliothrips phaseoli*. Adultos (A, B), follaje de *Crotalaria longirostrata* dañado por larvas y adultos (C).

importante de otras fabáceas cultivadas, incluyendo alfalfa (*Medicago sativa* L.), cacahuate (*Arachis hypogaeae* L.), frijol (*Phaseolus vulgaris* L.), garbanzo (*Cicer*

arietinum L.) y soya (*Glycine max* (L.) Merr) (King y Saunders 1984, Sosa et al. 2017).

Las especies que ocasionaron daños de consideración en las inflorescencias, además de *U. oratrix*, son *Pseudobaris* sp. y *T. (Trigona) fuscipennis*. Los adultos de *Pseudobaris* sp. se alimentan perforando la base de las flores (Figura 4A, B), ocasionando la muerte de estas, interfiriendo así con la formación de frutos. Por su parte, *T. (Trigona) fuscipennis* corta con sus mandíbulas los tejidos florales (Figura 6), los cuales utiliza posiblemente como parte del material para construir sus nidos (López-Guillén *et al.* 2020). No fue posible saber si los adultos de *A. fasciculatus* encontrados en las inflorescencias se alimentan de estas. Es posible que esta especie se asocie a los frutos secos, ya que comúnmente infesta granos y otros productos alimenticios, en campo o almacén (Plumbley y Rees 1983, Gutiérrez-Díaz 1990, Athié y de Paula 2002).

Los estados inmaduros de las especies obtenidas de frutos secos (*Cryptolestes* sp., *C. quadricollis*, *S. cerealella* y *E. zinckenella*) probablemente se desarrollan dentro de los frutos alimentándose de las semillas. *Cryptolestes* sp. (Figura 4C), *C. quadricollis* (Figura 4E) y *S. cerealella* (Figura 8A) se citan como plagas de productos alimenticios almacenados (Hinton y Corbet 1985, Ferguson 1987, Kingsolver 1987, Athié y de Paula 2002). De ellas, *S. cerealella* es probablemente la más abundante y perjudicial, debido a que fue la especie con mayor cantidad de individuos obtenidos (Cuadro 5). Las larvas de *E. zinckenella* atacan granos en desarrollo de *Phaseolus*, *Crotalaria*, *Canavalia* y *Mucuna* (Lima 1950, Hill 1983, King y Saunders 1984, Melo y Silveira 1998). La presencia de cinco individuos adultos (Figura 8C) en frutos secos, probablemente se debió a que los frutos contenían algunas larvas desarrolladas que puparon dentro de los

frascos, pues naturalmente pupan en el suelo (Lima 1950). No se observaron daños aparentes en los frutos donde se alimentaron ninfas y adultos de *H. tarsatus* (Figura 5A, B); sin embargo, se sugiere un estudio al respecto tomando en cuenta que esta especie de chinche debilita y ocasiona la muerte de semillas en desarrollo de *Sesbania drummondii* (Rydb.) Cory (Fabaceae) (Ceballos et al. 2002).

Por otro lado, la especie *S. festinus* (Figura 5D) se encontró asociada principalmente al tallo de plantas jóvenes. La presencia de ninfas alimentándose de las plantas sugiere que este membrácido se reproduce en ellas. Aunque son varias las especies de plantas hospederas registradas para este insecto, se ha demostrado que las fabáceas son los mejores huéspedes para su reproducción y desarrollo, siendo una plaga importante de la alfalfa (*M. sativa*), cacahuate (*A. hypogaeae*) y soya (*G. max*) (Beyer et al. 2017).

1.4 Conclusiones

Se encontró una diversidad considerable de insectos asociados a *C. longirostrata*. La mayoría de las 45 especies registradas se observaron alimentándose de esta planta. Desde el punto de vista fitosanitario, se considera que la especie más importante es *Disonycha teapensis*, cuyas larvas y adultos dañan el follaje, la estructura vegetal utilizada como alimento por el ser humano. *C. longirostrata* constituye la primera planta hospedera conocida para este insecto. A diferencia de otras especies que dañan esta planta, no hay información sobre los estados inmaduros, biología, comportamiento y enemigos naturales de *D. teapensis*. Debido a esto y a su capacidad para ocasionar daños severos, se sugiere realizar estudios básicos y aplicados con la finalidad de disponer de medidas sustentables para el control de sus poblaciones.

1.5 Literatura citada

Athié I, de Paula DC. 2002. Insetos de grãos armazenados. Aspectos biológicos e identificação. Editora Varela. São Paulo, Brasil.

Ayala R. 1999. Revisión de las abejas sin aguijón de México (Hymenoptera: Apidae: Meliponini). Folia Entomológica Mexicana 106: 1-123.

Bader AM. 1992. A review of the North and Central American *Strigoderma* (Coleoptera: Scarabaeidae). Transactions of the American Entomological Society 118(2): 269-355.

Beyer BA, Srinivasan R, Roberts PM, Abney MR. 2017. Biology and management of the Threecornered alfalfa hopper (Hemiptera: Membracidae) in alfalfa, soybean, and peanut. Journal of Integrated Pest Management 8(1): 1-10. Doi: 10.1093/jipm/pmx003

Blake DH. 1955. Revision of the vittate species of the chrysomelid beetle genus *Disonycha* from the Americas south of the United States. Proceedings of the United States National Museum 104(3338): 1-86.

Bonet-Ferrer ME. 2016. Biodiversidad de abejas (Hymenoptera: Apoidea) de la flora acompañante en un cafetal con manejo rústico y ecológico de la región Subcaribeña (México, Mesoamérica). Tesis Doctoral. Universidad Complutense de Madrid. Madrid. España.

Brailovsky H, Zurbia-Flores R. 1979. Contribución al estudio de los Hemiptera-Heteroptera de México: XVII. Revisión de la familia Alydidae Amyot y Serville. Anales del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México 50, Serie Zoología (1): 255-339.

Bug Guide. [internet]. 2019a. Identification, images, & information for insects, spiders & their kin for the United States & Canada. Ladybug size beetle - *Cryptocephalus irroratus*. Boca Raton, Palm Beach County, Florida, USA. [cited 2019 julio 12]. Disponible en: <https://bugguide.net/node/view/151291>.

Bug Guide. [internet]. 2019b. Identification, images, & information for insects, spiders & their kin for the United States & Canada. *Cryptocephalus trizonatus*. [cited 2019 julio 12] Disponible en: <https://bugguide.net/node/view/265757/bgpape>.

Capinera JL. [internet]. 1999. Cabbage looper, *Trichoplusia ni* (Hübner) (Insecta: Lepidoptera: Noctuidae). University of Florida. [cited 2021 feb. 8]. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/237267081_Cabbage_Looper_Trichoplusia_ni_Hubner_Insecta_Lepidoptera_Noctuidae1.

Caravantes-Menes A. 2014. Evaluación del riesgo de plagas para la importación de follaje fresco de chipilín (*Crotalaria longirostrata* Hook & Arn) procedentes de Guatemala en los Estados Unidos. Tesis de Grado. Universidad Rafael Landívar. Guatemala de la Asunción.

Castro MT, Montalvão SCL. 2018. Danos ocasionados por *Utetheisa ornatix* (Lepidoptera: Arctiinae) em espécies de *Crotalaria* no Distrito Federal, Brasil. Revista Científica Eletrônica de Engenharia Florestal 31(2): 53-59.

Ceballos L, Andary C, Delescluse M, Gibernau M, McKey D, Hossaert-McKey M. 2002. Effects of sublethal attack by a sucking insect, *Hyalimenus tarsatus*, on *Sesbania drummondii* seeds: impact on some seed traits related to fitness. Écoscience 9(1): 28-36.

Champion GC. 1906-1909. Biologia Centrali-Americana. Insecta. Coleoptera. Vol. IV. Part 5. Rhynchophora. Curculionidae. London.

Dias NS, Micheletti SMFB, Tourinho LL, Rezende LP, Araújo E. 2009. Ocorrência de *Utetheisa ornatix* (L., 1758) (Lepidoptera: Arctiidae) atacando *Crotalaria* spp. (Fabaceae) no estado de Alagoas, Brasil. Revista Caatinga 22(3): 1-2.

Ferguson DC. 1987. Adult moths (Lepidoptera). In: Gorham JR, editor. Insect and mite pests in food: An illustrated key. Volume 1. U.S. Department of Agriculture. Agriculture Handbook Number 655. Washington, D.C. P. 231-244.

Flynn DJ, Wheeler AG. 2016. *Micrutalis pallens* Fowler (Hemiptera: Membracidae): first U.S. records, host-plant association, description of male, and redescription of female. Proceedings of the Entomological Society of Washington 118(3): 345-353.

Fowler WW. 1894-1909. *Biologia Centrali-Americana. Insecta. Rhynchota. Hemiptera-Homoptera. Vol. II. Part 1.* London.

Garduza-Acosta B, Lagunes-Espinoza LC, Bautista-Muñoz CC, García-de-los-Santos G, Zaldívar-Cruz JM, Hernández-Flores A. 2020. Germination of *Crotalaria* and *Lupinus* (Fabaceae) seeds submitted to different pre-germination treatments and their effect on enzymatic activity during early germination. *Brazilian Journal of Biology* 80 (1): 23-29.

Godoy C, Miranda X, Nishida K. 2006. *Membrácidos de la América Tropical.* Instituto Nacional de Biodiversidad. Costa Rica.

González VH, González, MM, Cuellar Y. 2009. Notas biológicas y taxonómicas sobre los abejorros del maracuyá del género *Xylocopa* (Hymenoptera: Apidae, Xylocopini) en Colombia. *Acta Biológica Colombiana* 14(2): 31-40.

Gutiérrez-Díaz LJ. 1990. *Insectos que infestan los granos y productos almacenados (listado de especies reportadas a nivel mundial).* Sociedad Mexicana de Entomología, y Ediciones Mexicanas Poscosecha. México, D.F.

Hall DW. [internet]. 2019. Ornate bella moth, Rattlebox moths *Utetheisa ornatix* (Linnaeus) (Insecta: Lepidoptera: Erebidae: Arctiinae). IFAS Extension, University of Florida. [2019 nov. 12]. Disponible en: <https://edis.ifas.ufl.edu/pdffiles/IN/IN64400.pdf>.

Hill DS. 1983. Agricultural insect pests of the tropics and their control. Cambridge University Press. London.

Hinton HE, Corbet AS. 1985. Insectos comunes de productos alimenticios almacenados. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. Mérida, Yucatán, México.

[INEGI] Instituto Nacional de Estadística y Geografía. [internet]. 2001. Síntesis de información geográfica del estado de Tabasco. [2021 enero 20]. Disponible en:

http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/historicos/2104/702825223939/702825223939_2.pdf.

King ABS, Saunders JL. 1984. Las plagas invertebradas de cultivos anuales alimenticios en América Central: una guía para su reconocimiento y control. Turrialba, CATIE – Overseas Development Administration. Londres.

Kingsolver JM. 1987. Adult beetles (Coleoptera). In: Gorham JR editor. Insect and mite pests in food: An illustrated key. Volume 1. U.S. Department of Agriculture. Agricultural Handbook Number 655. Washington D.C. P. 75-94.

Lima AMC. 1950. Insetos do Brasil. 6.º Tomo. Capítulo XXVIII. Lepidópteros. 2.^a Parte. Série Didática N.º 8. Escola Nacional de Agronomia. Rio de Janeiro, Brasil.

López-Guillén G, Chamé-Vázquez ER, Aguilar-Marcelino L, Díaz-Fuentes VH. 2020. Primer reporte de *Trigona* spp. (Hymenoptera: Apidae) atacando a *Garcinia mangostana* L. (Clusiaceae) en México. *Entomología Mexicana* 7: 172-175.

Martínez-Muñoz AB. 2012. Hierba mora, chipilín, jícama y bledo, para alimentarse con calidad y economía. Editorial Universitaria. Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala.

Melo M, Silveira EP. 1998. Danos da broca-da-vagem *Etiella zinckenella* (Treit.) (Lepidoptera: Pyralidae) em feijoeiro. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil* 27(3): 477-479.

Norris RF, Caswell-Chen EP, Kogan M. 2003. Concepts in integrated pest management. Pearson Education Ltd. New Jersey.

Palmer JM, Mound LA, Heaume GJ. 1989. CIE guides to insects of importance to man. 2. Thysanoptera. CAB International Institute of Entomology. London.

Plumbley RA, Rees DP. 1983. An infestation by *Araecerus fasciculatus* (Degeer) (Coleoptera: Anthribidae) and *Decadarchis minuscula* (Walsingham) (Lepidoptera: Tineidae) on stored fresh yam tubers in South-East Nigeria. *Journal of Stored Products Research* 19(2): 93-95.

Ponce de Zuart P, Zuart JL, Joo-Reyes D. 2001. El cultivo del chipilín y su

consumo en Chiapas. Revista de la UNACH, Cuarta época 3: 41-46.

Ponce-Díaz P, Zuart-Macías JL. 2013. Chipilín (*Crotalaria longirostra* Hook & Arn.). In: La biodiversidad en Chiapas: Estudio de Estado. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Gobierno del Estado de Chiapas. México. P. 212-214.

Sánchez-Soto S. 2000. *Caliothrips phaseoli* (Hood): nueva presa de *Franklinothrips vespiformis* (D.L. Crawford), en México (Thysanoptera: Thripidae). Folia Entomológica Mexicana 110: 125-127.

Schaefer CW, Ahmad I. 2008. A revision of *Neomegalotomus* (Hemiptera: Alydidae). Neotropical Entomology 37(1): 30-44.

Sharp D. 1889-1911. Biologia Centrali-Americana. Insecta. Coleoptera. Vol. IV. Part 3. Rhynchophora. Curculionidae. London.

Sosa MR, Zamar MI, Torrejon SE. 2017. Ciclo de vida y reproducción de *Caliothrips phaseoli* (Thysanoptera: Thripidae) sobre Fabaceae y Solanaceae (Plantae) en condiciones de laboratorio. Revista de la Sociedad Entomológica Argentina 76(3-4): 1-6.

Todd EL, Poole RW. 1980. Keys and illustrations for the armyworm moths of the noctuid genus *Spodoptera* Guenée from the Western Hemisphere. Annals of the Entomological Society of America 73(6): 722-738.

Thomas MC. 1988. A revision of the New World species of *Cryptolestes* Ganglbauer (Coleoptera: Cucujidae: Laemophloeinae). *Insecta Mundi* 2(1): 43-65.

Verçosa D, Cogni R, Alves MN, Trigo JR. 2019. The geographical and seasonal mosaic in a plant-herbivore interaction: patterns of defences and herbivory by a specialist and a non-specialist. *Scientific Reports* 9: 15206. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-51528-8>.

Warren AD, Davis KJ, Stangeland EM, Pelham JP, Willmott KR, Grishin NV. [internet]. 2016. Illustrated lists of American Butterflies. [2019 nov. 18]. Disponible en: <http://www.butterfliesofamerica.com/>.

Whitehead DR. 1974. Variation and synonymy in *Hypselonotus* (Heteroptera: Coreidae). *Journal of the Washington Academy of Science* 64(3): 223-233.

1.6 Anexo 1. Datos de colecta de las especies reportadas (localidad, fecha y cantidad de ejemplares entre paréntesis). Las colectas realizadas en el Recinto del Campus Tabasco, Colegio de Postgraduados, se indican como Recinto CT-CP. La cantidad de adultos se indica solo con un número, y la cantidad de ninfas o larvas se indica con un número seguido de la letra N (ninfa) o L (larva).

COLEOPTERA

***Araecerus fasciculatus* (De Geer, 1775) (Anthribidae)**

Cárdenas: Villa Benito Juárez, 31 octubre 2018 (1). Huimanguillo: Recinto CT-CP, 17 diciembre 2018 (1), 17 enero 2019 (1), 24 enero 2019 (1), 7 febrero 2019 (1).

***Cryptocephalus* sp. (Chrysomelidae)**

Huimanguillo: Recinto CT-CP, 17 enero 2019 (1), 11 enero 2019 (1), 28 febrero 2019 (1).

***Cryptocephalus irroratus* Suffrian, 1852 (Chrysomelidae)**

Huimanguillo: Recinto CT-CP, 24 diciembre 2018 (1), 11 enero 2019 (1), 28 febrero 2019 (1).

***Cryptocephalus trizonatus* Suffrian, 1852 (Chrysomelidae)**

Huimanguillo: Recinto CT-CP, 1 febrero 2019 (1).

***Disonycha leptolineata* Blatchley, 1917 (Chrysomelidae)**

Cunduacán: La Piedra 2a. Sección, 10 julio 2019 (1). Huimanguillo: Recinto CP-CT, 28 febrero 2019 (1).

***Disonycha teapensis* Blake, 1933 (Chrysomelidae)**

Cárdenas: Chicozapote 1ra. Sección, 31 octubre 2018 (8); Villa Benito Juárez, 31 octubre 2018 (14). Cunduacán: Felipe Carrillo Puerto, 10 julio 2019 (1); La Piedra 2a. Sección, 10 julio 2019 (45). Huimanguillo: Eduardo Alday Hernández, 7 noviembre 2018 (57); Recinto CT-CP, 10 octubre 2018 (1), 18 octubre 2018 (3), 24 octubre 2018 (4), 17 diciembre 2018 (1), 7 febrero 2019 (1), 22 febrero 2019 (1), 28 febrero 2019 (2); Zapotal 3ra. Sección, 23 mayo 2018 (7).

***Epicaerus* sp. (Curculionidae)**

Huimanguillo: Eduardo Alday Hernández, 7 noviembre 2018 (4).

***Pseudobaris* sp. (Curculionidae)**

Huimanguillo: Recinto CT-CP, 5 diciembre 2018 (3), 10 diciembre 2018 (5), 17 diciembre 2018 (21), 24 diciembre 2018 (5), 3 enero 2019 (1), 4 enero 2019 (2),

16 enero 2019 (1), 24 enero 2019 (2), 25 enero 2019 (1), 1 febrero 2019 (2), 7 febrero 2019 (1), 15 febrero 2019 (2), 27 febrero 2019 (4), 28 febrero 2019 (1).

***Cryptolestes* sp. (Laemophloeidae)**

Huimanguillo: Eduardo Alday Hernández, 7 noviembre 2018 (2).

***Strigoderma sulcipennis* Burmeister, 1844 (Scarabaeidae)**

Huimanguillo: Recinto CT-CP, 29 noviembre 2018 (1), 17 diciembre 2018 (4), 24 diciembre 2018 (2).

***Cathartus quadricollis* (Guérin-Ménéville, 1844) (Silvanidae)**

Huimanguillo: Eduardo Alday Hernández, 7 noviembre 2018 (45).

HEMIPTERA

***Hyalymenus tarsatus* (Fabricius, 1803) (Alydidae)**

Cárdenas: Chicozapote 1ra. Sección, 31 octubre 2018 (1, 1N); Villa Benito Juárez, 31 octubre 2018 (1N). Huimanguillo: Eduardo Alday Hernández, 7 noviembre 2018 (11, 12N); Recinto CT-CP, 30 enero 2019 (1), 7 febrero 2019 (2N), 8 febrero 2019 (1N), 14 febrero 2019 (1), 15 febrero 2019 (2), 21 febrero 2019 (1,3N), 22 febrero 2019 (1, 1N), 27 febrero 2019 (2N), 28 febrero 2019 (2N).

***Neomegalotomus parvus* (Westwood, 1842) (Alydidae)**

Cárdenas: Villa Benito Juárez, 31 octubre 2018 (1). Huimanguillo: Recinto CT-CP, 8 noviembre 2018 (1), 5 diciembre 2018 (1), 10 diciembre 2018 (1), 21 febrero 2019 (1), 22 febrero 2019 (1), 27 febrero 2019 (1).

***Hypselonotus lineatus* Stål, 1862 (Coreidae)**

Huimanguillo: Eduardo Alday Hernández, 7 noviembre 2018 (1); Recinto CT-CP, 25 enero 2018 (1), 29 noviembre 2018 (1), 17 diciembre 2018 (1), 7 febrero 2019 (1), 8 febrero 2019 (1N).

***Bolbonota (Tubercunota) corrugata* Fowler, 1894 (Membracidae)**

Cárdenas: Chicozapote 1ra. Sección, 31 octubre 2018 (3). Huimanguillo: Recinto CT-CP, 17 diciembre 2018 (1).

***Membracis mexicana* Guérin-Ménéville, 1829 (Membracidae)**

Cárdenas: Villa Benito Juárez, 31 octubre 2018 (2). Huimanguillo: Recinto CT-CP, 17 diciembre 2018 (1), 24 diciembre 2018 (2), 30 enero 2019 (1), 22 febrero 2019 (2), 27 febrero 2019 (1), 28 febrero 2019 (1).

***Micrutalis pallens* Fowler, 1895 (Membracidae)**

Huimanguillo: Recinto CT-CP, 17 diciembre 2018 (1).

***Micrutalis* sp. (Membracidae)**

Huimanguillo: Recinto CT-CP, 23 noviembre 2018 (1).

***Spissistilus festinus* (Say, 1830) (Membracidae)**

Cárdenas: Villa Benito Juárez, 31 octubre 2018 (2N, 1). Huimanguillo: Recinto CT-CP, 10 octubre 2018 (1), 18 octubre 2018 (6), 24 octubre 2018 (1N, 2), 23 noviembre 2018 (1N), 29 noviembre 2018 (4), 10 diciembre 2018 (1N).

***Stictocephala* sp. (Membracidae)**

Huimanguillo: Recinto CT-CP, 14 febrero 2019 (1).

***Tylopelta gibbera* (Stål, 1869) (Membracidae)**

Huimanguillo: Recinto CT-CP, 24 octubre 2018 (1), 17 diciembre 2019 (1), 27 febrero 2019 (1).

***Vanduzea segmentata* (Fowler, 1895) (Membracidae)**

Huimanguillo: Recinto CT-CP, 1 noviembre 2018 (1).

HYMENOPTERA

***Apis mellifera* Linnaeus, 1758 (Apidae)**

Huimanguillo: Recinto CT-CP, 15 febrero 2019 (1).

***Centris (Heterocentris) labrosa* Friese, 1899 (Apidae)**

Huimanguillo: Eduardo Alday Hernández, 7 noviembre 2018 (1).

***Exomalopsis (Exomalopsis) sp.* (Apidae)**

Huimanguillo: Eduardo Alday Hernández, 7 noviembre 2018 (1).

***Melissodes* sp. (Apidae)**

Huimanguillo: Recinto CT-CP, 11 enero 2019 (1).

***Nannotrigona perilampoides* (Cresson, 1878) (Apidae)**

Cárdenas: Chicozapote 1ra. Sección, 31 octubre 2018 (1); Villa Benito Juárez, 31 octubre 2018 (4). Huimanguillo: Eduardo Alday Hernández, 7 noviembre 2018 (2); Recinto CT-CP, 24 diciembre 2018 (1), 3 enero 2019 (2), 16 enero 2019 (2), 30 enero 2019 (1), 1 febrero 2019 (1), 15 febrero 2019 (1), 21 febrero 2019 (1), 22 febrero 2019 (1).

***Paratetrapedia* sp. (Apidae)**

Huimanguillo: Eduardo Alday Hernández, 7 noviembre 2018 (1).

***Trigona (Trigona) corvina* Cockerell, 1913 (Apidae)**

Cárdenas: Chicozapote 1ra. Sección, 31 octubre 2018 (1). Huimanguillo: Recinto CT-CP, 17 enero 2019 (1).

***Trigona (Trigona) fulviventris* Guérin, 1845 (Apidae)**

Huimanguillo: Eduardo Alday Hernández, 7 noviembre 2018 (2).

***Trigona (Trigona) fuscipennis* Friese, 1900 (Apidae)**

Cárdenas: Villa Benito Juárez, 31 octubre 2018 (2). Huimanguillo: Eduardo Alday Hernández, 7 noviembre 2018 (13); Recinto CT-CP, 24 diciembre 2018 (12), 30 enero 2019 (1), 1 febrero 2019 (1), 8 febrero 2019 (2), 15 febrero 2019 (1).

***Xylocopa (Neoxylocopa) mexicanorum* Cockerell, 1912 (Apidae)**

Huimanguillo: Eduardo Alday Hernández, 7 noviembre 2018 (2).

***Xylocopa (Schonherria) muscaria* (Fabricius, 1775) (Apidae)**

Huimanguillo: Recinto CT-CP, 15 febrero 2019 (1).

***Agapostemon* sp. (Halictidae)**

Huimanguillo: Recinto CT-CP, 15 febrero 2019 (1).

***Augochlora (Oxystoglossella) sp.* (Halictidae)**

Huimanguillo: Recinto CT-CP, 16 enero 2019 (1).

***Pseudaugochlora gramínea* (Fabricius, 1804) (Halictidae)**

Cárdenas: Villa Benito Juárez, 31 octubre 2018 (1); Huimanguillo: Eduardo Alday Hernández, 7 noviembre 2018 (1).

***Megachile (Chelostomoides) otomita* Cresson, 1878 (Megachilidae)**

Huimanguillo: Eduardo Alday Hernández, 7 noviembre 2018 (3); Recinto CT-CP, 29 noviembre 2018 (1), 03 enero 2019 (1), 11 enero 2019 (1), 22 febrero 2019 (1).

LEPIDOPTERA

***Utetheisa ornatix* (Linnaeus, 1758) (Erebidae)**

Huimanguillo: Recinto CT-CP, 23 noviembre 2018 (1L), 17 diciembre 2018 (1L), 11 enero 2019 (3L), 01 febrero 2019 (1L).

***Sitotroga cerealella* (Olivier, 1789) (Gelechiidae)**

Cárdenas: Chicozapote 1ra. Sección, 31 octubre 2018 (17). Huimanguillo: Eduardo Alday Hernández, 7 noviembre 2018 (88).

***Polythrix mexicanus* H. Freeman, 1969 (Hesperiidae)**

Huimanguillo: Recinto CT-CP, 4 enero 2019 (1).

***Spodoptera latifascia* (Walker, 1856) (Noctuidae)**

Huimanguillo: Recinto CT-CP, 15 febrero 2019 (2L).

***Trichoplusia ni* (Hübner, 1803) (Noctuidae)**

Huimanguillo: Recinto CT-CP, 17 enero 2019 (2L).

***Etiella zinckenella* (Treitschke, 1832) (Pyralidae)**

Cárdenas: Chicozapote 1ra. Sección, 31 octubre 2018 (5).

***Juditha caucana* (Stichel, 1911) (Riodinidae)**

Huimanguillo: Eduardo Alday Hernández, 7 noviembre 2018 (1).

THYSANOPTERA

***Caliothrips phaseoli* (Hood 1912) (Thripidae)**

Huimanguillo: Recinto CT-CP, 14 agosto 2020 (780 L, 6).

CAPITULO II.

FLUCTUACIÓN POBLACIONAL DE *DISONYCHA TEAPENSIS* BLAKE (COLEOPTERA: CHRYSOMELIDAE) EN *CROTALARIA LONGIROSTRATA* HOOK. & ARN. (FABALES: FABACEAE) EN HUIMANGUILLO, TABASCO, MÉXICO*

Resumen

Disonycha teapensis daña el follaje de *Crotalaria longirostrata*, una especie fomentada en huertos familiares de La Chontalpa. El objetivo de este trabajo fue conocer la fluctuación poblacional de adultos y larvas de *D. teapensis*, y determinar su relación con la cantidad de follaje dañado, temperatura y precipitación. El trabajo se realizó en un cultivo de *C. longirostrata* de 48 plantas. Se registraron datos semanales sobre la cantidad de adultos y larvas, porcentaje de folíolos dañados, fenología de las plantas, temperatura y precipitación. La plaga se presentó en todas las etapas fenológicas de *C. longirostrata*, con un crecimiento poblacional constante. La fluctuación poblacional fue similar a la fluctuación del porcentaje de follaje dañado, habiendo correlación positiva significativa entre ambas variables. Con respecto a la temperatura y precipitación la correlación fue negativa pero no significativa, por lo que la relación entre la fluctuación poblacional y la de estos factores climáticos no es clara.

Palabras clave: Chrysomeloidea, población, chipilín.

*Artículo sometido a la revista AgroProductividad. Indexada en Índice de Revistas Científica Mexicanas del CONACYT.

Abstract

Disonycha teapensis damages the foliage of *Crotalaria longirostrata*, a species promoted in the home gardens of La Chontalpa. The objective of this research was to know the population fluctuation of adults and larvae of *D. teapensis*, and to determine its relationship with the amount of damaged foliage, temperature and precipitation. The study was carried out in a culture of *C. longirostrata* of 48 plants. Weekly data were obtained about the number of adults and larvae, percentage of damaged leaflets, phenology of the plants, temperature and precipitation. The pest occurred in all phenological stages of *C. longirostrata*, with constant population growth. The population fluctuation was similar to the fluctuation of the percentage of damaged foliage, with a significant positive correlation between both variables. Respect to temperature and precipitation, the correlation was negative but not significant, so the relationship between population fluctuation and that of these climatic factors is not clear.

Key words: Chrysomeloidea, population, chipilin.

2.1 Introducción

Disonycha teapensis (Coleoptera: Chrysomelidae) fue descrita originalmente por Blake (1933) a partir de especímenes adultos procedentes de Teapa, Tabasco. Entre otros aspectos, los adultos miden alrededor de 7.5 mm de longitud, son de forma alargada y oblonga, de color amarillo (en especímenes conservados) con las antenas oscuras, excepto los segmentos basales que son mayormente pálidos, y con dos manchas oscuras en la parte anterior del pronoto y tres bandas longitudinales oscuras en los élitros (Blake 1933). *D. teapensis* pertenece al grupo *alternata*, que tiene un pronoto irregular similar y rastros de costuras elitrales en la hembra, siendo más parecida a *D. pluriligata*, de la cual difiere por la forma del edeago (Blake 1955). *D. teapensis* se reporta solo para México (Blake 1955), con registros en Tabasco (Blake 1933, 1955), San Luis Potosí (Blake 1955), Oaxaca (Furth 2013) y Tamaulipas (Sánchez-Reyes *et al.* 2015). En La Chontalpa, Tabasco, los adultos y larvas de *D. teapensis* dañan considerablemente las hojas de *Crotalaria longirostrata*, una especie nativa que se encuentra comúnmente en huertos familiares, cuyo follaje es utilizado en la gastronomía regional, y aunque su cultivo no se ha desarrollado se le considera un valioso recurso fitogenético que requiere ser conservado y estudiado para conocer su potencial de uso y producción (Lagunes-Espinoza 2019). Por lo anterior, se realizó el presente trabajo con el objetivo de conocer la fluctuación poblacional de *D. teapensis* considerando las etapas fenológicas de *C. longirostrata*, así como determinar su relación con la fluctuación de la cantidad de follaje dañado, y condiciones climáticas como la temperatura y precipitación, en esta zona del oeste de Tabasco.

2.2 Materiales y métodos

2.2.1 Sitio de estudio

El estudio se llevó a cabo en un cultivo de *C. longirostrata* establecido en El Recinto del Campus Tabasco, Colegio de Postgraduados, municipio de Huimanguillo, Tabasco (17°58'37.10" N, 93°23'10.57" O) (Figura 1). El clima en el sitio es cálido-húmedo con lluvias copiosas de junio a octubre. La temperatura promedio es de 26°C y la precipitación media anual de 2000 mm (INEGI, 2001). El cultivo estuvo compuesto por 48 plantas dispuestas en cuatro hileras, con 12 plantas por hilera. Cada hilera se encontraba sobre un surco de tierra de 20 cm de alto, 20 cm de ancho y 10 m de largo. La distancia entre surcos fue de 1.5 m y la distancia entre plantas fue de 0.9 m. El mantenimiento del cultivo consistió sólo en la eliminación manual de malezas y no se realizó la aplicación de productos químicos.

2.2.2 Conteo de insectos y follaje dañado

Para conocer la fluctuación poblacional de *D. teapensis* se realizaron conteos semanales de individuos adultos y larvas presentes en cada planta, desde la etapa de plántula hasta la etapa de fructificación, del 24 de septiembre de 2018 hasta el 27 de febrero de 2019. Al mismo tiempo se cuantificó el daño en el follaje, contando semanalmente la cantidad total de folíolos y la cantidad de folíolos dañados en cada planta. El cálculo de porcentaje de follaje dañado se hizo empleando la regla de tres. El daño ocasionado por adultos de *D. teapensis* a folíolos consiste en comeduras que destruyen la lámina foliar, las cuales inician



Figura 1. Vista parcial del cultivo de *Crotalaria longirostrata*, con plantas en etapa de floración.

comúnmente en el borde de los folíolos y luego se extienden hasta la nervadura principal, en uno o en ambos lados del folíolo (Figura 2A). También hacen orificios en las hojas, pero estos son menos frecuentes. Las larvas pequeñas raspan el tejido foliar y las de mayor tamaño hacen daño similar a los adultos (Figura 2B).

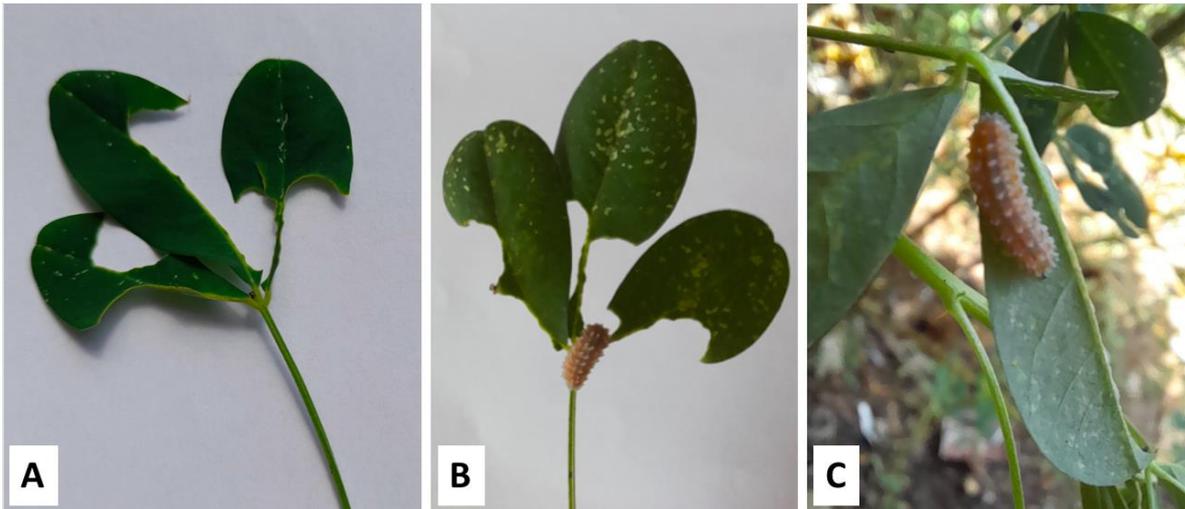


Figura 2. Hoja de *Crotalaria longirostrata* dañada por el adulto (A) y la larva (B, C) de *Disonycha teapensis*.

2.2.3 Datos fenológicos

Para comparar la fluctuación poblacional con la fenología de las plantas, semanalmente se anotó el número de plantas en los diferentes estados de desarrollo (estado de plántula, desarrollo vegetativo, floración o fructificación). Con estos datos se obtuvo mensualmente el porcentaje de plantas en cada etapa. Se consideró como etapa de plántula, desde la germinación hasta la formación de las primeras hojas verdaderas; la etapa de desarrollo vegetativo desde el desarrollo completo de las primeras hojas hasta el inicio de la floración.

2.2.4 Datos de temperatura y precipitación

Los datos de temperatura y precipitación (septiembre 2018 - febrero 2019) se obtuvieron de la estación meteorológica del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), localizada aproximadamente a 14 km del sitio de estudio.

2.2.5 Análisis estadístico

Con los datos obtenidos semanalmente sobre la cantidad de individuos de *D. teapensis* y porcentaje de follaje dañado se calcularon promedios mensuales, los cuales se utilizaron para hacer gráficas de fluctuación poblacional del insecto y del daño en el follaje. Con los datos diarios de temperatura (°C) y precipitación (mm) también se obtuvieron promedios mensuales, los cuales se utilizaron para hacer graficas de fluctuación de estos factores climáticos. El análisis de correlaciones de Pearson entre los valores de la fluctuación poblacional de *D. teapensis* (adultos más larvas) con los valores de la fluctuación del porcentaje de follaje dañado, temperatura y precipitación, se realizó con el Software Statgraphics Plus versión 5.1.

2.3 Resultados y discusión

2.3.1 Presencia de *D. teapensis*

Durante el período de estudio se contabilizaron 1,048 adultos y 100 larvas de *D. teapensis*. No fue posible saber en qué instar o estadio se encontraban las larvas registradas, pero por el tamaño de los individuos observados la mayoría de ellas se encontraban en etapa avanzada de desarrollo. Es posible que larvas de menor tamaño, en especial recién eclosionadas, hayan pasado inadvertidas durante la revisión de las plantas, de modo que no fue posible observarlas y considerarlas en los conteos semanales. Esto pudo haber influido para que se registrara menor cantidad de larvas que de adultos. Además, estos últimos son más visibles debido a su coloración, tamaño y mayor movilidad que las larvas. Sin embargo, es probable que el registro de una cantidad mayor de adultos que de larvas, se debió principalmente al posible aumento de la población de adultos por el arribo de individuos procedentes de otros sitios, facilitada por la capacidad de vuelo de la especie.

Cabe mencionar que, en un estudio realizado en Florida, Estados Unidos, las larvas de *Disonycha leptolineata* Blatchley se observaron solo en una ocasión sobre *Itea virginica*, su planta hospedera (Watts 1990).

2.3.2 Fluctuación poblacional

A pesar de que la cantidad de larvas registradas fue menor que la cantidad de adultos, el comportamiento poblacional de ambos estados de desarrollo fue similar (Figura 3A). Al comparar la fluctuación poblacional (Figura 3A) con las

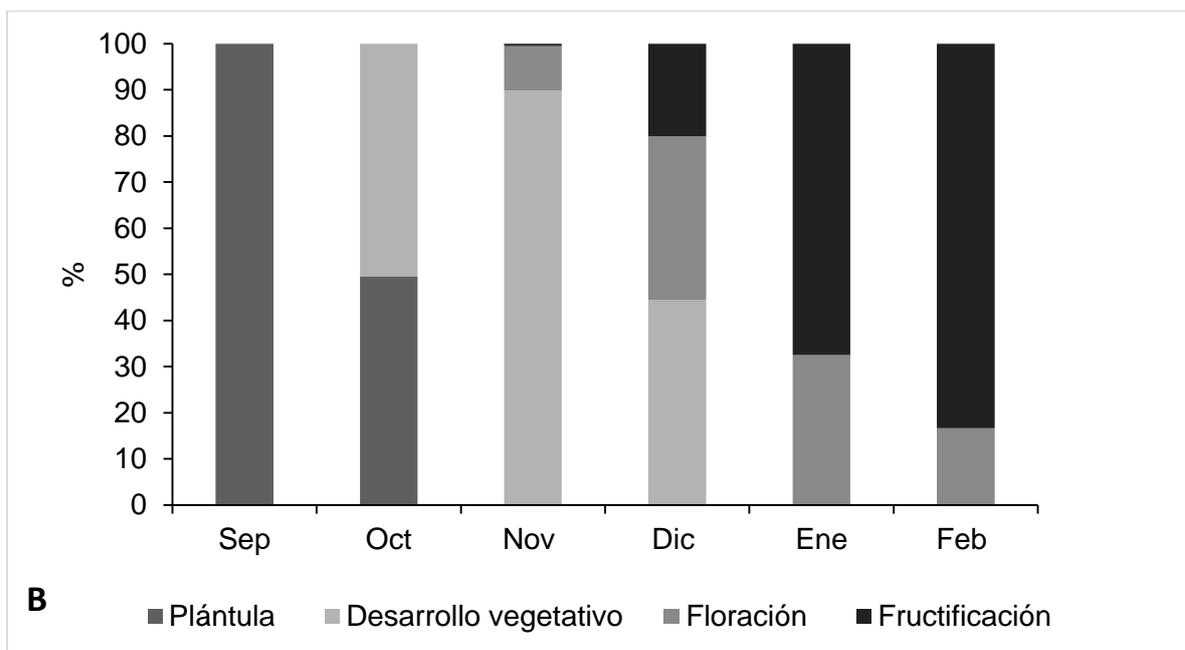
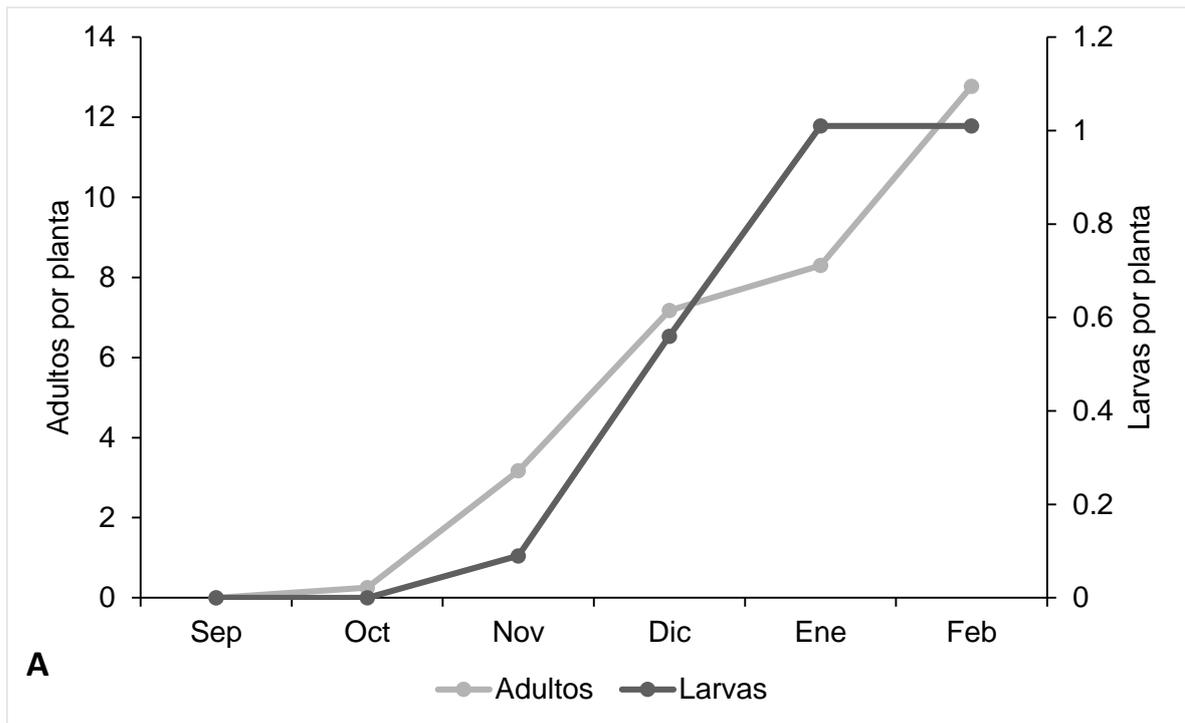


Figura 3. Fluctuación poblacional de adultos y larvas de *D. teapensis* (A). Porcentaje de plantas por etapas fenológicas de *C. longirostrata* durante el periodo de estudio (B). Huimanguillo, Tabasco, septiembre de 2018 a febrero de 2019.

fases de desarrollo de las plantas de *C. longirostrata* (Figura 3B) se observó que *D. teapensis* estuvo presente en todas las etapas fenológicas, aunque en la

etapa de plántula sólo se observaron algunos adultos, los cuales iniciaron la colonización de las plantas en el mes de octubre, cuando el 50.36 % de plantas ya presentaban hojas desarrolladas. Este comportamiento es similar al de *D. leptolineata* en Florida, cuyos adultos comienzan a alimentarse de las hojas de *I. virginica* cuando las plantas se encuentran en su fase inicial de desarrollo (Watts 1990). Las larvas de *D. teapensis* comenzaron a observarse a partir de noviembre, cuando las plantas tenían poco más de 30 días de edad y el 89.82 % se encontraba en la fase de desarrollo vegetativo (Figura 3A, B). Es posible que la población inicial de larvas, en los primeros estadios de desarrollo, se haya presentado desde mediados de octubre, considerando que las larvas registradas en noviembre se encontraban en etapa avanzada de desarrollo, y que la duración del estado larval registrado en otras especies de *Disonycha* es de 13 a 36 días (Cordo et al. 1984; Watts 1990).

A partir de noviembre, la población de adultos y larvas comenzó a incrementarse de forma constante (Figura 3A), debido al aumento de la cantidad de follaje, producto del desarrollo vegetativo (Figura 3B). A partir de diciembre, cuando el 55.56 % de plantas ya se encontraban en floración y fructificación, la cantidad de follaje disponible permitió que la población de *D. teapensis* continuara creciendo, hasta alcanzar la densidad más alta a finales de febrero, cuando el 83.33 % de las plantas se encontraban en etapa de fructificación, y el experimento finalizó (Figura 3A, B).

El análisis de correlación de Pearson mostró correlación positiva altamente significativa, entre la fluctuación poblacional del insecto y la fluctuación del porcentaje de follaje dañado (Cuadro 1, Figura 4A), lo que significa una relación

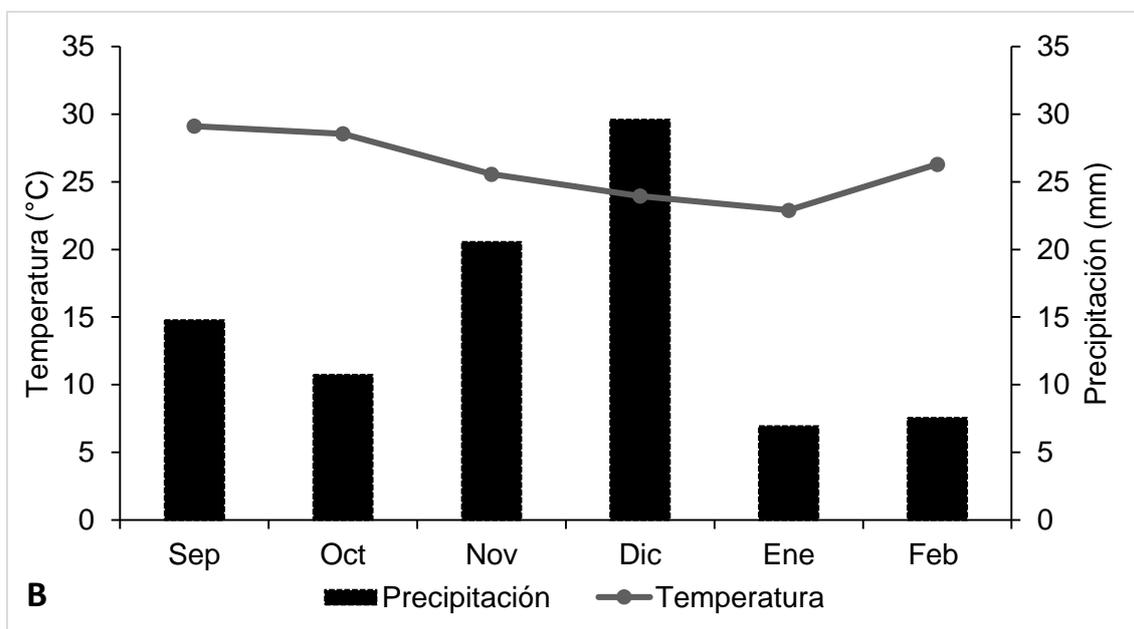
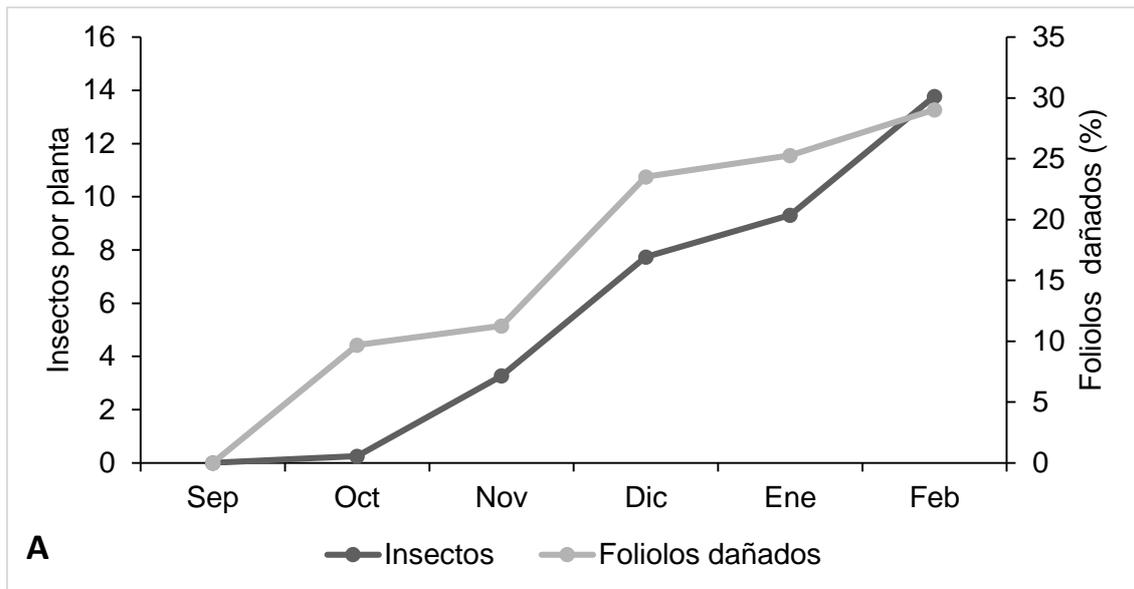


Figura 4. Fluctuación poblacional de *D. teapensis* (adultos más larvas) y del porcentaje de foliolos dañados (A). Fluctuación de temperatura y precipitación (B). Huimanguillo, Tabasco, septiembre de 2018 a febrero de 2019.

directa entre las dos variables, de modo que al aumentar la cantidad de insectos se incrementó la cantidad de follaje dañado.

Con respecto a la temperatura y precipitación, la correlación fue negativa sin significancia estadística (Cuadro 1), por lo cual no queda clara la relación entre la fluctuación poblacional de *D. teapensis* y la de estos factores climáticos. Para

Cuadro 1. Análisis de correlación de Pearson entre la fluctuación poblacional de *Disonycha teapensis* y la fluctuación del porcentaje de follaje dañado, temperatura y precipitación (r: coeficiente de correlación, p: probabilidad).

	r	p
Follaje dañado (%)	0.946	0.004
Temperatura (°C)	-0.646	0.165
Precipitación (mm)	-0.202	0.701

conocer si existe relación entre dichos factores climáticos y la incidencia de este insecto, son necesarios estudios a largo plazo o por lo menos un año completo. No obstante, se deduce que las temperaturas registradas (23 a 29°C), así como las precipitaciones (7 a 30 mm) (Figura 4B), no constituyeron una limitante para el ciclo de vida y desarrollo poblacional de *D. teapensis*. Durante el tiempo de estudio se registró un máximo cercano al 30% de folíolos dañados, y es posible que el porcentaje sea mayor considerando que durante el último mes de estudio la plaga continuó mostrando una tendencia de crecimiento poblacional (Figura 4A).

2.4 Conclusiones

Debido a que *Disonycha teapensis* se alimenta de las hojas de *Crotalaria longirostrata*, el desarrollo de sus poblaciones es dependiente del incremento de la cantidad de follaje de su planta hospedera. *D. teapensis* ataca las plantas en todas sus etapas fenológicas y la cantidad de follaje dañado es considerable. Se sugiere continuar con este tipo de estudios, abarcando todas las estaciones del año, a fin de aclarar la relación entre la fluctuación poblacional de este insecto con la fluctuación de la temperatura y precipitación.

2.5 Literatura citada

Blake DH. 1933. Revision of the beetles of the genus *Disonycha* occurring in America north of Mexico. Proceedings of the United States National Museum 82(2969): 1-66. <https://doi.org/10.5479/si.00963801.82-2969.1>

Blake DH. 1955. Revision of the vittate species of the chrysomelid beetle genus *Disonycha* from the Americas south of the United States. Proceedings of the United States National Museum 104(3338): 1-86. <https://doi.org/10.5479/si.00963801.104-3338.1>

Cordo HA, Deloach CJ, Ferrer M. 1984. Biology and larval host range of the flea beetle *Disonycha argentinensis* (Coleoptera: Chrysomelidae) on alligatorweed in Argentina. Annals of the Entomological Society of America 77(2): 134-141.

Furth DG. 2013. Diversity of Alticinae in Oaxaca, Mexico: A preliminary study (Coleoptera, Chrysomelidae). ZooKeys 332: 1-32. [doi:10.3897/zookeys.332.4790](https://doi.org/10.3897/zookeys.332.4790).

[INEGI] Instituto Nacional de Estadística y Geografía. [internet]. 2001. Síntesis de información geográfica del estado de Tabasco. [2021 enero 20]. Disponible en:

http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/historicos/2104/702825223939/702825223939_2.pdf (Consultado el 20 de enero de 2021).

Lagunes-Espinoza LC. 2019. Chipilín y chiles: tesoros escondidos de la cocina Chotal. Diálogos 58: 10-13.

Sánchez-Reyes UJ, Niño-Maldonado S, Meléndez-Jaramillo E, Gómez-Moreno V C, Banda-Hernández JE. 2015. Riqueza de Chrysomelidae (Coleoptera) en el Cerro El Diente, San Carlos, Tamaulipas, México. Acta Zoológica Mexicana (n.s.) 31(1): 10-22.

Watts JR. 1990. Eggs, larvae and biological notes on *Disonycha leptolineata* Blatchley (Coleoptera: Chrysomelidae). Insecta Mundi 4(1-4): 93-97.

CAPITULO III.

ASPECTOS BIOLÓGICOS Y DESCRIPCIÓN DE LOS ESTADOS INMADUROS DE *DISONYCHA TEAPENSIS* BLAKE (COLEOPTERA: CHRYSOMELIDAE)

Resumen

Los objetivos fueron conocer aspectos biológicos de *Disonycha teapensis* en confinamiento, y describir los estados inmaduros. El trabajo se realizó a $28.9 \pm 4.8^{\circ}\text{C}$, $86.9 \pm 7.4\%$ de humedad relativa y fotoperiodo de 12 horas. El experimento inició con 850 huevos de seis parejas capturadas en campo. La duración promedio en días fue de 5.72 (huevo), 3.99 (primer instar), 2.91 (segundo instar), 3.57 (tercer instar), 4.39 (prepupa), y 8.51 (pupa). El ciclo de huevo a pupa fue de 29.31 días. Cada hembra colocó en promedio 5.7 oviposturas, 35.4 huevos por ovipostura y 202.7 huevos en total. El período promedio de preoviposición fue de 16 días y de oviposición 41.7 días con 8.1 días entre oviposiciones. La longevidad promedio del adulto fue de 81.6 días. El huevo es alargado y cilíndrico, amarillo naranja y con el corion reticulado (longitud: 1.55 ± 0.05 mm, anchura: 0.59 ± 0.02 mm). La larva de primer instar es gris claro, las de segundo y tercer instar rosadas. Tienen cabeza y patas oscuras, y segmentos con tubérculos con una seta en el ápice. Longitud del cuerpo y anchura de la cabeza en mm: 1.56 ± 0.44 y 0.30 ± 0.03 (primer instar), 3.56 ± 0.75 y 0.54 ± 0.06 (segundo instar), 6.83 ± 2.54 y 0.87 ± 0.03 (tercer instar). La pupa es anaranjada con setas negras sobre el cuerpo (longitud: 5.14 ± 0.56 mm, anchura: 1.97 ± 0.11 mm).

Palabras clave: Alticini, biología, morfología.

Abstract

The objectives were to know aspects of the biology of *Disonycha teapensis* in confinement, and to describe the immature stages. The work was carried out at 28.9 ± 4.8 °C, $86.9 \pm 7.4\%$ of relative humidity and 12 hours of photoperiod. The experiment began with 850 eggs obtained from six pairs captured in the field. The average duration in days was 5.72 (egg), 3.99 (first instar), 2.91 (second instar), 3.57 (third alimentary instar), 4.39 (prepupa), 8.51 (pupa) and 29.31 the cycle from egg to pupa. Each female laid an average of 5.7 ovipositions, 35.4 eggs per oviposition and 202.7 eggs in total. The average pre-oviposition period was 16 days, the oviposition period was 41.7 days, with 8.1 days between ovipositions. The average longevity of the adult was 81.6 days. The egg is elongated and cylindrical, yellow-orange with a reticulated chorion (length: 1.55 ± 0.05 mm, width: 0.59 ± 0.02 mm). The first instar larvae are light gray, the second and third instars pink. All have dark heads and legs, and segments with tubercles bearing a black setae at the apex. Body length and head width in mm: 1.56 ± 0.44 and 0.30 ± 0.03 (first instar), 3.56 ± 0.75 and 0.54 ± 0.06 (second instar), 6.83 ± 2.54 and 0.87 ± 0.03 (third instar). The pupa is orange with black setae on the body (length: 5.14 ± 0.56 mm, width: 1.97 ± 0.11 mm).

Key words: Alticini, biology, morphology.

3.1 Introducción

El género *Disonycha* Chevrolat (Coleoptera: Chrysomelidae) incluye alrededor de 145 especies descritas, distribuidas desde Canadá hasta Argentina (Blake 1955, Furth y Savini 1996, Riley et al. 2002). Algunas de estas especies se distribuyen ampliamente y otras presentan distribución más restringida (Furth y Savini 1996). *D. teapensis* (Blake) sólo se reporta en México. Los primeros especímenes adultos se recolectaron en el estado de Tabasco, a partir de los cuales se realizó su descripción original (Blake 1933, 1955). Posteriormente, se recolectaron adultos en los estados de San Luis Potosí, Oaxaca y Tamaulipas (Blake 1955, Furth 2013, Sánchez-Reyes et al. 2015). La descripción del adulto y datos de distribución es la única información que existe de esta especie, desconociéndose su biología y estados inmaduros. No obstante, estudios realizados con otras especies de este género han revelado que, en su ciclo de vida, las larvas pasan por tres instares con un período de prepupa (Hemenway y Whitcomb 1968, Sands et al. 1982, Cordo et al. 1984, Watts 1990).

En huertos familiares de La Chontalpa, Tabasco, se han encontrado adultos y larvas de *D. teapensis* sobre plantas de *Crotalaria longirostrata* Hook. & Arn. (Fabales: Fabaceae), de cuyas hojas se alimentan ocasionando daños de consideración. Tomando en cuenta esto y que el follaje de esta planta constituye un ingrediente alimenticio rico en nutrientes, de importancia en la gastronomía regional (Martínez-Muñoz 2012, Lagunes-Espinoza 2019), se realizó el presente trabajo con la finalidad de conocer varios aspectos sobre la biología de *D. teapensis* bajo condiciones de confinamiento, y describir la morfología externa de los estados inmaduros.

3.2 Materiales y métodos

3.2.1 Aspectos biológicos

En agosto de 2020 se capturaron seis parejas de *D. teapensis* que se encontraban copulando sobre plantas de *C. longirostrata* localizadas en El Recinto del Campus Tabasco, Colegio de Postgraduados, en Huimanguillo, Tabasco (17°58'37.10" N, 93°23'10.57" O). Debido a la pandemia por la Covid-19, no fue posible trabajar en el laboratorio de entomología, por lo que los insectos se llevaron a una casa habitación donde se acondicionó un espacio para realizar el estudio. Cada pareja se confinó en una jaula constituida por un recipiente de plástico transparente de 140 ml de capacidad (boca: 7.5 cm de diámetro, fondo: 6 cm de diámetro, altura: 5 cm), cuya tapa tenía en el centro un orificio de 2 cm de diámetro cubierto con tela de malla para permitir la circulación de aire al interior. Dentro de la jaula se colocó una capa de algodón de 4.5 cm de diámetro y 0.5 cm de espesor, la cual se mantuvo humedecida aplicándole diariamente 3 ml de agua corriente mediante una jeringa. Asimismo, diariamente se colocaron dos o tres hojas de *C. longirostrata* para la alimentación de los adultos, se eliminaron los residuos de alimento y heces, y se revisó el interior para observar si había alguna ovispostura (Figura 1).

Cuando se encontró una ovipostura, la pareja de adultos fue retirada y se colocó en otra jaula. Los huevos permanecieron en el sitio donde los colocó la hembra, y se observaron diariamente hasta que emergieron las larvas. Estas fueron confinadas individualmente en una jaula igual a la descrita anteriormente. Sobre la capa de algodón se colocó un foliolo de *C. longirostrata* como sustrato alimenticio, y sobre éste la larva recién eclodida. Cada 24 horas se realizaron



Figura 1. Jaula utilizada para la cría de *Disonycha teapensis*.

observaciones para determinar el crecimiento larval con base en la presencia de exuvias, se cambió el alimento y se limpió el interior, para lo cual las larvas fueron manipuladas con un pincel fino de pelo suave. El cambio de la capa de algodón se realizó cada dos días. Cuando las larvas dejaron de alimentarse, al entrar en período de prepupa, se retiró el alimento sobrante, quedando solamente la capa de algodón humedecida. Se continuaron con las observaciones cada 24 horas para determinar el cambio de prepupa a pupa, indicado por la presencia de exuvia, y de pupa a adulto con la formación de este último. Con el procedimiento descrito, se obtuvo la siguiente información: período de incubación, número de instares larvales y duración de cada uno, período de prepupa y pupa, y ciclo desde la oviposición hasta el estado de pupa que finalizó con la formación del adulto, así como la mortalidad y supervivencia de los estados inmaduros.

Para determinar la fecundidad de las hembras, consistente en el número de oviposiciones por hembra, cantidad de huevos por oviposición y cantidad total de huevos por hembra; así como los períodos de preoviposición y oviposición incluyendo los lapsos de tiempo entre las oviposiciones, y la longevidad de

adultos, se utilizaron siete parejas de adultos recién formados en confinamiento, cuyos sexos se distinguieron por las diferencias en la forma del último esternito abdominal. Cada pareja se colocó dentro de una jaula igual a la descrita, conteniendo la capa de algodón humedecida. Para su alimentación se les proporcionó diariamente dos o tres hojas de *C. longirostrata*. Se realizaron observaciones cada 24 horas para obtener los datos mencionados, hasta que se registró la muerte de los adultos. Estos fueron revisados para confirmar la identificación de la especie consultando el trabajo de Blake (1955).

3.2.2 Temperatura, humedad y fotoperíodo

La temperatura (°C) y humedad relativa (HR) del ambiente de cría se registró mediante un higrotermógrafo marca UNI-T modelo UT333, cuyo sensor ubicado en el extremo del equipo permaneció dentro de una jaula que contenía sólo la capa de algodón a la que se le aplicó 3 ml de agua cada 24 horas. El sensor se introdujo dentro de la jaula a través de un orificio hecho previamente en la parte lateral de esta (Figura 2). Los registros de temperatura y humedad se realizaron diariamente, tres veces al día (06:00, 12:00 y 18:00 horas), y al final del experimento se obtuvo un promedio general. El fotoperíodo fue de 12 horas, considerando la luz del sol que incidía indirectamente en las jaulas.



Figura 2. Higrotermógrafo acoplado a una jaula.

3.2.3 Descripción morfológica

Para describir la morfología externa de los estados inmaduros se utilizaron especímenes obtenidos durante el proceso de cría explicado anteriormente. Las larvas y pupas fueron muertas colocándolas en agua hirviendo por tres o cuatro segundos, luego se colocaron sobre papel absorbente para eliminar excesos de agua, e inmediatamente se colocaron en viales con alcohol al 70% para su conservación. Para el reconocimiento de las estructuras de larvas y pupas se consultó el trabajo de Costa et al. (1988), Booth et al. (1990) y Lawson (1991). La quetotaxia de la larva de tercer instar se basó en el trabajo de Watts (1990). Las observaciones y fotografías se realizaron mediante un microscopio digital Coolingtech (40 - 1000X) acoplado a un teléfono móvil Samsung Galaxy A21. Las mediciones se realizaron mediante una placa micrométrica con ayuda de dicho microscopio. Se realizaron las siguientes mediciones. Huevo: anchura en la parte media y longitud entre el extremo de ambos polos. Larva: anchura de la cápsula cefálica y longitud desde el margen anterior de la cabeza hasta el

extremo del abdomen. Pupa: anchura del pronoto y longitud desde el margen anterior del pronoto hasta el extremo del abdomen en vista ventral.

3.3 Resultados y discusión

Las hembras de *D. teapensis* colocaron los huevos en grupos, sobre la capa de algodón o sobre los foliolos en el fondo de las jaulas. Es posible que los sitios de ovipostura en campo sean los mismos que los de otras especies de *Disonycha*, las cuales ovipositan en el suelo, debajo de la hojarasca en la base de su planta hospedera o en el follaje de la misma (Scott 1908, Hemenway y Whitcomb 1968, Cordo et al. 1984).

Las larvas pasaron por tres instares y se alimentaron de forma similar a las larvas de *D. argentinensis* Jacoby y *D. Leptolineata* Blatchley (Cordo et al. 1984, Watts 1990). Las de primer instar rasparon la superficie de los foliolos dejando áreas transparentes, y también hicieron orificios en la lámina foliar; las de segundo instar se alimentaron haciendo orificios de mayor tamaño, mientras que las de tercer instar consumieron mayor cantidad de follaje haciendo perforaciones más grandes y en algunos casos devoraron casi todo el foliolo dejando la parte más gruesa de la nervadura principal. Estas últimas, al dejar de alimentarse se introdujeron debajo de la capa de algodón y formaron una celda con este material donde pasaron el período de prepupa y la fase de pupa. La especie posiblemente pupa en el suelo como es habitual en otras especies de *Disonycha* (Hemenway y Whitcomb 1968, Sands et al. 1982, Cordo et al. 1984).

3.3.1 Duración de los estados inmaduros

El desarrollo de los estados inmaduros, desde la puesta del huevo hasta la finalización del estado de pupa, duró en promedio 29.3 días. El estado larval fue

el de mayor duración, seguido por la etapa de pupa, y el primer instar demoró más que el segundo y tercer instar (Cuadro 1).

Cuadro 1. Duración (días) de los estados inmaduros de *Disonycha teapensis* criados en confinamiento ($28.98 \pm 4.81^{\circ}\text{C}$, $86.98 \pm 7.39\%$ HR, 12 h fotoperíodo), a partir de adultos capturados en campo.

Estado	n	Media \pm D.E*	Intervalo
Huevo	259	5.72 ± 0.72	5 - 7
Primer instar	171	3.99 ± 1.07	2 - 6
Segundo instar	145	2.91 ± 0.62	2 - 6
Tercer instar	135	3.57 ± 0.89	2 - 9
Larva (total)**	135	10.46 ± 1.62	8 - 16
Prepupa***	124	4.39 ± 1.79	2 - 10
Pupa	86	8.51 ± 3.24	1 - 22
Huevo – pupa	86	29.31 ± 3.61	20 - 43

*Desviación estándar. **Larva en etapa alimenticia. ***Larva de tercer instar que ya no se alimenta.

Estos períodos de desarrollo fueron más o menos similares a la duración de los estados inmaduros de *D. glabrata* criada a 26.6°C (Cuadro 2). Scott (1908) al estudiar el ciclo de vida de *D. quinquevittata* Say [sinónimo de *D. pluriligata* (LeConte) (Blake 1955)] en condiciones de laboratorio, menciona que la incubación de los huevos duró de seis a siete días, la etapa larval de 28 a 30 días y la fase de pupa probablemente de seis a nueve días; por tanto, el desarrollo completo de los estados inmaduros requirió de 40 a 45 días. Asimismo, menciona que el ciclo de vida completo es una adaptación a las condiciones peculiares del lugar del experimento, y muy probablemente puede diferir mucho del ciclo normal en condiciones normales.

Cuadro 2. Duración de los estados inmaduros de diferentes especies de *Disonycha*.

Estado	Duración promedio (días)			
	<i>D. teapensis</i> (28.9°C) ¹	<i>D. glabrata</i> (26.6°C) ²	<i>D. argentinensis</i> (25.5°C) ³	<i>D. argentinensis</i> (25.9°C) ⁴
Huevo	5.72	5.9	5.4	4.0
Primer instar	3.99	3.6	3.9	2.0
Segundo instar	2.91	2.6	4.8	3.5
Tercer instar	3.57	2.9	8.0	4.5
Prepupa	4.39	4.6	4.6	-
Pupa	8.51	8.2	5.3	11.0*
Huevo - pupa	29.31	28.1	32.4	25.0

¹Presente trabajo. ² Hemenway y Whitcomb 1968. ³Sands et al. 1982. ⁴Cordo et al. 1984. *prepupa y pupa

3.3.2 Mortalidad y supervivencia de los estados inmaduros

La mortalidad y supervivencia fue variable entre los estados inmaduros y entre los instares larvales. El porcentaje de mortalidad más alto se registró en la etapa de huevo (69.5%), y el más bajo en larvas de tercer instar (6.9%) (Cuadro 3). Para *D. argentinensis* criada a 25.9°C la mortalidad fue de 25.6% (huevo), 18.0% (primer instar), 28.0% (segundo instar), 1.0% (tercer instar) y 0% (prepupa y pupa) (Cordo et al. 1984). El alto porcentaje de mortalidad (inviabilidad) de los huevos de *D. teapensis* posiblemente se relacionó con la falta de fertilidad que, con las condiciones de temperatura y humedad del ambiente de cría, además de que no se observaron patógenos que podrían dañarlos. La mortalidad de larvas posiblemente se derivó de la manipulación de estas realizada diariamente para hacer el cambio de alimento y limpieza del interior de las jaulas, de modo que las de primer instar fueron más sensibles a dicha manipulación que las larvas de

segundo y tercer instar. La mortalidad de pupas tal vez se debió a que varias prepupas no lograron construir una celda adecuada para pasar la fase de pupa, además de que las fibras de algodón difieren de los componentes naturales de la estructura del suelo, donde probablemente esta especie pupa comúnmente.

Cuadro 3. Mortalidad y supervivencia de los estados inmaduros de *Disonycha teapensis* en condiciones de confinamiento ($28.98 \pm 4.81^\circ\text{C}$, $86.98 \pm 7.39\%$ HR, 12 h fotoperíodo).

Estado	n	Mortalidad (%)	Supervivencia (%)
Huevo	850	69.5	30.5*
Primer instar	259	34.0	66.0
Segundo instar	171	15.2	84.8
Tercer instar	145	6.9	93.1
Prepupa	135	8.2	91.8
Pupa	124	30.7	69.3

*Viabilidad.

3.3.3 Fecundidad de hembras

En promedio, cada hembra colocó 5.7 oviposturas (masas de huevo), 35.4 huevos por ovipostura y 202.7 huevos en total (Cuadro 4). Hembras de *D. argentinensis* (n= 13) criadas a 25.9°C colocaron en promedio 981 huevos cada una durante su vida, con un promedio de 39.6 huevos por ovipostura e intervalo de 20 a 48 huevos (Cordo et al. 1984). El promedio de huevos por ovipostura de esta misma especie criada a 25.5°C fue de 26.7 huevos, con intervalo de 23 a 30 huevos (n= 30) (Sands et al. 1982). Para *D. glabrata* criada a 26.6°C el promedio fue de 45.9 huevos por ovipostura, con intervalo de 22 a 69 huevos (n= 18) (Hemenway y Whitcomb 1968). Estos autores mencionan que la masa

de 22 huevos era inusualmente pequeña, y que la hembra ovipositante posiblemente fue perturbada durante la oviposición.

Cuadro 4. Fecundidad de hembras de *Disonycha teapensis* formadas en confinamiento ($28.98 \pm 4.81^{\circ}\text{C}$, $86.98 \pm 7.39\%$ HR, 12 h fotoperíodo).

Fecundidad	n	Media \pm D.E*	Intervalo
Oviposturas por hembra	7 hembras	5.71 ± 3.94	1 - 13
Huevos por ovipostura	40 oviposturas	35.47 ± 7.79	12 - 44
Huevos por hembra	7 hembras	202.71 ± 144.59	40 - 476

*Desviación estándar.

Silveira Neto et al. (1976) mencionan que algunos insectos requieren de una dieta especial para la colocación de huevos fértiles en cantidades normales de acuerdo con el potencial biótico de cada especie. Con respecto a la dieta de *D. teapensis*, sólo se sabe que se alimenta de hojas de *C. longirostrata*. La fecundidad de las hembras formadas en confinamiento (Cuadro 4), cuyo alimento consistió en hojas desprendidas de las plantas, y que por lo mismo estuvieron sujetas a un proceso de deterioro y marchitez, posiblemente es muy diferente a la fecundidad de hembras que se forman en campo y se alimentan de hojas vivas con un contenido normal de savia y nutrientes.

3.3.4 Períodos de preoviposición y oviposición

A partir del día que se formaron las parejas de adultos recién emergidos, las hembras permanecieron sin ovipositar durante un período promedio de 16 días, y a partir del día que colocaron la primera masa de huevos, estuvieron ovipositando durante 41.7 días, con lapsos de tiempo de ocho días entre una

ovipostura y otra, en promedio (Cuadro 5). El período promedio de preoviposición de *D. glabrata* fue de 12.6 días (Hemenway y Whitcomb 1968) y de *D. argentinensis* de 11.4 días (Cordo et al. 1984). Ocho Hembras de esta última especie depositaron en promedio una masa de huevos por hembra cada dos o tres días durante un período de 30 días (Sands et al. 1982).

No fue posible saber en qué tiempo los adultos de *D. teapensis* comenzaron a aparearse a partir del momento que fueron colocados en parejas, ni cuantas veces se aparearon durante su vida. El apareamiento de *D. argentinensis* comenzó tres días después de la emergencia de los adultos, y ocurrió más de una vez (Sands et al. 1982).

Cuadro 5. Períodos de preoviposición, oviposición y lapsos de tiempo entre oviposiciones (días) de hembras de *Disonycha teapensis* formadas en confinamiento ($28.98 \pm 4.81^{\circ}\text{C}$, $86.98 \pm 7.39\%$ HR, 12 h fotoperíodo).

Período	n	Media \pm D.E*	Intervalo
Preoviposición	7 hembras	16 \pm 8.16	3 - 26
Oviposición	7 hembras	41.71 \pm 41.49	1 - 120
Entre oviposiciones	31 lapsos	8.09 \pm 8.25	1 - 37

*Desviación estándar.

3.3.5 Longevidad de adultos

La longevidad de las hembras fue casi el doble de la longevidad de los machos (Cuadro 6) y el período de vida de ambos sexos fue mayor que todo el período de desarrollo de los estados inmaduros (Cuadro 1). La longevidad promedio de hembras y machos de *D. argentinensis* mantenidos a 25.9°C fue de 147 días con un máximo de 306 días (Cordo et al. 1984).

Cuadro 6. Longevidad de adultos (días) de *Disonycha teapensis* formados en confinamiento ($28.98 \pm 4.81^\circ\text{C}$, $86.98 \pm 7.39\%$ HR, 12 h fotoperíodo).

Longevidad	n	Media \pm D.E*	Intervalo
Hembras	7	106.71 \pm 40.30	39 - 148
Machos	7	56.57 \pm 44.01	6 - 111
Hembras y machos	14	81.64 \pm 48.17	6 - 148

*Desviación estándar.

Se desconoce si en los ambientes naturales existe diferencia entre la longevidad de hembras y machos de *D. teapensis*. Si la hubiera, tal vez es una característica asociada a la mayor mortalidad de machos que de hembras durante la época reproductiva, lo cual se presenta en varias especies de vertebrados e invertebrados como resultado de la presión selectiva sexual sobre los machos (Carey 2001).

3.3.6 Descripción de los estados inmaduros

3.3.6.1 Huevo. Tiene forma alargada y cilíndrica. Mide 1.55 ± 0.05 mm de longitud (intervalo: 1.4 - 1.7 mm) y 0.59 ± 0.02 mm de ancho (intervalo: 0.5 - 0.6 mm) (n= 39). Es de color amarillo naranja. El corion presenta una escultura finamente reticulada, en la cual cada celda se subdivide en celdas pequeñas (Figura 3). En general, es similar al huevo de otras especies de *Disonycha*, siendo dicha reticulación una característica típica del género (Scott 1908, Hemenway y Whitcomb 1968, Cordo et al. 1984, Watts 1990). El tamaño del huevo varía entre las diferentes especies de *Disonycha*, lo cual se debe posiblemente a la variación del tamaño de las hembras. El huevo de *D. glabrata* mide en promedio 1.16 mm de longitud y 0.42 mm de ancho (Hemenway y

Whitcomb 1968), el de *D. argentinensis* 1.18 mm de longitud y 0.41 mm de ancho (Cordo et al. 1984), y el de *D. leptolineata* 2.06 mm de longitud y 0.83 mm de ancho (Watts 1990).

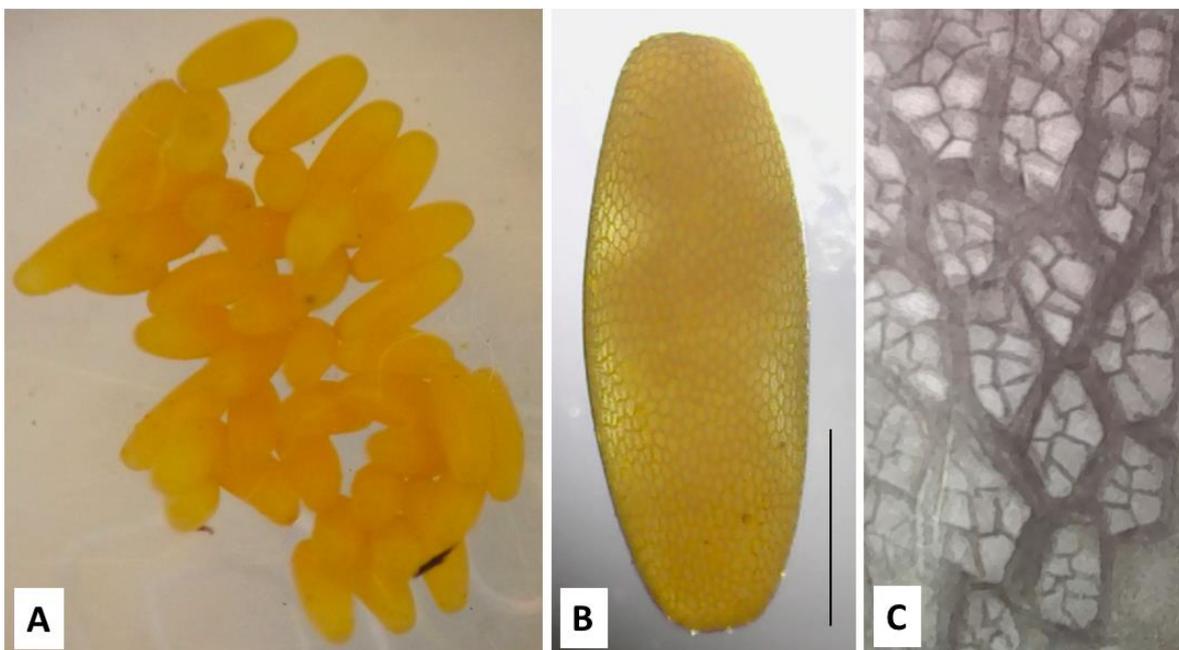


Figura 3. Huevo de *Disonycha teapensis*: masa de huevos recién colocada (A), huevo recién puesto (escala: 0.5 mm) (B) y vista parcial de la reticulación del corion (C).

3.3.6.2 Larva. Las medidas de los tres instares se presentan en el Cuadro 7. Considerando la anchura de la cápsula cefálica, la tasa de crecimiento larval fue de 1.8 del primero al segundo instar, y de 1.6 del segundo al tercer instar. Descripción general: cabeza distinta, hipognata, fuertemente esclerotizada y retraída parcialmente dentro del protórax. Cuerpo moderadamente alargado y recto, con lados subparalelos. En cada segmento presenta tubérculos, los cuales tienen una seta en el ápice. Las setas son relativamente más largas en la larva de primer instar. En individuos vivos, la larva de primer instar es de color gris claro con un área anaranjada en el tórax y parte del abdomen; la larva viva de

segundo y tercer instar es de color rosado. En los tres instares, la cabeza, patas y placa anal son café oscuro (Figuras 4 - 7).

Cuadro 7. Longitud del cuerpo y anchura de la cápsula cefálica de los estadios larvales de *Disonycha teapensis*.

Estadio	n	Longitud (mm)		Anchura (mm)	
		Media \pm D.E	Intervalo	Media \pm D.E*	Intervalo
Primer instar	15	1.56 \pm 0.44	1.2 - 2.6	0.30 \pm 0.03	0.2 - 0.35
Segundo instar	10	3.56 \pm 0.75	2.5 - 4.4	0.54 \pm 0.06	0.4 - 0.6
Tercer instar	09	6.83 \pm 2.54	4.2 - 11.0	0.87 \pm 0.03	0.8 - 0.9

*Desviación estandar.

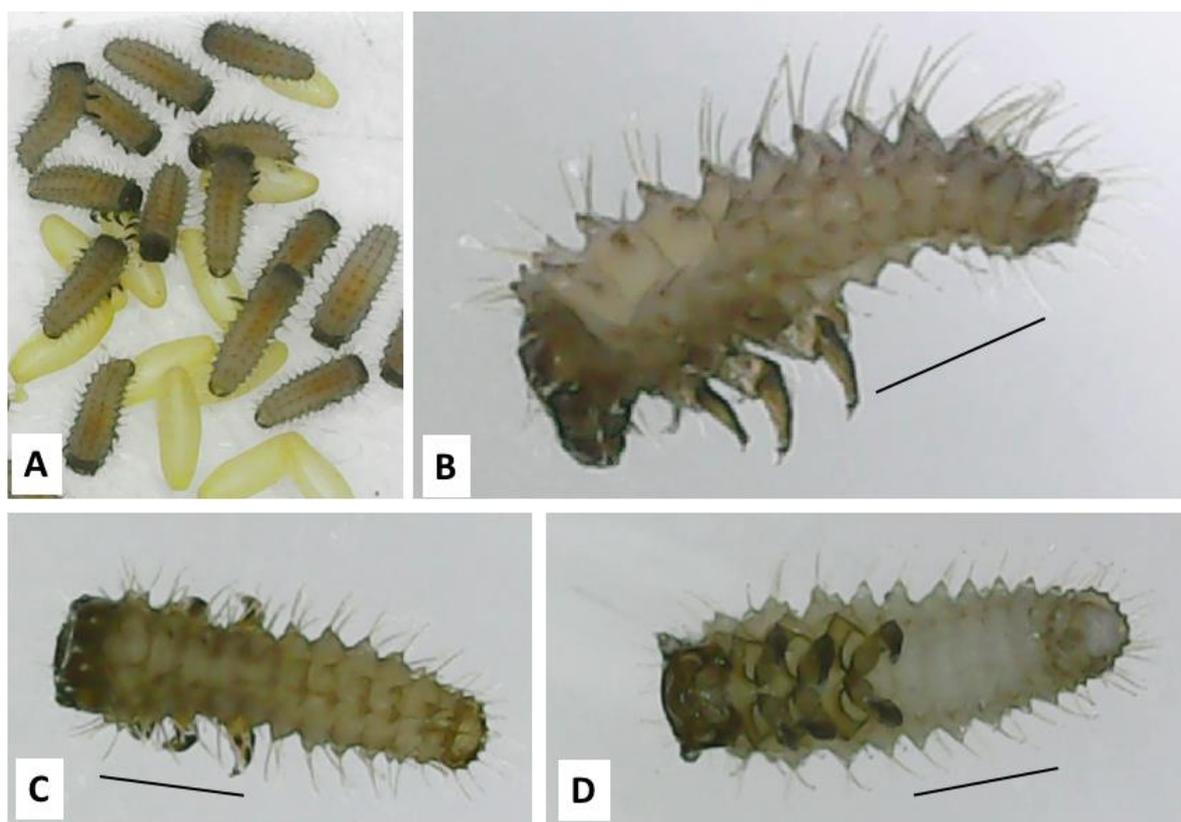


Figura 4. Larva de primer instar de *Disonycha teapensis*: larvas vivas recién ecloídas (A), larva conservada en alcohol, en vistas lateral izquierda (B), dorsal (C) y ventral (D) (escala: 0.5 mm).

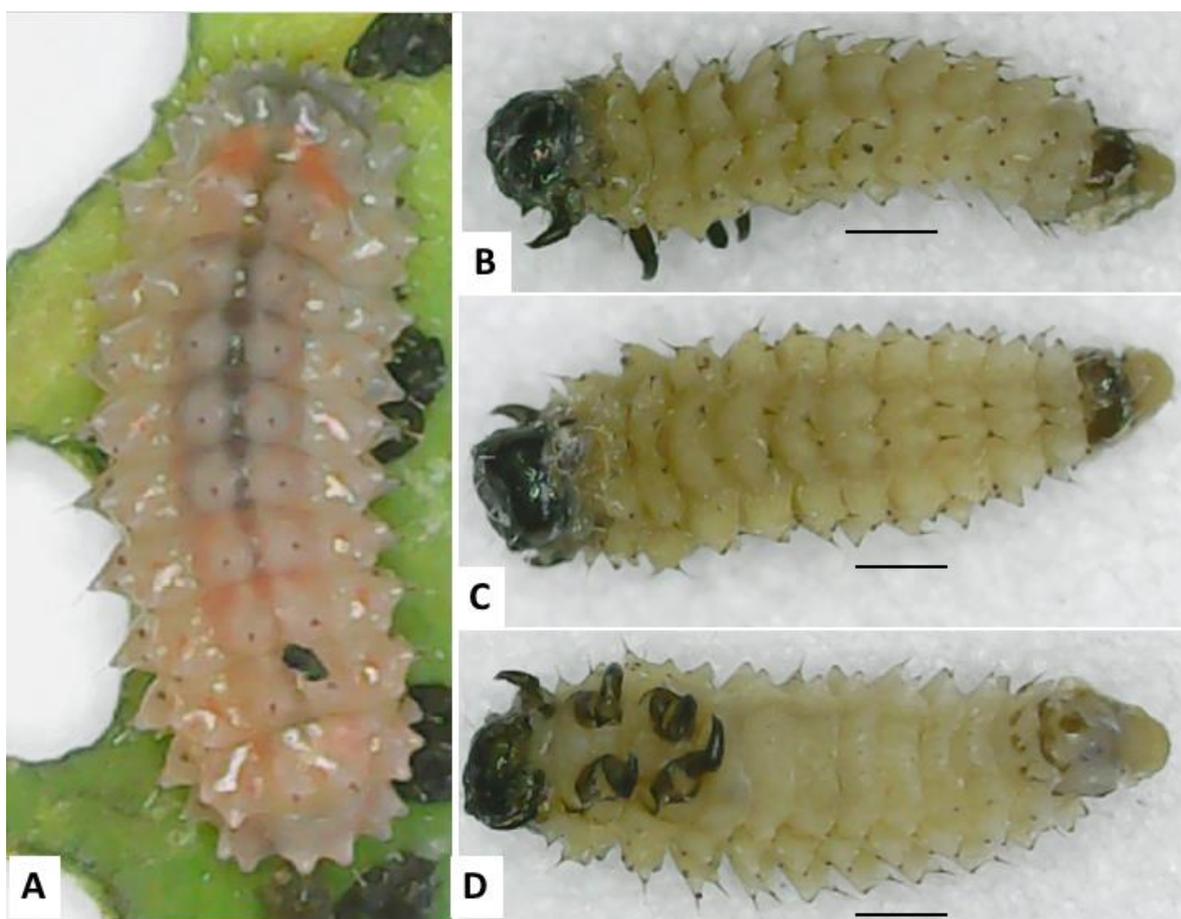


Figura 5. Larva de segundo instar de *Disonycha teapensis*: viva en vista dorsal (A), conservada en alcohol, en vistas lateral izquierda (B), dorsal (C) y ventral (D) (escala: 0.5 mm).

3.3.6.2.1 Larva de tercer instar. Cabeza (Figura 8). Sutura epicranial presente. Sutura coronal moderadamente larga. Ramas de la sutura frontal formando una V abierta. Endocarina prolongándose desde la unión de las ramas de la sutura frontal hasta cerca de la sutura frontoclipeal. Un estema de cada lado, localizado detrás de la antena. Sutura frontoclipeal evidente. Clípeo transversal, subtrapezoidal. Labro transversal con el borde anterior sinuado. Antena con tres segmentos subiguales. Mandíbulas móviles, simétricas y con cuatro dientes en

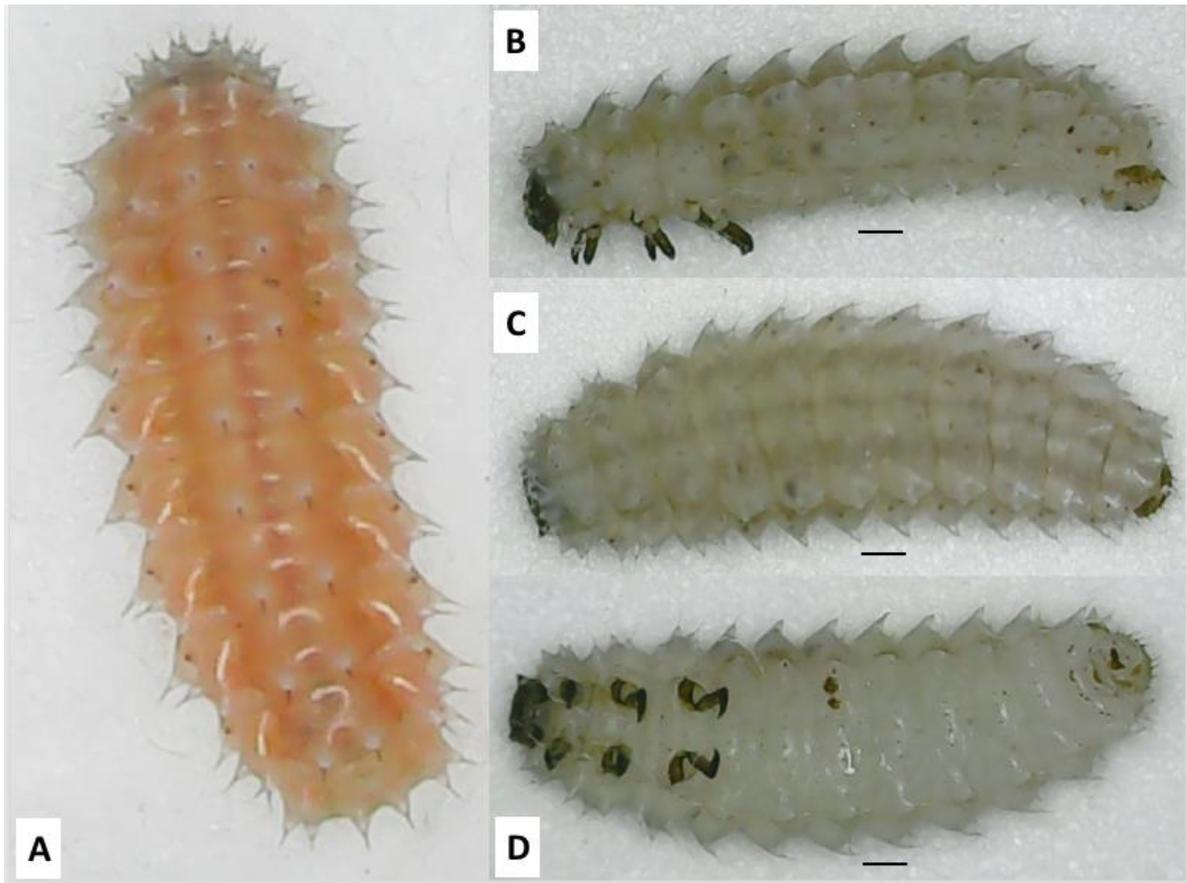


Figura 6. Larva de tercer instar de *Disonycha teapensis* en período de alimentación: viva en vista dorsal (A), conservada en alcohol, en vistas lateral izquierda (B), dorsal (C) y ventral (D) (escala: 0.5 mm).

el margen distal. Maxilas bien desarrolladas, con estipe tan ancho como largo, palpígero palpiforme, palpos maxilares trisegmentados, gálea y lacinia fusionadas en la base y con cerdas distales espesas; palpos labiales con dos segmentos. Quetotaxia: evidentemente seis pares de setas epicraniales posteriores (pes₂, pes₄, pes₅, pes₆, pes₇, pes₈), tres pares de setas frontales (fs₁, fs₂, fs₃), un par de setas clipeales (cs₁), dos pares de setas labrales (lrls₁, lrls₂), dos pares de setas mandibulares (ms₁, ms₂), dos pares de setas maxilares marginales (mms₁, mms₂), tres pares de setas palpo maxilares (mps₁, mps₂, mps₃), dos pares de setas postmentales (pms₁, pms₂) y un par de setas prementales (prms₁). Tórax (Figura 9 A, B, C). Dorso del margen anterior del

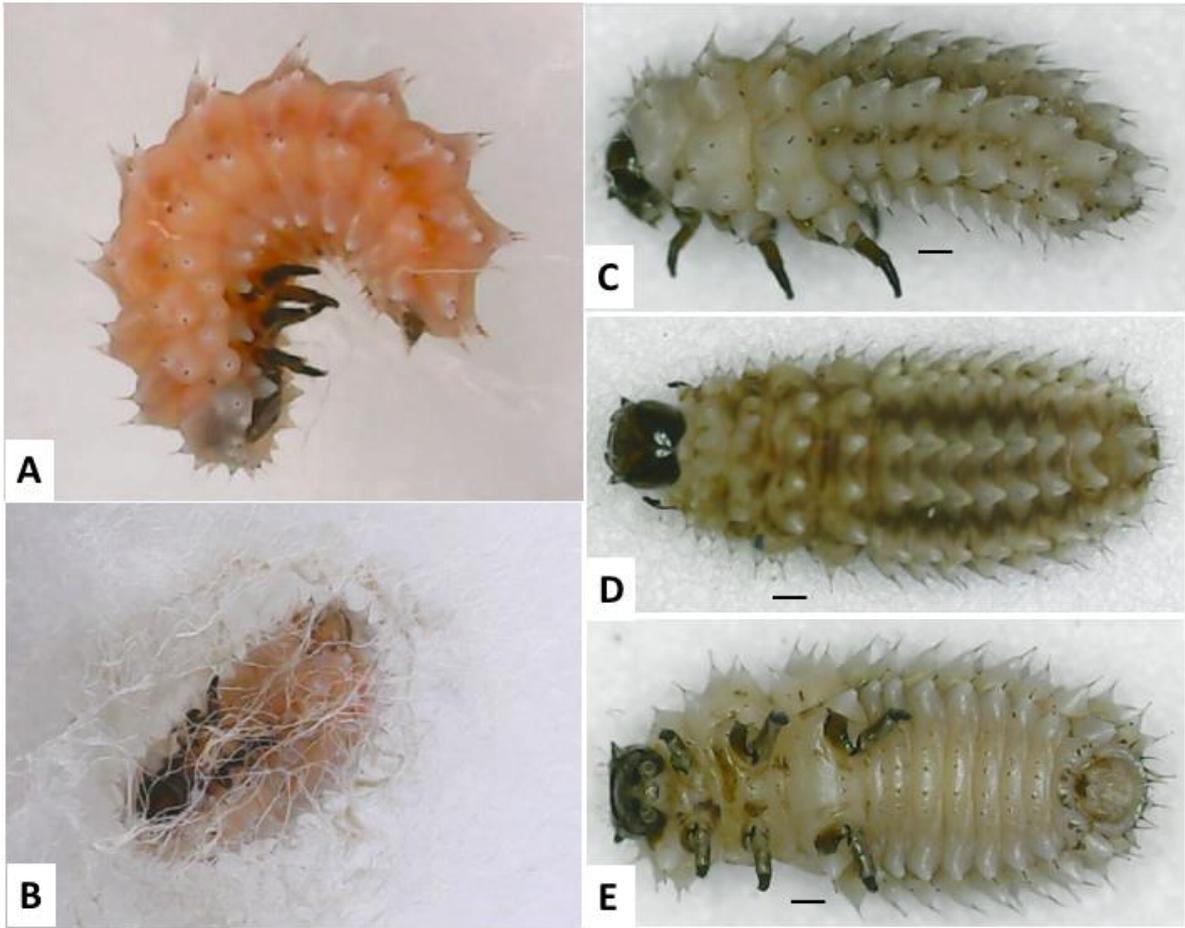


Figura 7. Prepupa de *Disonycha teapensis*: viva en vista lateral izquierda (A) y en posición ventral dentro de su celda en una capa de algodón (B); conservada en alcohol, en vistas lateral izquierda (B), dorsal (C) y ventral (D) (escala: 0.5 mm).

protórax con cinco pares de setas dispuestas en dos filas, la primera fila con tres pares de setas y la segunda con dos pares. Posterior a estas, hay un par de setas dorsales y dos pares de setas subdorsales, las dorsales en posición ligeramente anterior a las subdorsales. Lateralmente, frente al espiráculo mesotorácico, hay tres pares de setas; de cada lado estas setas están dispuestas en triángulo. Debajo de estas hay dos pares de setas subventrales por encima de la base de las coxas. Ventralmente hay un par de setas entre las

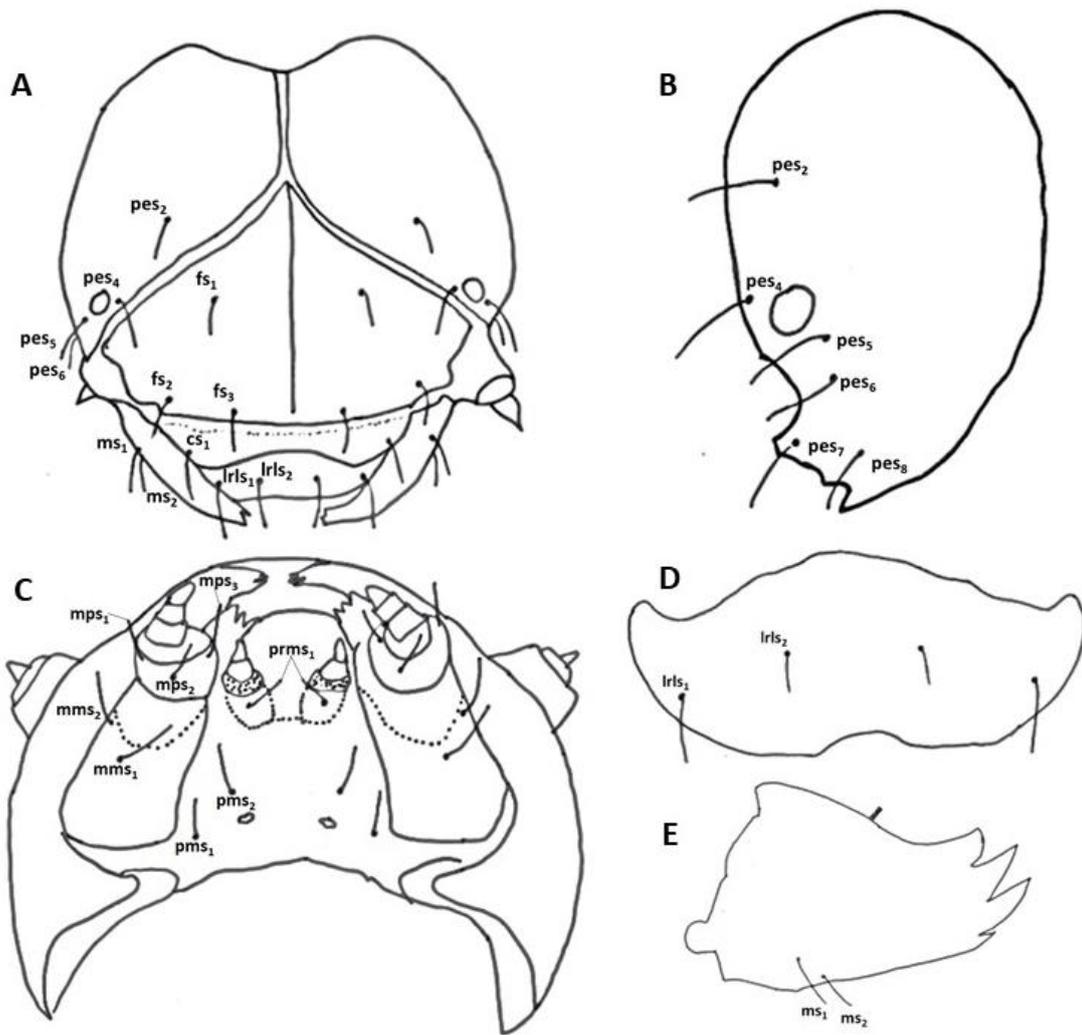


Figura 8. Cabeza de la larva de tercer instar de *Disonycha teapensis* en vista dorsal (A), lateral izquierda (B) y ventral (C). Labro (D) y mandíbula derecha (E) en vista dorsal. Setas: cs (seta clipeal), fs (seta frontal), lrls (seta labral), ms (seta mandibular), mms (seta maxilar marginal), mps (seta palpo maxilar), pes (seta epicranial posterior), pms (seta postmental), prms (seta premental).

coxas. Mesotórax y metatórax con un par de setas dorsales (ds_1), subdorsales (sds_1), postero-supraespiraculares ($psps_1$), postero-espiraculares (pss_1), antero-subespiraculares ($asss_1$), postero-subespiraculares ($psss_1$), subventrales (svs_1) y ventrales (vs_1). Patas del protórax ligeramente menor que las patas del mesotórax, y estas levemente menores que las del metatórax. Coxa moderadamente transversa, con dos setas anteriores marginales y dos setas

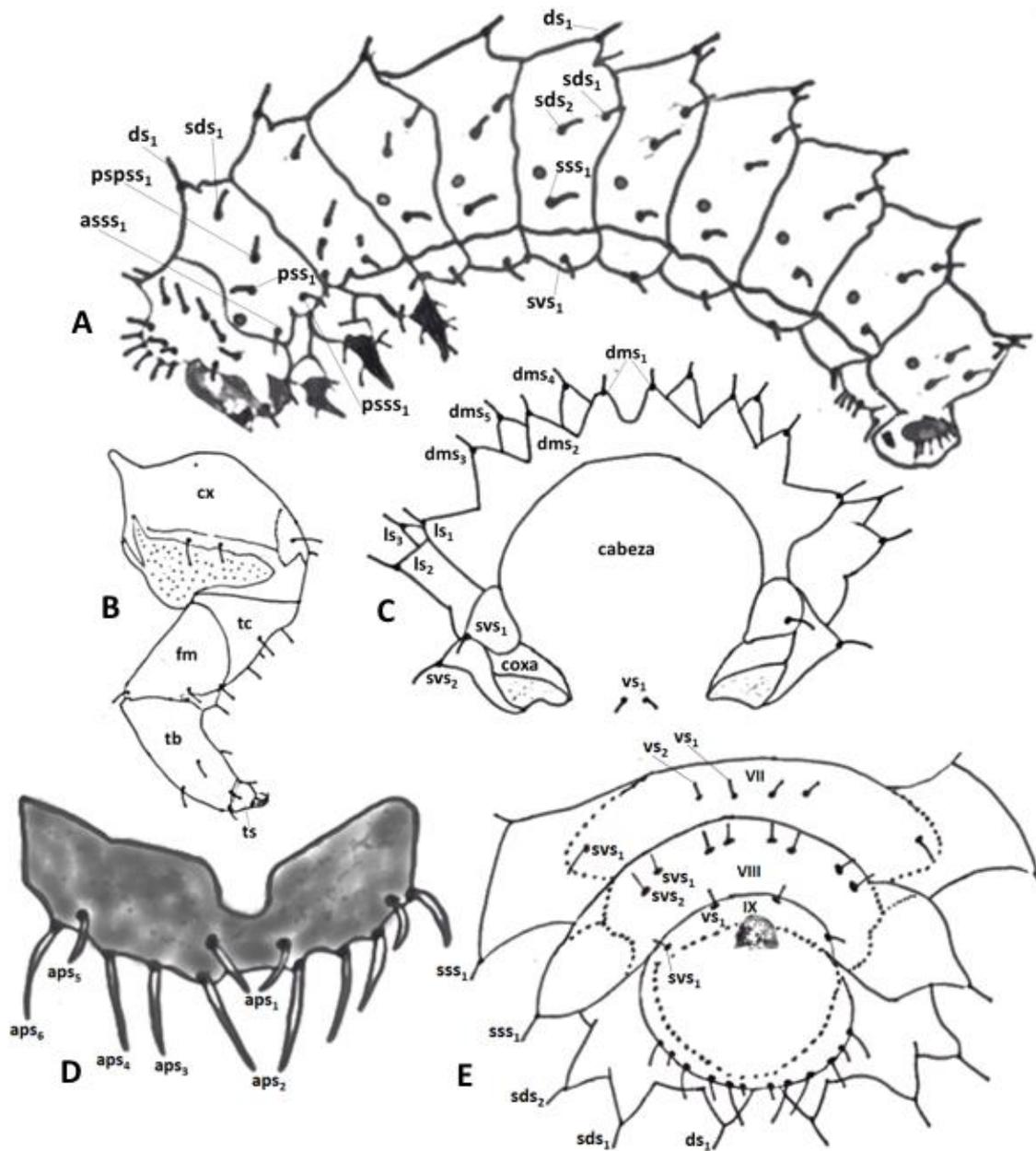


Figura 9. Larva de tercer instar de *Disonycha teapensis*. En vista lateral izquierda (A), pata derecha mesotorácica en vista ventral (B), tubérculos y setas del protórax en vista frontoventral (C), placa anal en vista dorsal (D), segmentos abdominales VII - IX en vista ventral (E). Setas: aps (seta de la placa anal), ass (seta antero-subespiracular), dms (seta dorsal marginal), ds (seta dorsal), ls (seta lateral), pspss (seta postero-supraespiracular), pss (seta postero-espiracular), psss (seta postero-subespiracular), sds (seta subdorsal), sss (seta subespiracular), sv (seta subventral), vs (seta ventral). Pata: cx (coxa), tc (trocánter), fm (fémur), tb (tibia), ts (tarsúgulo).

ubicadas a la misma altura por encima de la articulación con el trocanter, una en el lado interno anterior y la otra en el lado interno posterior; trocanter triangular con cuatro setas ventrales dispuestas en un rombo; fémur más amplio y ligeramente más corto que la tibia, con un par de setas ventrales subapicales, un par de setas ventrales apicales y un par de setas dorsales apicales; tibia con cuatro setas dispuestas alrededor de la misma, localizadas después de la parte media, y con dos setas en el ápice; tarsúngulo amplio en la base, unisetoso, con el pulvilo desarrollado. Abdomen (Figura 9 A, D, E). Segmentos uno al ocho con un par de setas dorsales (ds_1), dos pares de setas subdorsales (sds_1 , sds_2), un par de setas subspiraculares (sss_1), un par de setas subventrales (svs_1) y dos pares de setas ventrales (vs_1 , vs_2), excepto el segmento ocho que presenta dos pares de setas subventrales (sv_1 , sv_2). El segmento nueve presenta dorsalmente la placa anal, la cual porta seis pares de setas: aps_1 , aps_2 , aps_3 , aps_4 , aps_5 , aps_6 , siendo las setas aps_1 y aps_5 de menor tamaño. Ventralmente lleva una placa esclerotizada donde se encuentra un par de setas ventrales (vs_1) y un par de setas subventrales (svs_1).

En general, la larva de *D. teapensis* es similar a la larva de otras especies de *Disonycha* (Scott 1908, Hemenway y Whitcomb 1968, Cordo et al. 1984, Watts 1990). La larva de *D. argentinensis* es de color gris oscuro cuando recién emergida, y color crema en el segundo y tercer estadio, con la cabeza marrón y espinas cortas en cada segmento; mide de 5 a 6 mm de largo cuando está completamente desarrollada, y es de color rosado como prepupa (Sands et al. 1982, Cordo et al. 1984). La larva de primer instar de *D. leptolineata* es de color naranja claro, y las de segundo y tercer instar naranja claro con tubérculos de color marrón rojizo (Watts 1990).

La quetotaxia de la larva de tercer instar de *D. teapensis* es similar a la quetotaxia de la larva de *D. leptolineata* (Watts 1990). Sin embargo, en *D. teapensis* no se observaron las setas epicraniales posteriores pes_1 , pes_3 y pes_9 , las cuales se encuentran en *D. leptolineata* (Watts 1990). Una clara diferencia entre ambas especies se encuentra en el número de setas de la placa anal en el dorso del noveno segmento abdominal. La larva de tercer instar de *D. leptolineata* presenta siete pares de setas (Watts 1990) y la larva de *D. teapensis* presenta seis pares (Figura 9D). Ambas especies presentan en dicha placa dos pares de setas de menor tamaño: las setas aps_1 y aps_5 en *D. teapensis* (Figura 9D), y las setas aps_1 y aps_6 en *D. leptolineata* (Watts 1990). Entre estas setas menores hay tres setas de mayor tamaño en *D. teapensis* (Figura 9D), y cuatro en *D. leptolineata* (Watts 1990).

3.3.6.3 Pupa. Mide 5.14 ± 0.56 mm de longitud (intervalo: 4.5 - 6.0 mm) y 1.97 ± 0.11 mm de ancho (intervalo: 1.7 - 2.1 mm) (n= 11). De tipo exarata, con tubérculos setíferos sobre el cuerpo; de color anaranjado, con contorno de los espiráculos y setas café oscuro (Figura 10). Cabeza no visible en vista dorsal, con dos setas conspicuas entre la base de las antenas, una seta sobre cada ojo, dos setas entre ambos ojos, y dos más cerca del margen superior de los mismos. Ojos grandes de color negro; aparato bucal definido, con mandíbulas grandes de color café oscuro en el ápice. Antenas dispuestas de forma semielíptica, con la mayor parte sobre las alas anteriores, rodeando las patas protorácicas y mesotorácicas, y con el ápice cerca del extremo de la tibia mesotorácica. Pronoto transverso, marginado lateralmente, con dos manchas grandes redondeadas de color café, alineadas transversalmente en el centro; una fila de cuatro setas cerca

del margen anterior, seguida por otra fila de seis setas; lateralmente un grupo de tres setas dispuestas en semicírculo; posteriormente seis setas agrupadas en semicírculo, con las setas de los extremos cerca del margen posterior. Dorso del mesotórax y metatórax con una fila de cuatro setas. Patas protorácicas y mesotorácicas evidentes, retraídas sobre las alas, y las metatorácicas ocultas parcialmente debajo de estas. Segmentos abdominales uno al ocho con una fila de seis setas, cuatro dorsales y dos laterales. Segmento nueve con un par de procesos espiniformes terminales con el ápice oscuro, entre los cuales se encuentran dos pares de setas, siendo un par más delgado que el otro, y a los

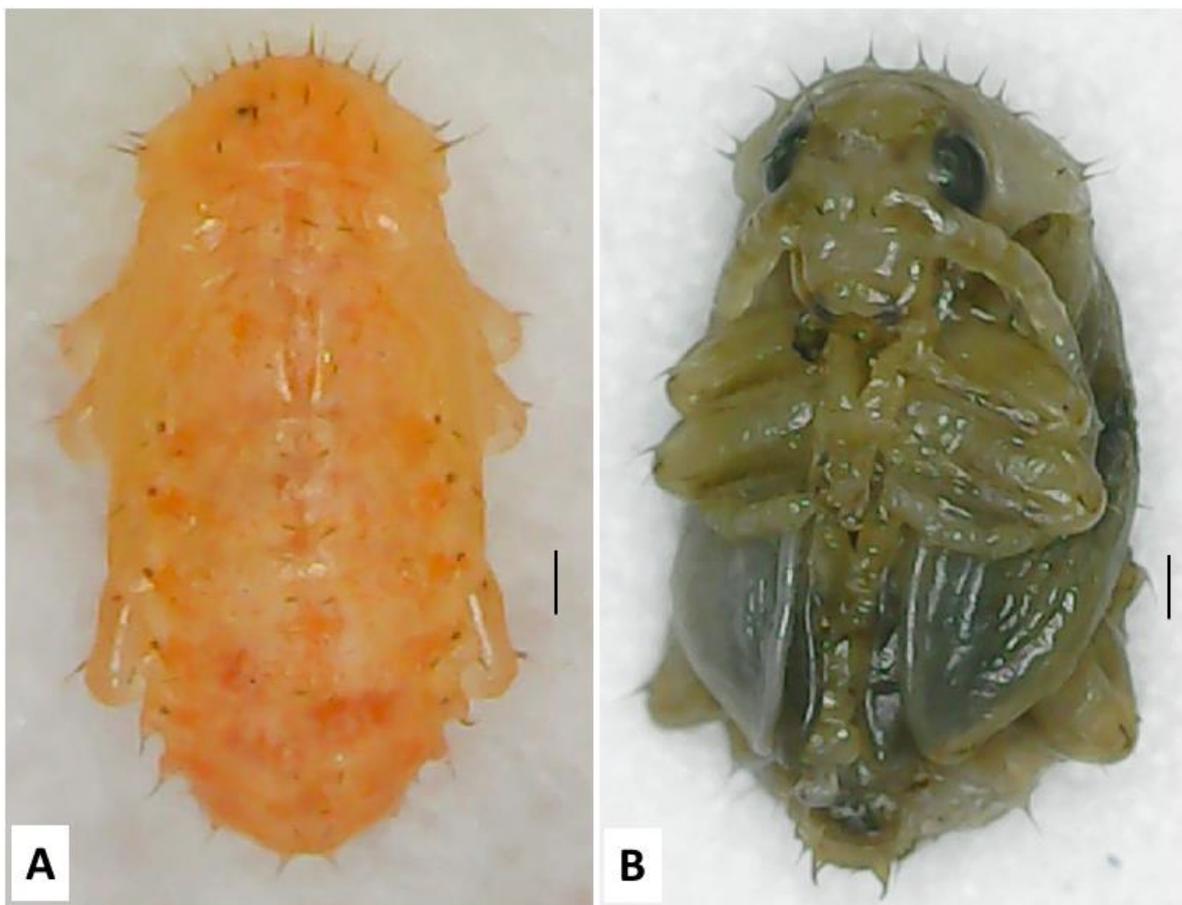


Figura 10. Pupa de *Disonycha teapensis*: viva en vista dorsal (A) y conservada en alcohol en vista ventral (B) (escala: 0.5 mm).

lados una hilera de tres setas.

Con respecto a la pupa de otras especies de *Disonycha*, la de *D. pensylvanica* es de color naranja brillante o salmón (Scott 1908), la de *D. argentinensis* es rosada (Sands et al. 1982) y la de *D. glabrata* es blanca grisácea, y mide aproximadamente 5.5 mm de longitud (Hemenway y Whitcomb 1968).

3.4 Conclusiones

Tanto la duración del período de desarrollo como la morfología externa de los estados inmaduros de *D. teapensis* son similares a los de otras especies del género criadas en condiciones de confinamiento. Es posible que los resultados obtenidos sobre la duración del ciclo de vida de esta especie sean diferentes en condiciones naturales. No obstante, algunas características importantes a considerar son la colocación de huevos en grupos y la presencia de tres instares larvales. Esta información, aunada a la descripción de ambas etapas inmaduras, podrían ser útiles para la realización de trabajos en campo, por ejemplo, para conocer la fluctuación poblacional de huevos y de los tres instares larvales con base en las medidas de la cápsula cefálica. Se sugiere continuar esta línea de investigación para conocer los sitios donde las hembras colocan los huevos y donde la especie pasa el estado de pupa, entre otros.

3.5 Literatura citada

Blake DH. 1933. Revision of the beetles of the genus *Disonycha* occurring in America north of Mexico. Proceedings of the United States National Museum 82(2969): 1-66. <https://doi.org/10.5479/si.00963801.82-2969.1>

Blake DH. 1955. Revision of the vittate species of the chrysomelid beetle genus *Disonycha* from the Americas south of the United States. Proceedings of the United States National Museum 104(3338): 1-86. <https://doi.org/10.5479/si.00963801.104-3338.1>

Booth RG, Cox ML, Madge RB. 1990. IIE Guides to insects of importance to man. 3. Coleoptera. International Institute of Entomology / The Natural History Museum. London, UK.

Carey JR. 2001. Insect biodemography. Annual Review of Entomology 46: 79-110.

Cordo HA, Deloach CJ, Ferrer M. 1984. Biology and larval host range of the flea beetle *Disonycha argentinensis* (Coleoptera: Chrysomelidae) on Alligatorweed in Argentina. Annals of the Entomological Society of America 77(2): 134-141.

Costa C, Vanin SA, Casari-Chen SA. 1988. Larvas de Coleoptera do Brasil. Museo de Zoologia, Universidade de São Paulo. Brasil.

Furth DG, Savini V. 1996. Checklist of the Alticinae of Central America, including Mexico (Coleoptera: Chrysomelidae). *Insecta Mundi* 10(1-4): 45-68.

Furth DG. 2013. Diversity of Alticinae in Oaxaca, Mexico: A preliminary study (Coleoptera, Chrysomelidae). *ZooKeys* 332: 1-32.
doi:10.3897/zookeys.332.4790

Hemenway R, Whitcomb WH. 1968. The life history of *Disonycha glabrata* (Coleoptera: Chrysomelidae). *Journal of the Kansas Entomological Society* 41: 174-178.

Lagunes-Espinoza LC. 2019. Chipilín y chiles: tesoros escondidos de la cocina Chotal. *Diálogos* 58: 10-13.

Lawson FA. 1991. Chrysomelidae (Chrysomeloidea). In: Stehr FW, editor. *Immature insects*, vol. 2. Dubuque, Kendall / Hunt Publishing Company. P. 568-585.

Martínez-Muñoz AB. 2012. Hierba mora, chipilín, jícama y blede, para alimentarse con calidad y economía. Editorial Universitaria. Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala.

Riley EG, Clark SM, Flowers RW, Gilbert AJ. 2002. Chrysomelidae Latreille 1802. In: Arnett RH, Thomas MC, Skelley PE, Frank JH, editors. *American Beetles. Polyphaga: Scarabaeoidea through Curculionoidea*. Vol. 2. Boca Raton, CRC

Press. P. 617-691.

Sands DPA, Kassulke RC, Harley KLS. 1982. Host specificity of *Disonycha argentinensis* [Col.: Chrysomelidae], an agent for the biological control of *Alternanthera philoxeroides* (Alligator weed) in Australia. *Entomophaga* 27(2): 163-172).

Sánchez-Reyes UJ, Niño-Maldonado S, Meléndez-Jaramillo E, Gómez-Moreno V C, Banda-Hernández JE. 2015. Riqueza de Chrysomelidae (Coleoptera) en el Cerro El Diente, San Carlos, Tamaulipas, México. *Acta Zoológica Mexicana* (n.s.) 31(1): 10-22.

Scott LL. 1908. The Ohio species of the genus *Disonycha*. *The Ohio Naturalist* 9(3): 423-430.

Silveira Neto S, Nakano O, Barbin D, Villa Nova NA. 1976. *Manual de ecologia dos insetos*. Ed. Agronômica Ceres. São Paulo, Brasil.

Watts JR. 1990. Eggs, larvae and biological notes on *Disonycha leptolineata* Blatchley (Coleoptera: Chrysomelidae). *Insecta Mundi* 4(1-4): 93-97.

.

3. Conclusiones generales

El presente trabajo es posiblemente el más completo sobre los insectos asociados a *Crotalaria longirostrata*. Se identificaron 45 especies asociadas a esta planta, de los órdenes Coleoptera (11), Hemiptera (11), Hymenoptera (15), Lepidoptera (7) y Thysanoptera (1). 21 especies (46.6%) se encontraron en las inflorescencias, 18 (40%) en el follaje, cinco (11.1%) en los frutos y una (2.2%) en el tallo. La especie que se considera más importante desde el punto de vista fitosanitario es *Disonycha teapensis* Blake (Coleoptera: Chrysomelidae), cuyos adultos y larvas se alimentan del follaje. La especie causó daños en todas las etapas fenológicas de las plantas, se observó en poblaciones considerables, al grado que en la localidad Heroica Cárdenas ocasionó la muerte de plantas.

La fluctuación poblacional de este insecto se relacionó positiva y significativamente con la fluctuación del porcentaje de follaje dañado, de modo que el incremento de su población depende de la cantidad de follaje disponible. No hubo correlación significativa entre la fluctuación poblacional, y la temperatura y precipitación de la zona de estudio, por lo que se sugiere continuar con este trabajo abarcando períodos de tiempo más largos.

En condiciones de $28.9 \pm 4.8^{\circ}\text{C}$, $86.9 \pm 7.4\%$ de Humedad Relativa y 12 horas de fotoperíodo, la duración de los estados inmaduros, desde la ovoposición hasta la finalización del estado de pupa, duró en promedio 29 días. Considerando esto y que el período de preoviposición duró en promedio 16 días, se infiere que en las condiciones de La Chontalpa *D. teapensis* podría tener 10 generaciones al año. Por otro lado, los estados inmaduros son similares a los de otras especies de *Disonycha*, confirmándose que en el género el huevo es alargado y cilíndrico,

y con una reticulación en el corion; que la larva presenta tres instares, y tubérculos con una seta apical, en cada segmento. Las medidas de la cápsula cefálica constituyen una base para otros trabajos donde se requiera determinar el instar larval. En general, estos resultados aportan información útil y constituyen una base para el manejo sustentable de *D. teapensis* en plantas de *C. longirostrata* en La Chontalpa, Tabasco.