



UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO  
DIVISIÓN ACADÉMICA DE CIENCIAS BIOLÓGICAS



COLEÓPTEROS (BRUCHIDAE: *Megacerus* Y CURCULIONIDAE:  
*Hypothenemus*) ASOCIADOS A SEMILLAS DE CONVULVACEAS  
EN TABASCO, MÉXICO.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE  
MAESTRA EN CIENCIAS AMBIENTALES

PRESENTA

MARÍA TRINIDAD LÓPEZ

DIRECTORES

DRA. ARACELY DE LA CRUZ PÉREZ

DR. MAGDIEL TORRES DE LA CRUZ

Villahermosa, Tabasco, México, Enero 2017.



**UNIVERSIDAD JUÁREZ  
AUTÓNOMA DE TABASCO**

"ESTUDIO EN LA DUDA. ACCIÓN EN LA FE"

DIVISIÓN ACADÉMICA DE CIENCIAS BIOLÓGICAS  
DIRECCIÓN



ENERO 17 DE 2017

**C. MARÍA TRINIDAD LÓPEZ LÓPEZ  
PAS. DE LA MAESTRÍA EN CIENCIAS AMBIENTALES  
P R E S E N T E**

En virtud de haber cumplido con lo establecido en los Arts. 80 al 85 del Cap. III del Reglamento de titulación de esta Universidad, tengo a bien comunicarle que se le autoriza la impresión de su Trabajo Recepcional, en la Modalidad de Tesis de Maestría en Ciencias Ambientales titulado: **"COLEÓPTEROS (BRUCHIDAE: *Megacerus Hypothenemus*) Y CURCULIONIDAE: ASOCIADOS A SEMILLAS DE CONVULVACEAS EN TABASCO, MÉXICO"**, asesorado por Dra. Aracely de la Cruz Pérez sobre el cual sustentará su Examen de Grado, cuyo jurado está integrado por Dr. Manuel Pérez de la Cruz, Dr. Carlos Manuel Burelo Ramos, Dra. Aracely de la Cruz Pérez, Dr. Magdiel Torres de la Cruz y Dr. Miguel Alberto Magaña Alejandro.

Por lo cual puede proceder a concluir con los trámites finales para fijar la fecha de examen.

Sin otro particular, me es grato enviarle un cordial saludo.

ATENTAMENTE  
ESTUDIO EN LA DUDA. ACCIÓN EN LA FE

**M. EN C. ROSA MARTHA PADRON LOPEZ  
DIRECTORA**

C.c.p.- Expediente del Alumno.  
C.c.p.- Archivo

UJAT  
DIVISIÓN ACADÉMICA  
DE CIENCIAS BIOLÓGICAS



DIRECCIÓN



KM. 0.5 CARR. VILLAHERMOSA-CÁRDENAS ENTRONQUE A BOSQUES DE SALOYA  
Tel. (993) 358-1500 Ext. 6400, Fax (993) 354-4308 y 358-1579 E-mail: dirección.dacbiol@ujat.mx  
Usar papel reciclado economiza energía, evita contaminación y despilfarro de agua y ayuda a conservar los bosques

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.

### CARTA AUTORIZACIÓN

El que suscribe, autoriza por medio del presente escrito a la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco para que utilice tanto física como digitalmente el Trabajo Recepcional en la modalidad de Tesis de Maestría denominado: **“COLEÓPTEROS (BRUCHIDAE: *Megacerus* Y CURCULIONIDAE: *Hypothenemus*) ASOCIADOS A SEMILLAS DE CONVULVACEAS EN TABASCO, MÉXICO”**, de la cual soy autor y titular de los Derechos de Autor.

La finalidad del uso por parte de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco el Trabajo Recepcional antes mencionada, será única y exclusivamente para difusión, educación y sin fines de lucro; autorización que se hace de manera enunciativa más no limitativa para subirla a la Red Abierta de Bibliotecas Digitales (RABID) y a cualquier otra red académica con las que la Universidad tenga relación institucional.

Por lo antes manifestado, libero a la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco de cualquier reclamación legal que pudiera ejercer respecto al uso y manipulación de la tesis mencionada y para los fines estipulados en este documento.

Se firma la presente autorización en la ciudad de Villahermosa, Tabasco el Día 17 de Enero de 2017..

AUTORIZO  


MARÍA TRINIDAD LÓPEZ LÓPEZ

## Agradecimientos

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología por el apoyo recibido en la realización de mi estudio de Maestría.

A la Dra. Aracely de la Cruz Pérez por ayudarme a concluir un sueño más en mi vida.

A los doctores Jesús Romero Nápoles y Manuel Pérez de la Cruz, por el apoyo brindado en la determinación del material entomológico.

A la bióloga Alejandra Javier su apoyo en la identificación del material botánico.

A los doctores Carlos Burelo, Miguel Magaña y Magdiel Torres de la Cruz por todas sus aportaciones en la realización de este trabajo.

## **Dedicatoria**

A mis padres, quienes son la base de mi formación y quienes con todo su amor siempre me han apoyado a realizar mis sueños.

A Camilo mi esposo y mi hija Amairani, por su amor, cariño y comprensión, ustedes son la fuerza que me motiva a luchar por cumplir las metas que me he propuesto.

A todos mis familiares y amigos que siempre han estado dispuestos a apoyarme.

Con todo mi amor y esfuerzo, para ustedes...

Niño Tom:  
Si vas al campo,  
No subas por los almendros.  
Ni cojas nidos,  
Ni caces pájaros,  
Ni mates insectos negros.

¡Ay, esa flor, esa flor  
Que ahora muere entre tus dedos,  
Sus novecientas hermanas  
La están echando de menos!  
Si vas al campo,  
Sé bueno.  
¡Échate en la hierba,  
Canta,  
Estate quieto!  
No deshagas las casas  
de los insectos.

Niño Tom:  
Si vas al campo  
Sé hombre,  
Niño pequeño.

Gloria Fuertes, 1998

## Resumen

Con el objetivo de conocer las especies de *Megacerus* y Scolytinae asociados a las semillas de las convolvuláceas en el estado de Tabasco, se recolectaron los frutos secos de las convolvuláceas en los 17 municipios del estado, en dos periodos: Septiembre 2014-junio 2015 y diciembre 2015-marzo 2016. Los frutos se colocaban en bolsa de papel hasta observar la emergencia de los insectos, los cuales posteriormente fueron colocados en frascos de plásticos con alcohol al 70%. Los insectos se montaron e identificaron con la clave del género *Megacerus* (Terán y Kingsolver, 1977) y subfamilia Scolytinae (Pérez et al. 2009). Para evaluar el daño que los brúquidos ocasiona a las semillas de siguió la metodología propuesta por Romero et al. (2005). Se realizó una clave para la identificación de coleópteros asociados a semillas de convolvuláceas, basado en las descripciones originales de las especies (Terán y Kingsolver, 1977; Wood, 1982; 1983). Se obtuvieron 791 brúquidos del género *Megacerus*. La especie más abundante fue *M. alabani* (80.78%) y la menos abundante fue *M. impiger* (0.26%). Se reportan dos nuevos registros para el estado: *Megacerus capreolus*, *M. impiger*. La especie de escolitino identificada fue *Hypothenemus crudiae* con una emergencia de 82 especímenes, por lo que es la primera vez que se asocia a esta especie con las semillas de convolvuláceas. El hospedero con mayor abundancia en los periodos de colecta fue *Merremia umbellata*, la cual es un nuevo registro como huésped de las especies *Megacerus alabani*, *M. cubiculus*, *M. tricolor* e *Hypothenemus crudiae*. Para evaluar el daño de las semillas se contabilizaron un total de 5990 semillas, de las cuales 162% se encontraban dañadas por los brúquidos. Es importante conocer las especies de coleópteros que se asocian a la familia convolvulácea, para conocer las relaciones taxonómicas entre los insectos y la selectividad de sus hospederos.

**Palabras clave:** brúquidos, escolitinos, semillas, daño, convolvuláceas.

## Abstrac

The objective of knowing the species of *Megacerus* and Scolytinae associated to the seeds of the convolvulaceae in the state of Tabasco, the seeds of the convolvulaceae were collected in the 17 municipalities of the state, in two periods: September 2014-June 2015 and December 2015-March 2016. The fruits were placed in paper bags until observing the emergence of the insects, which were later placed in plastic bottles with 70% alcohol. The insects were assembled and identified with the key of the genus *Megacerus* (Terán & Kingsolver, 1977) and subfamily Scolytinae (Pérez et al., 2009). To evaluate the damage that the bruchids causes to the seeds of followed the methodology proposed by Romero et al. (2005). A key for the identification of beetles associated with convolvulaceae seeds was made, based on the original descriptions of the species (Terán & Kingsolver 1977, Wood 1982, 1983). Were obtained 791 bruchids of the genus *Megacerus*. The most abundant specie was *M. alabani* (80.78%) and the least abundant was *M. impiger* (0.26%). Two new records for the state are reported: *Megacerus capreolus*, *M. impiger*. The species of escritoine identified was *Hypothenemus crudiae* with emergency of 82 specimens, so it is the first time that *H. crudiae* is associated with convolvulaceae seeds. The host with more abundance in the collection periods was *Merremia umbellata*, which is a new record as a host of the species *Megacerus alabani*, *M. cubiculus*, *M. tricolor* and *Hypothenemus crudiae*. To evaluate the damage of the seeds, a total of 5990 seeds were counted, of which 162% were damaged by the bruchids. It is important to know the coleoptera species that are associated with the Convolvulaceae family, to know the taxonomic relationships between insects and the selectivity of their hosts.

**Key words:** bruchids, scolitinos, seeds, damage, Convolvulaceae.



## INDICE

<b>1. Introducción</b> .....	1
<b>2. Antecedentes</b> .....	3
2.1 Estructura taxonómica de la familia Bruchidae.....	3
2.1.1 Importancia de la familia Bruchidae.....	3
2.1.2 Características morfológicas del género <i>Megacerus</i> .....	4
2.1.3 Estudios realizados sobre el género <i>Megacerus</i> .....	7
2.2 Estructura taxonómica de la subfamilia Scolitynae.....	8
2.2.1 Importancia de la subfamilia Scolitynae.....	8
2.2.2 Características morfológicas de la subfamilia Scolitynae.....	8
2.2.3 Estudios realizados sobre las especies espermátófagas de la subfamilia scolitynae.....	10
2.3. Características de la familia Convolvulaceae.....	10
2.3.1. Estudios realizados en Tabasco sobre las Convolvulaceae.....	11
<b>3. Justificación</b> .....	13
<b>4. Objetivos</b> .....	15
4.1 Objetivos específicos.....	15
<b>5. Materiales y método</b> .....	16
5.1 Ubicación del área de estudio.....	16
5.2 Método de colecta.....	16
5.2.1 Colecta de plantas Hospederas.....	17
5.2.2 Identificación del material vegetal.....	17
5.2.3 Colecta de semillas secas.....	17

5.2.3 Revisión del material colectado.....	17
5.2.4 Procesamiento del material entomológico.....	17
5.3 Lista de insectos y especies de Convolvulaceae hospederas.....	18
5.4 Riqueza y abundancia de insectos.....	18
5.5 Evaluación del daño de las semillas de Convolvulaceae.....	18
5.6 Elaboración de clave dicotómica para coleópteros asociados a las semilla de convolvuláceas.....	18
<b>6. Resultados.....</b>	<b>19</b>
6.1. Especies de Convolvulaceae colectadas en Tabasco.....	19
6.2 Especies de <i>Megacerus</i> , Scolytinae y convolvuláceas hospederas en el estado de Tabasco.....	19
6.3 Riqueza y abundancia de <i>Megacerus</i> e <i>Hypothenemus</i> en el estado de Tabasco.....	22
6.4 Evaluación del daño causado por brúquidos a semillas de las convolvuláceas.....	23
6.5 Clave dicotómica para la identificación coleópteros asociados a las semillas de Convolvuláceas en Tabasco.....	25
6.6 Diagnósis de las especies de <i>Megacerus</i> y Scolitynae asociados a semillas en Tabasco.....	28
<b>7. Discusión.....</b>	<b>39</b>
<b>8. Conclusión.....</b>	<b>42</b>
<b>9. Literatura citada.....</b>	<b>43</b>
<b>Anexo I.</b> Coleópteros asociados a las semillas de convolvuláceas en Tabasco.....	49
<b>Anexo II.</b> Convolvuláceas hospederas, flor y sus semillas.....	51
<b>Anexo III.</b> Conteo por muestra del daño ocasionado a las semillas de convolvuláceas en el estado de Tabasco.....	56

## 1. INTRODUCCIÓN

Los coleópteros son el grupo de insectos más diverso, a nivel mundial se conocen alrededor de 358,000 especies descritas, agrupados en 165 familias (Costa, 2000). En México se han reportado 14 familias (Lawrence y Newton, 1995) y se estima la existencia de más de 35,500 especies de coleópteros mexicanos (Morón y Valenzuela, 1993).

Las familias Bruchidae y Curculionidae son importantes desde el punto de vista económico y ecológico dentro del orden Coleoptera. Los brúquidos son conocidos como gorgojos de las semillas, debido a que en sus estados inmaduros se alimentan del endospermo de semillas secas de aproximadamente 34 familias de plantas. Los brúquidos radiaron en fabáceas, posteriormente se especializaron en otras familias de plantas como: bignoniáceas, tiliáceas, malváceas y convolvuláceas (Romero y Johnson, 2004). La familia Curculionidae, específicamente la subfamilia Scolytinae en México se encuentra representada por 870 especies (Atkinson, 2012), algunas consideradas plagas, al ocasionar daños severos en plantaciones de pino, café, cacao, entre otras. Aunque la mayoría de los escolitinos son barrenadores, también se clasifican por sus hábitos alimenticios en: fleófagos, xilomicetófagos, xilógafos, mielófagos, herbípagos, y espermatófagos (Wood, 1982; 1983).

El conocimiento de insectos espermatófagos en México es limitado y aún más de las especies asociadas a convolvuláceas. En el caso de los brúquidos, el género *Megacerus* ha sido poco estudiado en el mundo y no existen estudios suficientes que permitan conocer las relaciones taxonómicas y evolutivas del género con las convolvuláceas como hospederos. Al igual que en los *Megacerus*, el conocimiento de los escolitinos espermatógafos es escaso. En México solo se ha registrado a *Scolytogenes rusticus* en *Ipomoea wolcottiana* e *Ipomoea* sp. en el estado de Jalisco (Burgos y Equihua 2007), por lo que es importante indagar y generar conocimiento de la relación de los escolitinos con las convolvuláceas hospederas.

Los brúquidos y escolitinos juegan un papel importante en la regulación de poblaciones de plantas silvestres por lo que realizar investigación básica de estos grupos de insectos con hábitos alimenticios exclusivos permitirá generar y proporcionar información que permita comprender las interacciones biológicas de estos coleópteros y las especies de convolvuláceas que resulten hospederas, sobre todo cuando se trata de resguardar material vegetal con fines de propagación por medio de semillas, ya que las especies de ambas familias de insectos pueden ocasionar la pérdida parcial o total de las semillas almacenadas debido a sus hábitos alimenticios afectando el almacenamiento de los recursos fitogenéticos. Por lo tanto, el objetivo de este trabajo fue conocer la riqueza de *Megacerus* y escolitinos asociados a las convolvuláceas, así como identificar los hospederos, con la finalidad de contribuir al conocimiento de la interacción *Megacerus*-Convolvulaceae e incrementar la información de las especies de escolitinos asociados a semillas de convolvuláceas en el estado de Tabasco.

## 2. ANTECEDENTES

### 2.1. Estructura taxonómica de la familia Bruchidae.

El orden Coleoptera se encuentra integrado por 19 superfamilias, dentro de las cuales destaca la superfamilia Chrysomeloidea dentro de la cual se encuentra la familia Bruchidae formada por las subfamilias: Rhaebinae, Pachymerinae, Eubaptinae, Amblycerinae, Kytorhininae y Bruchinae. Las subfamilias monotípicas son Rhaebinae, Eubaptinae y Kytorhininae; Amblycerinae se encuentra integrada por tres géneros, Pachymerinae con 10 géneros y Bruchinae con 46 géneros (Borowiec, 1987).

La familia Bruchidae se encuentra conformada por 62 géneros en el mundo, de los cuales 42 se encuentran presentes en el continente americano. Actualmente se han descrito cerca de 1600 especies de brúquidos (Romero y Johnson 2000), de las cuales 750 especies se encuentran en el Nuevo Mundo (Johnson y Kingsolver 1981; Romero et al. 1996; Romero y Johnson 2002). Para México se registran 337 especies distribuidas en 23 géneros (Romero y Johnson 2004) en su mayoría pertenecen al género *Acanthoscelides*.

#### 2.1. 2. Importancia de la familia Bruchidae.

Las especies de esta familia de coleópteros han sido reconocidas por la capacidad de algunas especies de destruir las semillas comestibles principalmente de leguminosas. A nivel mundial solo 30 especies de brúquidos son consideradas plagas severas y al menos nueve son cosmopolitas (Frías et al. 2000; Kingsolver 1991; Romero y Johnson 2000; Salas et al. 2000). Al ser insectos pequeños de 1.0-6.0 mm de longitud pueden ser transportados fácilmente en granos almacenados y sus huevos pueden pasar inadvertidos, lo que permite la eclosión y la contaminación del material almacenado. Los principales géneros cosmopolitas de importancia económica son *Acanthoscelides*, *Zabrotes*, *Bruchus*, *Bruchidius*, *Callosobruchus* y *Caryedon* (Kingsolver 2004; Johnson y Kistler 1987). Los cuales se han clasificado en plagas primarias y secundarias según el porcentaje de daño, el cual puede variar entre 50% hasta la pérdida total del producto (Romero, 2002).

### 2.1.3. Características morfológicas del género *Megacerus*.

El género *Megacerus* es considerado un grupo monofilético que surgió a partir de la línea de Bruchinae (Terán y Kingsolver, 2003). El tamaño puede variar entre 1.4– 3 mm del pronoto a los élitros; ancho entre 0.8 – 2 mm detrás de los ángulos humerales. Las coloraciones que presentan pueden ser rojizas, anaranjadas, hasta castaño rojizas, en algunas especies pueden presentar coloraciones purpúreas, negruzcas o negras, las cuales pueden variar en la misma especie y en machos o hembras. La pubescencia es densa o rala blanca, cenizosa, amarillenta, dorada o cobriza con distribución variable siendo más abundante por lo general a los costados y en la base del pronoto, en el escudete, sobre las interestrías 1 y 2 de los élitros, en la parte ventral del tórax en los urosternitos y el pigidio. La coloración y pubescencia forman diseños complejos.

Antenas pectinadas en los machos (fig.1) con expansiones a partir del antenómero 3 o 4, en las hembras son aserradas (fig.2). La frente es más estrecha en los machos con carena medial más o menos saliente y glabra. Ojos grandes, mayores en los machos, escotadura profunda y amplia (fig.3). El pronoto, cónico o campaniforme, bordes laterales rectos o curvos, lóbulo basal con un surco a lo largo de la línea media; costados con una carena que llega hasta delante de la cavidad coxal anterior. El escutelo puede ser pequeño, cuadrado o alargado. Los élitros con el lóbulo epipleural bien desarrollado, ángulo humeral saliente más o menos deprimido a ambos lados de la sutura; estrías bien marcadas, a veces con puntos grandes y profundos, la cuarta y quinta estrías más cortas, la décima apenas sobre pasa el lóbulo epipleural, carácter taxonómico de alto valor (fig.6). Interestrías a veces marcadas con depresiones puntiformes, la interestría 1 y 2 a menudo dilatadas en su mitad, donde el tomento es más denso. El cuerpo por lo general es profundo, la distancia entre el plano de los élitros y el del metasterno-primer urosternito es aproximadamente igual al ancho máximo del cuerpo (fig.4). La pata anterior presenta un gancho pequeño en el ápice tibial en los machos de algunas especies; el fémur posterior con su faz ventral con ambos bordes carenadas, el interno con un nódulo pequeño o un diente próximo al ápice o completamente aserrado o

enteramente liso; tibia posterior con un mucro de tamaño variable (fig.6). El pigidio es vertical a veces con sus espiráculos conspicuos, con pubescencia densa o rala blanca, cenizosa, amarillenta, dorada, cobriza, anaranjada, formando diseños variables. La genitalia de los machos presenta los parámetros fusionados (fig.5a), formando un lóbulo más o menos saliente, con una hilera de setas distales de longitud y grosor variable, lóbulo medio con ornamentaciones variables (fig.5b).

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.  
México.

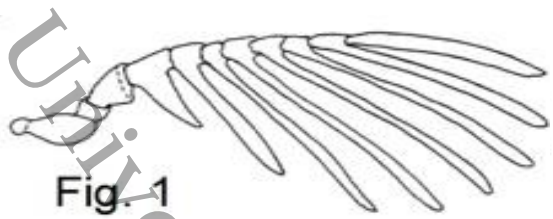


Fig. 1

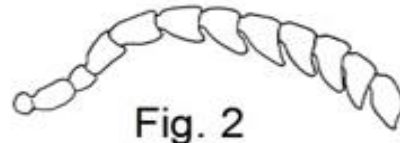


Fig. 2

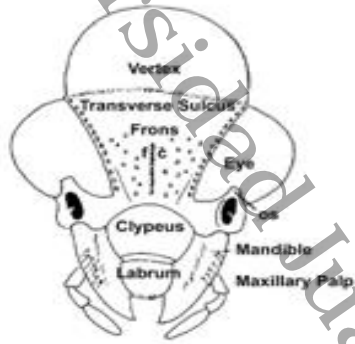


Fig. 3

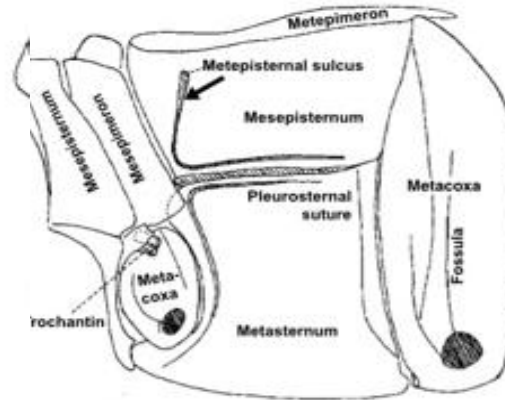


Fig. 4

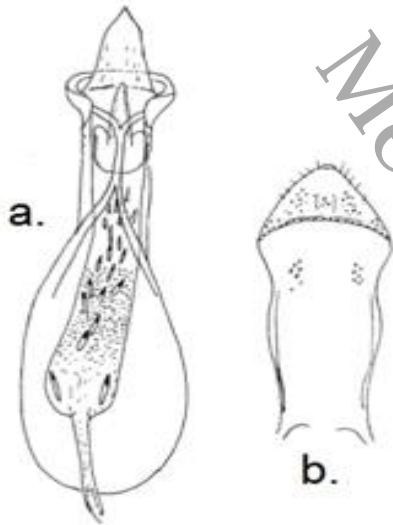


Fig. 5



Fig. 6

**Figura 1.** Antena pectinada en un macho; **Figura 2.** Antena pectinada en las hembras; **Figura 3.** Cabeza frontal indicando vertex, carina frontal, ojos, mandíbulas; **Figura 4.** Tórax mostrando sulcus metepisternal; **Figura 5.** Genitalia del macho: a) parámetros fusionados, b) lóbulo medio; **Figura 6.** Vista lateral mostrando décima estricta élitral a la mitad de su longitud y tibia posterior con mucho de longitud variable (De la Cruz Pérez et al. 2013; Romero, 2002).



#### 2.1.4. Estudios realizados sobre el género *Megacerus*.

Terán y Kingsolver (1977), realizaron la primera revisión del género *Megacerus* usando especímenes de 28 colecciones que incluyeron los países de Estados Unidos, Brasil y Argentina, con la finalidad de describir las especies, mencionar sus hospederos y aportar claves para la identificación del género y subgéneros.

Terán y Johnson (2002), describieron dos nuevas especies de *Megacerus*: *M. araguato* y *M. similibus* también, aportaron nuevas localidades de colectas, hospederos y datos adicionales con respecto al género en América.

Terán y Kingsolver (2003), realizaron un estudio en el que reportan 11 especies de *Megacerus* para Argentina, además proporcionaron ilustraciones y claves para la identificación de los machos de este género, así también datos sobre la distribución, biología y plantas hospederas.

Johnson y Raimúndez-Urrutia (2008), reportaron a *Merremia macrocalyx* (Ruiz & Pav.) O'Donnell como nuevo hospedero de *Megacerus flabelliger* Fåhraeus, registrando la emergencia de estos insectos en más del 10% de las semillas de esta convolvulácea en Venezuela.

Por otra parte, en México el estudio taxonómico más reciente del género *Megacerus*, se realizó al norte de Yucatán por Reyes et al. (2009) donde registraron la colecta de 1,111 brúquidos de cinco especies de *Megacerus* (Coleóptera: Bruchidae), en siete especies de Convolvuláceas. La especie más abundante fue *M. cubiculus* y sus principales hospederos fueron *Ipomoea heredifolia* L. e *I. triloba* (L.) Lam.

Para el estado de Tabasco De la Cruz-Pérez et al. (2013) reportaron cuatro especies de *Megacerus*: *M. alabani*, *M. cubiculus*, *M. leucospilus* y *M. tricolor*. Sin embargo, sólo reportaron dos hospederos: *Ipomoea seducta* House e *I. purpurea* (L.) Roth, en el estado.

## **2.2. Estructura taxonómica de la subfamilia Scolytinae.**

El orden Coleóptera se encuentra integrado por 19 superfamilias, entre las que destaca la superfamilia Curculionoidea representada con más de 100 subfamilias, dentro de la familia Curculionidae se encuentra Scolytinae dividida en 25 tribus y 225 géneros, se conocen 5812 especies de Scolytinae en el mundo aproximadamente. Para México se citan 846 especies de Scolytinae distribuidas en 18 tribus y 84 géneros (Wood y Brighth, 1992; Bringth y Skidmore, 1997, Pérez-De la Cruz et al. 2009). La mayoría de estas especies son de importancia forestal, desconociéndose las especies espermatófagas y sus hospederos en México.

### **2.2.1. Importancia de la subfamilia Scolytinae.**

Los Scolytinae se conocen como escarabajos descortezadores, ambrosiales y barrenadores de plantas. Estos insectos se clasifican según sus hábitos alimenticios en especies espermatófagas, herbitófagas, barrenadoras y ambrosiales. Los escolitinos son importantes para los ecosistemas, ya que están asociados con los procesos de descomposición favoreciendo la reintegración de materia orgánica al suelo.

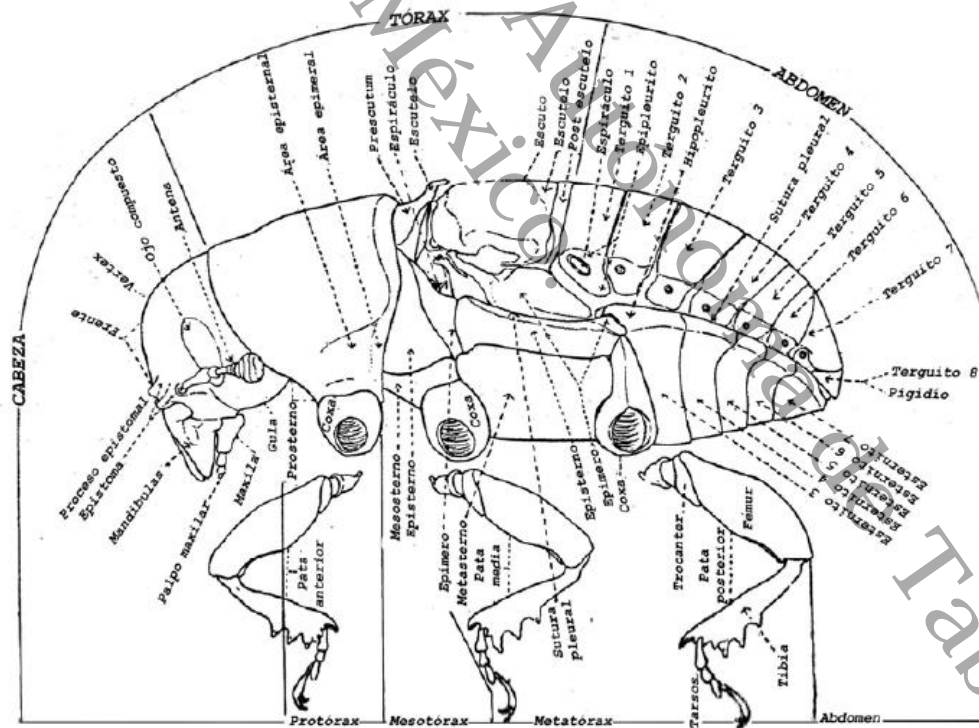
Algunas de sus especies tienen importancia forestal debido al daño que ocasionan a especies maderables. Por ejemplo las especies de los géneros *Dendroctonus*, *Scolytus*, *Ips* y *Phloeocinus* se consideran plagas primarias, al ser capaces de matar árboles sanos en bosques templados, por otra parte, las especies del género *Conophthorus* son plagas importantes para los pinos piñoneros al alimentarse de las semillas (Equihua y Burgos, 2002; Gerónimo, 2013), sin embargo se desconocen especies asociadas a los bosques tropicales y a las semillas.

### **2.2.2. Caracteres morfológicos de la subfamilia Scolytinae.**

Los escolitinos son insectos pequeños que miden de 1 a 6 mm de longitud, su cuerpo es cilíndrico y compacto de color café a negro (fig.7). La cabeza prominente o escondida por el protórax con su superficie punteada o granulada. El pronoto puede llevar denticulaciones y el declive elitral puede llevar o no algunas

prolongaciones cuticulares en forma de espina. La cabeza usualmente está oculta desde arriba y es más estrecha que el pronoto. Las puntuaciones estriales e interestriales pueden ser muy marcadas o ser casi superficiales en el pronoto y los élitros.

Las ornamentaciones en la frente pueden estar representadas por carinas, elevaciones, hendiduras o mechones de sedas distintivas de algunos géneros y especies. El escapo antenal bien desarrollado. Antenas cortas, casi siempre finalizando en una clava abrupta, grande y redondeada de 1 a 3 segmentos. El revestimiento de este grupo varía de diferentes tipos de sedas hasta ornamentaciones representadas por carinas, protuberancias o espinas, presentes particularmente en el declive elitral. Muchas especies son de apariencia opaca, otras en contraste son de cuerpo brillante. Los ojos de forma ovalada o alargados, emarginados o completamente divididos.



**Figura 7.** *Drendroctonus valens*, vista lateral (interestriá= interespacio) (tomado de Pérez de la Cruz et al. 2009).

### **2.2.3. Estudios realizados sobre las especies espermátofagas de la subfamilia scolytinae.**

La mayoría de los estudios de diversidad de escolitinos se llevan a cabo en plantaciones forestales, para evaluar los daños que estos insectos ocasionan a las diferentes especies de árboles hospederos, se conoce muy poco de la asociación de este grupo de insectos con la familia Convolvulaceae. Sin embargo, Burgos y Equihua (2007), asociaron a *Scolytogenes rusticus* con *Ipomoea wolcottiana* e *Ipomoea* sp. en el estado de Jalisco, México.

### **2.3. Características de la familia Convolvulaceae (Carranza 2008).**

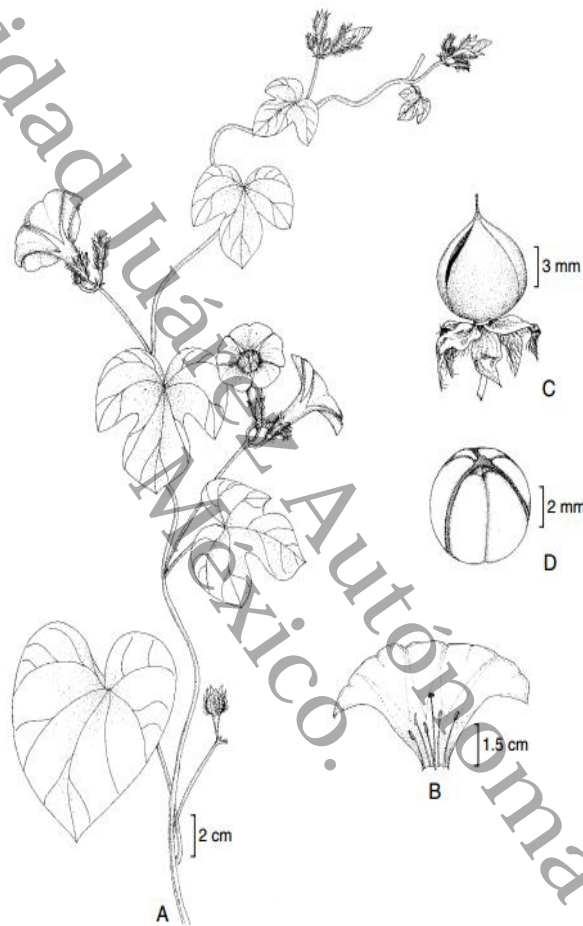
Esta familia se caracteriza por presentar especies arbóreas, arbustivas, lianas con frecuencia enredaderas volubles, plantas herbáceas rastreras o erectas y en ocasiones parásitas de otros vegetales.

Las características que distinguen a las especies de convolvuláceas se encuentran las siguientes:

Hojas alternas, exestipuladas, pecioladas, simples, enteras o variablemente lobadas, pinnatisectas, palmatisectas, palmadamente compuestas o a veces escuaciformes. Inflorescencias generalmente en forma de monocasios y/o dicasios axilares, rara vez racemosas, pseudoracemosas o paniculadas, frecuentemente reducidas a una flor solitaria, pedúnculos secundarios llevando en la base brácteas o bractéolas variables en forma y tamaño; flores a menudo grandes y vistosas; pentámeras. Sépalos libres, usualmente imbricados, variables en forma, tamaño, indumentación y textura, iguales o desiguales. Corola gamopétala, regular, infundibuliforme, campanulada, subcampanulada, hipocraterimorfa o rotada, el limbo entero o lobado, de color muy variado, estivación valvada. Estambres iguales o desiguales, alternos con los lóbulos de la corola, filamentos libres o fusionados con el tubo de la corola, frecuentemente glandular-pubescentes en la base.

Las anteras basifijas, ditecas, de dehiscencia longitudinal; ovario súpero, ovoide a piriforme, rara vez 2 o 4-lobado de 1-10 carpelos y lóculos. Estigmas 1 o 2 por estilo,

simples, lineares, elipsoides, espatulados o capitados. Fruto en forma de cápsula, dehiscente o indehiscente, semillas 1 a 6, 1 o 2 por carpelo, glabras a variablemente pubescentes, embrión grande, cotiledones generalmente bifurcados, endospermo duro o gelatinoso (Fig. 8).



**Figura 8.** *Ipomoea purpurea*. a) rama con hojas e inflorescencias, b) disección de una flor, c) fruto, d) fruto sin pericarpo, donde se aprecian las semillas. Ilustración de H. Sánchez Córdoba. Tomada de Carranza, 2008.

### 2.3.3. Estudios realizados en Tabasco sobre la familia Convolvulaceae.

En Tabasco existen trabajos referentes a esta familia de plantas basados principalmente en análisis florísticos de las especies presentes en el estado, entre los cuales destacan: Cowan (1983); Magaña (1988); Reséndez (1992); Pérez et al. (2005); García (2008); Verastegui (2010) y De la cruz (2011).

Por otra parte, Novelo (2006), realizó un estudio de plantas acuáticas en la Reserva de la Biosfera de Pantanos de Centla donde reportó la presencia de dos géneros y seis especies de Convolvuláceas.

Actualmente en el estado de Tabasco se tienen registros de 11 géneros y 54 especies de convolvuláceas; lo que representa un 68.7 % de los géneros y un 22.5% de las especies de convolvuláceas reportadas para el país. Los municipios con mayor diversidad son Cárdenas, Centro y Huimanguillo, albergando más del 30% de las especies de esta familia (Javier, 2013).

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.  
México.

### 3. JUSTIFICACIÓN

Las especies de la familia Bruchidae y subfamilia Scolytinae tienen importancia al ser consideradas plagas primarias o secundarias de plantas forestales, plantas cultivadas en agroecosistemas, medicinales, traspatio ó silvestres. En el caso de los brúquidos, las larvas se alimentan del endospermo de semillas secas de aproximadamente 34 familias de plantas, afectando la propagación y dispersión de las semillas de sus huéspedes (Romero, 2004).

Los insectos del género *Megacerus*, se alimentan de las semillas de convolvuláceas y son los únicos que presentan especificidad con esta familia de plantas (Terán y Kingsolver, 1977) y aunque los brúquidos de este género tienen una distribución americana, en la mayoría de los registros de brúquidos solo se tienen datos del insecto colectado pero se desconoce su hospedero lo que dificulta realizar estudios filogenéticos y comprobar la preferencia alimenticia de los *Megacerus* con las Convolvulaceas. Por lo cual realizar estudios sobre este género y las convolvuláceas es importante para comprender las interacciones ecológicas insecto-planta del género *Megacerus* con las convolvuláceas en México.

Por otra parte, en la subfamilia Scolytinae las especies consideradas plagas ocasionan daños severos en plantaciones de pino, café y cacao, principalmente son especies barrenadoras. Sin embargo, el conocimiento de los escolitinos espermatógafos en México es escaso y aún más de las especies asociadas a las convolvuláceas. El único registro que existe es de *Scolytogenes rusticus* en *Ipomoea wolcottiana* e *Ipomoea sp.* en el estado de Jalisco (Burgos y Equihua 2007), debido a la escases de estudios sobre esta interacción es importante documentar los escolitinos espermatófagos y sus hospederos con fines de proveer información útil para la conservación de material fitogenético.

Las convolvuláceas son plantas con gran variedad de hábitos, desde trepadoras hasta parasitas de otras especies de plantas. Por ejemplo, la especie *Ipomoea batatas* L. Lam, es la más importante de la familia Convolvulaceae puesto que es una planta cultivada en todo el mundo (Carranza, 2007). Otras especies, son

utilizadas como remedios medicinales, alucinógenas y algunas más como ornamentales, así mismo, existen especies que son consideradas malezas como es el caso de la especie *Merremia umbellata*, que afecta los cultivos de caña, maíz y tomate (Villaseñor y Espinoza, 1998). Debido a la poca relevancia de muchas especies de convolvuláceas, y a la escasez de estudios que muestren las relaciones ecológicas y taxonómicas de los insectos que se asocian a las semillas de estas plantas y dada la importancia de los brúquidos y escolitinos como reguladores de poblaciones de plantas silvestres se propone la siguiente investigación con la finalidad de contribuir al conocimiento de la interacción *Megacerus*-Convolvulaceae e incrementar los registros de las especies de escolitinos espermatófagos y las convolvuláceas hospederas en el estado de Tabasco.



## 4. OBJETIVO GENERAL

Determinar la riqueza y abundancia de *Megacerus* y Scolytinae asociados a semillas de convolvuláceas en el estado de Tabasco.

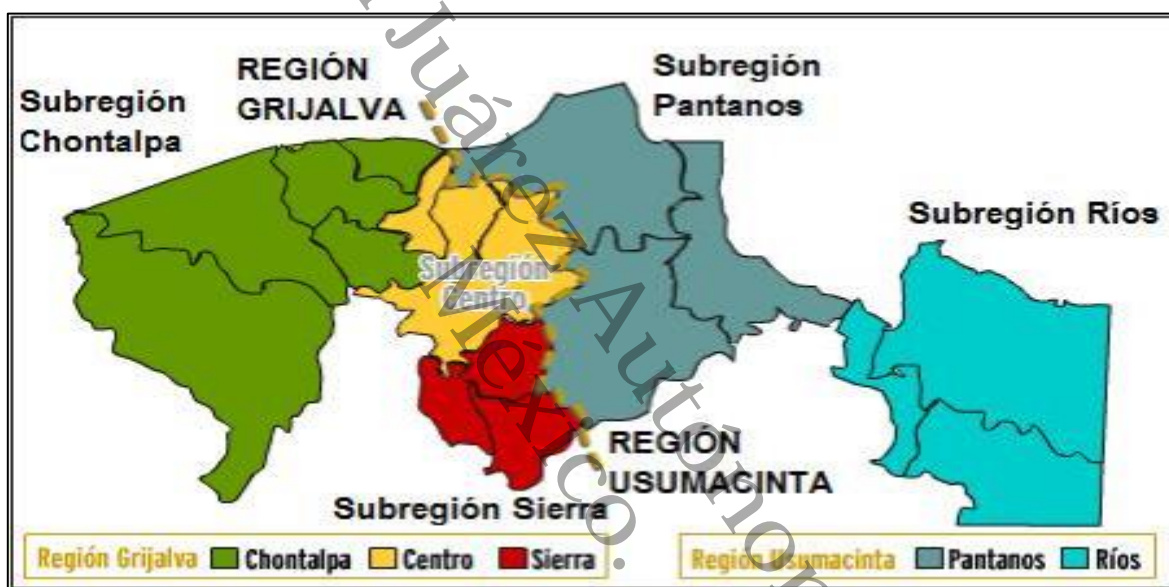
### 4.1 Objetivos específicos

- Realizar una lista de las especies de *Megacerus*, Scolytinae, y sus convolvuláceas hospederas en el estado de Tabasco.
- Estimar la riqueza y abundancia de *Megacerus* y Scolytinae del estado de Tabasco.
- Evaluar el daño ocasionado por los brúquidos a semillas de las convolvuláceas.
- Realizar una clave dicotómica para la identificación de las especies de *Megacerus* y Scolytinae asociados a las convolvuláceas en Tabasco.

## 5. MATERIALES Y MÉTODOS

### 5.1 Ubicación del área de estudio.

El estado de Tabasco se localiza al sureste de la República Mexicana. Colinda al norte con el Golfo de México y Campeche; al este con Campeche y la República de Guatemala; al sur con Chiapas; al oeste con Veracruz. Se localiza entre los 17°15' y 18° 39' N y 91°00' y 94°17' O. El estado de Tabasco se encuentra integrado por 17 municipios que se reparten en dos grandes regiones: la región del Grijalva y la



Región del Usumacinta (Fig. 9).

Figura.9. Mapa de Tabasco con las cinco subregiones que conforman el estado.

**5.2 Método de colecta.** Se realizaron colectas en los 17 municipios del estado de Tabasco, a través de un muestreo dirigido, que consistió en coleccionar semillas secas de convolvuláceas. Los sitios favorables para la colecta de las semillas fueron a orilla de las carreteras, debido a que las convolvuláceas son plantas enredaderas, y los alambrados o cercas permiten el establecimiento y desarrollo de este tipo de plantas (Javier, 2013). La recolección de las semillas se llevó a cabo en dos periodos, dado que las convolvuláceas son plantas anuales. El primer periodo de colecta se llevó a cabo de septiembre de 2014 a junio de 2015 y el segundo de septiembre de 2015 a marzo de 2016.

**5.2.1 Colecta de plantas hospederas.** La técnica de colecta fue la propuesta por Lot y Chiang (1986), la cual consiste en la recolección del material botánico que presenten flores, frutos y hojas, además se incluyeron datos de colecta; posteriormente se llevaron al área de secado del Herbario de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.

**5.2.2 Identificación del material vegetal.** La identificación de las plantas colectadas se llevó a cabo con las claves de McDonald (1993, 1994) y corroboradas por un especialista, el material se depositó en el herbario de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco para futuras consultas.

**5.2.3 Colecta de semillas.** Se recolectaron frutos secos de las convolvuláceas, los cuales fueron colocados en bolsas de papel y etiquetados con los datos de colecta.

**5.2.4 Revisión del material colectado.** El material colectado se revisó una vez por semana durante tres meses para obtener los insectos emergidos. Posteriormente los insectos fueron colocados en frascos de plástico con alcohol al 70 % (Romero, 2002; De la Cruz-Pérez et al., 2013). Las muestras en las que no se observaba emergencia de coleópteros en este lapso de tiempo fueron descartadas.

**5.2.5 Procesamiento e identificación del material entomológico.** Los insectos emergidos se montaron y etiquetaron con sus respectivos datos de colecta y fueron depositados en la colección de insectos de la División Académica de Ciencias Biológicas de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (CIUT).

Para la identificación de las especies de *Megacerus* se llevó a cabo la extracción de la genitalia de los insectos machos, siguiendo la metodología de Kingsolver y Whitehead (1974); Kingsolver (1970) y Romero y Johnson (1999), posteriormente fueron determinados con la clave taxonómica del género *Megacerus* (Terán y Kingsolver, 1977).

Los escolitinos fueron determinados con la clave de subfamilia (Pérez et al. 2009a), por comparación con los especímenes de la colección de insectos. Posteriormente

fueron depositados en la colección de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (CIUT).

**5.3 Lista de insectos asociados y especies de convolvuláceas hospederas.** Se realizó una lista taxonómica de las especies de *Megacerus* y Scolytinae incluyendo las convolvuláceas hospederas en el estado de Tabasco.

**5.4 Riqueza y abundancia de insectos.** Para conocer la riqueza específica de los insectos asociados a las convolvuláceas se utilizaron los índices de diversidad de riqueza de Margalef, el cual está basado en la riqueza específica (Moreno 2001), y se contabilizó la abundancia proporcional de las especies de insectos identificadas para cada hospedero.

**5.5 Evaluación del daño en las semillas.** Se estimó el daño que los brúquidos ocasionan a las semillas de las convolvuláceas de acuerdo a la metodología propuesta por Romero et al. (2005). Se tomaron en cuenta los siguientes parámetros: número de orificios de entrada de las larvas (SOE), número de orificios de salida de los adultos (SOS), número total de semillas (TS) y número de semillas sanas (SS) y al final se obtuvo el porcentaje de daño en cada muestra.

**5.6 Elaboración de clave Dicotómica de los coleópteros asociados a las semillas de las convolvuláceas.** Se realizó una clave dicotómica para la identificación de las especies de coleópteros asociados a semillas de convolvuláceas en el estado de Tabasco. Las características distintivas se obtuvieron de las diagnosis y descripciones originales de las especies encontradas (Terán y Kingsolver, 1977; Wood, 1982; 1983; Pérez de la Cruz et al. 2009).

## 6. RESULTADOS

### 6.1 Especies de Convolvulaceae colectadas y con emergencia de insectos en Tabasco.

Durante los períodos de colecta realizados de septiembre 2014 - junio de 2015 y septiembre 2015 - marzo de 2016, el total recolectado ascendió a 309 muestras de convolvuláceas. Los géneros colectados fueron *Ipomoea*, *Merremia*, *Odonellia*, *Evolvulus*, *Aniseia*, *Iseia* y *Jaquemontia*.

El género *Ipomea* fue el mejor representado con 16 especies, *Merramia* con seis especies, *Evolvulus* con dos especies, mientras que *Aniseia*, *Iseia*, *Jaquemontia* y *Odonellia* con una especie (Cuadro 1).

**Cuadro 1.** Especies de Convolvuláceas colectadas en Tabasco.

Especie de Convolvulaceae	Con emergencia de insectos
<i>Aniseia</i> sp. Choisy, 1833	0
<i>Evolvulus alsinoides</i> (L.) L., 1762	0
<i>Evolvulus nummularius</i> (L.) L., 1762	0
<i>Ipomoea alba</i> L., 1753	1
<i>Ipomoea batatas</i> (L.) Lam., 1791	0
<i>Ipomoea carnea</i> Jacq. <i>subsp. Fistulosa</i> (Mart. y Choisy) D. Austin, 1977	1
<i>Ipomoea hederifolia</i> L., 1759	0
<i>Ipomoea imperati</i> (Vahl) Griseb., 1866	0
<i>Ipomoea indica</i> (Burm. F.) Merr., 1917	0
<i>Ipomoea nil</i> (L.) Roth, 1797	1
<i>Ipomoea pes-caprae</i> (L.) R. Br., 1818	1
<i>Ipomoea quamoclit</i> L., 1753	0
<i>Ipomoea rubens</i> Choisy, 1834	1
<i>Ipomoea seducta</i> House, 1908	0
<i>Ipomoea squamosa</i> Choisy, 1845	1
<i>Ipomoea tiliacea</i> (Willd.) Choisy, 1845	0
<i>Ipomoea trifida</i> (H.B. y K.) G. Don, 1838	0
<i>Ipomoea triloba</i> L., 1753	0
<i>Ipomoea variabilis</i> (Schltdl & Cham, 1830	0
<i>Iseia luxurians</i> (Moric. O O'Donell)	0
<i>Jacquemontia tamnifolia</i> (L.) Griseb. 1861	0
<i>Merremia aegyptia</i> (L.) Urban, 1910	1

<i>Merremia cissoides</i> (Lam.) Hallier, 1893	0
<i>Merremia dissecta</i> (Jacq) Hallier 1893	0
<i>Merremia quinquefolia</i> (L.) Hallier 1893	0
<i>Merremia tuberosa</i> (L.) Rendle 1905	1
<i>Merremia umbellata</i> (L.) Hallier, 1893	1
<i>Odonellia hirtiflora</i> (Mart. y Gal.) Robertson, 1982	0
<b>Total</b>	<b>9</b>

La emergencia de coleópteros se observó en 59 muestras de semillas de nueve especies de convolvuláceas de los géneros *Ipomoea* y *Merremia*. El número de muestras con emergencia de *Megacerus* fue de 49, mientras que para Scolytinae fueron 17 muestras con presencia de insectos. (Cuadro 2).

**Cuadro 2.** Número de muestras con emergencia de Coleópteros en el estado de Tabasco.

Especie de Convolvulaceae	No. de muestras	
	<i>Megacerus</i>	Scolytinae
<i>Ipomoea alba</i> L.	0	2
<i>Ipomoea carnea subsp. fistulosa</i> (Mart. Ex Choisy) D.F. Austin	1	0
<i>Ipomoea nil</i> (L.) Roth	1	1
<i>Ipomoea pes-caprae</i> (L.) R. Br.	1	0
<i>Ipomoea squamosa</i> Choisy	2	0
<i>Ipomoea rubens</i> Choisy, 1834	0	3
<i>Merremia aegyptia</i> (L.) Urb.	1	0
<i>Merremia tuberosa</i> (L.) Rendle	1	0
<i>Merremia umbellata</i> (L.) Hallier, 1893	42	11
<b>Total</b>	<b>49</b>	<b>17</b>

## 6.2 Especies de *Megacerus*, Scolytinae y convolvuláceas hospederas en el estado de Tabasco.

Se reporta la presencia de seis especies de *Megacerus* donde las especies *M. alabani* y *M. leucospilus* pertenecen al subgénero *Pachybruchus*; *M. capreolus* al subgénero *Serratibruchus* y *M. cubiculus*, *M. tricolor* y *M. impiger* al subgénero

Megacerus. Las especies *Megacerus capreolus* y *M. impiger* son nuevos registros para el estado.

Los hospederos identificados para el género *Megacerus* son *Ipomoea carnea* subsp. *fistulosa*, *I. squamosa*, *I. pes-caprae*, *I. nil*, *Merremia aegyptia*, *M. Tuberosa* y *M. umbellata* los cuales son nuevos registros de hospederos para Tabasco. Cabe mencionar, que *Merremia umbellata* es un nuevo registro de hospedero para *Megacerus alabani*, *M. cubiculus*, *M. tricolor* (Cuadro 3).

**Cuadro 3.** Abundancia del género *Megacerus* y sus convolvuláceas hospederas en el estado de Tabasco. Nuevo registro para Tabasco (\*) Nuevo registro para el mundo (\*\*).

Especie de <i>Megacerus</i>	Hospederos	Abundancia
<i>Megacerus alabani</i> (Teran y Kingsolver 1977)	<i>Merremia umbellata</i> **	639 (80.78%)
<i>Megacerus capreolus</i> * (Jekel)	<i>Merremia tuberosa</i> * (L.) Rendle	20 (2.53%)
<i>Megacerus cubiculus</i> (Casey, 1884)	<i>Merremia umbellata</i> **	112 (14.16%)
<i>Megacerus impiger</i> * (Horn, 1873)	<i>Merremia aegyptia</i> * (L.) Urb.	1 (0.13%)
	Capturado en Laboratorio	1 (0.13%)
	<i>Ipomoea carnea</i> subsp. <i>fistulosa</i> * (Mart. Ex Choisy) D.F. Austin	2 (0.25%)
<i>Megacerus leucospilus</i> (Sharp, 1885)	<i>Ipomoea pes-caprae</i> * (L.) R. Br.	3 (0.38%)
	<i>Ipomoea squamosa</i> * Choisy	10 (1.26%)
	<i>Ipomoea nil</i> * (L.) Roth	1 (0.13%)
<i>Megacerus tricolor</i> (Suffrian, 1870)	<i>Merremia umbellata</i> ** (L.) Hallier, 1893	2 (0.25%)
<b>Total</b>		<b>791 (100%)</b>

En el caso de la subfamilia Scolytinae se identificó la especie *Hypothenemus crudiae* (Panzer, 1791) y los hospederos registrados fueron *Ipomoea alba*, *I. nil*, *I. rubens* y *Merremia umbellata*, los cuales son nuevos registros de hospederos para la especie de escolitino (Cuadro 4).

**Cuadro 4.** Abundancia de *Hypothenemus crudiae* y sus convolvuláceas hospederas en el estado de Tabasco \*\* Nuevo registro para México.

Hospederos	<i>Hypothenemus crudiae</i>	
	individuos	porcentaje
<i>Ipomoea alba</i> ** (L.) Lam.	29	35.37
<i>Ipomoea nil</i> ** (L.) Roth	1	1.22
<i>Ipomoea rubens</i> ** Choisy	6	7.32
<i>Merremia umbellata</i> (L.) Hallier, 1893**	24	29.27
Capturado en laboratorio	22	26.83
<b>Total</b>	<b>82</b>	<b>100</b>

### 6.3 Riqueza y abundancia de *Megacerus* e *Hypothenemus* en el estado de Tabasco.

La riqueza específica de coleópteros asociados a las semillas de las convolvuláceas fue de siete especies; donde seis son para el género *Megacerus*, mientras que para la subfamilia Scolytinae la riqueza fue igual en todos los hospederos, dado que solo emergió la especie *Hypothenemus crudiae* (Cuadro 5).

La abundancia de brúquidos fue de 791 especímenes (cuadro 3), siendo *Megacerus alabani* (Terán y Kingsolver, 1977) la especie más abundante, seguida de *Megacerus cubiculus* (Casey, 1884), mientras que la especie con menor abundancia fue *Megacerus impiger* (Horn, 1873).

En *Hypothenemus crudiae* (Panzer, 1791) la abundancia fue de 82 escolitinos, donde, el 35.37% de los especímenes emergieron de *I. alba*, seguido de *M. umbellata* con 29.27% y en menor abundancia *I. nil*, con solo un individuo que represento el 1.22% del total (cuadro 4).



**Cuadro 5.** Riqueza de *Megacerus* y Scolytinae por hospedero en el estado de Tabasco.

Hospederos	Especies de	
	<i>Megacerus</i>	Scolytinae
<i>Ipomoea alba</i> (L.) Lam.	0	1
<i>Ipomoea carnea subsp. fistulosa</i> (Mart. Ex Choisy) D.F. Austin	1	0
<i>Ipomoea nil</i> (L.) Roth	1	1
<i>Ipomoea pes-caprae</i> (L.) R. Br.	1	0
<i>Ipomoea rubens</i> Choisy	0	1
<i>Ipomoea squamosa</i> Choisy	1	0
<i>Merremia aegyptia</i> (L.) Urb.	1	0
<i>Merremia tuberosa</i> (L.) Rendle	1	0
<i>Merremia umbellata</i> (L.) Hallier, 1893	3	1

#### 6.4 Evaluación del daño ocasionado por brúquidos a semillas de las convolvuláceas.

Para conocer el daño que los brúquidos ocasionaron a las convolvuláceas se utilizó la metodología propuesta por Romero et al. (2005), para ello, se contabilizaron un total de 5, 990 semillas, de las cuales 5,086 se encontraban totalmente sanas y 904 presentaron algún tipo de afección (orificios de entrada de las larvas y orificios de salida de los insectos adultos) ocasionada por los insectos. Lo que representó un porcentaje de daño de 162.88% en las siete especies de convolvuláceas con emergencia de *Megacerus*.

El hospedero con mayor daño fue *Merremia tuberosa*, ya que el número de oricios de salida de los insectos adultos oscilaba de tres a cinco, lo que representó un daño de 66.67% a diferencia de *Merremia umbellata* que fue el hospedero con mayor abundancia y emergencia de insectos, donde el daño fue de el 15.41%. Mientras que el resto de hospederos no superó las 40 semillas en sus muestras (Cuadro 6).

**Cuadro 6.** Evaluación del daño causado por insectos del género *Megacerus* a las semillas de los géneros *Ipomoea* y *Merremia* en el estado de Tabasco. ME= muestras examinadas, TS= total de semillas, SS= semillas sanas, SD= semillas dañadas.

<b>Especie de Convolvulaceae</b>	<b>ME</b>	<b>TS</b>	<b>SS</b>	<b>SD</b>	<b>Porcentaje de daño</b>
<i>Ipomoea carnea</i> subsp. <i>fistulosa</i> (Mart. Ex Choisy) D.F. Austin	1	8	6	2	25.00
<i>Ipomoea nil</i> (L.) Roth	1	181	180	1	0.55
<i>Ipomoea pescaprae</i> (L.) R. Br.	1	39	34	5	12.82
<i>Ipomoea squamosa</i> Choisy	2	33	25	8	24.24
<i>Merremia aegyptia</i> (L.) Urb.	1	11	9	2	18.18
<i>Merremia tuberosa</i> (L.) Rendle	1	9	3	6	66.67
<i>Merremia umbellata</i> (L.) Hallier, 1893	42	5 709	4 829	880	15.41
<b>TOTAL</b>	<b>49</b>	<b>5 990</b>	<b>5 086</b>	<b>904</b>	<b>162.88</b>

## 6.5 Clave dicotómica para la identificación coleópteros asociados a las semillas de convolvuláceas en Tabasco.

Para la interpretación de la clave, las imágenes de las estructuras se encuentran en los antecedentes se indican imágenes de la morfología externa de los brúquidos y escolitinos (fig. 1-7). A continuación se presenta la clave dicotómica, basada en las descripciones y diagnosis de las especies (Terán y Kingsolver, 1977; Wood, 1982; 1983; Pérez de la Cruz et al. 2009) reportadas en el estudio, se presentan características breves de valor taxonómico en opciones pareadas para descartar y elegir la que coincida con el espécimen en cuestión.

- 1** Antena serrada ó pectinada, generalmente con carena frontal marcada, cuerpo pubescente y pigidio expuesta, alimentándose del interior de las semillas secas..... Bruchidae.....**2**
- 1'** Antena clavada en forma de mazo, sin carena frontal, presentan un par de suturas pregulares ramificadas desde el extremo anterior de la sutura gular y continua en la región cefálica hasta la base de las mandíbulas; tibias armadas en los márgenes apicales y laterales por denticulo (subfamilia Scolytinae). Frente con una depresión leve a lo largo de la parte media y presencia de un tubérculo medio ligeramente por encima del nivel superior de los ojos. Pronoto 0.90 más largo que ancho, el margen anterior armado de 6 dientes de aproximadamente igual tamaño. Élitros 1.4 veces más largos que anchos, disco basal ocupando el 60 por ciento de la longitud de los élitros. Cada seta erecta sobre los élitros presenta una curvatura de dos a cuatro veces su ancho.....*Hypothenemus crudiae* (Panzer, 1791)
- 2(1)** Décima estría elitral extendiéndose cerca de la mitad del élitro.....Género *Megacerus*.....**3**
- 2`** Décima estría élitral extendiéndose hasta el ápice del élitro, fémur posterior con espinas o dientes en el margen ventral interno y externo....*Callosobruchus* Pic
- 3(2)** Borde interno de la cara ventral del fémur liso o con un dientecito próximo al ápice.....**4**

**3'** Borde interno de la cara ventral del fémur posterior aserrado; todos los dientecitos del mismo tamaño. Élitros más largos que anchos, con superficie irregular, estrías grandes con puntos grandes aún más profundos, interestrías 2, 4, 5, 6 salientes; pigidio totalmente rebordeado; metaepisterno cubierto con puntos grandes, no confluentes; spiculum en forma de Y con brazos no muy abiertos y con el vástago impar más corto que los brazos.....

.....Subgénero *Serratibruchus*.....*Megacerus capreolus* (Jekel)

**4(3)** Borde interno de la cara ventral del fémur posterior liso o con un dientecito próximo al ápice; estrías elitrales con puntos de tamaño variable que deforman o no las interestrías; estas sin hileras de puntos en su superficie; mucro de la tibia III no tan largo como la mitad de ápice tibial. Machos sin apéndices peculiares en las patas I o II.....subgénero *Megacerus*..... **5**

**4'** Borde interno de la cara ventral del fémur posterior liso, estrías elitrales con puntos grandes que ondulan los bordes de las interestrías, estas semejando costillas y marcadas a veces con una hilera de puntos; mucro de la tibia posterior tan largo como la mitad del ancho de está en el ápice o más largo que el ancho de la misma; carena lateral de la tibia III terminando junto a la base del mucro o muy próximo a ella. Ápice de la tibia anterior en el macho con un ganchito.....subgénero *Pachybruchus*..... **6**

**5(4)** Ojos escotados hasta la mitad o menos de su longitud.....**7**

**5'** Ojos próximos entre sí con grandes omatidios redondeados, escotaduras estrechas profundas hasta la mitad de la longitud del ojo. Élitros alargados; estrías formadas por puntos alargados que no deforman las interestrías; abdomen con los costados de los urosternitos ocultos por los élitros de la vista dorsal; pigidio convexo con puntos grandes en su superficie; terguito del segmento genital más largo que ancho, parámetros con algunas cerdas en su borde distal ligeramente desarrolladas.....*Megacerus cubiculus* (Casey, 1884)

**6(4)** Élitros con bandas de pelos blancos o amarillentos a lo largo de varias interestrías; patas con un fino tomento amarillento, cuerpo con la cabeza negra y el resto rojo; pigidio no completamente pubescente; patas con un fino tomento

amarillento; coxa III glabra; *spiculum gastrale* en forma de Y con el vástago impar ligeramente más corto que en los brazos.....*Megacerus leucospilus* (Sharp, 1885)

**6'** Élitros con estrías profundas; interestrías sinuosas la primera más dilatada en su parte media donde se halla una mancha de pelos blancos; pigidio totalmente pubescente o con solo las áreas espiculares glabras; cuerpo totalmente negro; mucro de la tibia III más largo que ancho; parámetros con el borde anterior fuertemente convexo provisto de nueve cerdas a cada lado.....*Megacerus alabani* (Terán y Kingsolver, 1977)

**7(5)** Élitros alargados, sobrepasando marcadamente el ultimo urosternito, con muy leves depresiones en la zona basal entre las estrías 3 y 6; pigidio poco convexo; placa apical en forma de triángulo isósceles, armadura del saco interno formada por un grupo de 16 a 18 dientes que convergen hacia adelante.....*Megacerus impiger* (Horn, 1873)

**7'** Élitros con una depresión en la zona basal poco marcada; estrías profundas, con puntos grandes, redondeadas no confluentes; interestrías con la superficie finamente punteada, pigidio con dos áreas glabras periapicales pequeñas y dos más en el tercio medio; *spiculum gastrale* con el vástago ligeramente más corto que los brazos; armadura genital constituida por un grupo de dientes dispuestos en dos filas que convergen.....*Megacerus tricolor* (Siffrian, 1870)

## 6.6 Diagnósis de las especies Coleópteros asociados a semillas en Tabasco.

*Megacerus (P.) alabani* Terán & Kingsolver, 1977

**Descripción de la especie:** Longitud 3 mm, ancho 2mm; coloración negro brillante; ojos castaños negruzcos con reflejos dorados. **Cabeza**, con la superficie punteada excepto sobre la carena frontal. **Ojos** escotados hasta la mitad de su longitud. **Patas** anteriores y medias sin peculiaridades; mitad externa de la coxa posterior punteada como el pronoto. **Élitros** con estrías profundamente marcadas en el fondo de las cuales se observan puntos grandes no confluentes. **Interestrías** sinuosas, la primera más dilatada en su parte media, donde se halla una mancha de pelos blancos, siendo la superficie de toda punteada y finamente rugosa. Abdomen con los contornos del pigidio en forma de triángulo isósceles. **Genitalia**, parámetros con el borde anterior fuertemente convexos, provisto de nueve cerdas a cada lado; lengüeta pequeña con bordes cortos en su borde libre. Edeago con el lóbulo basal más largo que el tubo; armadura del saco interno con un grupo de dientes que se distribuyen irregularmente y no se diferencian entre sí en tamaño.

**Distribución:** Colima, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Quintana Roo, Tabasco.

**Hospederos:** *Ipomoea seducta*

**Nuevo registro para la especie:** *Merremia umbellata*.

**Material examinado:** Tabasco. Reserva de la Biosfera de Pantanos de Centla, Centla 18°21'37"N, 92°30'42"W. 7/IX /2014. Col. López M. T. *Merremia umbellata* (L.) H. Hallier. Chacté, Centro. 18°00'31.5"N, 92°43'11.2"W. 28/II/2015. R/a. Mecoacán, Jalpa de Méndez. 18°15'05" N, 93°05'31.5" W. 07/III/2015. Col. López M. T. *Merremia umbellata* (L.) H. Hallier. R/a. Mecoacán, Jalpa de Méndez 18°14'21.5" N, 93°04'55.3" W. 07/III/2015. Col. López López M. T. *Merremia umbellata* (L.) H. Hallier. R/a. Mecoacán, Jalpa de Méndez 18°14'18.8" N, 93°04'52.3" W. 07/III/2015. Col. López López M. T. *Merremia umbellata* (L.) H. Hallier. Carretera a Francisco Rueda, Huimanguillo. 17°52'42.4" N, 93°22'21.7" W. 22/III/2015. Col. López López M. T. *Merremia umbellata* (L.) H. Hallier. Carretera a

Francisco Rueda, Huimanguillo. 17°50'26.5" N, 93°35'50.5" W. 22/II/2015. Col. López López M. T. *Merremia umbellata* (L.) H. Hallier. R/a. Morelos, Macuspana 17°52'35.5" N, 92°37'02.3" W. 02/V/2015. Col. López López M. T. *Merremia umbellata* (L.) H. Hallier. Ejido las Palomas, Macuspana. 173854.7 N, 922842.5 W. 3/V/2015. Col. López López M. T. *Merremia umbellata* (L.) H. Hallier. Ejido las Palomas, Macuspana. 17°38'24.3" N, 92°28'54.9" W. 3/V/2015. Col. López López M. T. *Merremia umbellata* (L.) H. Hallier. Ejido las Palomas, Macuspana. 17°38'13.4" N, 92°28'54.5" W. 3/V/2015. Col. López López M. T. *Merremia umbellata* (L.) H. Hallier. Ejido las Palomas, Macuspana. 17°37'57.8" N, 92°28'47.7" W. 3/V/2015. Col. López López M. T. *Merremia umbellata* (L.) H. Hallier. (2). Carretera a Cd. PEMEX, Macuspana. 17°49'41.7" N, 92°42'45.6" W. 3/V/2015. Col. López López M. T. *Merremia umbellata* (L.) H. Hallier. Carretera Tenosique- Niños héroes. 17°17'25.8" N, 91°21'27.4" W. 23/V/2015. Col. López López M. T. *Merremia umbellata* (L.) H. Hallier. Paraíso. 25/I/2016. Col. López López M. T. *Merremia umbellata* (L.) H. Hallier. Comalcalco. 26/I/2016. . Col. López López M. T. *Merremia umbellata* (L.) H. Hallier. (3). Villa Tamulté de las Sabanas, Centro. 17/II/2016. (2). Jalapa. 16/II/2016. . Col. López López M. T. *Merremia umbellata* (L.) H. Hallier. Nacajuca. 15/II/2016. . Col. López López M. T. *Merremia umbellata* (L.) H. Hallier. (3). Villa Aldama, Comalcalco. 4/III/2016. . Col. López López M. T. *Merremia umbellata* (L.) H. Hallier. Huapaca y Amestoy. 4/III/2016. . Col. López López M. T. *Merremia umbellata* (L.) H. Hallier.

*Megacerus (S) capreolus* (Jekel, 1855)

**Descripción de la especie:** Longitud 3.4 mm, ancho 2.6 mm. **Coloración** negra. Pubescencia pelos fuertes y de color cobrizo, distribuidos en grupos densos sobre el pronoto. **Cabeza** alargada, frente con una carena medial fina. **Ojos** separados delante estrecha y profundamente escotados hasta más de la mitad de su longitud. **Tórax** con el pronoto con superficie irregular. Metaepisterno cubierto por puntos grandes no confluentes. **Patas** con la tibia I algo comprimidas hacia el ápice, con una carena bien visible hacia su cara interior y con un ganchito en el ápice del 1er tarsito, pata III con la coxa con puntos grandes, poco abundantes. **Élitros** en su conjunto más largos que anchos, presentando en su base una fuerte depresión entre la 3ra estría. **Estrías** profundas con puntos grandes profundos y espaciados entre sí. **Pigidio** totalmente rebordeado, deprimido en su mitad, en su base y a cada lado, en el área periapical. **Genitalia.** Spiculum en forma de Y con los brazos no muy abiertos; dientes de la armadura genital dirigidos hacia adelante, formando un grupo que luego se divide hacia atrás en dos filas constituidas por 3-4 dientes ligeramente mayores y sin interrupción.

**Distribución:** América central

**Hospederos:** *Merremia tuberosa* (Nuevo registro para el estado de Tabasco)

**Material examinado:** Tabasco. Coconá, Teapa. 17°33'34.0" N 92°55'05.3" W, 7/III/2015. Col. López López M.T. *Merremia tuberosa* (L.) Rendle.



*Megacerus (M.) cubiculus* (Casey, 1884)

**Descripción de la especie:** Longitud 2.5, ancho 2.7. Pubescencia amarillo pajizo, poco densa en antenas y patas; blanca y moderadamente densa en la parte ventral del tórax y blanquecina y bastante densa en el pigidio. **Cabeza** con ojos próximos entre sí, con grandes omitidas redondeadas. **Antenas** con el escapo longitudinal igual a las del 2° y 3° artejo. **Tórax** con el pronoto con lados moderadamente convexos. Patas con la coxa posterior con un área sin puntuaciones; fémur III sin dientecito visible. **Élitros** alargados; estrías profundas formadas por puntos alargados, que no deforman las interestrías, confluentes de tamaño mediano. **Interestrías** planas de ancho uniforme excepto en la zona apical de la 2° que se ensaña notablemente y es más elevada. **Pigidio** uniformemente convexo, con puntos grandes en su superficie. **Genitalia** tergito del segmento genital más largo, que ancho sin peculiaridades. Spiculum gastrale con los brazos un poco más cortos que el vástago impar y menos gruesos que en impiger. Parámetros con algunas cerdas en su borde distal ligeramente más desarrolladas que en impiger.

**Distribución:** Bahamas, Estados Unidos, Honduras, México (Campeche, Chiapas, Campeche, Chiapas, Guerrero, Jalisco, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Querétaro, Sinaloa, Tabasco, Tamaulipas y Yucatán), Nicaragua, Tobago y Venezuela.

**Hospederos:** *Convolvulus* sp., *Ipomoea batatas*, *I. cordatotriloba*, *I. cholulensis*, *I. hederifolia*, *I. incarnata*, *I. lacunosa*, *I. nil*, *I. purpurea*, *I. trifida*, *I. triloba*, *Merremia aegyptia*, *M. cissoides*, *M. quinquefolia*.

**Nuevos registros para Tabasco:** *Ipomoea nil*.

**Nuevo registro para la especie:** *Merremia umbellata*.

**Material examinado: Tabasco.** Unidad de manejo Ambiental “Mono Sagrado”, Laguna Colorada, Balancan. 17°46'55.9" N, 91°30'55.5" W. 15/III/2015. Col. López López M. T. *Merremia umbellata* (L.) H. Hallier. Ejido las Palomas, Macuspana.

17°37'57.8" N, 92°28'47.7" W. 3/V/2015. Col. López López M. T. *Merremia umbellata* (L.) H. Hallier. (2). Puente antes de entrar a Agua Blanca, Macuspana.

17°37'31.6" N, 92°28'36.2" W. 3/V/2015. Col. López López M. T. *Merremia umbellata* (L.) H. Hallier. Carretera a Cd. PEMEX, Macuspana. 17°49'41.7" N, 92°42'45.6" W. 3/V/2015. Col. López López M. T. *Merremia umbellata* (L.) H. Hallier. Carretera a Jonuta. 17°43'07.2" N, 92°07'54.2" W. 9/V/2015. Col. López López M. T. *Merremia umbellata* (L.) H. Hallier. Carretera Tenosique- Niños héroes. 17°17'25" N, 91°23'04.5" W. 23/V/2015. Col. López López M. T. *Merremia umbellata* (L.) H. Hallier. (2). Carretera Tenosique- Niños héroes. 17°16'08.8" N, 91°22'53.4" W. 23/V/2015. Col. López López M. T. *Merremia umbellata* (L.) H. Hallier. Carretera Tenosique- Niños héroes. 17°15'97.8" N, 91°22'19" W. 23/V/2015. Col. López López M. T. *Merremia umbellata* (L.) H. Hallier. Comalcalco. 16/I/2016. Col. López López M. T. *Merremia umbellata* (L.) H. Hallier. La candelaria, Huimanguillo. UTM 436115 y 1915908. Col. Torres Pérez M.A

*Megacerus (M) impiger* (Horn, 1873)

**Descripción de la especie:** Long. 2.3 mm; ancho 1.4 mm. **Pubescencia** blanquecina y moderadamente densa a ambos lados de la carena frontal. **Cabeza** con los ojos estrechamente escotados hasta menos de la mitad de su longitud. **Tórax** con los bordes laterales del pronoto casi rectos. Patas largas; fémur posterior delgado. **Élitros** alargados, sobrepasando marcadamente el último urosternito; leves depresiones en la zona basal entre la 3ra y 6ta estría. Interestrías planas de ancho variable. **Abdomen** con el pigidio poco convexo, a veces presentando en la base depresiones leves. **Genitalia** con el Spiculum gastrale con los brazos anchos; placa apical en forma de triángulo isósceles; armadura del saco interno formado por un grupo anterior de 16 a 18 dientes convergentes hacia adelante, continuando con una fila de 3+3 o 4+4 distribuidos algo irregularmente

**Distribución:** Estados Unidos de Norte América y México.

**Hospederos:** *Calystegia fulcrata*, *C. occidentalis*, *C. soldanela*, *C. macrostegia macrostegia*, *C. macrostegia cyclostegia*, *C. macrostegia purpurata*, *C. macrostegia piersonii*, *C. macrostegia malacophylla* *malacophylla*, *C. macrostegia longipes*, *C. macrostegia arida*.

**Nuevo registro para Tabasco:** *Merremia aegyptia*.

**Material examinado:** Tabasco. Tacotalpa. 16/II/2016. Col. López López M.T. *Merremia aegyptia* (L.) Urban.

*Megacerus (P.) leucospilus* (Sharp), 1885

**Descripción de la especie:** Longitud 3mm, ancho 2mm. **Coloración** cabeza, antenas y ojos negros. Patas anteriores y medias rojo negruzco; resto del cuerpo rojo. **Cabeza** con ojos grandes estrechamente escotados hasta la mitad de su longitud. **Tórax** con los lados profundamente convexos en la mitad, provistos de una fina carena. **Patas** posteriores con el mucro tibial más largo que el ancho de este segmento en el ápice. **Élitros** con estrías marcadas por puntos profundos. **Genitalia.** El terguito del segmento genital no posee peculiaridades, el spiculum gastrale tiene forma de Y con el vástago impar ligeramente más corto que los brazos.

**Distribución:** Colombia, Costa Rica, El Salvador, Estados Unidos, Guayana Francesa, Honduras, México, Nicaragua y Panamá.

**Hospederos:** *Ipomoea cairica*, *I. carnea* subsp. *fistulosa*, *I. carnea* subsp. *carnea*, *I. pes-caprae*, *I. squamosa*.

**Nuevo registro para Tabasco:** *Ipomoea pes-caprae*; *Ipomoea squamosa* y *Ipomoea carnea* subsp. *fistulosa*.

**Material examinado:** Tabasco. Playa Miramar, Centla. 18°29'41.9" N, 92°47'05.1" W. 9/XI/2014. Col. López López M.T. *Ipomoea pes-caprae* (L.) R. Br. Reserva de la Biosfera de los Pantanos de Centla, Jonuta. 17°58'39" N, 92°14'45" W. 7/IX/2014. Col. López López M.T. *Ipomoea squamosa* Choisy. Unidad de Manejo Ambiental "Mono Saraguato", Emiliano Zapata. 17°53'02.1" N, 91°48'18.4" W. 14/III/2015. Col. López López M.T. *Ipomoea squamosa* Choisy. Ranchería Potrerito, Comalcalco. 26/I/2016. Col. López López M.T. *Ipomoea carnea* subsp. *fistulosa* (Mart. Ex Choisy) D. Austin.

*Megacerus (M) tricolor* (Suffrian, 1870)

**Descripción de la especie:** Longitud 2.7 mm, ancho 1.8 mm. **Pubescencia:** Cabeza con pelos blanquecinos o amarillentos; antenas cubiertas por un tomento fino, blanco, poco denso. Pronoto con pelos amarillentos dispuestos, resto del tórax con pubescencia amarillenta más o menos densa. Patas con un tomento blanquecino o amarillento. Pigidio con densa pubescencia blanca excepto en dos pequeñas áreas glabras en su mitad y otras dos periapicales. **Cabeza** con los ojos escotados hasta la mitad de su longitud. **Tórax** con la carena lateral del pronoto invisible. **Patas** posteriores con la tibia casi recta, mucro ligeramente más largo que el diente lateral. **Élitros** con una depresión en la zona basal poco marcada, así como la existente entre el borde sutural y la 2da estría en el segundo cuarto del élitro. Estrías con puntos grandes, redondeados, no confluentes. **Interestrías** con la superficie finamente punteada. Abdomen con el pigidio ligeramente convexo. **Genitalia**, Spiculum gastrale con el vástago ligeramente más corto que los brazos. Armadura genital constituida por un grupo de dientes dispuestos en dos filas que convergen "delante", flanqueados los más "anteriores" por un diente subtriangular a cada lado; después de un espacio.

**Distribución:** Antillas, Bolivia, Brasil, Colombia, Costa Rica Cuba, Estados Unidos, República Dominicana, Ecuador, Guatemala, Honduras, México (Baja California Sur, Chiapas, Distrito Federal, Guerrero, Jalisco, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Quintana Roo, Sinaloa, Tabasco, Tamaulipas y Yucatán), Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, Trinidad & Tobago y Venezuela.

**Hospederos:** *Argyrea nervosa*, *Calystegia sepium*, *Convolvulus* sp., *Ipomoea alba*, *I. arborescens*, *I. cairica*, *I. carnea*, *I. crinalyx*, *I. cholulensis*, *I. hederifolia*, *I. meyeri*, *I. murucoides*, *I. nil*, *I. purpurea*, *I. tricolor*, *I. triloba*, *Merremia aegyptia*, *M. quinquefolia*, *Merremia umbellata*, *Turbina corymbosa*, *T. racemosa*.

**Nuevos registros para Tabasco:** *Ipomoea nil*.

**Nuevo registro para la especie:** *Merremia umbellata*.

**Material examinado:** Tabasco. Unidad de Manejo Ambiental “Mono Sagrado”, Laguna Colorada, Balancán. 17°46’21.2” N, 91°31’35.4”. 15/III/2015. Col. López López M.T. *Merremia umbellata* (L.) H. Hallier. Unidad de Manejo Ambiental “Mono Sagrado”, Laguna Colorada, Balancán. 17°47’00.2” N, 91°31’07.8”. 15/III/2015. Col. López López M.T. *Merremia umbellata* (L.) H. Hallier. Comalcalco. 26/I/2016. Col. López López M.T. *Ipomoea nil* (L.) Roth.

México.

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.

*Hypotenemus crudiae* (Panzer, 1791)

**Descripción de la especie:** Longitud de 1,4-1,6 mm, 2,3 veces más largo que ancho; de color marrón oscuro a casi negro. Frente ligeramente impresa del nivel superior de los ojos al epistoma, tubérculo pobremente desarrollado pero evidente en la parte media de la frente al nivel superior de los ojos, presencia de un surco medio que comienza en el summit del tubérculo y extendiéndose cerca de la mitad de la distancia al margen epistomal (variable); margen anterior del pronoto armado por cuatro a ocho dientes delgados y prominentes de igual tamaño.

**Distribución:** desde estados Unidos de Norte América hasta Argentina, Islas de Hawaii, Micronesia y África.

**Hospederos:** *Abutilon mollissimxim*, *Acacia farnesiana*, *A. sp.*, *Achras sapota*, *Adenantha pavonina*, *Aloe vera*, *Astragalus sp.*, *Bauhinia grandiceps*, *B. krugi*, *Betula sp.*, *Bidens pilosa*, *Bignonia sp.*, *Boehmeria scabra*, *Bucida bticeras*, *Bursera sp.*, *Carya sp.*, *Cassia nodosa*, *Cinnamotnum camphora*, *Citrus sp.*, *Clerodendron squamatum*, *Crataegus sp.*, *Dalbergia ecastophyllum*, *Derris sp.*, *Dioclea megacarpa*, *Diphysia robinioides*, *Ficus sp.*, *Glycine max*, *Grewia asiatica*, *Inga spp.*, *Juglans nigra*, *Magnolia sp.*, *Malus spp.*, *Mangifera indica*, *Morus rubra*, *Passiflora latifolia*, *Phalocarpus septentrionis*, *Pinus taeda*, *Prunus persica*, *Quercus spp.*, *Quisqualis indica*, *Rhizopliora mangle*, *Richinus communus*, *Schleichere trijuga*, *Serjania racemosa*, *Sida rhombifolia*, *Smilax sp.*, *Theobroma cacao*, *Wisteria sp.*, *Yucca sp.*

**Nuevos registros para Tabasco:** *Merremia umbellata*; *Ipomoea alba*; *Ipomoea nil*; *Ipomoea rubens*.

**Material examinado:** Tabasco. R/a. Mecoacán, Jalpa de Méndez 18°14'18.8" N, 93°04'52.3" W. 07/II/2015. Col. López López M. T. *Merremia umbellata* (L.) H. Hallier. Carretera a Francisco Rueda, Huimanguillo. 17°50'26.5" N, 93°35'50.5" W. 22/II/2015. Col. López López M. T. *Merremia umbellata* (L.) H. Hallier. Unidad de Manejo Ambiental "Mono Saraguato", Emiliano Zapata. 17°53'02.1" N, 91°48'18.4"

W. 14/III/2015. Col. López López M. T. *Ipomoea alba* L. Unidad de manejo Ambiental "Mono Sagrado", Laguna Colorada, Balancán. 17°46'55.9" N, 91°30'55.5" W.

15/III/2015. Col. López López M. T. *Merremia umbellata* (L.) H. Hallier. Unidad de Manejo Ambiental "Mono Sagrado", Laguna Colorada, Balancán. 17°47'00.2" N, 91°31'07.8" W.

15/III/2015. Col. López López M.T. *Merremia umbellata* (L.) H. Hallier. (3). R/a. Morelos, Macuspana 175235.5 N, 923702.3 W.

02/V/2015. Col. López López M. T. *Merremia umbellata* (L.) H. Hallier. Ejido las Palomas, Macuspana. 17°38'54.7" N, 92°28'42.5" W.

3/V/2015. Col. López López M. T. *Merremia umbellata* (L.) H. Hallier. Ejido las Palomas, Macuspana. 17°38'24.3" N, 92°28'54.9" W.

3/V/2015. Col. López López M. T. *Merremia umbellata* (L.) H. Hallier. Puente antes de Agua Blanca, Macuspana. 17°37'31.6" N, 92°28'36.2" W.

Col. López López M. T. *Merremia umbellata* (L.) H. Hallier. Carretera a Jonuta. 175718.1 N, 920839.9 W.

9/V/2015. Col. López López M. T. *Merremia umbellata* (L.) H. Hallier. R/a. las Flores, Huimanguillo. 17°21'59.5" N, 93°35'45.5" W.

24/VI/2015. Col. López López M. T. *Merremia umbellata* (L.) H. Hallier. Comalcalco. 26/I/2016. Col. López López M.T. *Ipomoea nil* (L.) Roth. Villa Tamulté de las Sabanas, Centro. 17/II/2016. Col. López López M.T. *Ipomoea rubens* Choisy. R/a. Anacleto Canabal 4ta sección. Col. López López M.T. *Ipomoea rubens* Choisy. Huapaca y Amestoy, Cunduacán. 18°02'06.9" N, 93°11'00.5" W.

04/III/2016. Col. López López M. T. *Ipomoea alba* L.



## 7. DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en esta investigación coinciden con los reportados por De la Cruz Pérez et al. (2013) quienes registraron la presencia de *Megacerus alabani*, *M. cubiculus*, *M. leucospilus* y *M. tricolor* en el estado. En este estudio se confirman la presencia de las cuatro especies antes mencionadas y como nuevos registros en el estado de Tabasco a *Megacerus capreolus* y *M. impiger* por lo que se incrementó a seis el número de especies registradas para Tabasco.

La especie *Megacerus alabani* ha sido asociada con *Ipomoea seducta* (De la Cruz et al. 2009). En cambio *Megacerus cubiculus* se ha encontrado asociado a *Ipomoea heredifolia*, *I. nil*, *I. triloba*, *Merremia aegyptia* y *M. cisoides*. Mientras que *M. tricolor* se ha reportado alimentándose de semillas de *Ipomoea chulensis*, *I. crinicalyx*, *I. heredifolia*, *I. nil*, *I. purpurea*, *I. tricolor*, *I. triloba* y *Merremia quinquefolia* (Reyes et al. 2009; Romero et al. 2009; Romero et al. 2014), y aunque el número de hospederos reportados para las especies de *Megacerus* presentes en el estado es significativo, no se había registrado la presencia de estas especies en *Merremia umbellata*, por lo que esta planta es nuevo registro de hospedero de *Megacerus alabani*, *M. cubiculus* y *M. tricolor*, por lo que la aportación de este trabajo enriquece el conocimiento de la interacción del género *Megacerus* y la familia Convolvulaceae.

La interacción *Megacerus capreolus* y *Merremia tuberosa* coincide con lo reportado por Terán y Kingsolver (1977), quienes reportan que existe una relación estrecha entre el tamaño de las semillas y los insectos. En el caso de *Megacerus impiger*, solo se había registrado asociado a las semillas del género *Calystegia* (Terán y Kingsolver, 1977), en este trabajo se asoció con las semillas de *Merremia aegyptia*, lo que significa que es nuevo hospedero de la especie, lo que se corrobora en la base datos BRUCOL (Romero y Johnson, 2004).

El brúquido *Megacerus leucospilus* es una especie oligófaga ya que se encontró alimentándose de las semillas de *Ipomoea carnea subsp. fistulosa*, *I. pes-caprae* e *I. squamosa*. Aunque ya existen registros de sus hospederos (Terán y Kingsolver,

1977; Romero et al. 2009), es la primera vez que se registra esta relación en las colectas del estado de Tabasco. Las especies *M. alabani* y *M. cubículus* se distinguen por ser monófagas, debido a que solo emergieron en las muestras de *Merremia umbellata*.

Por otra parte, en la subfamilia Scolytinae, la especie *Scolytigenes rusticus* se ha reportado en *Ipomoea wolcottiana* e *ipomoea* sp. en Jalisco (Equihua y Atkinson, 1986; Burgos y Equihua, 2007). En este trabajo registra por primera vez a *Hypothenemus crudiae* asociado con especies de Convolvulaceae en el país. En Tabasco se había reportado a esta especie causando daños en: *Anacardium occidentale*, *Astronium graveolens*, *Melothria pendula*, *Schizocarpum liebmanii*, *Persea americana*, *Acrocarpus fraxinifolius*, *Delonix regia*, *Lysiloma bahamensis*, *Talauma mexicana*, *Swietenia macrophylla*, *Cecropia obtusifolia*, *Ficus continifolia*, *Trophis racemosa*, *Tectona grandis*, *Mangifera indica* (Pérez et al. 2009b). En este estudio se registraron cuatro especies de convolvuláceas hospederas del escolitino.

En cuanto a los hospederos, se identificaron siete especies de convolvuláceas hospederas de *Megacerus* y cuatro de Scolytinae. Para *Megacerus* todos los hospederos son nuevos registros en el estado, en el caso de *Merremia umbellata* y *M. aegyptia* son nuevos registros de hospederos. En Scolytinae las cuatro especies de convolvuláceas son nuevos registros en México.

Con respecto al daño ocasionado por los brúquidos a las semillas *Merremia tuberosa*, fue el hospedero con mayor número de salida de las formas adultas. En *Merremia umbellata*, los niveles de infestación no fueron significativos, a pesar que fue hospedera de tres especies de *Megacerus*. Finalmente es importante mencionar que los brúquidos son depredadores naturales de las semillas y aunque presenten algún tipo de afección ocasionada por las larvas o los adultos de brúquidos, la viabilidad del embrión no siempre es afectada (Romero et al. 2005).

La emergencia de los insectos en los géneros *Ipomoea* y *Merremia* está relacionado con el tamaño de las semillas, ya que las semillas más grandes se encuentran en estos géneros; por lo que a mayor tamaño de la semilla mayor disponibilidad de

alimento para el desarrollo de las larvas, por lo tanto, se entiende que géneros como *Evolvulus* y *Odonellia* no sean la preferencia de los brúquidos como lo mencionan Terán y Kingsolver (1977) y se confirman en este trabajo al no encontrar emergencia de insectos en estos géneros.

De acuerdo con las observaciones realizadas en este trabajo los brúquidos y escolitinos pueden compartir un mismo huésped, y a la vez competir por el alimento, aunque los escolitinos se encontraron alimentándose de la testa que recubre la semilla no dañan los cotiledones a diferencia de los brúquidos quienes se alimentan del interior de las semillas y en ocasiones dañan el embrión. Sin embargo, ambos grupos de insectos cumplen la función de ser reguladores de las poblaciones de plantas afectando la propagación y dispersión de las semillas (Romero, 2004).

Con este trabajo se incrementó la información existente sobre las interacciones *Megacerus*-Convolvulaceae, el conocer sus hospederos permite proveer información que en el futuro pueda ser de utilidad para fortalecer los procedimientos en la conservación del material fitogenético, sobre todo cuando se enfoque en la conservación de semillas.

## 8. CONCLUSIONES

Se obtuvieron un total de siete especies de coleópteros, de las cuales seis son del género *Megacerus* y una especie de escolitino. Las especies *Megacerus capreolus* y *M. impiger* son nuevos registros para el estado y es la primera vez que se asocia a *Hypothenemus crudiae* a la familia Convolvulaceae.

Se registraron nueve especies de convolvuláceas hospederas; de las que *Merremia umbellata* fue la especie más abundante en los periodos de colecta, además presentó la mayor riqueza de especies y es nuevo registro de hospedero, dado que fue huésped de *Megacerus alabani*, *M. cubiculus*, *M. tricolor* e *Hypothenemus crudiae*.

Es importante evaluar el daño que los brúquidos ocasionan a las semillas de las convolvuláceas, ya que esta información nos permitirá conocer el grado de infestación de las semillas, así mismo, se podrán tomar las medidas necesarias en cuestiones asociadas a la de conservación de los hospederos.

Finalmente, es importante continuar explorando la interacción Coleoptera–Convolvulaceae que permita ampliar la información de las interacciones del género *Megacerus* y la subfamilia Scolytinae con las convolvuláceas.

## 9. Literatura citada

- Atkinson, T.H. 2012. Estado de conocimiento de la taxonomía de los escarabajos descortezadores y ambrosiales de México (Coleoptera:Curculionidae: Scolytinae). pp. 13-27. In: Memorias del XVI Simposio Nacional de Parasitología Forestal, Cuernavaca, Morelos, México.
- Borowiec, L. 1987. The genera of seed-beetles (Coleoptera-Bruchidae) Polskie Pismo Entomologiczne. Bulletin Entomologique de Pologne. 57(30): 3-207.
- Bright, D.E. Skidmore, R.E. 1997. A catalog of Scolytidae and Platypodidae (Coleoptera), NRC Research, 368 pp.
- Burgos S. A. y Equihua M. A. 2007. Platypodidae y Scolytidae (Coleoptera) de Jalisco, México. Dugesiana 14(2) 59-82.
- Carranza, E., 2007. Flora del Bajío y de regiones adyacentes. Instituto de Ecología. Centro Regional del Bajío. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Pátzcuaro, Michoacán, México 151: 1-129
- Carranza, E., 2008. Flora del Bajío y de regiones adyacentes. Instituto de Ecología. Centro Regional del Bajío. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Pátzcuaro, Michoacán, México 155: 1-117.
- Costa, C. 2000. Estado de conocimiento de los Coleoptera Neotropicales. En: Martín-Piera, F., J.J. Morrone y A. Melic (Eds.). Hacia un proyecto para el inventario y estimación de la diversidad entomológica en Iberoamérica. Monografías Tercer Milenio 1: 99-114.
- Cowan, P. 1983. Flora de Tabasco 1. Listado florístico de México. Instituto de biología. Universidad Autónoma de México. México D.F. 123 pp.
- De la Cruz P. A., Romero N. J., Carrillo S. J. L., García L. E., Grether G. R. Sánchez S. S. y Pérez de la C. M. 2013. Brúquidos (Coleoptera: Bruchidae) del estado de Tabasco, México. Acta Zoológica Mexicana (n.s.), 29: 1-95.
- De la Cruz, L. 2011. Listado florístico de las especies de plantas trepadoras del estado de Tabasco, México. Tesis de Licenciatura en Biología. División

- Académica de Ciencias Biológicas. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Villahermosa, Tabasco, México. 62 pp
- Equihua M., A. y Burgos S. A. 2002. Scolytidae, pp. 539-558 En J. Llorente B. y J. J. Morrone [eds.], Biodiversidad, Taxonomía y Biogeografía de Artrópodos de México: Hacia una síntesis de su conocimiento. Volumen III. CONABIO, México, D.F.
- Frías, H. J. T., Olalde, P. V. y Vermon, C.J. (Eds). 2000. El mezquite árbol de usos múltiples Estado actual del conocimiento en México. Universidad de Guanajuato, México. 109-116
- García, J. 2008. Composición florística de la vegetación riparia en el Río Carrizal en la Ranchería Emiliano Zapata, Centro, Tabasco. Tesis de licenciatura. División Académica de Ciencias Biológicas. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Villahermosa, Tabasco, México. 128 pp
- Guadarrama O.M.A y Ortiz G. 2000. Análisis de la flora de la Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla. Tabasco, México. Universidad y Ciencia 15:67-104
- Javier, A. 2013. Diversidad florística de la familia Convolvulaceae en el estado de Tabasco, México. Tesis de licenciatura. División Académica de Ciencias Biológicas. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Villahermosa, Tabasco, México. 86 pp
- Johnson C.D. & Raimundez- Urritia. 2008. New host record for *Megacerus flabelliger* Fahraeus (Coleoptera: Chrysomelidae: Bruchinae) and some notes about its life history. The Coleopterists Bulletin, 62(1):17–25.
- Johnson, C.D. & Kingsolver, J.M. 1981. Checklist of the Bruchidae (Coleoptera) of Canada, United States, Mexico, Central America and the West Indies. The coleopterist Bulletin 35:409-422
- Johnson, C.O. & Kistler R.A. 1987. Nutritional ecology of bruchid beetles. Nutritional Ecology of insects mites and spiders, 259-277. F. Slansky and J.G. Rodriguez Ed. J. Wiley and Sons Publ
- Kingsolver, J. M. & Whitehead, D. R. 1974. Biosystematics of Central American species of *Ctenocolum*, a new genus of seed beetles (Coleoptera:

- Bruchidae). Proceedings of the Biological Society of Washington, 87: 283-312.
- Kingsolver, J. M. 1970. A study of male genitalia in Bruchidae (Coleoptera). Proceedings of the Entomological Society of Washington. 72: 370-386.
- Kingsolver, J.M. 2004. Handbook of the Bruchidae of the United States and Canada (Insecta: Coleoptera). USDA Tech. Bull. Vol 1, 1912: 1-324.
- Lawrence, J. F. & A. F. Newton, Jr. 1995. Families and subfamilies of Coleoptera (with selected genera, notes, references and data on family group names). Pp.779-1006 48. In: Pakaluk, J. & S.A. Slipinski (Eds.). Biology, Phylogeny, and Classification of Coleoptera: Papers celebrating the 80th Birthday of Roy A. Crowson. Muzeum Institute Zoology PAN, Warszawa. Reprinted with permission in: Publicaciones Especiales Número 3, Centro de Estudios en Zoología. Universidad de Guadalajara.
- Lot, A. y F. Chiang. 1986. Manual de Herbario. Administración y manejo de colecciones, técnicas de recolección y preparación de ejemplares botánicos. Consejo Nacional de la Flora de México A. C. México. 142 p.
- Magaña, A.M.A. 1988. La vegetación de la laguna de las ilusiones. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Villahermosa Tabasco. 115 p
- McDonald A. 1991. Origin and diversity of Mexican Convolvulaceae. Anales Instituto Biología. Universidad Nacional Autónoma de México. 62(1): 65-82 Pp.
- McDonald A. 1993. Flora de Veracruz: Convolvulaceae I. México: Instituto de Ecología A. C. 73: 51 p
- McDonald A. 1994. Flora de Veracruz: Convolvulaceae II. México: Instituto de Ecología A.C. Fascículo 77.
- Moreno, C. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. Vol. 1. Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo, Oficina Regional de Ciencia y Tecnología para América Latina y el Caribe. Sociedad Entomológica Aragonesa. Serie Manuales y Tesis SEA. 84 p.
- Morón, M.A. y J.E. Valenzuela-González. 1993. Estimación de la biodiversidad de insectos en México; análisis de un caso. Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural 44: 303-312

- Novelo, R.A. 2006. Plantas acuáticas de la Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla, México. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. 260 p
- Pérez De la Cruz M, Equihua-Martínez A, Romero-Nápoles J, Sánchez-Soto y S, García López E. 2009a. Diversidad, fluctuación poblacional y plantas huésped de escolitinos (Coleoptera: Curculionidae) asociados con el agroecosistema cacao en Tabasco, México. Revista Mexicana de Biodiversidad 80: 779-791.
- Pérez De la Cruz M., Equihua-Martínez A., Romero-Nápoles J., Valdéz-Carrasco JM, De la Cruz Pérez A. 2009b. Claves para la identificación de escolitinos (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) asociados al agroecosistema Cacao en el sur de México. Boletín del Museo de Entomología de la Universidad del Valle 10(1): 14-29.
- Pérez, L.A., Sousa, M.S., Hanan, A.M., Chiang, F., Tenorio, P. 2005. Vegetación terrestre. En: Bueno J, Álvarez F, Santiago S. Editores. Biodiversidad del estado de Tabasco. México (MX): Instituto de Biología-UNAM-CONABIO. 4: 65-110 p.
- Reséndez, C.A. 1992. Listado actualizado de arvenses tropicales del estado de Tabasco, México. Trabajo recepcional. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. 92 pp
- Reyes, E., Canto, A. y Rodríguez, R. 2009. Especies de *Megacerus* (Coleoptera: Bruchidae) y sus plantas hospederas en Yucatán. Revista Mexicana de Biodiversidad 80: 875-878.
- Romero N. J. & Johnson C.D. 2002. Brucol, a data base for Bruchidae (Insecta, Coleoptera). Ent. MEx. vol. 1: 519-526.
- Romero N. J. 2002. Bruquidae. In J. Llorente B. y J.J. Morrone (Eds.) Biodiversidad, Taxonomía y Biogeografía de artrópodos de México. Hacia una síntesis de su conocimiento. Vol. III. UNAM. ISBN-968-36-9488-8. Pp 513-534
- Romero N.J. & Johnson C.D. 2004. Checklist of the Bruchidae (Insecta, Coleoptera) of Mexico. The Coleopterist Bulletin 58 (4): 613-635.



- Romero, N., J., Grether G., R., Camargo, S. L. R. y Johnson, C. D. 2005. Método para la evaluación de daño de semillas por brúquidos (Insecta: Coleoptera) en el campo, con nuevos registros de hospederos y distribución para el grupo. 4: 107-111.
- Romero, N.J. & Johnson, C. D. 1999. *Zabrotes sylvestris*, a new species from the United States and Mexico related to *Z. subfasciatus* (Boheman) (Coleoptera: Bruchidae: Amblycerinae). The Coleopterist Bulletin 53: 87-98.
- Romero, N. J. 2004. Tetzcotzinco, cuando las dalias florecen. Ciencia y Desarrollo, jul-ago 2004.
- Salas, A.M.D., Romero N. J., y García, E.A.2000. Brúquidos asociados a tres especies de Mimosáceas del Bajío Guanajuatense. In Frias H.J.T., Ovalde, J.T. y Vermon J.C. (Eds) El mezquite árbol de usos múltiples Estado actual del conocimiento en México. Universidad de Guanajuato, México. 109-116
- Terán, A. L. y Johnson, C.D. 2002. Dos nuevas especies y datos adicionales acerca del género *Megacerus* Fahraeus, 1839 (Coleoptera: Bruchidae). Acta zoológica Lilloana 46 (1) 51-65.
- Terán, A. L. y Kingsolver, J. M. 1977. Revisión del género *Megacerus* (Coleoptera: Bruchidae). Opera Lilloana, 25: 1-287.
- Terán, A. L. y Kingsolver, J. M. 2003. Género *Megacerus* Fahraeus 1839. in Kingsolver, J.M; L'Argentier, M.S. y Terán, A.L. Eds. Bruchidae (Coleoptera) de la Argentina I. Miscelanea 119: 1-26.
- Verastegui, H.E. 2010. Inventario florístico y manual de identificación de plantas trepadoras de la selva de Canacoite Bravaisia (Spreng.) Standl de Tabasco. Tesis de Licenciatura. División Académica de Ciencias Biológicas. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Villahermosa, Tabasco, México. 56 pp
- Wood, S. L. & Bright, D. E. 1992. A catalog of Scolytidae and Platypodidae (Coleoptera), part 2: taxonomic index volume A. Great Basin Naturalist Memoirs No. 13, Provo, Utah. 833 pp.

Wood, S. L. 1982. The bark and ambrosia beetles of North and Central America (Coleoptera: Scolytidae), a Taxonomic Monograph. Great Basin Naturalist Memoirs, 6: 1-1359.

Wood, S. L. 1993. Revision of the genera of Platypodidae (Coleoptera). Great Basin Naturalist Memoirs, 53: 259-281.

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.  
México.

Anexo I. Coleópteros asociados a las semillas de convulvuláceas en Tabasco.



Figura 7. Vista lateral de *Megacerus albani* a); *M. capreolus* b); *M. cubiculus* c); *M. impiger* d); *M. leucospilus* e); *M. tricolor* f).

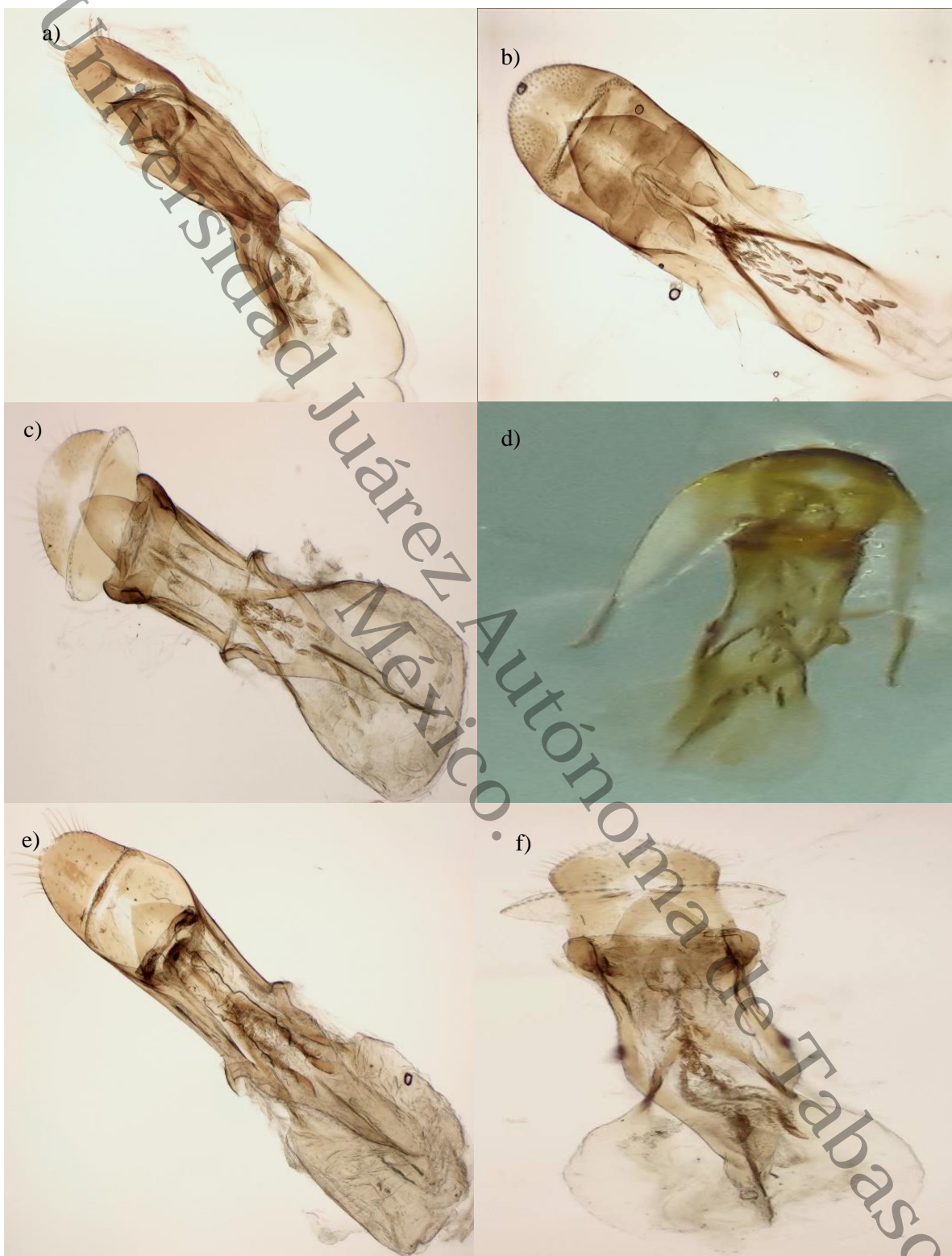


Figura 8. Genitalia de macho de *Megacerus albanus* a); *M. capreolus* b); *M. cubiculus* c); *M. impiger* d); *M. leucospilus* e); *M. tricolor* f).

Anexo II. Convolvuláceas hospederas, flor y sus semillas.



Figura 9. *Ipomoea alba*. a) Flor, b) fruto seco. Figura 10. *Ipomoea carnea* subsp. *fistulosa*. a) Flor, b) orificios de salida de las formas adultas de *Megacerus leucospilus*.



Figura 11. *Ipomoea nil* a) flor b) fruto y c) semillas. Figura 12. *Ipomoea pes-caprae* a) flor b) fruto con orificio de salida de un *Megacerus leucospilus*.



Figura 13. *Ipomoea rubens* a) flor y b) fruto con semillas. Figura 14. *Ipomoea squamosa* a) flor y b) fruto de con huevo infértil adherido a la capsula.



Figura 15. *Merremia aegyptia* a) fruto b) semillas con orificios de salida de *Megacerus impiger*. Figura 16. *Merremia tuberosa* a) fruto b) semillas hasta con 5 opérculos de salida de *Megacerus capreolus*.





Figura 17. *Merremia umbellata* a) flor b) fruto en maduración c) fruto seco y d) semillas con opérculos de salida de los insectos adultos de *Megacerus alabani*.

**Anexo III.** Conteo por muestra del daño ocasionado a las semillas de convolvuláceas en el estado de Tabasco. TS= Total de semillas; SOS=Número de semillas con opérculo de salida; SOE= Semillas con opérculo de entrada; ES= Número de orificios de salida por semillas; SS= Semillas sanas.

No. de muestra	Convolvulaceae	TS	SOS	SOE	OS	SS	% DAÑO
7	<i>I. squamosa</i>	25	4	3	1	18	28.00
8	<i>I. pes-caprae</i>	39	4	1	1	34	12.82
43	<i>M. umbellata</i>	81	9	9	1	63	22.22
50	<i>M. umbellata</i>	118	6	13	1	99	16.10
51	<i>M. umbellata</i>	86	22	3	1	61	29.07
53	<i>M. umbellata</i>	196	10	0	0	186	5.10
80	<i>M. umbellata</i>	122	10	1	1	111	9.02
96	<i>M. tuberosa</i>	9	4	2	hasta 5	3	66.67
112	<i>I. squamosa</i>	8	1	0	0	7	12.50
115	<i>M. umbellata</i>	58	1	0	0	105	1.72
118	<i>M. umbellata</i>	97	0	1	1	96	1.03
121	<i>M. umbellata</i>	30	1	1	1	28	6.67
129	<i>M. umbellata</i>	205	1	1	1	203	0.98
130	<i>M. umbellata</i>	259	79	0	0	180	30.50
131	<i>M. umbellata</i>	181	0	0	0	181	0.00
138	<i>M. umbellata</i>	147	4	4	1	139	5.44
141	<i>M. umbellata</i>	127	9	0	0	118	7.09
143	<i>M. umbellata</i>	119	3	0	1	116	2.52
144	<i>M. umbellata</i>	217	60	11	1	146	32.72
148	<i>M. umbellata</i>	49	13	1	1	35	28.57
149	<i>M. umbellata</i>	199	34	4	1	161	19.10
150	<i>M. umbellata</i>	48	1	0	0	47	2.08
151	<i>M. umbellata</i>	75	0	0	0	75	0.00
175	<i>M. umbellata</i>	169	14	1	1	154	8.88
176	<i>M. umbellata</i>	112	0	8	1	104	7.14
177	<i>M. umbellata</i>	45	2	2	1	41	8.89
178	<i>M. umbellata</i>	68	7	1	1	60	11.76
179	<i>M. umbellata</i>	99	40	1	1	58	41.41
208	<i>M. umbellata</i>	370	113	9	1	248	32.97
209	<i>M. umbellata</i>	229	6	3	1	220	3.93
213	<i>I. nil</i>	180	1	0	0	179	0.55
215	<i>M. umbellata</i>	84	2	0	0	82	2.38
216	<i>I. carnea subsp. fistulosa</i>	8	2	0	0	6	25.00

Continuación...

No. de muestra	Convolvulaceae	TS	SOS	SOE	OS	SS	% DAÑO
217	<i>M. umbellata</i>	126	0	0	0	126	0.00
218	<i>M. umbellata</i>	126	55	1	1	70	44.44
219	<i>M. umbellata</i>	243	65	12	1	166	31.69
225	<i>M. umbellata</i>	282	31	0	0	251	10.99
226	<i>M. umbellata</i>	74	3	0	0	71	4.05
229	<i>M. umbellata</i>	83	10	0	0	73	12.05
245	<i>M. umbellata</i>	75	7	0	0	68	9.33
251	<i>M. umbellata</i>	128	22	1	1	105	17.97
259	<i>M. umbellata</i>	211	1	0	0	210	0.47
260	<i>M. aegyptia</i>	11	2	0	1	9	18.18
268	<i>M. umbellata</i>	69	28	0	0	41	40.58
273	<i>M. umbellata</i>	159	54	7	1	98	38.36
274	<i>M. umbellata</i>	111	21	1	1	89	19.82
297	<i>M. umbellata</i>	177	7	1	1	169	4.52
300	<i>M. umbellata</i>	141	9	0	0	132	6.38
309	<i>M. umbellata</i>	114	10	1	1	103	9.65