

REVISTA NICARAGUENSE DE ENTOMOLOGIA

N° 164

Febrero 2019

**Identificación e incidencia de un membrácido
(Hemiptera: Membracidae) y de hormigas asociadas
(Hymenoptera: Formicidae), en cultivo de cacao en
Tabasco, México**

Samuel Sánchez-López & Saúl Sánchez-Soto



**PUBLICACIÓN DEL MUSEO ENTOMOLÓGICO
ASOCIACIÓN NICARAGÜENSE DE ENTOMOLOGÍA
LEON - - - NICARAGUA**

La Revista Nicaragüense de Entomología (ISSN 1021-0296) es una publicación reconocida en la Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal (Red ALyC) e indexada en los índices: Zoological Record, Entomological Abstracts, Life Sciences Collections, Review of Medical and Veterinary Entomology and Review of Agricultural Entomology. Los artículos de esta publicación están reportados en las Páginas de Contenido de CATIE, Costa Rica y en las Páginas de Contenido de CIAT, Colombia. Todos los artículos que en ella se publican son sometidos a un sistema de doble arbitraje por especialistas en el tema.

The Revista Nicaragüense de Entomología (ISSN 1021-0296) is a journal listed in the Latin-American Index of Scientific Journals. It is indexed in: Zoological Records, Entomological, Life Sciences Collections, Review of Medical and Veterinary Entomology and Review of Agricultural Entomology. Reported in CATIE, Costa Rica and CIAT, Colombia. Two independent specialists referee all published papers.

Consejo Editorial

Jean Michel Maes
Editor General
Museo Entomológico
Nicaragua

Fernando Hernández-Baz
Editor Asociado
Universidad Veracruzana
México

José Clavijo Albertos
Universidad Central de
Venezuela

Silvia A. Mazzucconi
Universidad de Buenos Aires
Argentina

Weston Opitz
Kansas Wesleyan University
United States of America

Don Windsor
Smithsonian Tropical Research
Institute, Panama

Miguel Ángel Morón Ríos †
Instituto de Ecología, A.C.
México

Jack Schuster
Universidad del Valle de
Guatemala

Julieta Ledezma
Museo de Historia Natural
“Noel Kempf”
Bolivia

**Olaf Hermann Hendrik
Mielke**
Universidade Federal do
Paraná, Brasil

Fernando Fernández
Universidad Nacional de Colombia

Foto de la portada: *Dolichoderus bispinosus* (foto Saúl Sánchez-Soto).

Identificación e incidencia de un membrácido (Hemiptera: Membracidae) y de hormigas asociadas (Hymenoptera: Formicidae), en cultivo de cacao en Tabasco, México

Samuel Sánchez-López¹ & Saúl Sánchez-Soto²

RESUMEN

El objetivo de este trabajo fue identificar y determinar la incidencia de una especie de insecto del orden Hemiptera y familia Membracidae, la cual se observó infestando frutos jóvenes de cacao en una plantación del municipio de Huimanguillo, Tabasco (17° 51'08" Norte, 93° 23'44" Oeste). También consistió en identificar y determinar la incidencia de las hormigas que se asocian con este hemíptero en dicha plantación, en la cual no se aplicaron insecticidas. Se realizaron muestreos en 20 plantas en los días 9 y 19 de septiembre de 2008, y 9 y 24 de octubre del mismo año. El membrácido correspondió a la especie *Vanduzea segmentata* (Fowler), de la cual se capturaron 808 especímenes (528 ninfas y 280 adultos). En cada fecha de muestreo se colectaron 379, 299, 109 y 21 individuos; asimismo, el porcentaje de plantas infestadas fue de 30%, 30%, 10% y 10%, y el porcentaje de frutos infestados fue de 8.1%, 13.5%, 3.1% y 2.9%, respectivamente. La longitud de los frutos colonizados por este membrácido tuvo una variación de 8.8 ± 4.7 cm a 13.2 ± 0.5 cm. Las especies de hormigas asociadas al mismo fueron *Dolichoderus bispinosus* (Olivier), *Linepithema* sp., *Camponotus planatus* Roger y *Solenopsis geminata* Fabricius, de las cuales *D. bispinosus* y *S. geminata* incidieron con mayor frecuencia y abundancia. En cada fecha, el porcentaje de frutos con hormigas fue de 100%, 77%, 100% y 100%, y la proporción membrácido: hormiga fue de 2.3: 1, 2.9: 1, 3.7: 1 y 0.6: 1, respectivamente.

Palabras clave: *Theobroma cacao*, Auchenorrhyncha, Formicidae, Tabasco.

¹Colegio de Postgraduados, Campus Tabasco. México. sssoto@colpos.mx

²Egresado de la Universidad Popular de la Chontalpa. Tabasco, México.

ABSTRACT

The objective of this work was to identify and determine the incidence of an insect species of the order Hemiptera and family Membracidae, which was observed infesting young cocoa fruits in a plantation of the municipality of Huimanguillo, Tabasco (17° 51' 08" North, 93° 23' 44" West). It also consisted in identifying and determining the incidence of the ants that are associated with this treehopper in said plantation, in which no insecticides were applied. Samples were taken in 20 plants on September 9 and 19, 2008, and October 9 and 24 of the same year. The treehopper corresponded to the species *Vanduzea segmentata* (Fowler), from which 808 specimens were captured (528 nymphs and 280 adults). On each sampling date, 379, 299, 109 and 21 individuals were collected; likewise, the percentage of infested plants was 30%, 30%, 10% and 10%, and the percentage of fruits infested was 8.1%, 13.5%, 3.1% and 2.9%, respectively. The length of the fruits colonized by this treehopper had a variation of 8.8 ± 4.7 cm to 13.2 ± 0.5 cm. The species of ants associated with it were *Dolichoderus bispinosus* (Olivier), *Linepithema* sp., *Camponotus planatus* Roger and *Solenopsis geminata* Fabricius, of which *D. bispinosus* and *S. geminata* were more frequently and abundantly. On each date, the percentage of fruit with ants was 100%, 77%, 100% and 100%, and the treehopper: ant ratio was 2.3: 1, 2.9: 1, 3.7: 1, and 0.6: 1, respectively.

Key words: *Theobroma cacao*, Auchenorrhyncha, Formicidae, Tabasco.

INTRODUCCIÓN

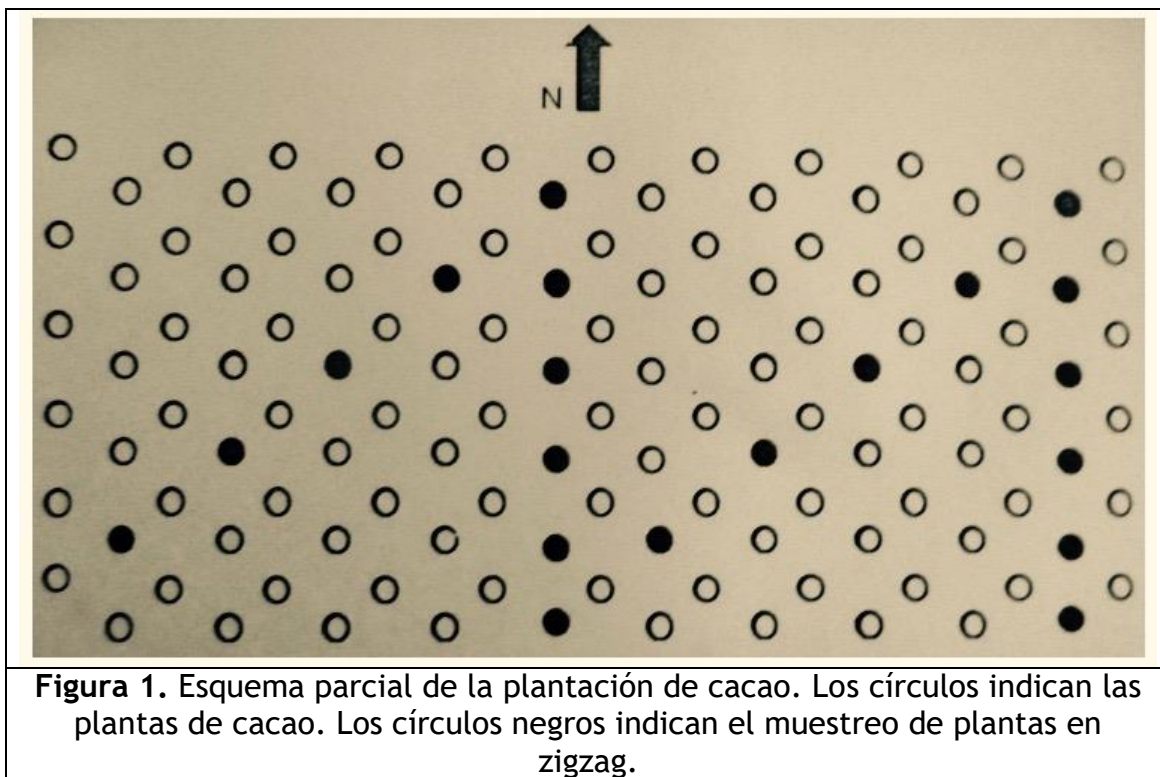
La familia Membracidae constituye un grupo peculiar de insectos del orden Hemiptera, la cual se reconoce por la forma del pronoto, cuyo tamaño es relativamente grande con relación al resto del cuerpo, y es el rasgo que la separa de otras familias del suborden Auchenorrhyncha al cual pertenece (Godoy *et al.* 2006). Los membrácidos son exclusivamente fitófagos, y cada especie tiene cierto grado de especialización con relación a la planta hospedera en la cual se alimentan y colocan sus huevos. Varias especies tienen hábitos gregarios y son fáciles de detectar debido a la gran cantidad de individuos que habitan en una sola planta y por la presencia de hormigas que se asocian con ellos, ya que estas se alimentan de una sustancia azucarada excretada por aquellos (Dolling 1991, Godoy *et al.* 2006).

Varias especies de membrácidos se alimentan de plantas cultivadas; sin embargo, son pocas las especies que causan daños importantes (Godoy *et al.* 2006). Para México se reportan algunas especies asociadas a cultivos agrícolas (Peña y Sifuentes 1972, McGregor y Gutiérrez 1983). Para el estado de Tabasco se registra *Tragopa* sp. asociada al cultivo de cacao (*Theobroma cacao* L.), la cual se encontró en bajas poblaciones alimentándose sobre frutos la mayor parte del año (Flores-Flores 1976).

Después del trabajo de Flores-Flores (1976) no se tenía conocimiento de otra especie de Membracidae asociada al cacao en Tabasco. A finales de agosto de 2008, se observó una especie de esta familia infestando frutos jóvenes de cacao en una plantación del municipio de Huimanguillo; a la vez se observaron hormigas asociadas con este hemíptero. El objetivo del presente trabajo fue identificar y determinar la incidencia del membrácido y de las hormigas asociadas al mismo.

MATERIALES Y MÉTODOS

La plantación de cacao se localizó en el Campo Experimental del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, en Huimanguillo, Tabasco ($17^{\circ}51'08''$ N, $93^{\circ}23'44''$ O), la cual tuvo una superficie de 0.5 ha, nueve años de edad y densidad de siembra de 2.5 m entre plantas en un diseño de tres bolillos. La variedad de cacao correspondió a un híbrido mejorado. Los árboles de sombra eran principalmente especies forestales, incluyendo caoba (*Swietenia macrophylla* King.), negrito (*Simarouba glauca* DC), melina (*Gmelina arborea* Roxb.) y lazcar (*Acrocarpus fraxinifolius* Wight et Arn.). Durante el tiempo de estudio no se realizaron aplicaciones de insecticidas en el cultivo.



La determinación de la infestación del membrácido y las hormigas asociadas al mismo inició pocos días después de haberse constatado su presencia en la plantación, y finalizó hasta que se determinó una baja incidencia de este hemíptero. Así, los muestreos se realizaron en las fechas 9 y 19 de septiembre de 2008, y 9 y 24 de octubre del mismo año.

En cada fecha mencionada, la incidencia del membrácido y de las hormigas se determinó en 20 plantas mediante muestreo en zigzag (Figura 1). En cada fecha se consideraron plantas que no habían sido muestreadas en fechas anteriores.

En cada planta se contó el número de frutos desde la base del tronco hasta una altura de 1.5 m, incluyendo el tronco y ramas principales. Posteriormente se revisó cuidadosamente cada fruto con el fin de detectar al membrácido y las hormigas asociadas al mismo. Para capturar los insectos en cada fruto infestado, se realizó primero una aspersión de insecticida en aerosol en el interior de una bolsa de polietileno transparente con capacidad de 1 kg; luego se introdujo el fruto en el interior de la bolsa, sin desprenderlo del árbol, y esta se cerró a nivel de la base del peciolo del fruto con el fin de que los insectos muriesen por la acción del insecticida y quedasen en el interior de la bolsa. Todos los insectos colectados en cada fruto se colocaron posteriormente en un frasco con alcohol al 70% para su conservación y posterior identificación.

Para saber la longitud de los frutos colonizados por el membrácido se realizaron mediciones desde la base del pedicelo hasta el ápice del fruto, empleando para ello hilo de seda. La sección de hilo representado la longitud del fruto se colocó en el frasco junto los insectos atrapados en el mismo. Ya en laboratorio, se realizó la medición de la sección de hilo con una regla graduada, obteniendo así la longitud de cada fruto colonizado por el membrácido. La identificación de este y las hormigas asociadas fue realizada por el segundo autor del presente trabajo, por medio de comparaciones con especímenes depositados en la colección entomológica del Colegio de Postgraduados, Campus Tabasco, y consultando literatura especializada (Fowler 1895, Kempf 1959, Alayo 1974, Baroni-Urbani 1983, Loureiro y Braz de Queiroz 1990, Longino y Hanson 1995).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En las cuatro fechas de muestreo se recolectaron 808 especímenes del membrácido, de los cuales 528 se encontraban en estado de ninfa y 280 en estado adulto. De estos, 147 fueron hembras y 133 machos. Todos los especímenes correspondieron a la especie *Vanduzea segmentata* (Fowler), la cual fue descrita originalmente como *Hypamastris segmentata* de colectas realizadas en México (Guerrero, Veracruz y Tabasco), Guatemala y Panamá (Fowler 1895). *V. segmentata* es una especie robusta, cuyos adultos miden de 4 a 5 mm de longitud, con el pronoto bastante estrecho, notablemente puntuado y con escasa pubescencia; el color de la misma varía considerablemente (Fowler 1895), aunque en general los adultos son de color café-verdoso (King y Saunders 1984).



Por lo común el pronoto presenta a cada lado una mancha oscura semicircular bordeada por una banda blanquecina, así como una mancha blanquecina antes del ápice, el cual es con frecuencia café-oscuro; las alas anteriores presentan casi siempre una mancha café en el margen apical (Fowler 1895) (Figura 2A). Las ninfas son de color verde-gris a café (King y Saunders 1984).

Vanduzea segmentata es una especie polífaga que coloniza varias especies de plantas de diferentes familias (King y Saunders 1984, Peña y Bennet 1995, Arnal *et al.* 2005, Godoy *et al.* 2006, Briceño y Hernández 2008, Harvey y Wheeler 2015). En México se registra como nociva para la guanábana (*Annona muricata*) (McGregor y Gutiérrez 1983); en Tabasco se reporta colonizando ramas, flores y frutos de carambola (*Averrhoa carambola*) (Sánchez-Soto 2000), y en Chiapas se encontró asociada al cultivo cacao (*T. cacao*) (Hernández-Gómez *et al.* 2015). En Estados Unidos se registra como plaga del crisantemo (*Chrysanthemum*) (Dozier 1938), en Costa Rica puede ocasionar la caída de flores del gandul (*Cajanus cajan*) (King y Saunders 1984), en Venezuela daña vainas tiernas de soya (*Glycine max*) (Arnal *et al.* 2005).

El porcentaje de plantas infestadas de este membrácido fue del 30% en las dos primeras fechas de muestreo (9 y 19 de septiembre) y del 10% en las dos últimas fechas (9 y 24 de octubre). El porcentaje de frutos infestados en cada fecha fue respectivamente de 8.1%, 13.5%, 3.1% y 2.9%. La mayor cantidad de membrácidos se registró al inicio del estudio con 379 especímenes y la menor cantidad al final del mismo con 21 ejemplares (Cuadro 1).

Cuadro 1. Frutos muestreados en 20 plantas, frutos infestados de membrácidos y cantidad de individuos recolectados por fecha de muestreo.

Fecha	Frutos	Frutos infestados	Ninfas	♀♀	♂♂	Total	Media
09-sep.	148	12	236	78	65	379	31.5 ± 39.7
19-sep.	96	13	171	63	65	299	23 ± 15.2
09-oct.	96	3	108	1	0	109	36.3 ± 31
24-oct.	69	2	13	5	3	21	10.5 ± 3.5

Al dividir la cantidad total de membrácidos entre la cantidad de frutos infestados en cada fecha de muestreo (Cuadro 1), la mayor cantidad de insectos por fruto infestado correspondió al tercer muestreo (9 de octubre) con 36.3 membrácidos/fruto, y la mínima al último muestreo (24 de octubre) con 10.5 membrácidos/fruto (Cuadro 1). Por otro lado, la longitud de los frutos infestados en cada fecha fue respectivamente de 11.4 ± 3.8 cm, 8.8 ± 4.7 cm, 10.6 ± 3.2 cm y 13.2 ± 0.5 cm, lo que corresponde esencialmente a frutos en desarrollo considerando que en este caso la longitud incluye el pedicelo del fruto y que en plantaciones de cacao de Tabasco se determinó que la longitud de frutos maduros es de aproximadamente 16 cm en promedio (Ramírez-Guillermo *et al.* 2018).

La especie se presentó formando colonias en los pedicelos de los frutos y en ocasiones también sobre los propios frutos. Durante el tiempo de los muestreos no se observaron daños aparentes en los frutos infestados; sin embargo, se sugiere verificar si los frutos de cacao colonizados por *V. segmentata* presentan posteriormente algún daño relacionado con esta especie, ya sea de forma directa o indirecta; por ejemplo, sería importante determinar si este membrácido tiene alguna relación con la incidencia o diseminación de enfermedades causadas por hongos, como la mancha negra y la moniliasis, las cuales limitan la producción de cacao en Tabasco (Córdova-Ávalos *et al.* 2001, Ramírez-González 2008). En Costa Rica, el membrácido *Amastris obtegens* (Fabricius) tiene un efecto significativo en la incidencia de marchitez de frutos jóvenes de cacao atacados por la misma, y los frutos jóvenes atacados por *Horiola picta* (Coquebert) con frecuencia se marchitan y pueden posteriormente ser invadidos por hongos (Entwistle 1972). En Brasil, especies del género *Tragopa* ocasionan daños debido a la alimentación y a la postura de huevos. Estos son colocados en el pedicelo de flores y de frutos muy jóvenes de cacao, de modo que estos órganos pueden ser abortados o las heridas constituyen puerta de acceso para el hongo *Phytophthora*, el cual puede subsecuentemente invadir todo el fruto (Entwistle 1972).

En todos los frutos infestados por *V. segmentata* se encontraron hormigas asociadas con este membrácido en las cuatro fechas de muestreo, excepto el 19 de septiembre, en donde tres frutos con membrácidos no presentaron hormigas. En cada fruto infestado se encontró solo una especie de formícido conviviendo con el membrácido. Las hormigas asociadas con *V. segmentata* fueron *Dolichoderus bispinosus* (Olivier) (Dolichoderinae: Dolichoderini), *Linepithema* sp. (Dolichoderinae: Tapinomini), *Camponotus planatus* Roger (Formicinae: Camponotini) y *Solenopsis geminata* Fabricius (Myrmicinae: Solenopsidini). Tomando en cuenta solo los frutos infestados por *V. segmentata*, las especies de hormigas que incidieron con mayor frecuencia y abundancia fueron *D. bispinosus* y *S. geminata*, seguidas por *C. planatus* (Cuadros 2 y 3). Esto posiblemente se debió, por lo menos parcialmente, a que estas tres especies de hormigas presentan poblaciones considerables durante todo el año en el cultivo de cacao en Tabasco (Flores-Flores 1976).

Cuadro 2. Porcentaje de frutos con presencia de hormigas asociadas con *Vanduzea segmentata*.

% de frutos de cacao con hormigas de diferentes especies						
Fecha	FI*	<i>D. bispinosus</i>	<i>Linepithema</i> sp.	<i>C. planatus</i>	<i>S. geminata</i>	Total
09-sep.	12	33.3	16.6	16.6	33.3	100
19-sep.	13	38.5	0	30.8	7.7	77
09-oct.	3	100	0	0	0	100
24-oct.	2	0	0	0	100	100

*FI: Frutos infestados por *V. segmentata*.

Cuadro 3. Cantidad de hormigas asociadas con *Vanduzea segmentata*.

Número de individuos					
Fecha	<i>D. bispinosus</i>	<i>Linepithema</i> sp.	<i>C. planatus</i>	<i>S. geminata</i>	Total
09-sep.	16	34	61	53	164
19-sep.	77	0	22	3	102
09-oct.	29	0	0	0	29
24-oct.	0	0	0	36	36
Total	122	34	83	92	331

En general, las poblaciones de hormigas manifestaron un comportamiento semejante a la población de *V. segmentata*, de modo que la cantidad de hormigas fue mayor al inicio del estudio y fue decayendo conforme disminuía la cantidad de membrácidos (Cuadros 1 y 3), excepto en la última fecha de muestreo (24 de octubre), en la cual la cantidad de hormigas colectadas fue ligeramente mayor respecto al muestreo anterior (9 de octubre) (Cuadro 3). Al considerar el total de especímenes de *V. segmentata* (Cuadro 1) y de las hormigas (Cuadro 3) colectadas en cada fecha de muestreo, se tiene que la proporción membrácido: hormiga fue de 2.3: 1, 2.9: 1, 3.7: 1 y 0.6: 1, respectivamente.

Las hormigas aquí registradas también se asocian con otras especies de hemípteros productores de mielecilla en diferentes plantas cultivadas en Tabasco, y de ellas, *C. planatus* y *S. geminata* se reportan asociadas con *V. segmentata* en plantas de *A. carambola* en este estado (Cuadro 4).

Aunque en este trabajo se encontraron cuatro especies de hormigas asociadas con *V. segmentata*, no implica que sean pocas las especies de formícidos que se asocian con este membrácido en el cultivo de cacao de Tabasco, ya que se han reportado 58 especies de hormigas que habitan en este agroecosistema en el estado (Peralta-Torres 1982, López-Olguín 1983), y es probable que en otras plantaciones de cacao con mayor diversidad de plantas y nichos se encuentren otras especies de hormigas asociadas con *V. segmentata*. No obstante, hay que considerar que la presencia de especies dominantes como *S. geminata* puede limitar la ocurrencia de otros formícidos que eventualmente se asocien con el membrácido.

Dolichoderus bispinosus. Las obreras miden de 4.4 a 6.5 mm de longitud y son de coloración negra (Figura 2B). La especie se distingue de otras del mismo género porque la longitud del escapo antenal es menor que la máxima longitud de la cabeza, el nódulo peccolar es más o menos truncado transversalmente y ligeramente crenulado (Kempf 1959). Se distribuye ampliamente en el neotrópico, desde México hasta Argentina. Es una especie arborícola que forma colonias con un alto número de individuos, y tiene el hábito de atender insectos productores de mielecilla, incluyendo membrácidos (Kempf 1959).

Cuadro 4. Hormigas registradas en el presente trabajo y hemípteros asociados con ellas en diferentes especies de plantas cultivadas en Tabasco, México.

Hormiga	Hemíptero	Cultivo	Cita
<i>Dolichoderus bispinosus</i>	<i>Aphis craccivora</i> Koch	cacao ^a	1
	<i>Toxoptera aurantii</i> B. de F.	cacao	2
<i>Linepithema</i> sp.	<i>Aphis craccivora</i> Koch	cocoite ^b	3
<i>Camponotus planatus</i>	<i>Aphis craccivora</i> Koch	cocoite	3
	<i>Aphis craccivora</i> Koch	carambola ^c	4
	<i>Toxoptera aurantii</i> B. de F.	carambola	4
	<i>Membracis mexicana</i> Guérin	carambola	4
	<i>Vanduzea segmentata</i> (Fowler)	carambola	4
<i>Solenopsis geminata</i>	<i>Aphis craccivora</i> Koch	cocoite	3
	<i>Aphis craccivora</i> Koch	carambola	4
	<i>Toxoptera aurantii</i> B. de F.	carambola	4
	<i>Toxoptera aurantii</i> B. de F.	cacao	2
	<i>Membracis mexicana</i> Guérin	carambola	4
	<i>Vanduzea segmentata</i> (Fowler)	carambola	4

^a*Theobroma cacao* L., ^b*Gliricidia sepium* (Jacq.) Steud., ^c*Averrhoa carambola* L. 1: Sánchez-Soto y Cortéz-Madriral (1998), 2: Reyes-Villanueva (1977), 3: Gerónimo-López (2008), 4: Sánchez-Soto (2000).

***Linepithema* sp.** Mide aproximadamente 2 mm de longitud, es de color general café con las mandíbulas, extremo de las patas y abdomen de color más claro. Al igual que otras especies de su género, presenta palpos maxilares de seis segmentos y palpos labiales de cuatro segmentos. El mesonoto no se imbrica al pronoto en la línea mediana-dorsal; el pronoto y mesonoto de perfil forman una convexidad continua. El propódeo es inerme, de perfil redondeado. El nódulo peciolar está más o menos inclinado hacia el frente, pero es visible. Las obreras son monomórficas y carecen de ocelos (Loureiro y Braz de Queiroz 1990). En Costa Rica el género ocurre en bosques primarios y las obreras se han colectado en nectarios extraflorales (Longino y Hanson 1995).

***Camponotus planatus*.** Mide alrededor de 4.5 mm de longitud, con la cabeza y tórax de color rojo oscuro y el abdomen negro (Figura 2C). Presenta polimorfismo acentuado. La cabeza es oval solamente en obreras pequeñas. Tórax y peciolo inermes. Mesopleura con una crista distinta en el margen anterior ventral (Loureiro y Braz de Queiroz 1990). Al igual que otras especies de su género, *C. planatus* tiene hábitos arborícolas y se asocia con insectos productores de mielecilla (Alayo 1974).

***Solenopsis geminata*.** Las obreras menores miden alrededor de 3.5 mm de longitud. Presentan coloración variable, desde anaranjado rojizo con la porción posterior del gáster café oscuro, hasta negras con el área de la cabeza cerca de la base de las mandíbulas y apéndices de color café rojizo (Trager 1991) (Figura 2D). Presentan dientes o salientes en el borde anterior del clípeo, 10 segmentos antenales y clava de dos segmentos. El propódeo es inerme. Las obreras son polimórficas (Loureiro y Braz de Queiroz 1990). Es una especie muy versátil, prolífica, agresiva y dominante, que habita ya sea en campos cultivados, vegetación secundaria o vecindades habitacionales. Construye nidos en el suelo semejantes a cúmulos de tierra floja con varias entradas. Es omnívora, e incluye en su alimentación secreciones azucaradas de áfidos, y forrajea sobre la vegetación baja o más comúnmente sobre el suelo (Alayo 1974, Freiberg 1979, Longino y Hanson 1995).

BIBLIOGRAFÍA

Alayo P. 1974. Introducción al estudio de los himenópteros de Cuba: superfamilia Formicoidea. Academia de Ciencias de Cuba, Instituto de Zoología. Serie Biológica No 53. La Habana, Cuba. 57 p.

Arnal E., Ramos F., Piñango L. & Rodríguez B. 2005. Artrópodos plaga y sus enemigos naturales en soya al sur de Aragua. *Entomotrópica* 20(2): 149.

Baroni-Urbani C. 1983. Clave para la determinación de los géneros de hormigas neotropicales. *Graellsia* 39: 73-82.

Briceño V.A.J. & Hernández R.F. 2008. Insectos del orden hemiptera-homoptera de importancia forestal en Venezuela. *Revista Forestal Venezolana* 52(2): 177-187.

Córdova-Ávalos V., Sánchez-Hernández M., Estrella-Chulím N.G., Sandoval-Castro E. & Ortiz-García C.F. 2001. Factores que afectan la producción de cacao (*Theobroma cacao* L.) en el ejido Francisco I. Madero del Plan Chontalpa, Tabasco, México. *Universidad y Ciencia* 17(34): 93-100.

Dolling W.R. 1991. *The Hemiptera*. British Museum Natural History. Oxford University Press. 273 p.

Dozier H.L. 1938. New *Chrysanthemum* pest, *Vanduzea segmentata* (Fowler). *Journal of Economic Entomology* 31: 125.

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

Flores-Flores J.D. 1976. Insectos asociados con el cultivo del cacaotero, fluctuación de las principales especies fitófagas y su combate químico en el estado de Tabasco, México. Tesis de Maestría en Ciencias. Colegio Superior de Agricultura Tropical. H. Cárdenas, Tabasco, México. 137 p.

Fowler W.W. 1895. *Biologia Centrali-Americana*. Insecta. Rhynchota. Hemiptera-Homoptera 2(1): 93.

Freiberg M.A. 1979. *El mundo de las hormigas*. Ed. Albatros. Buenos Aires, Argentina. 55 p.

Gerónimo-López L.A. 2008. Hormigas (Hymenoptera. Formicidae) asociadas con el pulgón *Aphis craccivora* Koch (Hemiptera: Aphididae) en plantas de cocoite (*Gliricidia sepium* Jacq. Steud.) en la Chontalpa, Tabasco. Tesis de Licenciatura. Universidad Popular de la Chontalpa. H. Cárdenas, Tabasco, México. 26 p.

Godoy C., Miranda X. & Nishida K. 2006. *Membrácidos de la América Tropical*. Instituto Nacional de Biodiversidad. Santo Domingo de Heredia, Costa Rica. 352 p.

Harvey A.W. & Wheeler A.G. 2015. *Vanduzea segmentata* (Fowler) (Hemiptera: Membracidae): seasonality and habits in the Southeastern United States, with review of its U.S. distribution and host plants. *Proceedings of the Entomological Society of Washington* 117(2): 135-150.

Hernández-Gómez E., Hernández-Morales J., Avendaño-Arrazate C.H., López-Guillen G., Garrido-Ramírez E.R., Romero-Nápoles J. & Nava-Díaz C. 2015. Factores socioeconómicos y parasitológicos que limitan la producción de cacao en Chiapas, México. *Revista Mexicana de Fitopatología* 33(2): 232-246.

Kempf W.W. 1959. A revision of the Neotropical ant genus *Monacis* Roger (Hym., Formicidae). *Studia Entomologica* (n.s.) 2: 225-270.

King A.B.S. & Saunders J.L. 1984. Las plagas invertebradas de cultivos anuales alimenticios en América Central. Administración de Desarrollo Extranjero. Londres. 182 p.

Longino J.T. & Hanson P.E. 1995. The ants (Formicidae). Pp. 588-620. In: *The Hymenoptera of Costa Rica*. Hanson P.E. and Gauld L.D. (eds.). Oxford University Press. London, England.

López-Olguín J.F. 1983. Especies presentes, comparación de índices de diversidad y similitud de comunidades en relación a hormigas (Hym: Formicidae) del agroecosistema cacao. Tesis de Licenciatura. Colegio Superior de Agricultura Tropical. H. Cárdenas, Tabasco, México. 119 p.

Loureiro M.C. & Braz de Queiroz M.V. 1990. Insetos de Viçosa: Formicidae. Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, Minas Gerais, Brasil. 106 p.

McGregor R. & Gutiérrez O. 1983. Guía de insectos nocivos para la agricultura en México. Alhambra Mexicana. México. 166 p.

Peña J.E. & Bennet F.D. 1995. Arthropods associated with *Annona* spp. in the neotropics. *Florida Entomol.* 78: 329-349.

Peña R. & Sifuentes J.A. 1972. Lista de cultivos y sus principales plagas en México. *Agricultura Técnica en México* 3(5): 178-193.

Peralta-Torres A.A. 1982. Regulación de poblaciones de hormigas (Hymenoptera: Formicidae) en el cultivo de cacao (*Theobroma cacao*), en la Chontalpa, Tabasco, México. Tesis de Licenciatura. Colegio Superior de Agricultura Tropical. H. Cárdenas, Tabasco, México. 70 p.

Ramírez-González S.I. 2008. La moniliasis un desafío para lograr la sostenibilidad del sistema cacao en México. *Tecnología en Marcha* 21(1): 97-110.

Ramírez-Guillermo M.A., Lagunes-Espinoza L.C., Ortiz-García C.F., Gutiérrez O.A. & de la Rosa-Santamaría R. 2018. Variación morfológica de frutos y semillas de cacao (*Theobroma cacao* L.) de plantaciones en Tabasco, México. *Revista Fitotecnia Mexicana* 41(2): 117-125.

Reyes-Villanueva F. 1977. Estudio sobre la manipulación de la asociación entre las hormigas y el áfido *Toxoptera aurantii* (Fonscolombe) durante el período de floración del cacao de Tabasco. Tesis de Maestría en Ciencias. Colegio Superior de Agricultura Tropical. H. Cárdenas, Tabasco, México. 28 p.

Sánchez-Soto S. 2000. Insectos asociados con la carambola (*Averrhoa carambola* L.) (Oxalidaceae) en el estado de Tabasco, México. Folia Entomológica Mexicana 108: 121-124.

Sánchez-Soto S. & Cortéz-Madrigal H. 1998. Presencia de *Aphis craccivora* Koch (Homoptera: Aphididae) en plantaciones de cacao en Tabasco, México. Agrotrópica 10(1): 47-48.

Trager J.C. 1991. A revision of the fire ants, *Solenopsis geminata* group (Hymenoptera: Formicidae: Myrmicinae). J. New York Entomol. Soc. 99(2): 141-198.

La Revista Nicaragüense de Entomología (ISSN 1021-0296) es una publicación de la Asociación Nicaragüense de Entomología, aperiódica, con numeración consecutiva. Publica trabajos de investigación originales e inéditos, síntesis o ensayos, notas científicas y revisiones de libros que traten sobre cualquier aspecto de la Entomología, Acarología y Aracnología en América, aunque también se aceptan trabajos comparativos con la fauna de otras partes del mundo. No tiene límites de extensión de páginas y puede incluir cuantas ilustraciones sean necesarias para el entendimiento más fácil del trabajo.

The Revista Nicaragüense de Entomología (ISSN 1021-0296) is a journal of the Nicaragua Entomology Society (Entomology Museum), published in consecutive numeration, but not periodical. RNE publishes original research, monographs, and taxonomic revisions, of any length. RNE publishes original scientific research, review articles, brief communications, and book reviews on all matters of Entomology, Acarology and Arachnology in the Americas. Comparative faunistic works with fauna from other parts of the world are also considered. Color illustrations are welcome as a better way to understand the publication.

Todo manuscrito para RNE debe enviarse en versión electrónica a:
(*Manuscripts must be submitted in electronic version to RNE editor*):

Dr. Jean Michael Maes (Editor General, RNE)
Museo Entomológico, Asociación Nicaragüense de Entomología
Apartado Postal 527, 21000 León, NICARAGUA
Teléfono (505) 2311-6586
jmmaes@bio-nica.info
jmmaes@yahoo.com

Costos de publicación y sobretiros.

La publicación de un artículo es completamente gratis.

Los autores recibirán una versión pdf de su publicación para distribución.