

Scolytinae y Platypodinae (Coleoptera: Curculionidae) asociados a manglares de Tabasco, México

Platypodinae and Scolytinae (Coleoptera: Curculionidae) associated with mangroves in Tabasco, Mexico

JOSÉ DEL CARMEN GERÓNIMO-TORRES¹, MANUEL PÉREZ-DE LA CRUZ^{1*},
ARACELY DE LA CRUZ-PÉREZ¹ y MAGDIEL TORRES-DE LA CRUZ¹

Resumen: Este estudio tuvo como objetivo conocer la diversidad y similitud de Scolytinae y Platypodinae asociados a manglares de Tabasco, México. La captura de los insectos se realizó utilizando trampas con alcohol etílico y luz ultravioleta en el 2012. Se recolectaron 1.226 especímenes pertenecientes a 25 especies incluidas en 13 géneros, de las cuales 22 especies de 11 géneros pertenecen a Scolytinae y tres especies de dos géneros a Platypodinae. *Coccotrypes rhizophorae*, *Micracisella opacithorax* y *Microcorthylus minimus* son nuevos registros para Tabasco. La máxima diversidad (H') de especies se obtuvo en Sánchez Magallanes (SM) con 1,31 y la mínima en San Pedro (SP) con 1,16, aunque sin diferencia significativa. El índice de similitud (I_s) mostró que SM-SP comparten el mayor número de especies, algo similar fue observado en las trampas de alcohol comparadas con las trampas de luz. Las especies *Xyleborus volvulus* y *Euplatypus parallelus* registraron la mayor abundancia con 651 y 276 individuos, respectivamente, lo que equivale al 75% del total recolectado. El uso de las trampas de alcohol permitió recolectar el mayor número de especies. Este estudio aportó conocimiento sobre la composición de Scolytinae y Platypodinae de los manglares de Tabasco, sin embargo, hacen falta estudios que permitan conocer la fluctuación poblacional de las especies, principalmente de las que pudieran ocasionar algún daño significativo.

Palabras clave: Insectos. Mangle. Barrenadores. Tropical.

Abstract: This study aimed to understand the similarity and diversity of Scolytinae and Platypodinae associated with mangroves in the state of Tabasco, Mexico. During 2012, insects were collected using traps with ethyl alcohol and ultraviolet light. A total of 1,226 specimens were collected and identified, belonging to 25 species and 13 genera; 22 species from 11 genera belonged to Scolytinae and three species from two genera belonged to Platypodinae. The species *Coccotrypes rhizophorae*, *Micracisella opacithorax*, and *Microcorthylus minimus* represent new records for Tabasco. The highest species diversity (H') was obtained in Sánchez Magallanes (SM), with 1.31, and the lowest in San Pedro (SP) with 1.16, without significant differences. The similarity index (I_s) showed that SM-SP share the greatest number of species; something similar was observed in alcohol traps as compared with light traps. The species *Xyleborus volvulus* and *Euplatypus parallelus* recorded the highest abundance, equivalent to 75% of total, with 651 and 276 individuals, respectively. The use of ethyl alcohol traps allowed the collection of a larger number of species. This study provided knowledge about the composition of Scolytinae and Platypodinae in mangroves in the state of Tabasco; however, more studies are required to achieve a comprehensive knowledge of the population dynamics of these species, particularly of those that could cause damage.

Key words: Insects. Mangrove. Borers. Tropical.

Introducción

Los servicios ambientales que ofrecen los manglares los convierten en un ecosistema importante, debido a su alta productividad y concentración de materia orgánica. Es un ecosistema único e irremplazable que no sólo representa una fuente de energía y sustrato de sostén para las especies con las que interactúa, sino que además sirve como área nodriza y medio de protección para una gran cantidad de organismos, lo cual hace que tengan un papel importante en el mantenimiento de la biodiversidad (Feller *et al.* 2010). Dentro de esta diversidad se encuentran los insectos que han sido escasamente estudiados. Sólo se tienen reportes de insectos que se alimentan de frutos o propágulos de algunas especies de mangle, dentro de estos se citan a dípteros, polillas, picudos y escolítidos (Robertson *et al.* 1990; Minchinton 2006), además de algunas relaciones de las hormigas e insectos escamas (Ozaki *et al.* 2000).

Los Scolytinae y Platypodinae se destacan, por ser de los primeros en invadir plantas enfermas, muertas o recién cortadas y su ataque es muy característico, debido al daño que

causan en sus huéspedes (Wood 1982; Equihua *et al.* 1984) en algunos casos pueden atacar vegetación sana y causar problemas de importancia. La mayoría de las especies de Platypodinae son xilomicetófagos a diferencia de los Scolytinae que se conocen por sus hábitos descortezadores, espermatófagos, herbívoros, mielófagos, barrenadores y ambrosiales. El papel de estos insectos en los ecosistemas es importante, ya que están asociados con los procesos de descomposición de la madera, son parte integral de la fauna del ecosistema y contribuyen a la estabilidad, aunque en algunos casos a la inestabilidad de comunidades vegetales, por lo que podrían ser utilizados como indicadores de la salud de los árboles (Equihua y Burgos 2002).

En México se citan 846 especies de Scolytinae con 18 tribus y 84 géneros, aunque menos del 5% son consideradas de importancia económica. Para Platypodinae se citan 40 especies (Equihua y Burgos 2002; Romero-Nápoles *et al.* 1996), sin embargo, se desconoce cuáles son las especies que se encuentran asociadas a manglares, ya que los trabajos que se han realizado se han concentrado en especies asociadas a

¹Lic., Dr., Dra., Dr., respectivamente. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, División Académica de Ciencias Biológicas, Código Postal 86150, Carretera Villahermosa-Cárdenas km 0.5 s/n entronque a Bosque de Saloya, Villahermosa, Tabasco, México. * Autor para correspondencia: perezmandoc@hotmail.com.

bosques de coníferas y particularmente a las especies de importancia económica (Equihua y Burgos 2002). Actualmente se tienen registros de las especies de Scolytinae y Platypodinae de bosques, agroecosistema cacao y selvas de algunas regiones específicas, tales como la estación de Biología de Chamela Jalisco, la reserva de la biósfera de la sierra de Huautla, Morelos y la región tropical de Veracruz y Oaxaca; sin embargo, las zonas áridas, manglares y xerofíticas no han sido estudiadas de manera sistemática en nuestro país (Atkinso y Equihua 1986; Equihua y Burgos 2002; Pérez-De la Cruz *et al.* 2009b). Por tal motivo el presente estudio tuvo el objetivo de determinar la diversidad y similitud de insectos Scolytinae y Platypodinae asociados a manglares del estado de Tabasco, México.

Materiales y métodos

El estudio se realizó en manglares de Andrés Sánchez Magallanes (SM), Barra de San Pedro (SP) e Isla Rebeca (IR) de Tabasco, México entre abril y junio de 2012 época en la que el nivel del agua descende y permite el acceso. El manglar de SP está en el municipio de Centla (18°39'01"N 92°28'15"O) (Anónimo 2000a), se caracteriza por ser ribereño, el cual cuenta con tres especies de mangles; *Avicennia germinans* (L.), *Rhizophora mangle* L. y *Laguncularia racemosa* (L.) C.F. Gaertn. La localidad SM se encuentra en el municipio de Cárdenas (18°14'47"N 93°48'57"O) (Anónimo 2000b). El manglar de IR se localiza en el municipio de Paraíso (18°25'16"N 93°17'37"O) (Anónimo 2000c). Estos dos últimos sitios presentan un manglar de cuenca de *A. germinans* (Lugo y Snedaker 1974). La temperatura promedio anual para los tres sitios fue de 26°C. La precipitación promedio anual oscila entre 1.601 y 2.129 mm.

La captura de los insectos se realizó utilizando diez trampas cebadas con alcohol etílico y diez con luz ultravioleta, colocadas en forma lineal a una altura de 1,50 m, separadas a 100 m de distancia entre cada trampa en cada una de las localidades. Las trampas de alcohol permanecieron activas por un periodo de 15 días. La luz ultravioleta fue proporcionada por una lámpara STEREN modelo: SEG-045 de 6 watts con una duración aproximada de 4 h, colocada en el interior de la trampa. Las trampas fueron instaladas a las 18:00 h y levantadas al día siguiente por única ocasión en cada sitio. Los especímenes recolectados se conservaron en alcohol al 70% para su posterior determinación (Pérez-De la Cruz *et al.* 2009a, b).

La determinación de los insectos se realizó mediante claves taxonómicas (Wood 1982; 1986; Pérez-De la Cruz *et al.* 2011) y comparaciones con material depositado en la colección del Colegio de Postgraduados Campus Montecillos, México (CEAM). Los especímenes se depositaron en la colección de insectos de la División Académica de Ciencias Biológicas de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (CIUT).

Para comparar la diversidad de insectos presentes en SM, SP e IR se utilizaron índices de diversidad de Shannon-Wiener; de diversidad de Margalef; de Pielou y el de similitud de Sorensen, comúnmente utilizados para el estudio de la diversidad de especies (Magurran 1989; Moreno 2001) y para ello se utilizó el programa Bio-Dap (Magurran 1988).

Resultados

De las 60 muestras que se recolectaron con ambos métodos, se obtuvieron 1.226 especímenes pertenecientes a 25 espe-

cies incluidas en 13 géneros. Para Scolytinae se registraron 22 especies de 11 géneros y para Platypodinae tres de dos géneros. Las especies *Coccotrypes rhizophorae* (Hopkins, 1915), *Micracisella opacithorax* (Schedl, 1940) y *Microcorthylus minimus* (Schedl, 1950) son nuevos registros para Tabasco sumando un total de 73 con base en lo registrado por Schedl (1940), Equihua y Burgos (2002), y Pérez-De la Cruz *et al.* (2009b). Los géneros con mayor riqueza de especies fueron *Hypothenemus* y *Xyleborus* con seis cada uno. Por su parte *Xyleborus volvulus* (Fabricius, 1775) y *E. parallelus* (Fabricius, 1801) registraron la mayor abundancia con 651 y 276 individuos, respectivamente, lo que equivale al 75% del total.

El sitio IR presentó el mayor número de especies con 15 y una abundancia de 699 organismos (57,01%). Las especies con mayor abundancia para esta zona de estudio fueron *X. volvulus* con 312 especímenes (44,64%), *E. parallelus* con 252 (36,05%) y *Xyleborus ferrugineus* (Fabricius, 1801) con 106 (15,16%), que en conjunto representan el 95,85% de la recolecta total. En SM se encontraron 14 especies con una abundancia de 378 organismos (30,83%). Las especies con mayor abundancia para esta zona de estudio fueron *X. volvulus* con 231 especímenes (61,11%), *X. ferrugineus* con 57 (15,08%) y *X. affinis* Eichhoff, 1868 con 41 (10,85%), que en conjunto representan el 87,04%. En SP se encontró el menor número de especies con 12 y una abundancia de 149 organismos (12,15%). La especie con mayor abundancia para esta zona fue *X. volvulus* con 108 especímenes lo que representa el 72%.

En las capturas realizadas con trampas de alcohol se registraron 1.001 especímenes pertenecientes a 25 especies incluidas en 13 géneros, de las cuales 22 especies de 11 géneros pertenecen a Scolytinae y tres de dos géneros a Platypodinae. *X. volvulus* fue la más capturada con 531 individuos, lo que representa el 53%. En las trampas de luz se capturaron 225 especímenes pertenecientes a cinco especies incluidas en tres géneros de las cuales cuatro de dos géneros pertenecen a Scolytinae y una a Platypodinae. El género con mayor riqueza fue *Xyleborus* con tres especies. La mayor abundancia la registraron *X. volvulus*, *X. ferrugineus* y *E. parallelus* con el 99% de los individuos (Tabla 1).

De manera general la máxima diversidad (H') de Scolytinae y Platypodinae capturados con ambos métodos la registró SM con 1,31 y la mínima SP con 1,16. Sin embargo, al aplicar la prueba estadística de t a la diversidad (H'), los sitios de estudio no registraron diferencias estadísticamente significativas. Según el índice de Margalef (D_{mg}) los tres sitios presentan la misma diversidad (2,1). Respecto al índice de equidad (J) el máximo valor lo obtuvo SM con 0,50. Al analizar la diversidad de Scolytinae y Platypodinae capturados exclusivamente con las trampas de alcohol se obtuvo que la máxima diversidad (H') la presentó SM con 1,33 y la mínima SP con 1,19, sin embargo, los sitios no registraron diferencias significativa en la composición de especies. El índice de Margalef (D_{mg}) registró la máxima riqueza de especies con 2,34 en SM y la mínima en IR con 2,18. El índice de equidad (J) registró su máximo valor en SM con 0,50 a diferencia de IR que tuvo la menor con 0,46. Para los Scolytinae y Platypodinae capturados con trampas de luz se obtuvo que la máxima diversidad (H') se registró en IR con 1,07 y la mínima en SP con 0,67. Según el índice de Margalef (D_{mg}) IR alcanzó la máxima diversidad con 0,68 y la mínima en SM con 0,41. Respecto al índice de equidad (J) el máximo valor lo obtuvo

Tabla 1. Abundancia (números totales y porcentajes) de Scolytinae y Platypodinae capturados en trampas (alcohol y de luz) en manglares de Tabasco, México.

Scolytinae	SM	SP	IR	Subtotal	%	Total	%
<i>Coccotrypes rhizophorae</i> (Hopkins, 1915)*	0 (0)	6 (0)	0 (0)	6 (0)	0,6(0,0)	6	0,49
<i>Corthylocurus debilis</i> Wood, 1974	0 (0)	0 (0)	1 (0)	1(0)	0,10(0,0)	1	0,08
<i>Corthylus papulans</i> Eichhoff, 1869	0 (0)	0 (0)	1 (0)	1(0)	0,10(0,0)	1	0,08
<i>Corthylus suturifer</i> Schedl, 1963	0 (0)	0 (0)	1 (0)	1(0)	0,10(0,0)	1	0,08
<i>Cryptocarenum heveae</i> (Hagedorn, 1912)	0 (0)	0 (0)	1 (0)	1(0)	0,10(0,0)	1	0,08
<i>Cryptocarenum seriatus</i> Eggers, 1933)	0 (0)	0 (0)	5 (0)	5(0)	0,5(0,0)	5	0,41
<i>Hypothenemus areccae</i> (Hornung, 1842)	1 (0)	0 (0)	6 (0)	7(0)	0,70(0,0)	7	0,57
<i>Hypothenemus brunneus</i> (Hopkins) 1915	0 (0)	0 (0)	2 (1)	2 (1)	0,20(0,44)	3	0,24
<i>Hypothenemus crudiae</i> (Panzer, 1791)	0 (0)	6 (0)	1 (0)	7(0)	0,70(0,0)	7	0,57
<i>Hypothenemus eruditus</i> Westwood, 1836	2 (0)	0 (0)	3 (0)	5(0)	0,50(0,0)	5	0,41
<i>Hypothenemus interstitialis</i> (Hopkins, 1915)	2 (0)	0 (0)	0 (0)	2(0)	0,20(0,0)	2	0,16
<i>Hypothenemus seriatus</i> (Eichhoff, 1872)	0 (0)	1 (0)	5 (0)	6(0)	0,60(0,0)	6	0,49
<i>Micracisella opacithorax</i> (Schedl, 1940)*	1 (0)	0 (0)	0 (0)	1(0)	0,10(0,0)	1	0,08
<i>Microcorthylus minimus</i> Schedl, 1950)*	1 (0)	1 (0)	0 (0)	2(0)	0,20(0,0)	2	0,16
<i>Premnobius cavipennis</i> Eichhoff 1878	1 (0)	0 (0)	0 (0)	1(0)	0,10(0,0)	1	0,08
<i>Sampsonius dampfi</i> Schedl. 1940	0 (0)	0 (0)	1 (0)	1(0)	0,10(0,0)	1	0,08
<i>Tricolus difodinus</i> Bright. 1972	1 (0)	0 (0)	0 (0)	1(0)	0,10(0,0)	1	0,08
<i>Xyleborus affinis</i> Eichhoff .1868	41 (0)	4 (1)	1 (0)	46 (1)	3,83(0,44)	47	3,83
<i>Xyleborus ferrugineus</i> (Fabricius. 1801)	18 (39)	5 (5)	94 (12)	117 (56)	14,11(24,88)	173	14,11
<i>Xyleborus posticus</i> Eichhoff, 1869	10 (0)	1 (0)	0 (0)	11(0)	1,10(0,0)	11	0,9
<i>Xyleborus</i> sp.	0 (0)	1 (0)	0 (0)	1(0)	0,10(0,0)	1	0,08
<i>Xyleborus volvulus</i> (Fabricius, 1775)	161 (70)	90 (18)	280 (32)	531(120)	53,1(53,33)	651	53,1
Platypodinae							
<i>Euplatypus parallelus</i> (Fabricius, 1801)	10 (12)	2 (0)	217 (35)	229(47)	22,51(20,88)	276	22,51
<i>Euplatypus segnis</i> (Chapuis, 1865)	1 (0)	7 (0)	0 (0)	8(0)	0,80(0,0)	8	0,65
<i>Teloplatypus excisus</i> (Chapuis, 1865)	7 (0)	1 (0)	0 (0)	8(0)	0,80(0,0)	8	0,65
Total de organismos	257 (121)	125 (24)	619 (80)	1001(225)	100(100)	1 226	100
Total de especies	14 (3)	12 (3)	15 (4)				

Nuevos registros para Tabasco*.

SM con 0,83 y la mínima fue en SP con 0,61. Al aplicar la prueba estadística de t a la diversidad (H') de Scolytinae y Platypodinae, se encontró que los sitios que presentaron diferencias significativas fueron SM-IR y SP-IR (Tabla 2).

Tabla 2. Diversidad de Scolytinae y Platypodinae capturados en manglares de Tabasco, México.

Localidades	Especímenes	Especies	Diversidad (H')	Equidad (J)	Var. H'	Diversidad (D_{mg})
SM	378	14	1,31	0,50	0,0038	2,19
SP	149	12	1,16	0,47	0,0312	2,19
IR	699	15	1,21	0,46	0,0012	2,14
Trampa de alcohol						
SM	257	14	1,33	0,50	0,0064	2,34
SP	125	12	1,19	0,48	0,0159	2,28
IR	619	15	1,25	0,46	0,0015	2,18
Trampa de luz						
SM	121	3	0,91*	0,83	0,0023	0,41
SP	24	3	0,67*	0,61	0,0216	0,63
IR	80	4	1,07*	0,77	0,0033	0,68

Diferencias significativas*

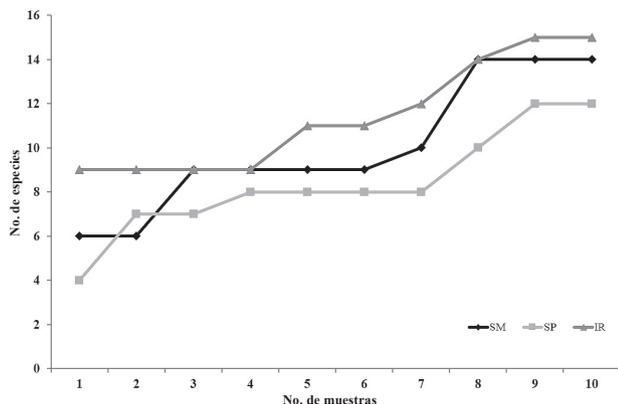
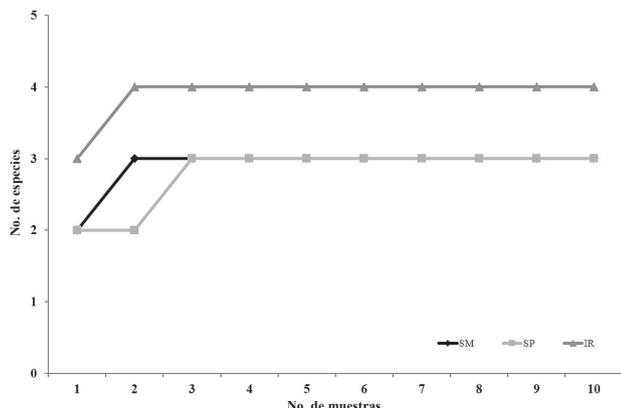
Tabla 3. Índice de similitud de Sorensen (Is) y especies compartidas de Scolytinae y Platypodinae en manglares de Tabasco, México.

Localidades	Total		Trampas de alcohol			Trampa de luz			
	SM	SP	IR	SM	SP	IR	SM	SP	IR
SM	—	8	6	—	8	6	—	2	3
SP	0,615	—	6	0,615	—	6	0,667	—	2
IR	0,414	0,444	—	0,414	0,444	—	0,857	0,571	—

Valores arriba de la diagonal = número de especies compartidas. Valores debajo de la diagonal = índices de Sorensen.

Al determinar la similitud (Is) de especies de Scolytinae y Platypodinae capturados con ambos métodos de recolecta y exclusivamente en las trampas de alcohol, se registró que los sitios SM-SP obtuvieron los máximos valores con 0,615, lo que significa que comparten el mayor número de especies con ocho. A diferencia de las trampas de luz donde se observó que SM-IR obtuvieron el mayor valor con 0,857 y comparten el mayor número de especies con tres (Tabla 3).

Las curvas de acumulación de especies en las trampas de alcohol alcanzaron su estabilización conforme se incrementó el número de muestras, registrando el mayor número de especies posibles bajo las condiciones en las que se realizaron los muestreos (Fig. 1), para el caso de las trampas de luz, la curva alcanzó la asíntota con tres muestras (Fig. 2), siendo la diferencia el número de especies registradas por cada método.

**Figura 1.** Curva de acumulación de especies de Scolytinae y Platypodinae capturados con trampas de alcohol en manglares de Tabasco, México.**Figura 2.** Curva de acumulación de especies de Scolytinae y Platypodinae capturados con trampas de luz en manglares de Tabasco, México.

Discusión

La mayor riqueza de especies encontrada para los géneros *Hypothenemus* y *Xyleborus* en los manglares de Tabasco coincide con las reportadas en otros sitios tropicales (tales como selvas y cultivo de cacao) de México (Atkinson y Equihua 1986; Pérez-De la Cruz *et al.* 2009b). Esta riqueza se debe a que estos géneros tienen amplia distribución y su mayor diversidad se ha registrado en ambientes tropicales y subtropicales del mundo (Pérez-De la Cruz *et al.* 2009b).

La riqueza específica de los sitios de estudio mostró que tienen una composición similar de Scolytinae y Platypodinae, la cual se debe a la composición vegetal y a factores ambientales (temperatura, humedad, condiciones de sus plantas huéspedes, etc.) que presentan los manglares, los cuales son determinantes para la distribución y abundancia de dichos organismos (Wood 1982; Pérez-De la Cruz *et al.* 2009b). La alta abundancia relativa de algunas especies como *X. volvulus*, *X. ferrugineus* y *E. parallelus* se debe principalmente a la facilidad de adaptación que registran en la explotación de los recursos disponibles, ya que son generalistas con altas tasas reproductivas, de amplia distribución y diversidad de huéspedes, capaces de infestar árboles aparentemente sanos, debilitados o recién muertos (Cibrián *et al.* 1995; Pérez-De la Cruz *et al.* 2009a; 2011).

Las curvas de acumulación de especies permitieron medir el esfuerzo de recolecta, lo cual es un factor importante en el análisis de las muestras. En una curva de recolecta de especies la incorporación de nuevas especies al inventario se relaciona con alguna medida del esfuerzo de muestreo, cuanto mayor sea este esfuerzo, mayor será el número de especies recolectadas; el momento en que la pendiente de la curva desciende a cero corresponde, teóricamente, con el número total de especies que podemos encontrar en la zona estudiada, con los métodos utilizados y durante el tiempo en que se llevó a cabo el muestreo (Jiménez-Valverde y Hortal 2003). Cabe señalar que el tamaño y la composición de un inventario de especies en un lugar determinado varía con el tiempo, debido a una característica fundamental de la distribución espacial de las especies: sus rangos de distribución no son estables a lo largo del tiempo (Jiménez-Valverde y Hortal 2003). Aunque los índices de diversidad están en desuso y el número de especies ha pasado a ser un parámetro comúnmente empleado para comparar localidades, aún se les confiere gran importancia en los estudios de la biodiversidad y la biología de la conservación, dado que se requiere determinar el número de especies (riqueza de especies) encontrado en un área (Gotelli y Colwell 2001; Jiménez-Valverde y Hortal 2003; Colwell *et al.* 2005). En el caso del índice de similitud de Sorensen es sensible al tamaño de muestra, especialmente en sitios con numerosas especies raras, lo cual podrían llevar a obtener

una subestimación de la composición de especies (Chao *et al.* 2005).

El uso de las trampas de alcohol es ampliamente recomendable para la captura de insectos barrenadores de madera, especialmente para los Scolytinae y Platypodinae ya que resulta ser un método eficiente, tal como lo sugieren Bustamante y Atkinson (1984), Iturre y Darchuck (1996) y Pérez-De la Cruz *et al.* (2009b) en otros estudios en diferentes ecosistemas. Cabe destacar que se recolectaron especies que sólo fueron capturadas con trampas cebadas con alcohol, como es el caso de *C. debilis*, *C. papulans*, *C. suturifer*, *C. heveae*, *M. opacithorax*, *P. cavipennis*, *S. dampfi*, a diferencia de las trampas de luz ultravioleta que en este estudio resultaron aportar una baja diversidad de especies, dado que el tiempo que permanecieron activas fue limitado, por lo que podrían ser implementadas en diferentes tiempos.

Conclusiones

Este estudio aporta el primer listado de las especies de Scolytinae y Platypodinae asociados a manglares de Tabasco, México, útil para incrementar el conocimiento de su biodiversidad, así como, para uso en el manejo del mismo, dado que hay especies como *C. rhizophorae* que se alimenta del propágulo de las plantas de *R. mangle*. Además da paso para que se realicen trabajos que ayuden a conocer la fluctuación poblacional de las especies que pudieran ocasionar un daño considerable.

Agradecimientos

A los revisores anónimos y a Ena E. Mata Zayas por las aportaciones hechas al manuscrito.

Literatura citada

- ANÓNIMO. 2000a. Instituto Nacional de Estadística Geográfica e Información. Cuaderno estadístico Municipal, Centla, Tabasco. México. INEGI, 187 p.
- ANÓNIMO. 2000b. Instituto Nacional de Estadística Geográfica e Información. Cuaderno estadístico Municipal, Cárdenas, Tabasco. México. INEGI, 174 p.
- ANÓNIMO. 2000c. Instituto Nacional de Estadística Geográfica e Información. Cuaderno estadístico Municipal, Paraíso, Tabasco. México. INEGI, 171 p.
- ATKINSON, T. H.; EQUIHUA, M. A. 1986. Biology of bark and ambrosia beetles (Coleoptera: Scolytidae and Platypodidae) of a tropical rain forest in southeastern Mexico with an annotated checklist of species. *Annals of the Entomological Society of America* 79 (3): 414-423.
- BUSTAMANTE, O. F.; ATKINSON, T. H. 1984. Biología del barrenador de las ramas del peral *Corthylus fuscus* Blandford (Coleoptera: Scolytidae), en el norte del Estado de Morelos. *Folia Entomológica Mexicana* 60: 83-101.
- CHAO, A. CHAZDON, R. L.; COLWELL, R. K.; TSUNG-JEN, S. 2005. A new statistical approach for assessing similarity of species composition with incidence and abundance data. *Ecology Letters* 8: 148-159.
- CIBRIÁN, T. D.; MÉNDEZ, M. J. T.; CAMPOS, B. R.; YATES, III H. O.; FLORES, L. J. 1995. Insectos forestales de México/Forest insects of Mexico. Universidad Autónoma Chapingo, Estado de México. 453 p.
- COLWELL, R. K.; MAO, C. X. CHANG, J. 2005. Interpolando, extrapolando y comparando las curvas de acumulación de especies basadas en su incidencia pp 73-84. En: Halffter, G.; Soberón, J.; Koleff, P.; Melic, A. (Eds.). Sobre diversidad biológica: El significado de las diversidades alfa, beta y gamma. Volumen 4. Monografías tercer milenio. España. 242 p.
- EQUIHUA, M. A.; ATKINSON, T. H.; LOTT, E. 1984. Scolytidae y Platypodidae (Coleoptera) de la estación de Biología Chamela, Jalisco. *Agrociencias* 57: 179-193.
- EQUIHUA, M. A.; BURGOS, S. A. 2002. Scolytidae pp 539-557. En: Biodiversidad, taxonomía y biogeografía de artrópodos de México: Hacia una síntesis de su conocimiento. Volumen III. Llorente J.; Monrrone J. J. (Eds.). CONABIO-IBUNAM. México. 690 p.
- FELLER, I. C.; LOVELOCK, C. E.; BERGER, U.; MCKEE, K. L.; JOYE, S. B.; BALL, M. C. 2010. Biocomplexity in mangrove ecosystems. *Annual Reviews Marine Science* 2: 395-417.
- GOTELLI, N. J.; COLWELL, R. K. 2001. Quantifying biodiversity: procedures and pitfalls in the measurement and comparison of species richness. *Ecology Letters* 4: 379-391.
- ITURRE, M.; DARCHUCK, E. 1996. Registro de escolítidos relacionados al género *Eucalyptus* en Santiago del Estero. *Revista Quebracho* 4: 11-16.
- JIMÉNEZ-VALVERDE, A.; HORTAL, J. 2003. Las curvas de acumulación de especies y la necesidad de evaluar la calidad de los inventarios biológicos. *Revista Ibérica de Aracnología*. 8: 151-161.
- LUGO, A. E.; SNEKAKER, S. C. 1974. The ecology of mangroves. *Annual Review of Ecology and Systematics* 5: 39-64.
- MAGURRAN, E. A. 1988. Ecological diversity and its measurement, Bio-Dap. New Brunswick, Fundy National Park, Canadá.
- MAGURRAN, E. A. 1989. Diversidad ecológica y su medición. *Vedra*. Barcelona. 200 p.
- MINCHINTON, T. E. 2006. Consequences of pre-dispersal damage by insects for the dispersal and recruitment of mangroves. *Oecologia* 148: 70-80.
- MORENO, C. E. 2001. Métodos para medir biodiversidad, vol. 1. SEA. Zaragoza. 84 p.
- OZAKI, K.; TAKASHIMA, S.; SUKO, O. 2000. Ant predation suppresses populations of the scale insect *Aulacaspis marina* in natural mangrove forest. *Biotropica* 32 (4): 764-768.
- PÉREZ-DE LA CRUZ, M.; EQUIHUA-MARTÍNEZ, A.; ROMERONÁPOLES, J.; SÁNCHEZ-SOTO, S.; GARCÍA-LÓPEZ, E. 2009a. Diversidad, fluctuación poblacional y plantas huésped de escolítidos (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.; ROMERONÁPOLES, J.; SÁNCHEZ-SOTO, S.; GARCÍA-LÓPEZ, E.; BRAVO-MOJICA, H. 2009b. Escolítidos (Coleoptera: Scolytidae) asociados al agroecosistema cacao en Tabasco, México. *Neotropical Entomology* 38 (5): 602-609.
- PÉREZ-DE LA CRUZ, M.; VALDÉZ-CARRASCO, J. M.; ROMERONÁPOLES, J.; EQUIHUA-MARTÍNEZ, A.; SÁNCHEZ-SOTO, S.; DE LA CRUZ-PÉREZ, A. 2011. Fluctuación poblacional, plantas huéspedes, distribución y clave para la identificación de Platypodinae (Coleoptera: Curculionidae) asociados al agroecosistema cacao en Tabasco, México. *Acta Zoológica Mexicana (n.s.)* 27 (1): 129-143.
- ROBERTSON, A. I.; GIDDINS, R.; SMITH, T. J. 1990. Seed predation by insects in tropical mangrove forests: extent and effects on seed viability and the growth of seedlings. *Oecologia* 83: 213-219.
- ROMERONÁPOLES, J.; ANAYA, R. S.; EQUIHUA, M. A.; MEJÍA, G. H. 1996. Catálogo de Insectos de la Colección del Instituto de Fitosanidad. Colegio de Postgraduados, Montecillo. 786 p.
- WOOD, S. L. 1982. The bark and ambrosia beetles of North and Central America (Coleoptera: Scolytidae). A taxonomic monograph. *Great Basin Naturalist Memoirs* (6):1-1327.
- WOOD, S.L. 1986. A reclassification of the genera of Scolytidae (Coleoptera). *Great Basin Naturalist Memoirs* (10): 1-26.

Recibido: 21-may-2014 • Aceptado: 23-nov-2015

Citación sugerida:

GERÓNIMO-TORRES, J. D. C.; PÉREZ-DE LA CRUZ, M.; DE LA CRUZ-PÉREZ, A.; TORRES-DE LA CRUZ, M. 2015. Scolytinae y Platypodinae (Coleoptera: Curculionidae) asociados a manglares de Tabasco, México. *Revista Colombiana de Entomología* 41 (2): 257-261. Julio - Diciembre 2015. ISSN 0120-0488.