

EVALUACIÓN DE CEBOS PARA EL CONTROL DE *Rhynchophorus palmarum* L. (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE) EN CULTIVOS DE PALMAS ORNAMENTALES

Ivonne Landero-Torres¹, María Elena Galindo-Tovar¹, Otto Raúl Leyva-Ovalle¹, Joaquín Murguía-González¹, Ehdibaldo Presa-Parra² y Miguel Á. García-Martínez²

¹Universidad Veracruzana, Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Camino Peñuela-Amatlán km. 1, Peñuela, Amatlán de Los Reyes 94945, Veracruz, México.

²Instituto de Ecología A.C., Carretera antigua a Coatepec 351, El Haya, Xalapa 91070, Veracruz, México

✉ Correo: magarciamartinez@hotmail.com

RESUMEN. *Rhynchophorus palmarum* es una plaga económicamente importante en los cultivos de palmas en México. En esta investigación se evaluó la efectividad de diferentes cebos (piña, palma, plátano, caña y coco) para la captura de *R. palmarum* en Ixtaczoquitlán, Veracruz, México. Se realizaron 10 muestreos quincenales en tres policultivos comerciales de junio a octubre del 2014. En total se capturaron 1,013 picudos adultos de los cuales 60% fueron machos y 40% hembras. El promedio de machos, hembras y la suma de estos fue significativamente más alto en las trampas cebadas con coco y palma que en el resto. El número de adultos capturados por cada cebo no fluctuó de forma significativa durante el muestreo. La ventaja de utilizar coco o trozos de palma es que pueden obtenerse de forma inmediata en la plantación, sin embargo, se discuten las implicaciones que con lleva a la destrucción total de la palma para ocuparla como cebo. La información que aporta este trabajo podría servir para que los horticultores ornamentales seleccionen cebos de acuerdo a su disponibilidad en el mercado, la intensidad de captura deseada y su capacidad de adquisición.

Palabras Clave: Horticultura, Picudo negro, Trampeo masivo, Enfermedad del anillo rojo

Baits assessment for the control of *Rhynchophorus palmarum* (Coleoptera: Curculionidae) in crops of ornamental palms

ABSTRACT. *Rhynchophorus palmarum* is an economically important pest in palm crops in Mexico. In this investigation efficacy of different baits (pineapple, banana, sugar cane, coconut and palm) was assessed for the control of *R. palmarum* in Ixtaczoquitlan, Veracruz, Mexico. Ten biweekly samplings were conducted in three commercial polycultures from June to October in 2014. In total 1,013 adult weevils were captured, of which 60% were males and 40% females. The average of males, females and the sum of these was significantly higher in traps baited with coconut and palm than in the others. The number of captured adults per bait did not fluctuate significantly throughout the sampling. The advantage of using coconut or palm pieces is to be gained immediately on the plantation; however, the implications for the total destruction of the palm to occupy it as bait are discussed. The information provided by this study could serve for ornamental horticulturists to select baits according to their availability in the market, the capture intensity desired and their purchasing power.

Key Words: Horticulture, Black weevil, Mass trapping, Red ring disease

INTRODUCCIÓN

México posee un amplio potencial para producir plantas ornamentales debido a su diversidad climática, concentrando más de 349 especies de flores de corte, plantas para macetas y hojas para follajes (Ramírez-Rojas *et al.*, 2011). En el estado de Veracruz existen 1,559 ha dedicadas al cultivo de plantas ornamentales de las cuales 50% son a cielo abierto, produciendo principalmente heliconias, zingiberáceas, follajes y palmas (Murguía-González *et al.*, 2007).

Las palmas (Arecales: Areaceae) son un grupo de monocotiledóneas altamente diversas en las regiones tropicales y subtropicales del mundo (Ramírez-Rojas *et al.*, 2011). Son económicamente importantes en el comercio internacional por su alto potencial ornamental y alimenticio (Baker *et al.*, 2009). Debido a que el cultivo de palmas ornamentales se ha convertido recientemente en una importante fuente de ingresos, es de suma importancia monitorear las plagas que amenacen su rendimiento, calidad y comercialización (Ramírez *et al.*, 2011).

En la actualidad se reporta que en los agronegocios de palmas de México y los trópicos existe una pérdida en la producción causada principalmente por *Rhynchophorus palmarum* L. (Landero-Torres *et al.*, 2015). Esta plaga causa un daño directo cuando en sus estadios larvarios se alimenta de las bases peciolares en la zona del cogollo, afectando el meristemo principal o por el desarrollo de pudriciones causadas por microorganismos (enfermedad de pudrición del cogollo). El daño indirecto es originado por ser el vector principal de la enfermedad letal “anillo rojo”, causada por el nematodo *Bursaphelenchus cocophilus* (Cobb.) (Sumano *et al.*, 2012).

Se han realizado diferentes estudios para controlar a *R. palmarum* destacando principalmente la erradicación de las palmas enfermas, la captura en masa utilizando feromonas y cebos alimenticios (Sumano *et al.*, 2012). En la zona centro del Estado de Veracruz, se ha reportado que el control de las poblaciones de este picudo se hace mediante el método cultural (los agricultores esperan las horas de mayor actividad para sacrificar a los adultos manualmente) y químico (utilizando insecticidas sistémicos preventivos aplicados a cada palma; Landero-Torres *et al.*, 2015). Dichas estrategias de control difieren de las que se utilizan en otras entidades del país, en las que se practica el trampeo masivo utilizando plátano (*Musa paradisiaca* L.) como cebo y el monitoreo utilizando feromonas atrayentes de machos o trampas de luz para capturar ambos sexos (Osorio-Osorio *et al.*, 2003, Sumano *et al.*, 2012).

Dada la problemática que existe en los cultivos de palmas ornamentales del centro de Veracruz, se hace necesaria la búsqueda e implementación de nuevos atrayentes que reduzcan eficazmente la población del *R. palmarum*. Por tal motivo, en el presente estudio se evaluó la efectividad de diferentes atrayentes vegetales (piña, caña de azúcar, plátano, coco y trozos de palma) para la captura del *R. palmarum* en cultivos de palmas ornamentales en el centro de Veracruz, México.

MATERIALES Y MÉTODOS

Esta investigación se realizó en el valle de Tuxpango ubicado en el municipio de Ixtaczoquitlán, Veracruz, México. El clima es cálido-húmedo con abundantes lluvias en verano, la temperatura media anual es de 20 °C y la precipitación media anual de 2,199 mm. En esta región existe una temporada seca-cálida de marzo a mayo, una lluviosa-cálida de junio a octubre y una seca-fría de noviembre a febrero (Landero-Torres *et al.*, 2010). El paisaje es un mosaico de hábitats compuesto de relictos de selva mediana subperennifolia con diferentes grados de perturbación, cultivos ornamentales, de café y caña de azúcar, pastizales ganaderos y asentamientos humanos (Landero-Torres *et al.*, 2014a, 2014b).

Se seleccionaron tres policultivos comerciales de aproximadamente 1 ha con extensión, dónde se siembran tres especies de palmas ornamentales con aproximadamente cuatro años de haber sido establecida (Tabla 1). La distancia entre ellos vario de 0.3 y 1.8 km, con un promedio de 0.97 ± 0.5 km. Debido a que la abundancia de *R. palmarum* varía significativamente en función de las estaciones climáticas, el muestreo se realizó únicamente en la época de lluvias puesto que en esa época es altamente abundante (Landero-Torres *et al.*, 2015). En cada cultivo se

muestreó con una distribución de cinco de oros para colocar sistemáticamente una trampa en cada esquina del lote y una más en el centro (Morón y Terrón, 1988).

Tabla 1. Caracterización de los tres policultivos de palmas ornamentales muestreados.

Características espaciales	Policultivo 1	Policultivo 2	Policultivo 3
Área (ha)	0.90	0.94	0.98
Latitud N (°)	18.826	18.828	18.822
Longitud W (°)	-97.009	-97.009	-97.008
Elevación (m snm)	792	791	799
<u>Abundancia de especies plantadas</u>			
<i>Dypsis decaryi</i> (Jum.)	51	38	29
<i>Washingtonia robusta</i> Wendl.	199	190	249
<i>Roystonea regia</i> (Wendl.)	0	40	5
<i>Dypsis lutescens</i> (Kunth)	10	0	0

Las trampas fueron elaboradas a partir de recipientes cilíndricos de plástico de 33 cm de altura, 23 cm de diámetro y 20 L capacidad. A éstos se hicieron dos ventanas laterales de 8 por 12 cm ubicadas a 15 cm de altura de su base inferior. Se cubrió hasta el área de la ventana con un costal para facilitar la entrada de *R. palmarum*. El área cortada de las ventanas se dejó como cubierta no permitiendo la salida de los picudos capturados. En el fondo de dicho recipiente se instaló una bandeja para contener 500 g del atrayente. Dicho dispositivo fue tapado para evitar el paso de agua en caso de lluvia y se le hicieron cinco horadaciones de 6 mm en su base inferior para el drenado del agua de lluvia que pudiera inundar la trampa. Cada dispositivo presentó una asa de alambre fijada en su base superior para poder suspenderlo a 1.3 m sobre el nivel del suelo junto a una palma. Debido a que el diseño de trampa utilizado representa una modificación de los propuestos por Sumano *et al.* (2012), para una descripción gráfica se recomienda consultar la Fig.1 en dicha publicación.

Los cebos vegetales utilizados en las trampas fueron caña de azúcar (*Saccharum officinarum* L.), piña (*Ananas comosus* Merr.), plátano (*Musa paradisiaca* L.), coco verde (*Cocos nucifera*) y trozos de *W. robusta* que sido reportada como el hospedero preferido por este picudo en la zona (Landeró-Torres *et al.*, 2015). Éstos se pusieron a fermentar con tres días de anticipación en una proporción de 1:1 (1 kg del cebo más 1 L de agua). La anterior proporción garantizó la fermentación de los tejidos vegetales y la atracción de insectos durante 15 días en promedio cuando el cebo fue renovado.

Los picudos capturados fueron separados, limpiados, contados, algunos fueron montados en seco y los demás fueron preservados en alcohol al 70%. La especie de estudio fue determinada utilizando la clave de Wattanapongsiri (1966). Todos los ejemplares se depositaron en la sección de Arthropoda de las colecciones Zoológicas de la Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias de la Universidad Veracruzana en Amatlán de los Reyes, Veracruz, México.

La abundancia de *R. palmarum* se consideró como el número total de hembras y de machos capturados cada 15 días. El diseño experimental utilizado consistió en un modelo factorial completamente al azar con tres repeticiones (policultivos) y cinco tratamientos (cebos) con un total de 15 unidades experimentales (trampas). Se realizó un análisis de varianza de una

vía utilizando como factores de diseño los cebos y como variable dependiente la abundancia promedio total del escarabajo. Antes de realizar este análisis se transformaron los datos (\log_{10}) para ajustarlos a los supuestos de normalidad. Todos los análisis se realizaron en el software R 3.1.1 (R Development Core Team, 2014).

RESULTADOS

Durante el período de estudio se realizaron 10 muestreos quincenales en los que se obtuvieron 1013 especímenes adultos de *R. palmarum*, de los cuales 59.7% fueron machos y el 40.3% hembras. Se observaron diferencias significativas entre el número de individuos capturados con cada cebo, tanto para el número de capturas de machos ($F = 8.9$, g.l. = 4, $P = 0.01$) y hembras ($F=20.7$, g.l. = 4, $P < 0.001$) por separado, como para la suma de ambos ($F = 15.4$, g.l. = 4, $P < 0.001$; Fig. 1). El número promedio de machos y hembras capturados con coco verde y trozos de palma fue significativamente más alto que el capturado por los demás cebos ($Q > 4.7$; $P < 0.05$). El número promedio de picudos capturados por cada cebo no fluctuó significativamente durante el muestreo ($F < 2.29$, g.l. = 4, $P > 0.05$; Fig. 2). Además, durante los cinco meses de estudio el cebo de coco y palma fueron significativamente más eficaces que los demás cebos.

DISCUSIÓN

Tanto el coco verde y los trozos de la palma *W. robusta* resultaron ser los cebos más efectivos que el plátano, la piña y los tallos de caña de azúcar. La ventaja de utilizar el coco o los trozos de palma es que pueden obtenerse de forma inmediata en plantaciones bajo producción. Estos resultados coinciden con otros estudios en dónde también se han utilizado brotes o tallos de palmas cultivadas o silvestres como atrayentes alimenticios de *R. palmarum* (Hernández *et al.*, 1992; Chinchilla y Oehlschlager, 1992). Sin embargo, debe considerarse que una posible desventaja de utilizar los trozos de palma como cebo es que podría conllevar a la destrucción de palmas incrementando el costo del cebo en comparación del coco.

En cultivos de palma de coco en Tabasco se ha reportado que la piña, combinada con la feromona de agregación sintética rincoforol y el insecticida metomilo, es un cebo eficaz para la captura de este picudo (Osorio-Osorio *et al.*, 2003). Sin embargo, en este estudio presentó una efectividad de captura menor a la del coco y de los trozos de palma debido a que no se combinó con la feromona de agregación ni con ningún insecticida. También en Tabasco se ha reportado que la carambola (*Averrhoa carambola* L.) y el tubérculo de yuca (*Manihot dulcis* Krantz) son atrayentes con la misma eficacia que el plátano y la caña de azúcar (Osorio-Osorio *et al.*, 2003). Sin embargo, el costo en el mercado y las limitaciones de adquisición en la zona los hace poco viables para emplearlos en el control de *R. palmarum*.

Aunque se observaron diferencias significativas entre cebos utilizados, es importante considerar que los volátiles generados por el efecto de la fermentación fueron importantes para propiciar que los picudos penetraran en las trampas. Trabajos previos en la zona y en otras regiones productoras de palmas indican que la piña y los tallos de coco producen etanol y acetato de etilo que son cruciales en condiciones de campo para atraer a los adultos de *R. palmarum* a corta distancia (Sumano *et al.*, 2012; Landero-Torres *et al.*, 2015). Sin embargo, se sugiere que el aumento en la efectividad de captura se debe a la sinergia existente entre éstos cebos y los agroquímicos utilizados en otros estudios.

Nuestros resultados no apoyan la hipótesis de que existe un efecto de algún tipo de atrayente alimenticio sobre la abundancia de hembras o machos. Una posible explicación es que la estructura poblacional de *R. palmarum* no está siendo afectada por poliandria en los sitios de muestreo o el cebo de trampa empleados no suelen ser importantes para discriminar entre machos y hembras. Este resultado coincide con otras investigaciones en las cuales mediante trampas cebadas con feromona de agregación, tallos de caña de azúcar y/o plátano rotan se capturó igual proporción de sexos (Osorio-Osorio *et al.*, 2003; Sumano *et al.*, 2012).

Los resultados obtenidos en este trabajo confirman que la diversidad alimenticia de *R. palmarum* es amplia y coinciden con otros estudios que indican que los adultos de este picudo son capaces de alimentarse de frutos maduros, tallos succulentos y tubérculos de varias especies vegetales (Osorio-Osorio *et al.*, 2003). Nuestros resultados son especialmente útiles para los productores de palmas ornamentales en la zona de estudio, quienes podrán seleccionar frutos verdes de coco o trozos de tallo de palmas como atrayentes de acuerdo con su disponibilidad en el mercado, la intensidad de captura deseada y su capacidad de adquisición.

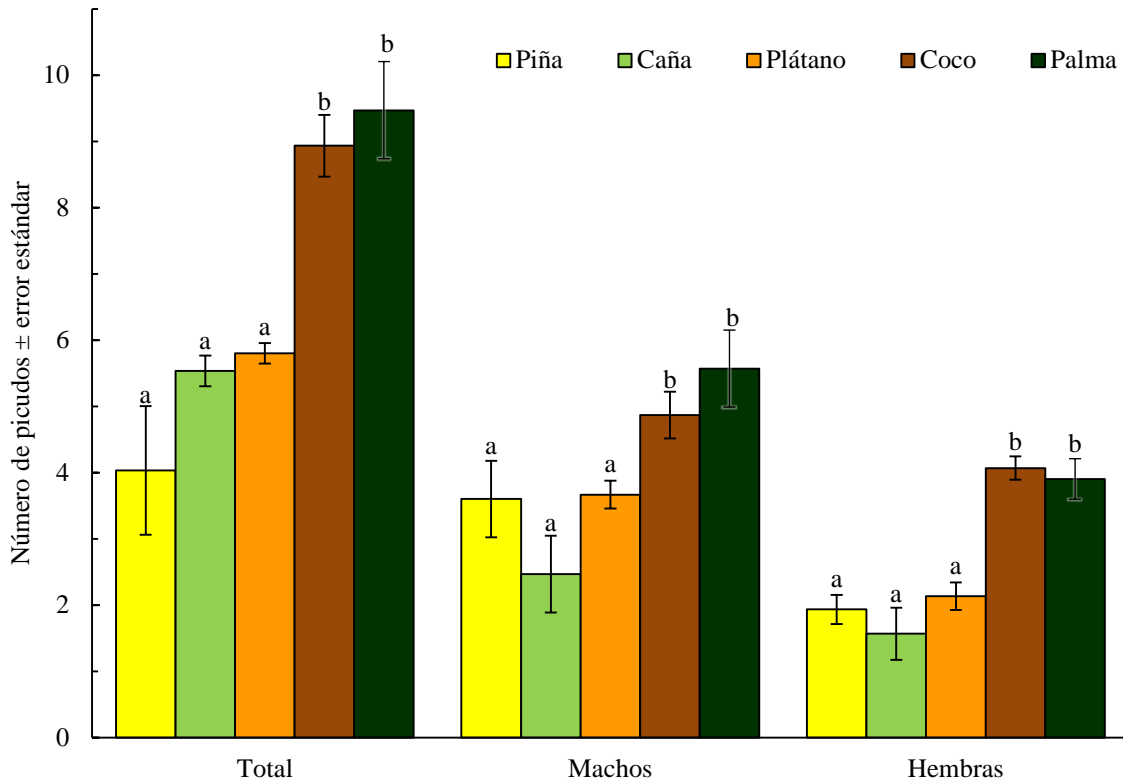


Fig. 1. Número de adultos de *R. palmarum* capturados en trampas cebadas con piña, caña, plátano, coco y palma. El número de hembras, machos y total de adultos capturados se analizaron por separado. Las barras con la misma letra no son significativamente diferentes (ANOVA; $P > 0.05$).

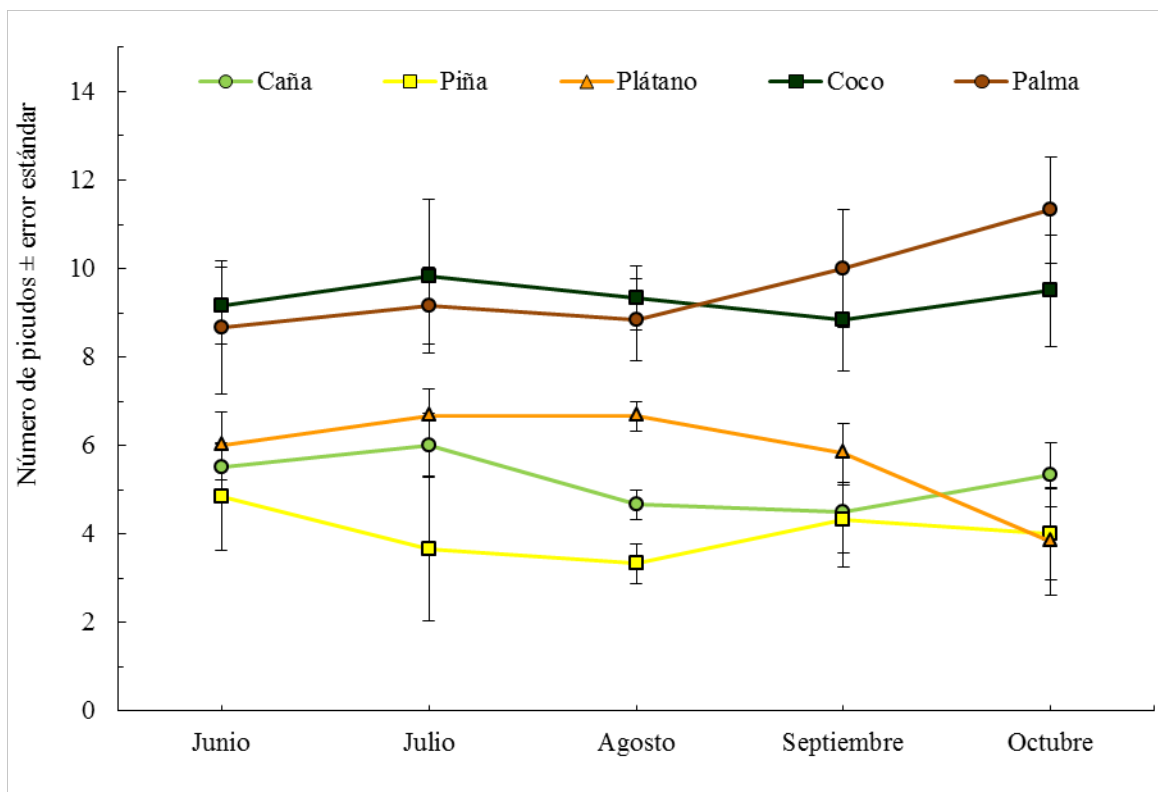


Fig. 2. Capturas mensuales del número de adultos de *R. palmarum* capturados en trampas cebadas con piña, caña, plátano, coco y palma del mes de junio a octubre del 2014.

LITERATURA CITADA

- Baker, W. J., V. Savolainen, C. B. Asmussen-Lange, M. W. Chase, J. Dransfield, F. Forest y M. Wilkinson. 2009. Complete generic-level phylogenetic analyses of palms (Arecaceae) with comparisons of supertree and supermatrix approaches. *Systematic Biology* 58: 240-256.
- Chinchilla, C. M.; A. C. Oehlschlager. 1992. Comparación de trampas para capturar adultos de *Rhynchophorus palmarum* utilizando la feromona de agregación producida por el macho, *ASD Oil Palm Papers* 5: 9-1.
- Hernández, J. V., H. Cerda, K. Jaffé, y P. Sánchez. 1992. Localización del hospedero, Actividad Diaria y Optimización de las Capturas del picudo del Cocotero *Rhynchophorus Palmarum* L. (Coleoptera Curculionidae) Mediante Trampas Inocuas. *Agron. Trop.* 42: 211-216.
- Landero-Torres, I., E. Presa-Parra, M. E. Galindo-Tovar, O. R. Leyva-Ovalle, J. Murguía-González, J. E. Valenzuela-González y M. Á. García-Martínez. 2015. Variación Temporal y Espacial de la Abundancia del Picudo Negro (*Rhynchophorus palmarum* L., Coleoptera: Curculionidae) en Cultivos de Palmas Ornamentales del Centro de Veracruz, México. *Southwestern Entomologist* 40: 179-188.
- Landero-Torres, I., M. A. García-Martínez, H. Oliva-Rivera, M. E. Galindo-Tovar, H. Lee-Espinosa y J. Murguía-González. 2010. Comparación de dos muestreos de hormigas del suelo en la barranca de Metlac, Fortín de las Flores, Veracruz, México. *Revista Científica UDO Agrícola* 10: 173-178.
- Landero-Torres, I., M. A. García-Martínez, M. E. Galindo-Tovar, O. R. Leyva-Ovalle, H. E. Lee-Espinosa, J. Murguía-González y J. Negrín-Ruiz. 2014a. Diversidad alfa de la

- mirmecofauna del área natural protegida Metlac de Fortín, Veracruz, México. *Southwestern Entomologist* 39: 541-553.
- Landero-Torres, I., M. A. García-Martínez, M. E. Galindo-Tovar, O. R. Leyva-Ovalle, H. E. Lee-Espinosa, J. Murguía-González y J. Negrín-Ruiz. 2014b. Un cultivo ornamental de *Heliconias* como reservorio de la mirmecofauna nativa: un caso de horticultura tropical en el centro de Veracruz, México. *Southwestern Entomologist* 39: 135-146.
- Morón, M. A. y R. Terrón. 1988. *Entomología Práctica*. Instituto de Ecología, A.C. México, D. F.
- Murguía-González, J., H. E. Lee-Espinosa y I. Landero-Torres. 2007. La horticultura ornamental en el estado de Veracruz, México. *Acta Horticulturae* 48: 485-488.
- Osorio-Osorio, R., J. Cibrián-Tovar, J. López-Collado, H. Cortéz-Madrigal y D. Cibrián-Tovar. 2003. Exploración de factores para incrementar la eficiencia de captura de *Rhynchophorus palmarum* (Coleoptera: Dryophthoridae). *Folia Entomológica Mexicana* 42: 27-36.
- R Development Core Team. 2014. R: a language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. <http://www.R-project.org>.
- Ramírez-Rojas, J. L., C. A. Sandoval-Vega y Y. Ramírez-Vázquez. 2011. Diagnóstico de las condiciones de operación y manejo administrativo de la producción de palmas ornamentales en las unidades productoras de los municipios de Actopan, Emiliano Zapata, Paso de Ovejas y Puente Nacional. *Ciencia Administrativa* 11: 56-63.
- Sumano, D., S. Sánchez, J. Romero y Á. Sol. 2012. Eficacia de captura de *Rhynchophorus palmarum* L. (Coleoptera: Dryophthoridae) con diferentes diseños de trampas en tabasco, México. *Fitosanidad* 16: 43-48.
- Wattanapongsiri, A. 1966. A revision of the genera *Rhynchophorus* and *Dynamis* (Coleoptera: Curculionidae). *Department of Agriculture Science Bulletin*. 1: 1-328.