

ESPECIES DE “GALLINA CIEGA” (COLEOPTERA: MELOLONTHIDAE) ASOCIADAS A CAÑA DE AZÚCAR (*Saccharum officinarum* L.) EN EL CENTRO DE NAYARIT, MÉXICO

Kenedy A. Cortez-Isiordia¹, Néstor Isiordia-Aquino²✉, Miguel Á. Moron³, Ricardo J. Flores-Canales², Octavio J. Cambero-Campos², Miguel Díaz-Heredia².

¹Posgrado en Ciencias Biológico Agropecuarias, Universidad Autónoma de Nayarit. Km 9, carretera Tepic-Compostela, colonia centro, Xalisco, Nayarit. México. C. P. 63780.

²Unidad Académica de Agricultura, Universidad Autónoma de Nayarit; Km 9, carretera Tepic-Compostela, colonia centro, Xalisco, Nayarit. México. C. P. 63780.

³Red de Biodiversidad y Sistemática, Instituto de Ecología, A.C. Apartado Postal 63, Xalapa, Veracruz. México. C. P. 91000.

✉ Autor de correspondencia: nisiordia@gmail.com

RESUMEN. En Nayarit la producción de caña de azúcar y su industria azucarera mantienen gran importancia por la generación de empleos y divisas, sin embargo, su rendimiento se ve afectado por el complejo de “gallinas ciegas” (Coleoptera: Melolonthidae), consideradas como una de las principales plagas rizófagas de plantas cultivadas. Con el objetivo de identificar las especies que conforman el complejo “gallina ciega” y su distribución poblacional en caña de azúcar, se realizaron muestreos de suelo semanales de enero a junio de 2016 en cuatro ejidos de Xalisco, Nayarit (México). Se obtuvieron 597 larvas correspondientes a la familia Melolonthidae, tres subfamilias, seis tribus y 14 especies distribuidas en los géneros *Phyllophaga*, *Ceraspis*, *Paranomala*, *Cyclocephala* y *Golofa*. El género mejor representado fue *Phyllophaga* (cinco especies, 35.71 %). La especie más abundante fue *Triodonyx lalanza* Saylor (321 individuos, 53.77 %). La especie menos abundante fue *Golofa pusilla* Arrow (un individuo, 0.16 %). La mayor actividad de “gallinas ciegas” se presentó en febrero (281 individuos, 47.06 %) y la menor en mayo (siete individuos, 1.17 %), situación que coincide con la formación de pupas, adultos tenerales y la emergencia de adultos de la mayoría de la población.

Palabras clave: *Phyllophaga*, *Ceraspis*, *Paranomala*, *Cyclocephala*, *Golofa*.

“White grubs” species (Coleoptera: Melolonthidae) associated to sugar cane (*Saccharum officinarum* L.) in the center of Nayarit, México

ABSTRACT. In Nayarit the production of sugar cane and its sugar industry are of great importance for the generation of jobs and foreign exchange generation. However its yield is affected by the “white grubs”, larval species of Coleoptera Melolonthidae considered pest infestations of cultivated plants, included in the genus *Phyllophaga* mainly. The “white grubs” has been studied because of its great diversity, distribution and agricultural importance. With the objective of identify the species that make up the “white grubs” complex and its population distribution in sugarcane, weekly soil samples were made from January to June 2016 in Xalisco, Nayarit, México. The results showed the collection of 597 larval specimens belonging to the Melolonthidae family, three subfamilies, six tribes and 14 species distributed in the genera; *Phyllophaga*, *Ceraspis*, *Paranomala*, *Cyclocephala* and *Golofa*. The genus best represented was *Phyllophaga* (five species, 5.71%). The most abundant species was *Triodonyx lalanza* Saylor (321 individuals, 53.77%). The least abundant species was *Golofa pusilla* Arrow (one individual, 0.16%). The greatest activity of “white grubs” was presented in February (281 individuals, 47.06%) and the lowest in May (seven individuals, 1.17%) situation that coincides with the formation of pupae, adult tenerand and adult emergence of the majority of the population.

Keywords: *Phyllophaga*, *Ceraspis*, *Paranomala*, *Cyclocephala*, *Golofa*.

INTRODUCCIÓN

En México a las larvas de “escarabajos de mayo” o “mayates sanjuaneros” (Insecta: Coleoptera: Melolonthidae) se le conoce como “gallina ciega” (GC), “nixticuil” o “gusano blanco del suelo” (Morón *et al.*, 1996; Romero *et al.*, 2010). Integran la fauna edáfica más conocida en el mundo

(Morón, 2001), debido a que la mayor parte de su desarrollo (etapas de huevo, tres estadios larvales, prepupa, pupa y adulto) ocurre en el suelo (Romero *et al.*, 2010). El ciclo de vida de las especies más conocidas es anual, aunque también existen especies bianuales o trianuales (Morón *et al.*, 2014), según su interacción con el ambiente (Romero *et al.*, 2010). Su abundancia depende directamente de factores como: tipo de suelo, humedad, disponibilidad de materia orgánica, pH, fertilización y aplicación de pesticidas (Pérez *et al.*, 2014). Tienen tres hábitos alimenticios; rizófagas, saprófagas y facultativas (Morón *et al.*, 1996; Morón, 2001; Romero *et al.*, 2010). La actividad de la GC comúnmente se relaciona con daños directos a raíces de plantas cultivadas (Morón, 2010), aunque también ofrecen beneficios con la evacuación de sus heces ricas de bacterias y compuestos nitrogenados de fácil asimilación, que promueven la fertilidad del suelo (Romero *et al.*, 2010). La mayoría de las especies rizófagas se encuentran en el género *Phyllophaga* Harris, 1827 (Morón, 2010). La diversidad mundial de la familia Melolonthidae Leach, 1819 incluye cerca de 19,280 especies, ubicadas en cuatro subfamilias: 3,880 Rutelinae MacLeay, 1819, 2300 Dynastinae MacLeay, 1819, 3,100 Cetoniinae Leach, 1815 y una mayor riqueza para Melolonthinae Leach, 1819, con 10,000 especies (Morón, 2010).

En estudios de la entomofauna de Coleoptera: Melolonthidae en la zona cañera de Tepic, Nayarit, Morón *et al.* (1996, 1998) registraron 92 especies, con la mayor diversidad para la subfamilia Melolonthinae 36 especies, Dynastinae (23), Rutelinae (19), Cetoniinae (10) y Trichiinae (4) (Morón *et al.*, 2014). En la zona cañera de Xalisco, Nayarit existen pocos estudios sobre GC, Cortez *et al.* (2016) reportaron 13 especies con dominancia de *Ceraspis jaliscoensis* Delgado y Navarrete-Heredia, 2004, con nuevo registro para la entidad. Para proponer el manejo integrado de la GC, debe partirse de la identificación de especies que ocasionan los daños, por ello se consideró necesario realizar la presente investigación, con los objetivos de identificar las especies de GC asociadas al cultivo de caña de azúcar en Xalisco, Nayarit y conocer la distribución poblacional en el área de estudio.

MATERIALES Y MÉTODO

Las actividades de estudio se llevaron a cabo en cuatro ejidos del municipio de Xalisco, Nayarit, en parcelas de caña con ciclos de corte y abandonadas, con y sin antecedentes de infestación. Los puntos de muestreo fueron situados en Xalisco (21° 26' 39'' N; 104° 54' 54' 06'' O, 915 msnm), El Pantanal (21° 25' 31'' N; 104° 51' 34'' O, 969 msnm), Emiliano Zapata (21° 21' 55'' N; 104° 54' 41'' O, 1000 msnm), y La Curva (21° 21' 35'' N; 104° 50' 13'' O, 920 msnm) (SIGEN, 2016). El clima es semicálido subhúmedo, con lluvias en verano (junio a septiembre). Su precipitación promedio anual es de 1,232.4 mm y su temperatura promedio anual es de 23 °C (INAFED, 2010).

La colecta de larvas se realizó acorde a la metodología de Cortez *et al.* (2016); se realizaron muestreos de suelo por bloques de 30 x 30 x 30 cm semanalmente durante el periodo de enero a julio de 2016. Los especímenes recolectados se trasladaron al laboratorio de Parasitología Agrícola de la Unidad Académica de Agricultura (UAA) de la Universidad Autónoma de Nayarit (UAN) para su procesamiento. Para la separación de individuos por género se consideraron las características de raster (tipo de abertura anal, presencia y forma de la palidia) principalmente (Lugo *et al.*, 2012). De las larvas recolectadas, un 50 % se conservaron en alcohol al 70 %, en frascos de 50 mL etiquetados con los datos de recolecta. El otro 50 % se sometió a un proceso de cría para la obtención del estado adulto y confirmación de la especie. Acorde a la metodología de Cortez *et al.* (2016) cada individuo se colocó en recipientes plásticos de 200 ml con 100 ml de suelo estéril y una rodaja de zanahoria (50 g) para su alimentación. Los recipientes se taparon con un trozo de tela tipo organza para facilitar el flujo de aire. Los individuos se mantuvieron bajo observación cada dos días, para separar los adultos obtenidos o renovar el suelo contaminado.

La determinación taxonómica se realizó con claves dicotómicas de Ritcher (1966) y Morón (1986) y por comparación de especímenes identificados de la colección de la U.A.A. de la U.A.N.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se obtuvieron 626 especímenes; 597 larvas, nueve pupas y 20 adultos tenerales en la revisión de 300 cepas de caña de azúcar, que correspondieron a 14 especies, seis géneros, cinco tribus y tres subfamilias de Coleoptera: Melolonthidae. Resultados similares fueron reportados por Morón *et al.* (1996) y Cortez *et al.* (2016). De igual manera Zaragoza *et al.* (2016) reportaron que los especímenes capturados con trampas de luz blanca en la zona cañera de Morelos, correspondieron principalmente a estas subfamilias de Melolonthidae. De la fauna edáfica de Scarabaeoidea, los miembros que comúnmente se asocian a las raíces de gramíneas como caña de azúcar y maíz, corresponden a la subfamilia Melolonthinae (Morón, 2010; Lugo *et al.*, 2012; Huelgas *et al.*, 2014; Cortez *et al.*, 2016).

La subfamilia Melolonthinae fue la mejor representada (siete especies, 50 %) y (tres géneros, 50 %), de los cuales *Phyllophaga* fue el más diverso (cinco especies, 35.71 %). La riqueza específica del género *Phyllophaga* en la zona, representa problemas potenciales en daños a las raíces de caña de azúcar, ya que parte de las especies incluidas en este género se consideran plagas rizófagas de plantas cultivadas (Morón, 2010). A nivel de especie, predominó *Triodonyx lalanza* Saylor, 1941 (identificada en proceso de cría) (Fig. 2 a-d), con (321 ejemplares, 53.76 %), seguido de *Phyllophaga* sp. 1 (94 ejemplares, 15.74 %). *C. jaliscoensis* (identificada en proceso de cría) (Fig. 2 e-h) fue la tercer especie abundante (76 individuos, 12.73 %), las otras cuatro especies de *Phyllophaga* juntas totalizan (38 ejemplares, 6.36 %). En este complejo se encontraron cuatro especies de Anomalini, entre las que destacan por su abundancia la morfoespecie C (25 individuos, 4.19 %), seguida de *Paranomala forreri* (Bates, 1888) (identificada en proceso de cría) (Fig. 3 a-d) (16 ejemplares, 2.68 %). Las proporciones más bajas correspondieron a *Cyclocephala* sp. 2 (siete ejemplares, 1.17 %), *Cyclocephala* sp. 1 (cinco ejemplares, 0.83 %) y *Golofa pusilla* Arrow, 1911 (identificada en proceso de cría) (Fig. 3 e-h) (un ejemplar, 0.17 %). La larva de *T. lalanza*, tiene gran volumen corporal (3.5 g de peso fresco), 8 mm de anchura en la cápsula cefálica y 5 a 6 cm de longitud, fue la especie más abundante en los cuatro ejidos estudiados, con un registro promedio de 1.07 larvas/cepa. Lo anterior hace posible que sea la principal especie responsable de ocasionar daños a las raíces de caña de azúcar en la zona, al igual que en la zona cañera de Tepic, Nayarit y sus alrededores (Morón *et al.*, 1996). La abundancia de *C. jaliscoensis* muestra que es otra de las especies adaptadas al cultivo, con un registro promedio que osciló entre 0.25 y 32 larvas/cepa en algunos puntos de muestreo. Cortez *et al.* (2016) reportaron nuevos registros de *C. jaliscoensis* para Nayarit, como la especie más abundante (53 % de 745 individuos recolectados) en una parcela de caña de azúcar de 5 ha, sin reportes de daños a sus raíces, aunque algunos autores confirman que las larvas de las especies del género *Ceraspis* tienen hábitos rizófagos estrictos (Pardo, 2013). El género *Ceraspis* LePeletier y Audinet-Serville, 1824 en México reúne tres especies endémicas; *Ceraspis velutina* (Bates, 1887), *Ceraspis oaxacaensis* (Delgado, 2001) y *C. jaliscoensis*, esta última descrita, con pocos individuos recolectados en estado adulto sobre hierba y musgo en las montañas de Mascota, Jalisco (Delgado y Navarrete-Heredia, 2004).

Es importante resaltar la obtención de ejemplares del complejo Anomalini en la zona, cuyas larvas se desarrollan en suelos ricos de materia orgánica, aunque no se han precisado los hábitos alimenticios de la mayoría de sus especies (Morón, 2010), pero algunas como *Paranomala cincta* Say, 1835 registradas en la zona cañera de Nayarit, cuenta con hábitos rizófagos (Morón *et al.*, 1996). Entre el complejo Anomalini obtenido, la única especie identificada mediante proceso de cría fue *P. forreri* con nuevos registros para Nayarit con baja proporción (4.43 % de 745 individuos

obtenidos) (Cortez *et al.*, 2016), sin la confirmación de su hábito alimenticio (Morón, 2010). Otra de las especies que registró una baja abundancia fue *G. pusilla*, cuya larva fue la de mayor volumen corporal (entre 55 y 60 mm de longitud y 13 mm de anchura). Aunque esta especie es de gran tamaño no ocasiona daños a las raíces de caña de azúcar (Cortez *et al.*, 2016), pues cuenta con hábitos saprófagos (Morón, 2010).

Los datos obtenidos sobre la fluctuación poblacional de GC en los cuatro ejidos indican que la mayor actividad ocurre durante enero y febrero (457 ejemplares, 76.55 %), su actividad decrece a partir de marzo con (89 ejemplares, 14.91 %), (32 individuos, 5.36 %) en abril y (siete ejemplares, 1.17 %) en mayo, con ligero incremento en junio (12 ejemplares, 2.01 %). Este comportamiento puede atribuirse a la disminución de humedad de los suelos y la escasez de raíces vivas por la cosecha de la mayoría de las parcelas en la zona, lo que propicia que gran parte de la población pase al estado de pupa y a la formación de adultos tenerales. (Morón *et al.*, 1996).

Los adultos tenerales extraídos del suelo correspondieron a *C. jaliscoensis*, *Phyllophaga* sp. 1 (Fig. 1a), *Phyllophaga* sp. 2 (Fig. 1b), *Phyllophaga* sp. 3 (Fig. 1c) y *Phyllophaga* sp. 4 (Fig. 1d); asimismo, la notable abundancia de *C. jaliscoensis* indica la posibilidad de que esta especie univoltina (Cortez *et al.*, 2016) emerja del suelo en mayo, como ha sido referido para otras especies del género *Ceraspis* (Pardo *et al.*, 2005).

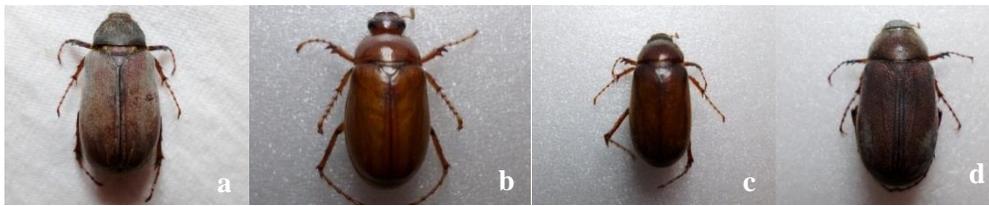


Figura 1. Adultos tenerales en muestras de suelos cañeros de Xalisco, Nayarit.

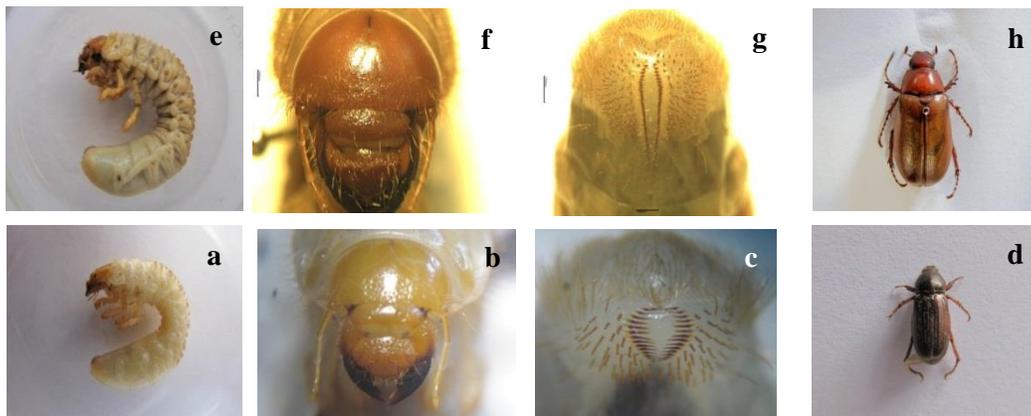


Figura 2. Relación larva - adulto de especies de “gallina ciega”. *Triodonyx lalanza* a) larva, b) cápsula cefálica, c) raster, d) adulto. *Ceraspis jaliscoensis* e) larva, f) cápsula cefálica, g) raster h) adulto

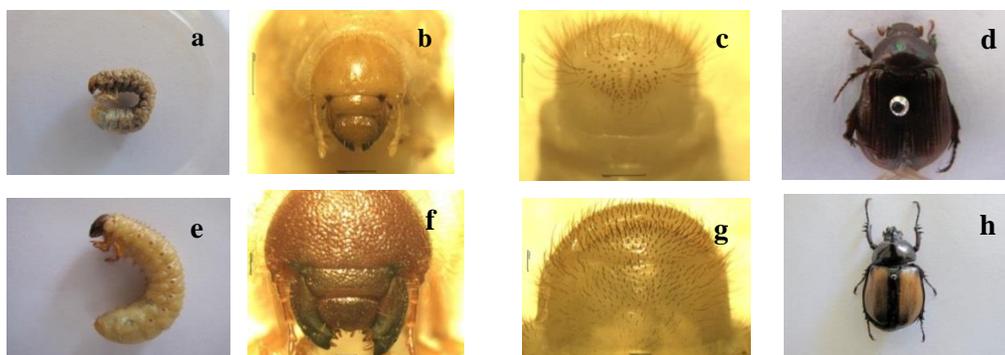


Figura 3. Relación larva-adulto de especies de “gallina ciega”. *Paranomala forreri*. a) larva, b) cápsula cefálica, c) raster, d) adulto. *Golofa pusilla*. e) larva, f) cápsula cefálica, g) raster, h) adulto

CONCLUSIÓN

Las 597 especímenes recolectados correspondieron a la familia Melolonthidae, distribuidas en tres subfamilias (Melolonthinae, Rutelinae y Dynastinae), cinco tribus (Melolonthini; Macroductylini, Anomalini, Cyclocephalini y Dynastini) y 14 especie de seis géneros (*Triodonyx*, *Phyllophaga*, *Ceraspis*, *Paranomala*, *Cyclocephala* y *Golofa*). A nivel de subfamilia, Melolonthinae fue la mejor representada (453 especímenes, siete especies), el género mejor representado fue *Phyllophaga* (132 individuos, cinco especies). *T. lalanza* fue la especie predominante (321), seguida de *P. sp.1* (94) y *C. jaliscoensis* (76).

Las poblaciones de GC registraron una mayor actividad en los meses de enero (176) y febrero (281 individuos), mientras que la actividad más baja se registró en abril (32 individuos) y mayo (siete individuos), situación relacionada con la formación de pupas y adultos tenerales de la mayoría de la población.

En los cuatro ejidos estudiados se concentra una población importante de especies de GC con hábitos benéficos, distribuidas en los géneros *Ceraspis*, *Paranomala*, *Cyclocephala* y *Golofa*, que pueden realizar funciones importantes en el mejoramiento de los suelos, para lo cual, a fin de no tener afectaciones sobre estas especies, los métodos de control deberán ser dirigidos a *T. lalanza* y al complejo de especies del género *Phyllophaga*, que por sus hábitos rizófagos pueden llegar a ocasionar daños importantes a las raíces de caña de azúcar en la zona.

Agradecimientos

El primer autor reconoce al personal del Laboratorio de Coleópteros Edafícolas del Instituto de Ecología A. C., Xalapa (Veracruz), tanto por el entrenamiento en taxonomía de Melolonthidae como por la identificación y/o corroboración del material biológico recolectado en el estudio.

Literatura Citada

- Cortez-Isiordia, K. A., Isiordia-Aquino, N., Lugo-García, G. A., Flores-Canales, R. J., Santillán-Ortega, C. y M. A. Morón. 2016. Especies de Coleoptera Melolonthidae asociadas a caña de azúcar (*Saccharum officinarum* L.) en Xalisco, Nayarit, México. Pp. 177–190. En: G. A. Lugo-García, A. Aragón-García y A. Reyes-Olivas. (Eds.). *Diversidad, Ecología y Manejo de plagas edafícolas*. Publicación especial, Universidad Autónoma de Sinaloa y Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. México.
- Delgado, L. 2001 A new species of *Ceraspis*, with a key to the Mexican species of the genus (Coleoptera: Melolonthidae; Melolonthinae). *Journal of the New York Entomological Society*, 109(1): 167–170.
- Delgado, L. and J. L. Navarrete-Heredia. 2004. *Ceraspis jaliscoensis*, a new species from México (Coleoptera: Scarabaeidae: Melolonthinae). *Zootaxa*, 787: 1–7.

- Huelgas-Marroquín, P., Nájera-Rincón, M. B. y E. del Val-de-Gortari. 2014. El complejo “gallina ciega” (Coleoptera: Melolonthidae) en tres sistemas de cultivo de maíz en Michoacán. *Entomología mexicana*, 1: 120–125.
- Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal (INAFED, 2010). Enciclopedia de los municipios y delegaciones de México. Disponible en: <http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM18nayarit/index.html>. (Fecha de consulta: 17-VI-2016).
- Lugo-García, G. A., Ortega-Arenas, L. D., Aragón-García, A., González-Hernández, H., Romero-Nápoles, J., Reyes-Olivas A. y M. A. Morón. 2012. Especies de “gallina ciega” (Coleoptera: Scarabaeoidea) asociadas al cultivo de maíz en Ahome, Sinaloa, México. *Agrociencia*, 46 (3): 307–320.
- Morón, M. Á. 1986. *El género Phyllophaga en México. Morfología, distribución y sistemática supra-específica (Insecta: Coleoptera)*. Publicación 20. Instituto de Ecología, 344 pp.
- Morón, M. Á. 2001. Larvas de escarabajos en México (Coleoptera: Melolonthidae). *Acta Zoológica Mexicana, Número especial*, (1): 111–130.
- Morón, M. Á. 2010. Diversidad y distribución del complejo “gallina ciega” (Coleoptera: Scarabaeoidea), Pp. 51–76. In: L. A. Rodríguez del Bosque y M. Á. Morón. (Eds.). *Plagas del suelo en México*. Mundi Prensa, México. 418 pp.
- Morón, M. Á., Deloya, C., Ramírez-Campos, A. y S. Hernández-Rodríguez. 1998. Fauna de Coleoptera Lamellicornia de la región de Tepic, Nayarit, México. *Acta Zoológica Mexicana*, (n. s.), 75: 73–116.
- Morón, M. Á., Hernández-Rodríguez, S. y A. Ramírez-Campos. 1996. El complejo “gallina ciega” (Coleoptera: Melolonthidae) asociado con la caña de azúcar en Nayarit, México. *Folia Entomológica Mexicana*, 98: 1–44.
- Morón, M. Á., Nogueira, G., Rojas-Gómez, C. V. y R. Arce-Pérez. 2014. Biodiversidad de Melolonthidae (Coleoptera) en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 85: 298–302.
- Pardo-Locarno, L. C. 2013. Escarabajos (Coleoptera: Melolonthidae) del plan aluvial del Río Cauca, Colombia I. Ensamblaje, fichas bioecológicas, extinciones locales y claves para adultos. *Dugesiana*, 20(1): 1–15.
- Pérez-Agis, S. E., Morón, M. Á., Nájera-Rincón, M. y A. E. Castro-Ramírez. 2014. Factores que influyen en la abundancia de Coleoptera: Melolonthidae con importancia agrícola en la región Purépecha, Michoacán, México. *Acta Zoológica Mexicana (n. s.)*, 30(1): 161–173.
- Ritcher, P. O. 1966. White grubs and their allies. Oregon State University Press, Corvallis.
- Romero-López, A. A., Morón, M. Á., Aragón-García, A. y F. J. Villalobos,. 2010. La “gallina ciega” vista como un “ingeniero del suelo”. *Southwestern Entomologist*, 35(3): 331–343.
- Sistema de Información Geográfica del Estado de Nayarit (SIGEN, 2016). Disponible en: http://gis.sepen.gob.mx/localidades/cons_localidad.asp. (Fecha de consulta: 3-VI-2016).
- Zaragoza-Ortega, M., Hernández-Cruz, J., Morón, M. Á., Valdez-Carrasco, J., Sánchez-Soto S. y O. Segura-León. 2016. *Phyllophaga* en la zona cañera de Morelos, México. *Southwestern Entomologist*, 41(2): 453–468.