

DIAGNÓSTICO DEL COMPLEJO “GALLINA CIEGA” (COLEOPTERA: SCARABAEOIDEA) ASOCIADO AL CULTIVO DE *Amaranthus hypochondriacus* L. EN EL MUNICIPIO DE SAN FELIPE TEOTLALCINGO, PUEBLA

Karla Paulina Ortiz-García✉, Agustín Aragón-García y Betzabeth Cecilia Pérez-Torres

Centro de Agroecología, Instituto de Ciencias, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. 14 Sur 6301. C. U. C. P. 72570 Puebla, Puebla.

✉ Autor de correspondencia: k_paulina1@hotmail.com

RESUMEN. El complejo “gallina ciega” (Coleoptera: Melolonthidae) es considerada como una de las plagas de mayor importancia en el país, debido a que ocasiona pérdidas considerables en diversos cultivos, entre los cuales se encuentra el amaranto (*Amaranthus hypochondriacus*). El objetivo fue identificar las especies de Coleoptera Melolonthidae asociadas al sistema radical del cultivo de amaranto, así como, los adultos presentes y sus hábitos generales. Se realizó un diagnóstico del complejo gallina ciega en una parcela agrícola del municipio de San Felipe Teotlalcingo, Puebla. Se obtuvieron un total de 66 larvas pertenecientes a las especies *Macroductylus nigripes*, *Paranomala denticollis*, *Ataenius* sp1 y *Phyllophaga macrocera*, siendo *M. nigripes* la especie de mayor abundancia. Se colectaron en trampa de luz 398 ejemplares adultos representantes de nueve géneros incluidos en cuatro subfamilias y dos familias de Scarabaeoidea, de los géneros *Phyllophaga*, *Diplotaxis*, *Macroductylus*, *Paranomala*, *Cyclocephala*, *Ataenius*, *Labarrus*, *Gonaphodiellus* y *Cephalocyclus*, siendo el género con mayor diversidad *Phyllophaga* y la especie con mayor abundancia *Labarrus pseudolivivus*.

Palabras clave: Plaga, rizófagos, melolóntidos.

Diagnosis of the white grubs (Coleoptera: Melolonthidae) associated to corn of *Amaranthus hypochondriacus* Linneo, in the municipaly of San Felipe Teotlalcingo, Puebla

ABSTRACT. The "white grub" (Coleoptera: Melolonthidae) is considered one of the most important pests in the country, as it causes significant losses in several different crops, including amaranth (*Amaranthus hypochondriacus*). The objective was to identify the species of Coleoptera Melolonthidae associated to the radical system of the amaranth, as well as adults present and their general habits, a diagnosis of the white grubs was carried out in an agricultural plot in the municipality of San Felipe Teotlalcingo, Puebla. A total of 66 larvae belonging to *Macroductylus nigripes*, *Paranomala denticollis*, *Ataenius* sp1 and *Phyllophaga macrocera* species were obtained, *M. nigripes* was the most abundant species. Were collected in light trap a total of 398 adult specimens from 9 genera from 4 subfamilies and 2 families of Scarabaeoidea of the genera *Phyllophaga*, *Diplotaxis*, *Macroductylus*, *Paranomala*, *Cyclocephala*, *Ataenius*, *Labarrus*, *Gonaphodiellus* and *Cephalocyclus*. Being the genus with greater diversity *Phyllophaga* and the species with greater abundance *Labarrus pseudolivivus*.

Keyword: Plague, rhizophages, melolóntidos.

INTRODUCCIÓN

Los escarabajos de la familia Melolonthidae, comúnmente conocidos en su estado adulto como “mayates” o “sanjuaneros” y en su fase larval como “gallinas ciegas”, sobresalen por su diversidad e importancia agrícola debido a los hábitos edafícolas, rizófagos, saprófagos y facultativos de sus larvas que constituyen el complejo “gallina ciega” integrado principalmente por los géneros *Phyllophaga*, *Diplotaxis*, *Macroductylus*, *Paranomala*, *Cyclocephala*, *Dyscinetus*, *Strategus*, *Orizabus*, *Lygyrus*, *Hoplia*, *Euphoria* y *Cotinis*. Actualmente el conocimiento sobre la biología y el ciclo de vida de los Melolóntidos rizófagos de México ha retomado gran importancia por la necesidad de generar información básica que permita diseñar estrategias de prevención y combate de especies plaga, además de aclarar las interacciones entre especies concurrentes (Rodríguez del Bosque, 2003). Aragón *et al.* (2005) señala que el primer paso para poder realizar

el manejo agroecológico del complejo gallina ciega es la identificación precisa de la especie problema, así como conocer sus hábitos y su ciclo de vida.

Rodríguez (2008) reportó para el cultivo de amaranto al género *Phyllophaga* como el más representativo en el Valle de Tehuacán. Así mismo, Aragón *et al.* (2014) citan a *Phyllophaga* como uno de los géneros de mayor importancia en el cultivo de amaranto en la zona de Tehuacán-Coxcatán con infestaciones de hasta el 72 % cuando no se realiza un control, siendo las especies más predominantes *Phyllophaga ilhuicaminai* con el 55 % de infestación, seguida de *Phyllophaga ravidia* 48 %, *Phyllophaga obsoleta* 42 %, *Phyllophaga misteca* 36 % y *Phyllophaga cuicateca* 39 %. Sin embargo, Aragón (2013) reporta que para la región amarantera de las faldas del Popocatepetl, el género *Phyllophaga* no se considera una plaga importante a pesar de ser uno de los más representativos, debido a la poca abundancia de las especies encontradas. Carrillo-Ruiz *et al.*, reportan al género *Phyllophaga* como uno de los géneros más representativos y de mayor abundancia para la zona de San Felipe Teotlalcingo. Con base en lo anterior, el presente trabajo tuvo como objetivo obtener información de las especies de gallina ciega asociadas al cultivo de amaranto, así como, los adultos presentes y sus hábitos biológicos en la región de San Felipe Teotlalcingo.

MATERIALES Y MÉTODO

El presente trabajo se realizó de febrero a septiembre de 2015, en una parcela agrícola del municipio de San Felipe Teotlalcingo Puebla, 19° 12' 16" N y 98° 28' 36" O, a una altitud de 3500 msnm. Para la colecta de larvas se efectuaron ocho muestreos de suelo mensuales, en cada uno se tomaron 20 muestras de 30 x 30 cm y se incluía al centro una planta de amaranto. La muestra fue colocada en costales de rafia color blanco para revisarse y ubicar a los organismos presentes. Las larvas colectadas fueron depositadas en recipientes de plástico de 500 ml acompañadas de sustrato de la muestra, para posteriormente transportarse al laboratorio de Entomología del Centro de Agroecología de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

En el laboratorio, las larvas fueron separadas por especie y el 30 % se fijó en líquido pampel por cuatro días para posteriormente transferirse a frascos de 40 ml con alcohol al 70 % donde fueron preservadas de manera definitiva. Las larvas que se conservaron vivas fueron colocadas individualmente en frascos de plástico de 500 ml con sustrato del sitio de colecta y mantenidas en una cámara de cría a una temperatura constante de $26 \pm 2^\circ$ C y humedad relativa del 80 ± 10 % con la finalidad de obtener el adulto y verificar su identidad taxonómica. Cada tercer día se revisó a las larvas para darles alimento (3 a 5 rodajas de zanahoria), humedecer el suelo y evitar la proliferación de hongos y ácaros que pudieran afectar su desarrollo, bajo estas condiciones se mantuvo a las larvas hasta obtener las pupas. Las pupas se dejaron desarrollar ahí mismo bajo las mismas condiciones que las larvas, revisándose una vez por semana para evitar manipularlas lo menos posible e interferir con su desarrollo. Una vez obtenidos los adultos se dejó que alcanzaran su madurez sexual y se sacrificaron con vapores de acetato de etilo y se montaron en alfileres entomológicos para posteriormente identificarlos.

Para la colecta de adultos se realizaron 13 muestreos nocturnos con trampas de luz tipo pantalla provistas de una lámpara de vapor de mercurio de 120 watts, la cual fue colocada al centro de la parcela de estudio durante un periodo de tiempo de 20:00 a 22:00 horas, con la finalidad de registrar los hábitos de vuelo de cada especie, las trampas fueron revisadas con intervalos de 20 minutos. Los ejemplares colectados fueron sacrificados en frascos letales a base de acetato de etilo y etiquetados con la fecha y hora de colecta, para ser transportados al laboratorio de Entomología, donde fueron procesados para su conservación en seco con alfileres entomológicos. Para la determinación de las especies se utilizaron como referencia la clave de identificación Fauna de

escarabajos de estado de Puebla (Morón, 2013). Una vez identificados y etiquetados se depositaron en la colección del Instituto de Ciencias de la BUAP.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se colectaron 398 ejemplares adultos de 13 especies, representadas por nueve géneros incluidos en cuatro subfamilias y dos familias de Scarabaeoidea, las especies capturadas pertenecen a los géneros *Phyllophaga*, *Diploaxis*, *Macroductylus*, *Paranomala*, *Cyclocephala*, *Ataenius*, *Labarrus*, *Gonaphodiellus* y *Cephalocyclus*. De acuerdo con los datos de la trampa de luz, la especie con mayor abundancia relativa fue *Labarrus pseudolivinus* 59.7 % (Cuadro 1).

Cuadro 1. Lista de géneros y número de individuos de los Coleópteros Scarabaeoidea presentes en el cultivo de amaranto en San Felipe Teotlalcingo, Puebla.

Familia	Subfamilia	Género	Especie	Abundancia relativa %		
Melolonthidae	Melolonthinae	<i>Phyllophaga</i>	<i>P. macrocera</i>	4.3		
			<i>P. pubicauda</i>	0.8		
			<i>P. misteca</i>	0.4		
			<i>P. vetula</i>	0.4		
		<i>Diploaxis</i>	<i>D. cribaticollis</i>	11.9		
			<i>Macroductylus</i>	<i>M. nigripes</i>	7.9	
				<i>M. mexicanus</i>	2.4	
		Scarabaeidae	Rutelinae	<i>Paranomala</i>	<i>P. denticollis</i>	0.4
			Dynastinae	<i>Cyclocephala</i>	<i>C. barrerai</i>	0.4
			Aphodiinae	<i>Ataeniu</i>	<i>Ataenius</i> sp 1	0.4
<i>Labarrus</i>	<i>L. pseudolivinus</i>			59.7		
<i>Gonaphodiellus</i>	<i>G. opisthius</i>			9.1		
	<i>Cephalocyclus</i>	<i>C. fuliginosus</i>	2.0			

Para el estado de Puebla, *P. macrocera*, se tiene registrada solo en el Valle de Puebla, *P. misteca*, se ha colectado en Huehuetlán y el Valle de Puebla, *P. pubicauda* en Huehuetlán, el Valle de Puebla y el Valle de Tehuacán y *P. vetula* presenta una amplia distribución para el estado de Puebla (Morón y Rojas-Gómez, 2013). *D. cribaticollis*; fue colectada en el mes de julio, atraída por la trampa de luz. Se tienen registros para el estado Puebla en las zonas de Chignahuapan, Citlaltépetl, Metlalcuéytl y Popocatepetl (Morón y Rojas-Gómez, 2013) y en este trabajo cerca de las faldas del Iztaccíhuatl, por lo que se corrobora que su distribución es de zonas montañosas. *M. nigripes* y *M. mexicanus* fueron colectadas durante los meses de mayo, junio, julio y agosto ambas especies tienen una amplia distribución en el estado de Puebla. Asociada al cultivo del amaranto se tiene registro de *Macroductylus ocreatus* (Aragón y Tapia, 2009).

Los géneros con mayor representatividad con respecto al número de especies son: *Phyllophaga* que represento 31 % de la muestra, seguida de *Macroductylus* 15%. El resto de los géneros muestra una escasa representatividad como se muestra en la (Fig. 1). Sin embargo *Phyllophaga* no presenta una abundancia importante en cuanto al número de individuos colectados por especie en la parcela de estudio, resultados similares son reportados por Aragón (2013), quien señala que el género *Phyllophaga* no se considera como una especie plaga para la región amarantera del Popocatepetl debido a que presenta una escasa abundancia.

La actividad de vuelo se observó durante los meses de mayo, junio, julio y agosto, donde se colectaron un total de 13 especies. Presentado su mayor pico de actividad de julio a agosto (Fig. 2). Este patrón coincide con los datos obtenidos por Chacón *et al.* (2013) para la misma zona, donde

la mayor actividad de vuelo se presenta de mayo a agosto. Lo cual se podría atribuir a la existencia de una estrecha correlación entre los hábitos de vuelo, la temperatura y el inicio del temporada de lluvias, que juegan papel importante en la determinación de los momentos óptimos para la ovoposición, reproducción y obtención de alimento (Cuate-Mozo, 2008).

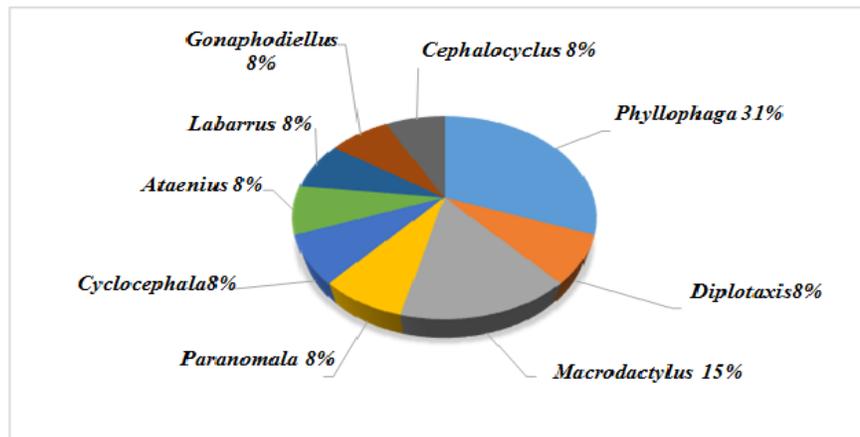


Figura 1. Representatividad de los géneros de Scarabaeoidea por número de especies presentes en el municipio de San Felipe Teotlalcingo, Puebla.

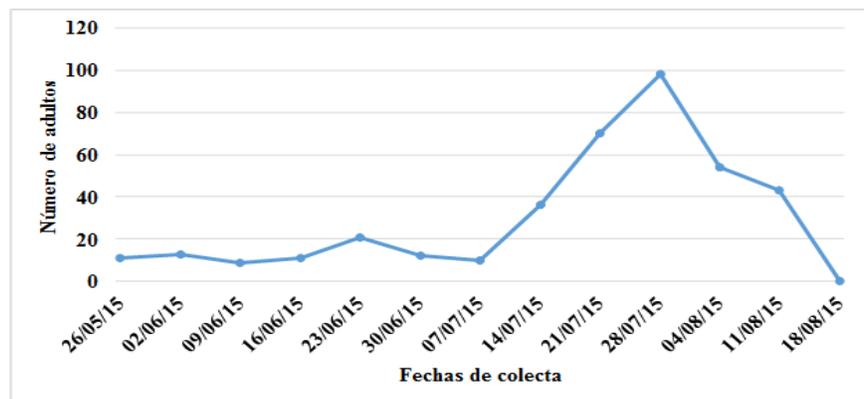


Figura 2. Fechas de colecta de los adultos capturados en la zona agrícola de San Felipe Teotlalcingo.

Labarrus pseudolividus fue la especie de mayor abundancia, recolectándose durante la mayor parte del período de muestreo, con una actividad de vuelo de junio a agosto y entre las 20:30-21:30 h. En general el horario de vuelo para todas las especies se presentó entre las 20:30 y 21:30 h (Cuadro. 2).

De los muestreos de suelo se recolectaron un total de 66 larvas, las especies fueron identificadas como: *M. nigripes*, *P. denticollos*, *Ataenius* sp. 1 y *P. macrocera*. *M. nigripes* fue la especie que presento mayor abundancia durante las colectas (30 larvas), con una actividad de febrero a mayo, siendo los meses de febrero (14 larvas) y marzo (12 larvas) cuando se presentó su mayor abundancia. Seguida de *P. denticollis* (16 larvas), *P. macrocera* (13 larvas) y *Ataenius* sp. 1 (12 larvas) (Fig. 3).

La abundancia de larvas presentes en la parcela agrícola no corresponde con la abundancia de adultos colectados mediante la trampa de luz, donde la especie más abundante es *L. pseudolividus*. De las 13 especies registradas, solo cuatro de estas coinciden con las larvas presentes en la parcela: *M. nigripes*, *P. denticollis*, *Ataenius* sp. 1 y *P. macrocera*. Estos datos concuerdan con Castro-

Ramírez *et al.* (2003), donde señalan que algunas de las especies de *Phyllophaga* que presentaron mayor abundancia durante las colectas nocturnas, no fueron sobresalientes en las parcelas de cultivo muestreadas, ni estuvieron relacionadas con el daño agrícola. En este caso *L. pseudolividus* se sabe que es una especie coprófaga que se encuentra asociada al excremento de diversos animales entre ellos el estiércol de ganado bovino (Cruz *et al.*, 2012) por lo cual es posible que las larvas no se desarrollen en la parcela y la abundancia de los adultos se atribuya a la presencia de ganado en la zona. En las especies como *P. pubicauda*, *P. misteca*, *P. vetula*, *D. cribaticollis*, *C. barrerae*, *G. opisthius* y *C. fuliginosus* es posible que las larvas de igual forma no se desarrollen en la parcela y la presencia de adultos se atribuya a que fueron atraídos de los alrededores por la luz de las trampas (Cuate-Mozo *et al.*, 2014).

Cuadro 2. Horario de vuelo de adultos de las especies colectadas en los meses de mayo a agosto en San Felipe Teotlalcingo, Puebla.

Especie	Horario de vuelo	Especie	Horario de vuelo
<i>G. opisthus</i>	8:30-8:50 pm	<i>P. denticollis</i>	8:50-9:10 pm
<i>C. barrerae</i>	8:30-8:50 pm	<i>P. macrocera</i>	8:30-9:00 pm
<i>D. cribaticollis</i>	8:50-9:30 pm	<i>P. misteca</i>	8:50-9:10 pm
<i>L. pseudolividus</i>	8:30-9:30 pm	<i>P. pubicauda</i>	8:30-9:10 pm
<i>P. vetula</i>	8:50-9:10 pm		

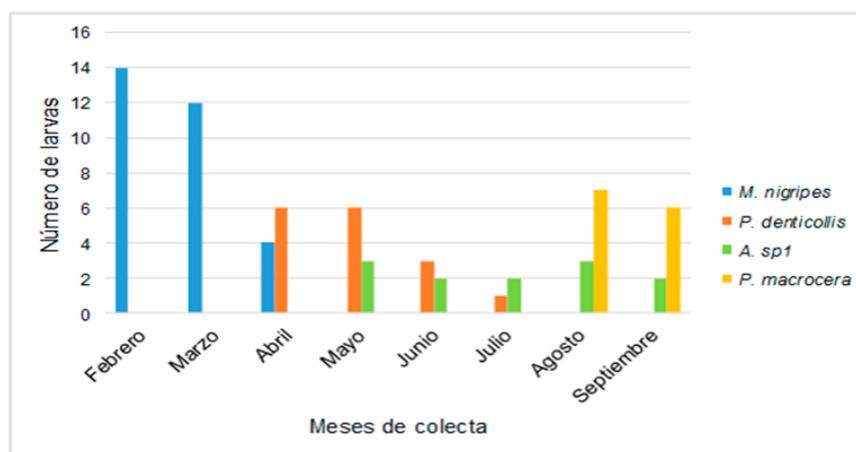


Figura 3. Numero de larvas colectadas durante los meses de febrero a septiembre en la parcela agrícola en San Felipe Teotlalcingo, Puebla.

Según la clasificación propuesta por Morón y Deloya (1991) las larvas de las especies encontradas se pueden clasificar en tres gremios basados en sus hábitos alimentarios.

Filo-rizófagos. Aquellas especies cuyas larvas se alimentan principalmente de raíces y los adultos del follaje. Incluyendo *M. nigripes* y *P. macrocera*. Antófilo-saprófagos. Aquellas especies cuyas larvas se alimentan con materia humificada o raíces muertas, mientras que los adultos son escarabajos que visitan las flores para consumir polen, tejidos o secreciones florales. Incluyendo *P. denticollis*. Y sacro-endocópridos, que son especies cuyas larvas se alimentan en suelo orgánico, estiércol o raíces, y los adultos pueden consumir distintos tipos de materia orgánica en descomposición como el estiércol en el cual construyen nidos para colocar sus huevos. Incluyendo *Ataenius sp1*.

A pesar de que *M. nigripes* ha sido reportada como plaga importante para algunos cultivos como haba y maíz en raíz y follaje (Serapio-Jerónimo *et al.*, 2014). En este caso no se observó una

abundancia importante en el número de individuos colectados en la parcela que pudiera afectar al cultivo, al igual que *P. macrocera*. Esto podría indicar que aunque existe una composición variada de especies rizófagas y saprófagas ya que las condiciones físicas del suelo no proporcionan los elementos necesarios para el desarrollo de estas, siendo su abundancia muy baja. Así mismo, la temperatura podría ser otro factor importante que esté influyendo en la abundancia de las especies, como lo mencionan Pérez y Alvarez-Zagoya (2003); el rango de temperatura del suelo adecuado para el desarrollo de la “gallina ciega” oscila entre los 18 y 26 °C, mientras que en San Felipe Teotlalcingo la temperatura media anual oscila entre los 12° C y 18 °C (INEGI, 1987).

CONCLUSIÓN

Se determinaron 13 especies de coleóptera Melolonthidae correspondientes a cuatro subfamilias y dos familias de Scarabaeoidea asociadas al cultivo de amaranto, en el municipio de San Felipe Teotlalcingo, Puebla. De los adultos capturados, *Phyllophaga* fue el género más diverso, mientras que la especie con mayor abundancia fue *Labarrus pseudolivinus*. De los muestreos de suelo, las larvas colectadas corresponden a cuatro géneros: *Phyllophaga*, *Macrodactylus*, *Aphodius* y *Paranomala*, siendo la especie más abundante *M. nigripes*. A pesar de la diversidad de especies del complejo gallina ciega presentes en la zona, su escasa abundancia promueve que no sean una plaga que afecte al cultivo de amaranto en la zona agrícola de San Felipe Teotlalcingo.

Literatura Citada

- Aragón, G. A., Morón, M. A., López-Olguín, R. J. F. y L. M. Cervantes P. 2005. Ciclos de vida y conducta de adultos de cinco especies de *Phyllophaga* Harris, 1827 (Coleoptera: Melolonthidae: Melolonthinae). *Acta Zoológica Mexicana*. (n. s.) 12(2): 87–99.
- Aragón, G. A. y M. A. Tapia R. 2009. *Amaranto orgánico; Métodos alternativos para el control de plagas y enfermedades*. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Dirección de Fomento; Editorial BUAP. 63 pp.
- Aragón, S. M. 2013. *Especies de gallina ciega (Coleoptera: Melolonthidae) asociadas al cultivo de amaranto (Amaranthus hypochondriacus L.) en las faldas del Volcán Popocatepetl, en el Estado de Puebla*. Tesis de Licenciatura. Escuela de Biología. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. 80 pp.
- Aragón, S. M., Pérez-Torres, B. C., Aragón, G. A., Juárez-Ramón, D. y V. A. Cuate-Mozo. 2014. Distribución de gallina ciega (Coleoptera: Melolonthidae) asociadas al cultivo de amaranto en el estado de Puebla. Pp. 77–86. In: G. A. Aragón y J. F. Pérez- Domínguez. (Eds.). *Diversidad e Importancia Agrícola de Coleópteros Edafícolas*. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla y el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias, México.
- Castro-Ramírez, A. E., Cruz-López, J. A., Ramírez-Salinas, C., Perales Rivera, H. y J. A. Gómez. 2003. Manejo de la “gallina ciega” (Coleoptera: Melolonthidae) con trampas de luz en Chiapas, México. Pp. 81–86. In: G. Onore, P. Reyes-Castillo, y M. Zunino. (Comp.). *Escarabeidos de Latinoamérica: estado del conocimiento*. Monografías Tercer Milenio Vol. 3, SEA, Zaragoza, España.
- Chacón, A. L., Aragón, G. A. y M. A. Morón. 2013. Región del Iztaccíhuatl. Teotlalcingo. Pp. 83–94. In: M. A. Morón, G. A. Aragón y R. H. Carrillo. (Eds.). *Fauna de escarabajos del estado de Puebla*. Escarabajos Mesoamericanos A. C. Coatepec, Veracruz, México.
- Cruz, R. M., Martínez, M. I., López-Collado, J., Vargas-Mendoza, M., González-Hernández, H. y D. E. Platas-Rosado. 2012. Degradación del estiércol vacuno por escarabajos estercoleros en un pastizal tropical de Veracruz, México. *Revista Colombiana de Entomología*, 38 (1): 0120–0488
- Cuate-Mozo, V. A. 2008. *Fauna de coleópteros lamellicornia en el municipio de Chautla de Tapia, Puebla, México*. Tesis de Licenciatura. Escuela de Biología. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. 166 pp.

- Cuate-Mozo, V. A., Aragón, G. A., Perez-Torres, B. C., Vera-Cano, D. A., Pérez-Hernández, M. V. y P. E. Rodríguez. 2014. Fauna de coleópteros asociados a la zona agrícola de la localidad de San Jerónimo Coyula, Atlixco Puebla. Pp. 113–123. In: G. A. Aragón, Pérez-Domínguez. (Eds.) *Diversidad e Importancia de Coleópteros Edafícolas*. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla y el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias, México.
- INEGI. 1987. Instituto Nacional de Estadística Geográfica e Informática, *Anuario Estadístico del Estado de Puebla*. p 2-5.
- Morón, M. A. 2013. Claves para identificar las especies de Coleoptera Scarabaeoidea del estado de Puebla. Pp. 417–467. In: M. A. Morón, G. A. Aragón y R. H. Carrillo. (Eds.). *Fauna de escarabajos del estado de Puebla*. Escarabajos Mesoamericanos, A.C. Coatepec, Veracruz, México.
- Morón, M. A. y C. Deloya. 1991. Los Coleópteros Lamellicornios de la Reserva de la Biosfera “La Michilia”, Durango, México. *Folia Entomología Mexicana*. 81: 209–283.
- Morón, M. A. y C. V. Rojas-Gómez. 2013. Listado comparativo de especies por regiones del estado de Puebla. Pp. 409–416. In: M. A. Morón, G. A. Aragón y R. H. Carrillo. (Eds.). *Fauna de escarabajos del estado de Puebla*. Escarabajos Mesoamericanos, A.C. Coatepec, Veracruz, México.
- Pérez, D. J. F. y R. Álvarez-Zagoya. 2003. Influencia de factores ambientales sobre el desarrollo y la fluctuación poblacional de gallina ciega (*Phyllophaga* spp. y *Cyclocephala*) (Coleoptera: Melolonthidae) y gusano alfilerillo *Diabrotica virgifera zea* (Coleoptera: Chrysomelidae) en el centro de Jalisco. Pp. 231–249. In: G. A. Aragón, M. A. Morón y A. Marín. (Eds.). *Estudios sobre coleópteros del suelo en América*. Publicación especial de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México.
- Rodríguez del Bosque, L. A. 2003. Estrategias de *Phyllophaga crinita* y *Anomala flavipennis* (Coleoptera: Scarabaeidae) para coexistir en agroecosistemas del noreste de México: un modelo conceptual. Pp. 167–177. In: A. Aragón, M. A. Morón y A. Marín. (Eds.), *Estudios sobre Coleópteros del suelo en América*. Publicación Especial de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. México.
- Rodríguez, V. S. Y. 2008. *Diagnóstico de las especies de “gallina ciega” (Coleoptera: Melolonthidae) asociadas al cultivo del amaranto en el Valle de Tehuacán, Puebla-Oaxaca*. Tesis de Licenciatura. Escuela de Biología. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. 49 pp.
- Serapio-Jerónimo, M. A., Guzmán-Mendoza, R., Herrera-Fuentes, M. C. y M. J. Orendain. 2014. Ciclo de vida y comportamiento de *Macroductylus nigripes* Bates, 1887 (Coleoptera: Melolonthidae) en Ixtlahuaca, México. *Entomología mexicana*, 1: 710–714.