



Manejo de la "gallina ciega" (Coleoptera: Melolonthidae) con trampas de luz en Chiapas, México

Adriana E. Castro-Ramírez *
El Colegio de la Frontera Sur-
Carretera Panamericana y Periférico
Sur s/n,
San Cristóbal de Las Casas, Chiapas,
C.P. 29290. México.
acaastro@scl.ecosur.mx
Fax: (01967) 678 23 22
* Autor para correspondencia

Jorge A. Cruz-López
Centro Agronómico Tropical de
Investigación y Enseñanza,
Escuela de Posgraduados.
CATIE, 7170, Turrialba, Costa Rica.
jcruz@catie.ac.cr

Concepción Ramírez-Salinas
El Colegio de la Frontera Sur
cramirez@scl.ecosur.mx

Hugo Perales Rivera
El Colegio de la Frontera Sur
hperales@scl.ecosur.mx

Javier A. Gómez M
El Colegio de la Frontera Sur.

Escarabeidos de Latinoamérica: Estado del conocimiento

G. ONORE, P. REYES-CASTILLO
& M. ZUNINO (comp.)

ISBN: 84-932807-4-7

m3m : Monografías Tercer Milenio
vol. 3, SEA, Zaragoza,
30, Septiembre-2003.
pp.: 81-86

Editor del volumen:

A. Melic — S. E. A.
Sociedad Entomológica Aragonesa
<http://entomologia.rediris.es/sea>
Avda. Radio Juventud, 37
50012 Zaragoza (ESPAÑA)
amelic@telefonica.net

Con la colaboración de:

**Instituto de Ecología y Biología
Ambiental (IEBA)**
Università degli Studi di Urbino
Urbino, Italia

MANEJO DE LA "GALLINA CIEGA" (COLEOPTERA: MELOLONTHIDAE) CON TRAMPAS DE LUZ EN CHIAPAS, MÉXICO

Adriana E. Castro-Ramírez, Jorge A. Cruz-López,
Concepción Ramírez-Salinas, Hugo Perales Rivera
& Javier A. Gómez M.

Resumen

Las trampas de luz se han recomendado como una posibilidad de manejo de los melolontidos, considerados plaga agrícola por los hábitos nocturnos de las fases adultas; pero la literatura no especifica sus resultados. El presente trabajo evalúa la eficiencia de su utilización y aporta información biológica de los melolontidos capturados. Se colocaron tres trampas de luz negra (20 watts, 120 v) en un predio hortícola en Teopisca, Chiapas (México). Los trapeos se realizaron diariamente entre mayo y junio del 2000. La distancia entre las trampas 1 y 2 fue de 54,9 m, y entre las 2 y 3 de 33,6 m, en un gradiente de mayor a menor oscuridad. Los melolontidos se identificaron a nivel de especie, la demás entomofauna se separó hasta orden. Se colectaron 11892 organismos, 5969 melolontidos y 5923 de varios órdenes, destacando los lepidópteros, himenópteros, dípteros y homópteros. Hubo captura diferenciada entre las trampas, el mayor promedio de organismos por noche se obtuvo en la uno, ubicada en la zona más oscura.

Destacaron los géneros *Phyllophaga* (Harris 1827) con seis especies, *Anomala* (Samouelle 1819) con tres, *Diplotaxis* (Kirby 1837) con una, y con dos especies *Hoplia* (Illiger 1803) y *Xyloryctes* (Hope 1837). *Phyllophaga tumulosa* (Bates 1888) y *P. obsoleta* (Blanchard 1850) fueron las especies abundantes, con un promedio de 110 y 130 individuos por noche, mientras que de *Diplotaxis puncticollis* (Moser) se obtuvo un individuo por noche. Para cuatro especies de *Phyllophaga* se encontró una relación de un macho por hembra, mientras que para *P. ravidata* (Blanchard 1850) la proporción fue de un macho por cada cuatro hembras, y para *P. obsoleta* de dos machos por cada hembra. Consideramos que no es una alternativa eficiente el usar las trampas de luz para el manejo de melolontidos de importancia agrícola, ya que atraen una gran diversidad de organismos, muchos de los cuales pueden ser benéficos. Además, no atrajeron mayormente a las especies de *Phyllophaga*, que son las principales responsables del daño al maíz en la región.

Palabras clave: Insectos plaga, rizófagos, *Phyllophaga* spp., fototactismo, proporciones sexuales, Chiapas, México.

Management of the "gallina ciega" (Coleoptera: Melolonthidae) with light traps in Chiapas, Mexico

Abstract

This research assesses the efficiency of light-trap use and provides biological information about the melolonthids captured. Three black-light traps (20 watts, 120 v) were placed in a horticultural parcel situated at Teopisca, Chiapas (Mexico). The traps were placed every day during May and June, 2000, in a gradient from higher to lower darkness. The melolonthids were identified to species, while the remaining insects were identified to order. A total of 11,982 organisms were collected, 5,969 corresponding to melolonthids and 5,923 to several other orders. Captures occurred differentially among the traps, with the highest average number of organisms per night being captured at the trap located in the darkest area.

Light traps in our view do not represent an efficient option to manage melolonthids of agricultural importance, since these traps attract a great variety of organisms, many of which may be beneficial.

Key words: Pest insects, rhizophagous species, *Phyllophaga* spp., phototactism, sex ratio, Chiapas, Mexico.

Introducción

La familia Melolonthidae se encuentra ampliamente distribuida en el territorio mexicano, desde el nivel del mar hasta los 3800 m de altitud, abarcando la mayor parte de los diferentes tipos de vegetación natural y modificados (Morón, 1986); en estos últimos ambientes algunas especies han llegado a constituirse en un serio problema económico al convertirse en plagas.

Hernández y Monterroso (1990) y Hernández (1994) señalan que, en Guatemala, las trampas de luz se han utilizado en la detección y muestreos demelolontidos adultos y como complemento de otras medidas de control de las especies plaga. En México y otros países, distintos autores las han usado para

registrar su composición, abundancia, estacionalidad y actividad de vuelo, tanto en distintos tipos de vegetación (Magaña-Cuevas y Rivera-Cervantes, 1998; López-Vieyra y Rivera-Cervantes, 1998; García-Real y Rivera-Cervantes, 1998; López-Vieyra et al., 1999; Olvera Vargas et al., 1999; García-Montiel y Rivera-Cervantes, 1999; entre otros), como en terrenos agrícolas (Deloya, 1988; Rodríguez del Bosque, 1993; Hilje, 1996; Badilla, 1996; Morón et al., 1998; Nájera-Rincón, 1998; Aragón et al., 1998).

Dentro del paradigma del manejo integrado de plagas se han sugerido varios métodos o técnicas, cuya efectividad se basa en el conocimiento que se tenga de la biología y ecología de la plaga y así poder incidir en las poblaciones de los insectos o en su comportamiento (Hilje, 1994). En la búsqueda de alternativas de manejo de los melolóntidos considerados plaga agrícola, las fases adultas resultan importantes, ya que la emergencia se produce en un período corto, en forma homogénea y nocturna. En este sentido, las trampas de luz se han considerado como una posibilidad de manejo de estas plagas (Badilla et al., 1999).

El presente trabajo evalúa la eficiencia de la utilización de las trampas de luz en el manejo de especies de *Phyllophaga*, cuyas larvas se comportan como plaga de diversos cultivos en la región Altos de Chiapas (Ramírez-Salinas y Castro-Ramírez, 2000), donde se incluye Teopisca; además, se aporta información sobre su dinámica poblacional, proporciones sexuales, y la entomofauna capturada con dichas trampas.

Materiales y Métodos

El trabajo se realizó en Teopisca, Chiapas (México), ubicado a 16° 32' 30'' latitud norte y 92° 28' 20'' de longitud oeste, a 1800 metros de altitud; la temperatura oscila entre 21°-24° C; la precipitación pluvial de noviembre-abril es de 100-125 mm, y de mayo-octubre de 1200-1400 mm (INEGI, 1984; SPP, 1984). El clima es semicálido-subhúmedo, la vegetación está formada por bosques de *Cupressus* (ciprés), *Pinus* (ocote), *Quercus* (roble), *Pinus sp.* (pino), *Crataegus* (manzanilla) (Gobierno del estado de Chiapas, 1988); en el valle o polje se cultivan maíz, frijol, cebolla y algunas flores, como el gladiolo.

Se utilizaron tres trampas de luz negra (Electric Insect Killer, model 833.1434, de 120 v, de 20 watts), por debajo de cada una se enterró un recipiente con agua jabonosa donde quedaron atrapados los insectos. Las trampas se distribuyeron en un terreno hortícola de Teopisca, en un gradiente de mayor a menor oscuridad, de la siguiente forma: la trampa uno se colocó en las inmediaciones del terreno de cultivo, a 54,9 m se colocó la trampa 2 (intermedia), y la tercera se ubicó cerca de la casa-habitación a 33,6 m de la trampa 2 (menor oscuridad); la trampa dos quedó en un extremo del terreno, completamente afuera del área de cultivo. Entre el 12 de mayo y 02 de junio del 2000, diariamente se encendieron las trampas durante toda la noche; cada día se recogió la entomofauna colectada en cada trampa, preservándola en botes con etanol al 80%, etiquetándolas por trampa y fecha. Posteriormente se realizó la determinación y recuento; para el primer caso, los melolóntidos se identificaron a nivel de especie, usando

clave dicotómica y por comparación con los ejemplares de la colección entomológica del proyecto Sistemas Diversificados de Cultivos (ECOSUR); los insectos asociados a los adultos de la "gallina ciega" se separaron a nivel de orden. La determinación de los escarabajos fue corroborada por el Dr. Miguel Ángel Morón. Para las especies del género *Phyllophaga* se obtuvieron las proporciones sexuales. Los datos se analizaron por trampa, y entre trampas, a través del programa estadístico SAS.

Resultados

Se recolectó un total de 11892 especímenes, de los cuales 5969 fueron melolóntidos y 5923 incluyen otros coleópteros y organismos de varios órdenes. Las especies de melolóntidos recolectadas en las trampas de luz durante el tiempo de muestreo fueron: *Phyllophaga menetriesi* (Blanchard 1850), *P. tenuipilis* (Bates 1888), *P. ravida* (Blanchard 1850), *P. testaceipennis* (Blanchard 1850), *P. tumulosa* (Bates 1888), *P. obsoleta* (Blanchard 1850), *P. cometes* (Bates 1888), *Anomala inconstans* (Burmeister 1847), *A. sticticoptera* (Blanchard 1850), *A. denticollis* (Bates 1888), *Hoplia guatemalensis* (Bates), *H. squamifera* (Burmeister 1844), *Diptotaxis puncticollis*, *Xyloryctes teuthras* (Bates) y *X. lobicollis* (Bates 1888); las cuales representan el 50.21% del total de organismos (Tabla I). Los otros coleópteros atraídos por las trampas, pero en menor incidencia (4,24 %) fueron de las familias Cebriionidae, Cantharidae, Lampyridae, Elateridae, Carabidae, Curculionidae, Chrysomelidae y dos especies de Scarabaeidae (*Dichotomius colonicus* y *Copris sallei*). El 45,55% restante lo constituyeron los órdenes: Lepidoptera, Orthoptera, Dermaptera, Hymenoptera, Homoptera, Hemiptera, Diptera, además de Opiliones y Arácnidos; entre ellos, los más abundantes fueron Lepidoptera, Hymenoptera, Homoptera y Diptera (Tabla II).

El análisis estadístico muestra diferencia significativa ($P < 0,0001$) en el número de organismos capturados por posición de trampa; siendo la trampa en mayor oscuridad en la que cayó mayor número de insectos, con un promedio de 345,72 organismos por noche, mientras en la trampa intermedia cayeron 184,28 y en la de menor oscuridad sólo 79,06. Este mismo patrón se observó para las especies que componen el complejo "gallina ciega" en la zona, aunque unas cayeron en mayor abundancia que otras (Tabla III).

Ahora bien, las seis especies de *Phyllophaga* cayeron diferencialmente en las trampas de luz durante las semanas de trapeo. Las especies con menos organismos colectados en todas las fechas fueron *P. menetriesi*, *P. testaceipennis* y *P. tenuipilis*, estando representadas en las últimas colectas por uno o dos ejemplares. Las especies recolectadas en mayor cantidad resultaron ser *P. obsoleta* y *P. tumulosa* (Tablas I y III). Las cantidades más abundantes para estas dos especies se presentaron entre el 14 y 17 de mayo, para después descender bruscamente (Figura 1).

En cuanto a las proporciones sexuales de las especies de *Phyllophaga* que componen el complejo "gallina ciega" en Teopisca, se encontró que (Tabla IV): *P. menetriesi* y *P. tumulosa* presentaron proporciones de 1:1 en todas las trampas; *P. tenuipilis* tuvo esa proporción excepto en la

Tabla I

Frecuencia de escarabajos melolóntidos capturados con trampas de luz durante mayo-junio del 2000 en Teopisca, Chiapas, México.

Especie	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa (%)
<i>Phyllophaga menetriesi</i>	114	0,958
<i>P. tenuipilis</i>	345	2,898
<i>P. ravidia</i>	392	3,293
<i>P. testaceipennis</i>	100	0,840
<i>P. tumulosa</i>	2136	17,942
<i>P. obsoleta</i>	1838	15,439
<i>P. cometes</i>	3	0,025
<i>Anomala inconstans</i>	125	1,050
<i>A. sticticoptera</i>	32	0,269
<i>A. denticollis</i>	192	1,613
<i>Hoplia guatemalensis</i> , <i>H. squamifera</i> y <i>Hoplia</i> sp.	581	4,880
<i>Diploptaxis puncticollis</i>	11	0,092
<i>Xyloryctes teuthras</i>	47	0,395
<i>Xyloryctes lobicollis</i>	53	0,445
<i>Cyclocephala complanata</i>	1	0,008
<i>Strategus aloeus</i>	7	0,059
Totales	5977	50,206

Tabla II

Frecuencia de insectos no melolóntidos capturados durante mayo - junio del 2000 en Teopisca, Chiapas, México, con trampas de luz

Familia u Orden	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa (%)
Cebrionidae	36	0,302
Cantharidae	89	0,748
Carabidae	167	1,403
Elateridae	88	0,739
Curculionidae	18	0,151
Scarabaeidae	5	0,042
Chrysomelidae	11	0,092
Lepidoptera	3509	29,475
Orthoptera	111	0,932
Dermaptera	16	0,134
Hymenoptera	439587	3,688
Homoptera		4,931
Hemiptera	101	0,848
Diptera	674	5,661
Opiliones	6	0,050
Arácnidos	71	0,596
Totales	5928	49,792

Tabla III

Melolóntidos totales del complejo "gallina ciega" de Teopisca, Chiapas, por trampa de luz.

Trampa	<i>Phyllophaga</i>						Suma Total	Promedio / día
	<i>menetriesi</i>	<i>testaceipennis</i>	<i>tenuipilis</i>	<i>ravidia</i>	<i>tumulosa</i>	<i>obsoleta</i>		
>oscuridad	58 a	64 a	256 a	233 a	989 a	1258 a	2858	178,6
Intermedia	44 ab	28 ab	70 b	120 ab	930 a	409 ab	1601	100,1
<oscuridad	13 b	8 b	19 b	39 b	217 b	171 b	467	29,2
Totales	115	100	345	392	2136	1838	4926	307,9

Por especie, valores con letras iguales no tienen diferencia significativa (P<0,05).

Tabla IV

Proporción sexual de seis especies de *Phyllophaga* en Teopisca, Chiapas, por trampa de luz.

Especie	Trampa 1 Mayor oscuridad			Trampa 2 Intermedia			Trampa 3 Menor oscuridad		
	%%	&&	Proporción	%%	&&	Proporción	%%	&&	Proporción
<i>P. menetriesi</i>	27	31	1,0 : 1,1	23	21	1,1 : 1,0	7	6	1,2 : 1,0
<i>P. tenuipilis</i>	123	133	1,0 : 1,1	33	37	1,0 : 1,2	5	14	1,0 : 2,8
<i>P. ravidia</i>	57	176	1,0 : 3,1	13	107	1,0 : 8,2	2	37	1,0 : 18,5
<i>P. testaceipennis</i>	27	37	1,0 : 1,4	8	20	1,0 : 2,5	2	6	1,0 : 3,0
<i>P. tumulosa</i>	452	533	1,0 : 1,2	483	447	1,1 : 1,0	99	118	1,0 : 1,2
<i>P. obsoleta</i>	861	397	2,2 : 1,0	269	133	2,0 : 1,0	119	52	2,3 : 1,0

trampa 3 (menor oscuridad), donde casi hubo tres hembras por cada macho; *P. testaceipennis* mostró distintas proporciones para cada trampa, con ligera tendencia a mayor número de hembras que machos. En el caso de *P. ravidia* es notorio el fototactismo positivo de las hembras, siendo mucho más abundantes que los machos y cuyas proporciones variaron de acuerdo al gradiente de luz en que se establecieron las trampas. Sólo para el caso de *P. obsoleta* se encontró mayor cantidad de machos por hembra, siendo homogénea la proporción de dos machos por cada hembra para todas las trampas.

Discusión

Las trampas de luz se han promovido en varios países de Centro América (Méndez *et al.*, 1996; Coto, 2000) y México (Cáceres *et al.*, 1996) como complemento a las medidas de manejo de la plaga. Hernández (1994) señala la utilización de lámparas de kerosen en Guatemala y ocasionalmente de lámparas eléctricas, pero no especifica con qué tipo de luz ni los resultados. Por su parte, Coto (2000) indica que se pueden recolectar miles de adultos durante las noches de época de vuelo instalando trampas de luz blanca o negra, sin hacer mayor referencia a alguna experiencia ni datos.

En zonas cañeras de Costa Rica utilizaron trampas tipo “Luiz de Queiroz”, con luz fluorescente blanca, conectadas a una batería de 12 voltios para determinar la distribución de *Phyllophaga* y evaluar su uso para la captura de adultos de esa especie (Badilla, 1996; Badilla *et al.*, 1999). El promedio de captura de adultos por trampa por noche varió desde 26 hasta 5415; los autores enfatizan que las trampas son específicas para la captura de *Phyllophaga* y que se llega a capturar sólo un 2% de otras especies. Esto no concuerda con los resultados obtenidos por nosotros, en donde casi la mitad del total de los organismos capturados corresponden a otros grupos de insectos no melolontidos.

Sobre la eficiencia de captura se señala que la capacidad de atracción de insectos por una trampa luminosa, o lámpara eléctrica, depende de la cantidad de energía emitida (energía radiante), de la longitud de onda, la intensidad (brillantez) y el tamaño de la fuente (Hernández, 1994). Las trampas usadas en Teopisca fueron de luz negra, no son de gran intensidad, y sin embargo atrajeron una enorme diversidad de artrópodos.

El mismo autor (Hernández, 1994) menciona que las principales desventajas o limitaciones del uso de trampas luminosas para control de insectos son: la disponibilidad de energía eléctrica, la inversión económica inicial, el tiempo adecuado para captura de los insectos, el trabajo nocturno no es preferido por agricultores y técnicos, y la atracción de otros insectos no blanco. Esto es prueba de que saben que no son específicas las trampas, y que las han usado y promovido entre los pequeños productores sin una validación previa.

Ahora bien, las especies de *Phyllophaga* que fueron mayormente capturadas por las trampas (Tabla I), y que dominaron durante los días de trampeo (Figuras 1 y 2), no son las sobresalientes en las parcelas ni las responsables del daño agrícola de la zona. Un estudio previo en el municipio de Amatenango del Valle, anexo a Teopisca, generó la hipótesis de que las seis especies de *Phyllophaga* que constituyen el complejo de “gallina ciega” en el lugar eran atraídas diferencialmente por las luces de los poblados. En el área de cultivo entre comunidades (muy oscura de noche) dominaba *P. menetriesi*, mientras en las parcelas de “sitio”, cercanas y entre las casas, dominaba *P. ravidia* (Ramírez-Salinas y Castro-Ramírez, 2000). Esto llevó a considerar el sexo de los escarabajos *Phyllophaga* atraídos por las trampas de luz. La enorme desproporción encontrada sugiere que las hembras de *P. ravidia* son más atraídas por la luz que los machos, razón por la cual dominan en las áreas agrícolas cercanas a los poblados y en los huertos familiares; aunque la tendencia de ambos sexos es a ser menos atraídos en lugares con mucha iluminación (trampa de menor oscuridad), lo cual tal vez se deba a que la trampa no se encuentra tan fácil como en el área de mayor oscuridad. Por otra parte, en general fueron pocos los individuos atraídos de *P. menetriesi* y en la trampa de mayor ilumina-

ción resultaron mucho más escasos (Tablas III y IV), lo cual puede deberse a una menor atracción de ambos sexos por la luz.

Sin embargo, las especies capturadas en mayor cantidad fueron *P. tumulosa* y *P. obsoleta*, esta última se encontró con una proporción sexual inversa, por lo que está presente en el complejo larval pero no domina. *Phyllophaga tumulosa* tampoco representa un problema agrícola ya que, de acuerdo a recientes resultados experimentales, no se comportó como rizófaga estricta (Castro-Ramírez *et al.*, 2001).

Entre la entomofauna capturada se encuentran, aunque no en grandes porcentajes, organismos que no tienen importancia económica, como los cebriónidos, o bien, cumplen con relevantes funciones ecológicas como los carábidos, que son depredadores y se les llega a considerar controladores de plagas, como los gusanos trozadores; o los cantáridos, quienes pueden cumplir con la función de polinizar o consumir pulgones (Domínguez, 1994).

Por la cantidad y diversidad de organismos atraídos se observa que las trampas de luz fluorescente negra no son específicas para *Phyllophaga*. Además, dentro de las especies del género, no atrajeron mayormente a *P. menetriesi* y *P. ravidia*, que son las principales responsables del daño al maíz en la región (Ramírez-Salinas y Castro-Ramírez, 2000). Por ello concordamos con Morón (1999), quien señala que las trampas de luz pueden ayudar a estimar la diversidad y predominio de los Melolonthidae locales, y que el diagnóstico del agente causal del daño agrícola no debe basarse en muestras obtenidas en trampas de luz.

El uso de las trampas de luz, con desconocimiento de su efecto sobre la composición de la entomofauna en general, y particularmente del género que interesa manejar o controlar, en nuestro caso *Phyllophaga*, puede ser una arma de doble filo. Las trampas de luz pueden afectar poblaciones de especies no dañinas, o desestabilizar los agroecosistemas y propiciar la multiplicación y dispersión de otras especies que no se comportaban como plagas (Solís y Morón, 1998).

Para poder diseñar medidas de manejo adecuadas, que eviten generar nuevos problemas, es necesario considerar las composiciones específicas de los complejos “gallina ciega”, sus patrones biológicos, conductuales, ciclos de vida y hábitos alimenticios.

Agradecimiento

A Ken Score quien amablemente nos prestó su parcela para realizar el trabajo. El apoyo logístico de El Colegio de la Frontera Sur, y financiero del Sistema de Investigación Benito Juárez (SIBEJ-CONACYT) a través del proyecto Alternativas ecológica y económicamente robustas para el manejo de la plaga subterránea “gallina ciega” (Coleoptera: Melolonthidae) en Los Altos de Chiapas (98050122). A dos revisores anónimos sus atinadas observaciones.

Fig. 1. Número de individuos de *Phyllophaga tumulosa* y *P. obsoleta* por fecha de colecta en trampas de luz en Teopisca, Chiapas.

Fig. 1. Number of specimens of *Phyllophaga tumulosa* and *P. obsoleta* by date of capture in light traps from Teopisca, Chiapas.

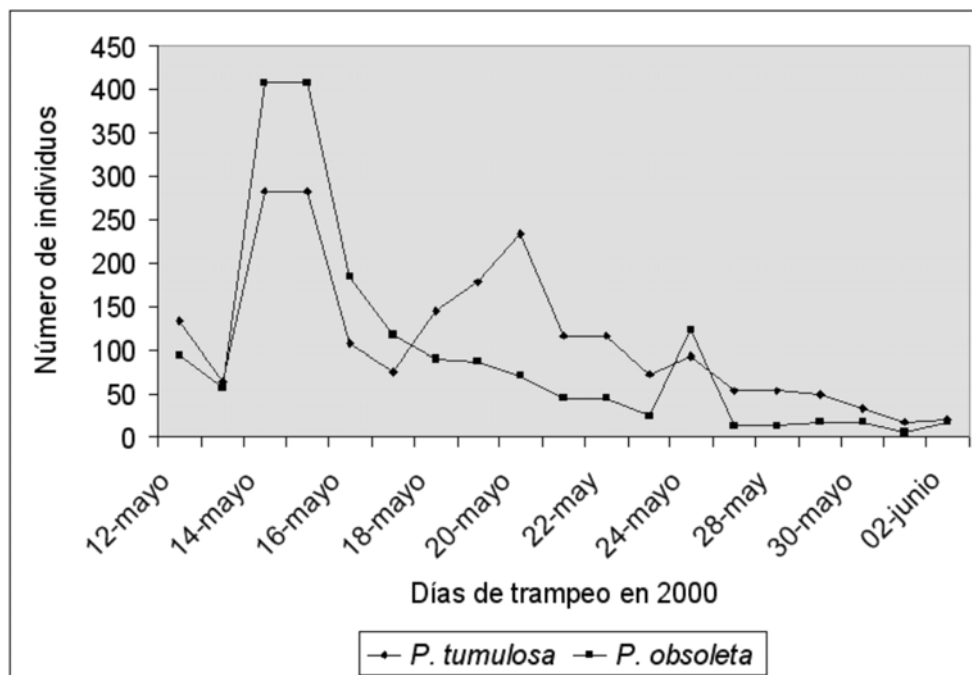
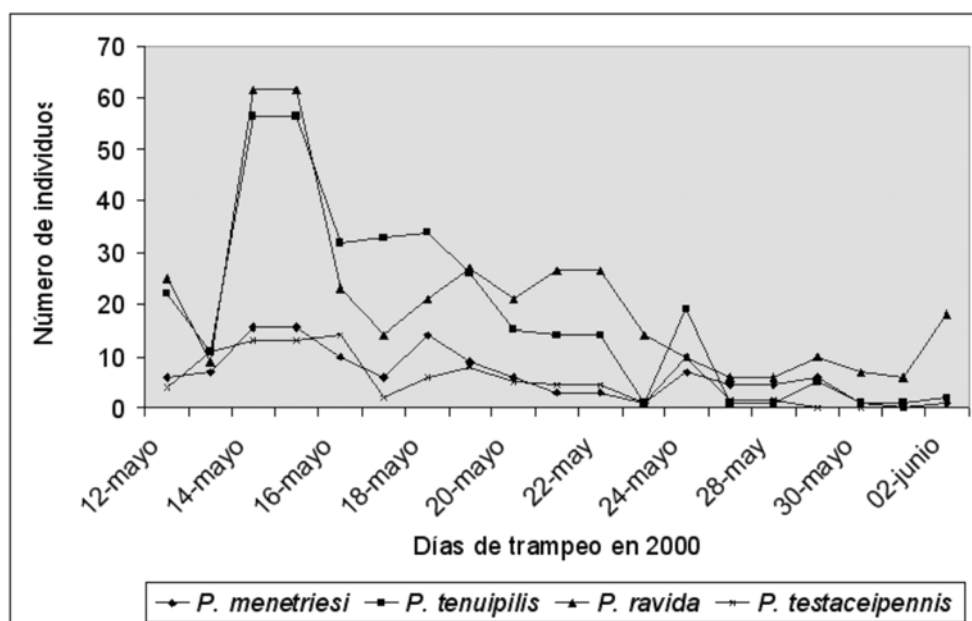


Fig. 2. Número de individuos de *Phyllophaga menetriesi*, *P. tenuipilis*, *P. testaceipennis* y *P. ravidia* por fecha de colecta en trampas de luz en Teopisca, Chiapas.

Fig. 2. Number of specimens of *Phyllophaga menetriesi*, *P. tenuipilis*, *P. testaceipennis* y *P. ravidia* by date of capture in light traps from Teopisca, Chiapas.



Bibliografía

Aragón, G. A., Morón, M. A., Tapia-Rojas, A.M. & Rojas-García, R. 1998. Las especies de Coleoptera Melolonthidae relacionadas con plantas cultivadas en el estado de Puebla, México. In: *Avances en el estudio de la diversidad, importancia y manejo de los coleópteros edafícolas americanos*. M. A. Morón y A. Aragón (eds.), pp. 131-142. Puebla, México. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla y Sociedad Mexicana de Entomología.

Badilla, F. F. 1996. Manejo integrado de jobotos *Phyllophaga* spp. (Scarabaeidae) en el cultivo de la caña de azúcar en Costa Rica. In: *Biología y control de Phyllophaga* spp. P. J. Shannon & M. Carballo (eds.), pp. 104-113. Turrialba, Costa Rica. CATIE Serie Técnica, Informe Técnico no. 277.

Badilla, F., Chacón, M. & Sáenz, C. 1999. Utilización de trampas de luz para la captura de adultos de *Phyllophaga* spp. en caña de azúcar, en Costa Rica. *Manejo Integrado de Plagas* (Costa Rica), **51**: 59-65.

Cáceres, O., López, J., Mendoza, J. B., Lastres, L., Melara, W., Méndez, M., Oseguera, A. & Durón, J. 1996. La gallina ciega. *Red Gestión de Recursos Naturales* (segunda época), **2**: 33-35.

Castro-Ramírez, A. E., Cruz López, J. A., Perales, R. H., Ramírez Salinas, C. & Hernández López, L. 2001. Composta y

- rizofagia de cuatro especies de *Phyllophaga* bajo invernadero. In: *Memorias V Reunión Latinoamericana de Scarabaeología. Quito Ecuador*. Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Centro de Biodiversidad y Ambiente y Fundación Otonga.
- Coto, D. 2000. Gallinas ciegas como plagas de cultivos anuales y perennes. *Manejo Integrado de Plagas* (Costa Rica), **55**: 1-4.
- Deloya, L. C. 1988. Las especies de Melolonthinae (Coleoptera, Melolonthidae) en la región de Jojutla, Morelos. In: *Tercera mesa redonda sobre plagas del suelo*, M. A. Morón Ríos & C. Deloya López (eds.), pp. 27-51. Michoacán, México. Sociedad Mexicana de Entomología e ICI de México.
- Domínguez, R. R. 1994. *Taxonomía 2, Neuroptera a Coleoptera, claves y diagnosis*. México, Parasitología Agrícola, UACH.
- García-Montiel, J. C. & Rivera-Cervantes, L. E. 1999. Composición y fluctuación estacional de los coleópteros nocturnos de la familia Melolonthidae (Insecta: Lamellicornia), asociados a un bosque mesófilo de montaña en el ejido El Terrero, mpio. de Minatitlán, Colima, México. In: *Memórias da IV Reuniao Latino-Americana de Scarabaeoidologia*, F.Z. Vaz de Mello, L.J. Oliveira, J.N.C. Louzada, J.R. Salvadori & F. Escobar (eds.), pp. 144-145. Viçosa, MG. Brasil.
- García-Real, E. & Rivera-Cervantes, L. E. 1998. Inventario de coleópteros Melolonthidae (Lamellicornia) asociados a los bosques tropicales caducifolios y subcaducifolios de la reserva de la biosfera Sierra de Manantlán, Jalisco-Colima, México. In: *Avances en el estudio de la diversidad, importancia y manejo de los coleópteros edafícolas americanos*, M. A. Morón & A. Aragón (eds.), pp. 71-78. Puebla, México, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla y Sociedad Mexicana de Entomología.
- Gobierno del Estado de Chiapas. 1988. *Los municipios de Chiapas, México*, Gobierno del Estado de Chiapas.
- Hernández, D. A. 1994. El manejo integrado de la plaga *Phyllophaga* spp. en Guatemala. In: *Seminario Taller Centroamericano sobre Biología y Control de los Insectos del Género Phyllophaga spp.* 11 h. Turrialba, Costa Rica, PRIAG-CATIE.
- Hernández, A. & Monterroso, D. 1990. *El sistema de alarma, un componente del manejo integrado de plagas. Propuesta para el manejo de Phyllophaga spp.* Guatemala. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. Tikalia 8 (1-2): 17-28.
- Hilje, L. (comp) 1994. *Lecturas sobre manejo integrado de plagas*. Programa de Agricultura Tropical Sostenible. Turrialba, Costa Rica, CATIE, Área de Fitoprotección (Serie Técnica).
- Hilje, L. 1996. Estacionalidad de adultos de Scarabaeidae (Coleoptera) en Barva, Costa Rica. *Revista de Biología Tropical*, **44** (2): 719-729.
- INEGI. 1984. *Carta topográfica 1:50,000 Chiapas*. Aguascalientes, México, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.
- López-Vieyra, M. & Rivera-Cervantes, L. E. 1998. Abundancia estacional de los coleópteros Melolonthidae nocturnos asociados a un bosque mesófilo de montaña en la estación científica "Las Joyas", Sierra de Manantlán, Jalisco, México. In: *Avances en el estudio de la diversidad, importancia y manejo de los coleópteros edafícolas americanos*, M. A. Morón & A. Aragón (eds.), pp. 61-70. Puebla, México, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla y Sociedad Mexicana de Entomología.
- López-Vieyra, M., Rivera-Cervantes, L. E. & Morón, M. A. 1999. Patrones de vuelo de los escarabajos de junio (Melolonthidae: *Phyllophaga*), asociados a un bosque mesófilo de montaña, en la estación científica Las Joyas, reserva de la biosfera Sierra de Manantlán, Jalisco, México. In: *Memórias da IV Reuniao Latino-Americana de Scarabaeoidologia*, F.Z. Vaz de Mello, L.J. Oliveira, J.N.C. Louzada, J.R. Salvadori & F. Escobar (eds.), pp. 70-71. Viçosa, MG. Brasil.
- Magaña-Cuevas, B. & Rivera-Cervantes, L. E. 1998. Abundancia estacional de los coleópteros nocturnos de la familia Melolonthidae asociados a un bosque de pino-encino en el municipio de Atenguillo, Jalisco, México. In: *Avances en el estudio de la diversidad, importancia y manejo de los coleópteros edafícolas americanos*, M.A. Morón & A. Aragón (eds.), pp. 51-60. Puebla, México, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla y Sociedad Mexicana de Entomología.
- Méndez, E. R., Rodríguez, A. H. & Tounder, F. 1996. Problemática de gallina ciega (*Phyllophaga* sp.) en Nicaragua. In: *Biología y control de Phyllophaga spp.*, P. J. Shannon & M. Carballo (eds.), pp. 6-7. Turrialba, Costa Rica, CATIE Serie Técnica, Informe Técnico no. 277.
- Morón, M. A. 1986. *El género Phyllophaga en México: morfología, distribución y sistemática supraespecífica (Insecta: Coleoptera)*. México, Instituto de Ecología.
- Morón, M.A., Hernández-Rodríguez, S. & Ramírez-Campos, A. 1998. Las especies de *Phyllophaga* (Coleoptera: Melolonthidae) con importancia agrícola en Nayarit, México. In: *Avances en el estudio de la diversidad, importancia y manejo de los coleópteros edafícolas americanos*, M. A. Morón & A. Aragón (eds.), pp. 79-98. Puebla, México, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla y Sociedad Mexicana de Entomología.
- Morón, M. A. 1999. El control de los coleópteros Melolonthidae rizófagos en los cultivos de gramíneas en México. In: *Memórias da IV Reuniao Latino-Americana de Scarabaeoidologia*, F.Z. Vaz de Mello, L.J. Oliveira, J.N.C. Louzada, J.R. Salvadori & F. Escobar (eds), pp. 102-105. Viçosa, MG. Brasil.
- Nájera-Rincón, M.B. 1998. Diversidad y abundancia del complejo "gallina ciega" (Coleoptera: Melolonthidae) en agroecosistemas de maíz de la región templada de Michoacán, México. In: *Avances en el estudio de la diversidad, importancia y manejo de los coleópteros edafícolas americanos*, M. A. Morón & A. Aragón (eds.), pp. 99-106. Puebla, México, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla y Sociedad Mexicana de Entomología.
- Olvera Vargas, A., Rivera-Cervantes, L. E., García-Real, E. 1999. Análisis preliminar de la composición y abundancia estacional de los coleópteros Melolonthidae (Insecta: Lamellicornia) asociados a un bosque de pino, en la Sierra de Tapalpa, Jalisco, México. In: *Memórias da IV Reuniao Latino-Americana de Scarabaeoidologia*, F.Z. Vaz de Mello, L.J. Oliveira, J.N.C. Louzada, J.R. Salvadori & F. Escobar (eds.), pp. 141-142. Viçosa, MG. Brasil.
- Ramírez-Salinas, C. & Castro-Ramírez, A. E. 2000. El complejo "gallina ciega" (Coleoptera: Melolonthidae) en el cultivo de maíz, en El Madronal, municipio de Amatenango del Valle, Chiapas, México. *Acta Zoologica Mexicana* (n.s.), **79**: 17-41.
- Rodríguez del Bosque, L. A. 1993. Abundancia estacional y ecología de Coleópteros rizófagos: un estudio durante 15 años en agroecosistemas del norte de Tamaulipas. In: *Diversidad y manejo de plagas subterráneas*, M. A. Morón (ed.), pp. 7-15. Veracruz, México. Sociedad Mexicana de Entomología e Instituto de Ecología.
- Solís, A. & Morón, M. A. 1998. Distribución, diversidad e importancia de las especies de *Phyllophaga* Harris en Costa Rica (Coleoptera: Melolonthidae). In: *Avances en el estudio de la diversidad, importancia y manejo de los coleópteros edafícolas americanos*, M. A. Morón & A. Aragón (eds.), pp. 19-28. Puebla, México, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla y Sociedad Mexicana de Entomología.
- SPP. 1984. *Carta de efectos climáticos regionales noviembre-abril y mayo-octubre*, Escala 1:250,000 Chiapas. México, D.F., Secretaría de Programación y Presupuesto.