

GENERACION 2007A-2011B

COD.207206801

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AGROPECUARIAS

DIVISION DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AGROPECUARIAS



**“COLEOPTEROS NECROCOLOS DEL BOSQUE LOS COLOMOS  
GUADALAJARA, JALISCO, MEXICO”**

**INVESTIGACION Y ESTUDIOS DE POSGRADO  
OPCION SEMINARIO DE INVESTIGACION**

**QUE PARA OBTENER EL TITULO:  
LICENCIADA EN BIOLOGIA**

**PRESENTA :  
CLAUDIA INES SAINZ MEDINA**

**LAS AGUJAS, ZAPOPAN, JALISCO, JULIO 2013**



# Universidad de Guadalajara

## Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias

Coordinación de Carrera de la Licenciatura en Biología

COORD. BIOL. 040/2013

C. CLAUDIA INÉS SAINZ MEDINA  
PRESENTE

Manifiestamos a usted, que con esta fecha, ha sido aprobado su tema de titulación en la modalidad de **INVESTIGACION Y ESTUDIOS DE POSGRADO** opción: Seminario de Investigación, con el título "Coleópteros necrófagos del Bosque Los Colomos, Guadalajara, Jalisco, México", para obtener la Licenciatura en Biología

Al mismo tiempo le informamos, que ha sido aceptado como director(a) de dicho trabajo al Dr. José Luis Navarrete Heredia.

Una más por el momento, aprovechamos para enviarle un cordial saludo.

ATENTAMENTE  
"PIENSA Y TRABAJA"

Las Agujas, Nextipac, Zapopan, Jal. 26 de febrero, del 2013

COMITÉ DE  
TITULACIÓN



DRA. TERESA DE JESÚS ACEVES ESQUIVIAS  
PRESIDENTE DEL COMITÉ DE TITULACION

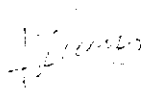
M.C. VERÓNICA PALOMERA AVALOS  
SECRETARIO DEL COMITÉ DE TITULACION

Dra. Teresa de Jesús Aceves Esquivias.  
Presidente del Comité de Titulación.  
Licenciatura en Biología.  
CUCBA.  
Presente

Nos permitimos informar a usted que habiendo revisado el trabajo de titulación, modalidad investigación y estudios de posgrado, opción: seminario de investigación con el título: "Coleópteros necrófilos del bosque Los Colomos, Guadalajara, Jalisco, México" que realizó la pasante Claudia Inés Sainz Medina con número de código: 207206801 consideramos que ha quedado debidamente concluido, por lo que ponemos a su consideración el escrito final para autorizar su impresión.

Sin otro particular quedamos de usted con un cordial saludo.

Atentamente  
Las Agujas, Zapopan, Jal., 14 de marzo de 2013



Dr. José Luis Navarrete Heredia.  
Director del trabajo,

Nombre completo de los Síndicos esgrados por el Comité de Titulación

Firma de aprobado

Fecha de aprobación

Dra. Georgina Adriana Quiroz Rocha.

Dr. Miguel Vásquez Bolaños.

Lic. Ana Laura González Hernández.

Lic. Pablo Antonio Martínez Rodríguez.



14/03/2013



14/03/2013

El presente trabajo se realizó en la Colección Entomológica del Centro de Estudios en Zoología de la Universidad de Guadalajara, bajo la dirección del Dr. José Luis Navarrete Heredia. Es una contribución al proyecto "Fauna Urbana y Periurbana de Jalisco: Diversidad y Ecología" apoyado por PROMEP al cuerpo Académico de Zoología UDG-CA-51

A la memoria de mi querida madre por sus enseñanzas y apoyo constante para mi formación como persona y profesionalista.  
Gracias donde quiera que estés.

### Agradecimientos.

A mis amigos, compañeros y colegas de la colección Entomológica del Centro de Estudios en Zoología de la Universidad de Guadalajara.  
Sobre todo al Dr. José Luis Navarrete Heredia por su apoyo incondicional en mi formación personal y académica.

## Coleópteros necrócolos del Bosque Los Colomos, Guadalajara, Jalisco, México

### Carrion beetles from Bosque Los Colomos, Guadalajara, Jalisco, México

José Luis Navarrete-Heredia, Claudia Inés Sainz Medina, Ana Laura González-Hernández, Georgina Adriana Quirós-Rocha, Alfonso Hernández, Miguel Vázquez-Bolaños, Diego Vega-Romero, Benjamín Hernández Márquez

Entomología, CUCBA, Universidad de Guadalajara, Apdo. Postal 134, 45100, Zapopan, Jalisco, México; glenusmx@gmail.com

#### RESUMEN

Se realizó un estudio para conocer las familias de coleópteros necrócolos en el Bosque Los Colomos, Guadalajara, Jalisco, México. El bosque se dividió en dos secciones (Colomos I y Colomos II). En cada sección se colocaron seis necrotampas (dos por tipo de vegetación): bosque de casahuate, bosque de eucalipto, bosque de pino, además de otras dos correspondientes a una zona de transición entre las secciones y representada por vegetación secundaria. El muestreo inició en julio 2011 y concluyó en mayo 2012. Las muestras se colectaron cada mes.

Se colectaron 6,094 especímenes adultos de Coleoptera pertenecientes a 28 familias. Las familias más abundantes fueron: Curculionidae (31.59%), Leiodidae (15.45%), Nitidulidae (14.76%) e Histeridae (12.46%). A diferencia de otros estudios en localidades ubicadas a altitudes similares, la abundancia de Silphidae y Scarabaeidae fue muy baja. La composición de coleópteros necrócolos y su abundancia entre tipos de vegetación muestran diferencias significativas.

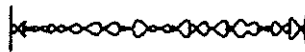
**Palabras clave:** Coleoptera, necrócolos, Curculionidae, Leiodidae, Nitidulidae, Histeridae.

#### ABSTRACT

A carrion beetle study was done in Bosque Los Colomos, Guadalajara, Jalisco, México. The area is divided in two Sections: Colomos I and Colomos II. Six carrion traps were used by Section (two by vegetation type): casahuate, eucalypt and pine forests, plus other two traps in a transition zone between them, represented by secondary forest. Samples were collected each month between July 2011 and May 2012.

We collected 6,094 adult Coleoptera belonging to 28 families. Curculionidae (31.59%), Leiodidae (15.45%) Nitidulidae (14.76%) and Histeridae (12.46%) were the most abundant families. Silphidae and Scarabaeidae usually are the most common groups of carrion beetle studies, but in our samples they were less abundant. Carrion beetles and their abundance in each vegetation type have differences in composition and abundance.

**Key words:** Coleoptera, carrion beetles, Curculionidae, Leiodidae, Nitidulidae, Histeridae.



#### INTRODUCCIÓN

Diptera y Coleoptera son dos de los órdenes con mayor número de especies y abundancia asociados a cadáveres animales (Gennard 2007). En particular, el orden Coleoptera, corresponde al grupo con mayor número de especies conocidas a nivel mundial (384,000) (Bouchard *et al.* 2011) y con la mayor variación de hábitos alimentarios, conociéndose especies carnívoras, rizófagas, foliófagas, espermatófagas, micófagas, saprófagas (tanto de hongos, plantas y animales), entre otros. Se les encuentra en una gran variedad de ambientes, incluyendo localidades que van desde el nivel del mar hasta sitios por arriba de los 4,000 m, con especies activas en zonas de nieve perpetua. Sin embargo, las zonas tropicales son reconocidas como las áreas de mayor diversidad y abundancia (Navarrete-Heredia 2010).

Los ambientes urbanos son considerados como paisajes heterogéneos debido a la variedad de uso del suelo que en ellos se registra, por ejemplo, uso habitacional, comercial, recreativo o como parques urbanos. Esta distribución espacial y cambio de uso del suelo sugiere la existencia de factores positivos o negativos sobre la distribución y abundancia de la fauna. Como complemento, algunos autores, entre ellos, Samways (1994) han sugerido que la urbanización es una causa obvia de extinción de algunas especies de insectos, además de que ha favorecido la reducción de poblaciones naturales o bien el establecimiento de

otras, algunas de ellas nocivas y con distribución amplia en varias metrópolis. Considérense por ejemplo, el caso de las cucarachas o de insectos asociados a productos almacenados (Samways 1996). Casos concretos para México se han documentado para la Cuenca del Valle de México, incluyendo, plantas, vertebrados e insectos (Pisanty *et al.* 2009). Por ejemplo, se tiene confirmada que las actividades humanas en esta región fueron las causas de la extinción local de algunas aves y mamíferos: *Odocoileus virginianus* (venado cola blanca), *Pecari tajacu* (pecari), *Lynx rufus* (gato montes), *Meleagris gallopavo* (guajolote silvestre) a la extinción, como es el caso de *Ambystoma velasco* (ejemplar citado en Pisanty *et al.* 2009). Sin embargo, el conocimiento que se tiene de la fauna mexicana asociada a estos ambientes dista mucho de ser adecuado y en buena medida, muchas de las conclusiones sobre los efectos de la urbanización a la diversidad faunística ha sido pocas veces evaluada. Entre los pocos trabajos que existen sobre animales urbanos o periurbanos en México, se pueden mencionar: artrópodos de Puerto Vallarta (Cupul-Magari y Navarrete-Heredia 2008), alacranes (Pinkus-Rendón *et al.* 1999) e insectos de la zona metropolitana de Guadalajara (Navarrete-Heredia *et al.* 2004), conservación de la biodiversidad en zonas urbanas y periurbanas (Pisanty *et al.* 2009), aves (MacGregor-Fors 2005, Pineda-López *et al.* 2010), entre otros.

Con base en lo anterior y como un primer acercamiento a

conocimiento de la entomofauna urbana de la zona metropolitana de Guadalajara, el objetivo de este trabajo es conocer la composición y estacionalidad, a nivel familia, de los coleópteros necrófagos en uno de los bosques urbanos con mayor relevancia, tanto por su uso recreativo, como por los recursos forestales que disminuyen la concentración de  $\text{CO}_2$  en el ambiente, así como regulador hídrico en la región.

## MATERIALES Y MÉTODOS

**Área de estudio.** El Bosque Los Colomos (BLC) es un bosque urbano de la zona metropolitana de Guadalajara, Jalisco, declarado como Área Natural Protegida (ANP) por el Congreso del Estado bajo la categoría de Área Municipal de Protección Hidrológica. Como ANP tiene por objetivo proteger los mantos acuíferos, conservar y restaurar los ambientes naturales, así como la investigación, recreación, turismo y educación ambiental (Cordero 2009). Cuenta con una superficie aproximada de 90.72 hectáreas, está organizado administrativamente en dos secciones: Colomos I y Colomos II. Aunque no fue posible evaluar diferencias entre los grados de conservación o perturbación de cada una de las secciones, se consideró a Colomos I como una zona con mayor grado de perturbación ya que posee un mayor número de áreas recreativas.

En la zona de estudio se reconocen cinco tipos de vegetación relictuales, mezcladas con especies introducidas o incorporadas por procesos de movilidad natural (viento y fauna). En cuanto a su composición, el 91.5% de las especies de plantas son nativas, cifra superior a la de otras regiones de la Zona Metropolitana de Guadalajara en donde están representadas por el 80%. Los elementos de la vegetación relictual son: bosque de pino encino, bosque de galería, bosque espinoso, vegetación flotante y comunidad de *Rorippa* y *Polygonum* (conjunto de comunidades acuáticas poco representadas y diferenciadas) (Guerrero-Nuño 2009). Sin embargo, la masa forestal del Bosque Los Colomos que se ha estimado en alrededor de 33.300 árboles, 60% corresponden a especies exóticas, de los cuales: 37% corresponden a

*Eucaliptus* spp. (Myrtaceae), 18% a *Casuarina equisetifolia* (Casuarinaceae) y 5% a otras especies (Jara Arce y Orendain D 2009).

La temperatura promedio es de 19.5°C con una precipitación anual de 976.5 mm y un clima perteneciente al grupo de templados, subgrupo de climas semicálidos (Loza Ramírez y González Salazar 2009). Los datos de temperatura media y precipitación registrados por el Observatorio Meteorológico, Los Colomos (Cuadro 1; latitud 20°42'36"N, longitud 103°23'24"W, altitud 1,551 msnm) fueron proporcionados por el Ing. José Pantoja de la Comisión Nacional del Agua. En los últimos 50 años, precipitación anual de 2011 (725.5 mm) corresponde a una de las más bajas, sólo superada durante 1969 con 573.9 mm y 1988 con 701.6 mm. Por el contrario, los años más lluviosos corresponden a 2010 (1,277.4 mm) y 2004 (1,389.4 mm), siendo este último año con mayor precipitación pluvial.

**Muestreo y trabajo de gabinete.** Se colocaron 14 necrotampas cebadas con calamar en siete localidades del Bosque, considerando sitios representados con eucalipto (cuatro necrotampas casuarina (4) y pino (4), además de vegetación secundaria (Fig. 1). Se utilizó alcohol como líquido conservador y calamar como atrayente. Las trampas son una modificación al diseño de las trampas NTP-80 descritas por Morón y Terrón (1984). El muestreo se realizó mensualmente iniciando en julio 2011 y concluyendo mayo 2012.

Los especímenes fueron determinados utilizando las claves Arnett *et al.* (2002) y se encuentran depositados en la colección entomológica del Centro de Estudios en Zoología, Universidad de Guadalajara (CZUG). Para la clasificación de las familias se siguió el sistema propuesto por Bouchard *et al.* (2011). Se excluyó la información de Staphylinidae. El contenido de este trabajo principalmente exploratorio y pone énfasis en el registro de las familias de Coleoptera colectadas para el Bosque Los Colomos.

Se exploraron los datos de abundancia por cada uno de los sitios comparables entre Colomos I y Colomos II (asociación casuarina, eucalipto y pinos). Se realizó un análisis de variancia para cada una de las secciones y tipo de vegetación. Para su ajuste a una distribución normal, los datos se transformaron a  $\log_e$ . Los análisis estadísticos se realizaron utilizando el programa R (Core Team 2012).

## RESULTADOS

Durante once meses de muestreo (154 necrotampas) se colectaron 6,034 especímenes adultos de Coleoptera incluidos dentro de 28 familias. Tomando como base la abundancia de individuos por familia, cuatro de ellas resaltan por ser las más abundantes: Curculionidae (31.59%), Leiodidae (15.45%), Nitidulidae (14.76%) e Histeridae (12.46%) (Cuadro 2). La prueba de  $\chi^2$  para estas cuatro familias muestra diferencias significativas entre Colomos I y Colomos II y entre los tipos de vegetación de cada una de las secciones ( $\chi^2 = 309.7031$ ,  $df = 1$ ,  $P < 2.2 \times 10^{-16}$ ).

Durante el muestreo, la abundancia de coleópteros muestra dos picos relevantes, uno de ellos coincidió con la época de lluvias (julio-octubre) y el otro con la época de secas (marzo-abril) (Fig. 2). Las cuatro familias más abundantes muestran también una estrecha relación con la precipitación: tres de manera positiva

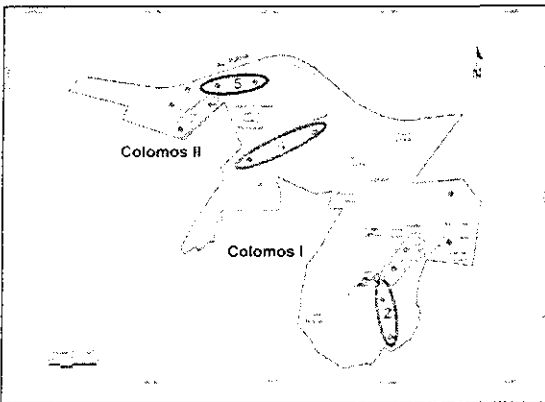


Figura 1. Localización de las trampas en las secciones del Bosque Los Colomos, Guadalajara, Jalisco, México. Sitios 1 y 7, casuarina; 2 y 5, pino; 3 y 6, eucalipto; 4, vegetación secundaria.



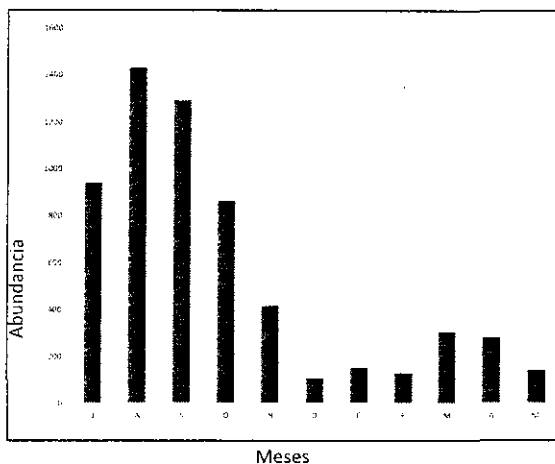


Figura 2. Abundancia mensual de coleópteros necrócolos en el Bosque Los Colomos, Guadalajara, Jalisco, México (J= julio 2011 - M= mayo 2012).

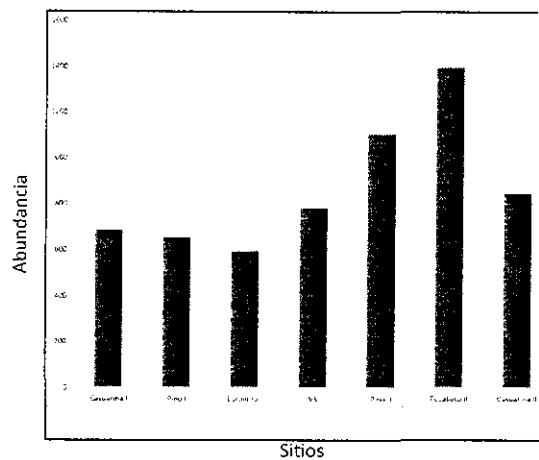


Figura 3. Abundancia por tipo de vegetación dentro del Bosque Los Colomos, Guadalajara, Jalisco, México.

(Curculionidae, Leiodidae y Nitidulidae) y una de manera negativa (Histeridae).

A nivel de secciones, la mayor abundancia de coleópteros se presentó en la zona de Colomos II (Fig. 3), aunque estadísticamente, entre Colomos I y Colomos II no existen diferencias significativas debido a que la proporción de la abundancia de cada una de las familias fue muy similar entre sí. Sin embargo, entre los tipos de vegetación y familias de Coleoptera, sí hay diferencias significativas (Cuadro 3).

### DISCUSIÓN

Los coleópteros necrócolos colectados en el Bosque Los Colomos regularmente se han citado en estudios sobre fauna necrófila, principalmente de áreas naturales tanto del estado de Jalisco como de otras regiones de México (Morón y Terrón 1984, Deloya *et al.* 1987, Naranjo-López y Navarrete-Heredia 2011, entre otros), y del extranjero (Almeida y Mise 2009). Una lista más exhaustiva de trabajos sobre el tema puede consultarse en Labrador-Chávez (2005). Sin embargo, el número de familias registradas fue menor en el Bosque Los Colomos en comparación con las citadas para Gómez Farías, Jalisco (34 familias) (Naranjo-López y Navarrete-Heredia 2011), pero superior a las registradas en Hidalgo (20 familias) (Morón y Terrón 1984) y Morelos (nueve familias) (Deloya *et al.* 1987).

Con frecuencia, las familias más abundantes de coleópteros necrócolos corresponden a Leiodidae [citada también como Leptodiridae, por ejemplo, en Morón y Terrón (1984)], Nitidulidae, Curculionidae, Histeridae y Staphylinidae, pero contrario a lo que se cita en varios trabajos (Morón y Terrón 1984, Deloya *et al.* 1987, Deloya 1996, 2003, Navarrete-Heredia y Quiroz-Rocha 2000, Trevilla-Rebollar *et al.* 2010, entre otros), las familias Silphidae y Scarabaeidae estuvieron escasamente representadas en el Bosque Los Colomos, a pesar de encontrarse en una zona templada de altitud moderada en donde con frecuencia los Scarabaeidae están bien representados.

La familia con mayor abundancia fue Curculionidae. Su presencia en necrotrampas ha sido documentada desde los primeros trabajos realizados con este tema (Morón y Terrón 1984). En varios de ellos se asume que su presencia en las necrotrampas puede deberse a que son atraídos por el alcohol que se utiliza como fijador. Años más tarde esta idea se refuerza con los trabajos específicos realizados por Equihua-Martínez (1988, 1992) y Burgos-Solorio (1998), entre otros, quienes confirman que la presencia en necrotrampas se debe al uso de alcohol como fijador, ya que muchas especies de Scolytinae y Platypodinae son atraídas por los etanoles emanados durante la fermentación de la madera. En Colomos, su abundancia en necrotrampas también sugiere una abundancia potencial en el arbolado del bosque, convirtiéndose en un grupo de insectos prioritario para el monitoreo y saneamiento en el bosque.

Muchas especies de Leiodidae, particularmente de la subfamilia Coleovinae (grupo al que pertenecen la mayoría de los especímenes colectados), son conocidas por su hábitos saprófagos, incluyendo el consumo de carroña (Peck y Anderson 1985, Kočárek 2002). Su presencia en necrotrampas se asume que está directamente relacionada con el tipo de cebo utilizado.

Varias especies de Nitidulidae se han citado como componentes comunes en las fases de descomposición cadavérica (Gennaro 2007) o colectados con necrotrampas (Morón y Terrón 1984, Naranjo-López y Navarrete-Heredia 2011). Como en Leiodidae, su presencia en necrotrampas tiene una relación directa con el tipo de cebo utilizado.

La mayoría de los adultos de Histeridae, a diferencia de las especies de las familias mencionadas anteriormente, presentan generalmente hábitos depredadores (Bousquet y Laplante 1999, Mazur 2001, Yélamos 2002), por lo que su presencia en las necrotrampas se debe a la búsqueda de presas potenciales que se desarrollan en materia animal en descomposición, particularmente larvas de dípteros o bien de otros coleópteros.

Muchas de las familias representadas por muy pocos individuos corresponden a grupos ajenos a la carroña (necroxenos *sensu* Labrador-Chávez 2005). Entre ellas se tiene a Anobiidae, Anthicidae, Bostrichidae, Brentidae, entre otras (Cuadro 1); otras, presentan hábitos alimentarios distintos, por ejemplo: fitófagos (Chrysomelidae) o micófilos (Ciidae, Endomychidae).

Los adultos de varias familias de coleópteros necrobios, necrófilos saprófagos y necrófilos depredadores (*sensu* Labrador-Chávez 2005) muestran una marcada estacionalidad: muchas predominan en la época de lluvias con excepción de Histeridae cuya mayor abundancia se concentra en la época de secas, aspecto que ya se había documentado para otra regiones del estado de Jalisco (Naranjo-López y Navarrete-Heredia 2011).

En general, la sección Colomos I, área con mayor actividad antrópica, presentó una menor abundancia y diversidad, coincidiendo con la idea generalizada de que las zonas con cambio de uso del suelo tienen repercusiones sobre la composición y estructura de su diversidad.

La composición de familias de coleópteros necrófilos del Bosque Los Colomos es relativamente similar al de otras zonas templadas ubicadas a una altitud moderada. Sin embargo, aun quedan varios aspectos por conocer, particularmente aquellos que permitan explicar la baja diversidad y abundancia (a nivel específico de Scarabaeidae) y, por otro lado, la abundancia de Curculionidae (particularmente de Scolytinae y Platypodinae), entre cuyas especies se reconocen algunas de importancia por ser conocidas como plagas forestales; ambos aspectos considerados como una consecuencia del cambio de uso de suelo para la conformación de ambientes urbanos. En la zona de estudio, la dominancia de especies introducidas en la composición de la vegetación, uso del suelo para fines recreativos, tipos de suelo (grano grueso con poca retención de agua), precipitación anual (de las más bajas de los últimos 50 años), entre otros factores podrían ser clave para explicar su disminución en el número de especies y su abundancia. Otro aspecto inusual en este trabajo fue el predominio de las especies de Trogidae (173 ejemplares) que superan por mucho a lo que se cita en otros estudios (Deloya *et al.* 1987 o Deloya 2003), con excepción de lo conocido para la región de Malinalco con 421 ejemplares pertenecientes a cuatro especies (Trevilla-Rebollar *et al.* 2010).

#### AGRADECIMIENTOS

Se agradece de manera especial al Patronato del Bosque Los Colomos todas las facilidades para la realización de este proyecto. Al Ing. José Pantoja (CONAGUA) por la información de los datos meteorológicos de la Estación Colomos. A la Universidad de Guadalajara y PROMEP por todas las facilidades para la realización de esta investigación. Este trabajo es una contribución al proyecto: Fauna urbana y periurbana de Jalisco: diversidad y ecología, apoyado por PROMEP al Cuerpo Académico de Zoología CA-UDG-51. Se dedica este trabajo al Dr. José G. Palacios-Vargas en reconocimiento a su labor como investigador y promotor del estudio de los microartrópodos a nivel mundial.

#### LITERATURA CITADA

Almeida, L.M. & K.M. Mise. 2009. Diagnosis and key of the main families and species of South American Coleoptera of forensic importance. *Revista Brasileira de Entomologia* 53(2): 227-

244.

- Arnett, R.H., Jr., M.C. Thomas, P.E. Skelley & J.H. Frank. 2004. *American Beetles. Vol. II. Polyphaga: Scarabaeoidea through Curculionoidea* CRC Press, Boca Raton.
- Bouchard, P., Y. Bousquet, A.E. Davies, M.A. Alonso-Zarazay, J.F. Lawrence, C.H.C. Lyal, A.F. Newton, C.A.M. Reid, Schmitt, S.A. Šlipiński & A.B.T. Smith. 2011. Family-group names in Coleoptera (Insecta). *ZooKeys* (88): 1-972.
- Bousquet, Y. & S. Laplante. 1999. Les Coléoptères Histeridés Québec. *Fabriques Supplément* 8: 1-190.
- Burgos-Solorio, A. 1998. Escarabajos barrenadores Platypodidae y Scolytidae (Coleoptera) atraídos a trampas NTP-80 en la cañada de los alrededores de San José de los Laureles, Tlaxacapan, Morelos, México. *Dugesiana* 5(2): 29-34.
- Cordero, V.O. 2009. Historia y evolución del patronato Bosque Los Colomos. [pp. 33-36]. In: Anaya, M., Cordero, V.O., Ramírez Q.A. & J.J. Guerrero-Nuño (editors), *Bosque Los Colomos, Guadalajara: una visión integral para su conservación*. Patronato de Los Colomos, Guadalajara, Jalisco.
- Cupul-Magaña, F.G. & J.L. Navarrete-Heredia. 2004. Artrópodo-fauna de las viviendas de Puerto Vallarta, Jalisco, México. *Ecología Aplicada* 7(1-2): 187-190.
- Deloya, C. 1996. Los macro-coleópteros necrófilos de Tepoztlán, Morelos, México (Scarabaeidae, Trogidae, Silphidae). *Folia Entomológica Mexicana* (97): 39-54.
- Deloya, C. 2003. Coleoptera Scarabaeidae y Trogidae necrófilos de Valle de Vázquez ("Los Hornos"), Morelos, México. *Folia Entomológica Mexicana* 42(2): 265-272.
- Deloya, C., G. Ruiz-Lizarraga & M.Á. Morón. 1987. Análisis de la entomofauna necrófila en la región de Jojutla, Morelos, México. *Folia Entomológica Mexicana* (73): 157-171.
- Equihua-Martínez, A. 1988. Coleópteros Scolytidae atraídos a trampas NTP-80 en el área norte de la Reserva de la Biosfera "Sián Ka'an", Quintana Roo, México. *Folia Entomológica Mexicana* (74): 179-180.
- Equihua-Martínez, A. 1992. Coleópteros Scolytidae atraídos a trampas NTP-80 en el Soconusco, Chiapas, México. *Folia Entomológica Mexicana* (84): 55-66.
- Gennard, D.E. 2007. *Forensic Entomology: An introduction*. John Wiley & Sons, West Sussex, England.
- Guerrero-Nuño, J.J. 2009. Vegetación y flora del Bosque Los Colomos, Guadalajara, Jalisco. [pp. 171-204]. In: Anaya, M., Cordero, V.O., Ramírez, Q.A. & J.J. Guerrero-Nuño (editors), *Bosque Los Colomos, Guadalajara: una visión integral para su conservación*. Patronato de Los Colomos, Guadalajara, Jalisco.
- Jara Arce, R.A. & A. Orendain Diaz. 2009. Caracterización de la composición y sanidad forestal del Bosque Los Colomos [pp. 205-216]. In: Anaya, M., Cordero, V.O., Ramírez Q.A. & Guerrero-Nuño, J.J. (editors), *Bosque Los Colomos, Guadalajara: una visión integral para su conservación*. Patronato de Los Colomos, Guadalajara, Jalisco.
- Kočárek, P. 2002. Small carrion Beetles (Coleoptera: Leiodidae: Cholevinae) in Central European lowland ecosystem: seasonality and habitat preference. *Acta Societatis Zoologicae Bohemicae* 66: 37-45.
- Labrador-Chávez, G. 2005. Coleópteros necrófilos de México: distribución y diversidad. División de Ciencias Biológicas

- Ambientales, Volume Licenciado en Biología. Universidad de Guadalajara, Zapopan, Jalisco.
- Loza Ramírez, L. & A. González Salazar. 2009. Estudio del clima en el Bosque Los Colomos. [pp. 137-156]. In: Anaya, M., Cordero, V.O., Ramírez, Q.A. & J.J. Guerrero-Nuño (editors), *Bosque Los Colomos Guadalajara: una visión integral para su conservación*. Patronato de Los Colomos, Guadalajara, Jalisco.
- MacGregor Fors, I. 2005. Listado ornitológico del Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara, Jalisco, México: un espacio suburbano. *Huitzil* 6: 1-6.
- Mazur, S. 2001. Review of the Histeridae (Coleoptera) of Mexico. *Dugesiana* 8(2): 17-66.
- Morón, M.A. & R.A. Terrón. 1984. Distribución altitudinal y estacional de los insectos necrófilos en la Sierra norte de Hidalgo, México. *Acta Zoológica Mexicana (Nueva Serie)* (3): 1-47.
- Naranjo-López, A.G. & J.L. Navarrete-Heredia. 2011. Coleópteros necrócolos (Histeridae, Silphidae y Scarabaeidae) en dos localidades de Gómez Farias, Jalisco, México. *Revista Colombiana de Entomología* 37(1): 103-110.
- Navarrete-Heredia, J.L. 2010. Importancia y diversidad de los escarabajos (Coleoptera) (sic). *3C Conocimiento+ Cultura+ Ciencia* (4): 61-74.
- Navarrete-Heredia, J.L., H.E. Fierros-Lopez & K.M. López-Correas. 2004. Insectos de la Zona Metropolitana de Guadalajara: Coleoptera (Scarabaeoidea), Hymenoptera (Apoidea) y Lepidoptera (Papilionoidea y Hesperoidea). [pp. 199-218]. In: López-Coronado, G.A. & Guerrero-Nuño, J.J. (editors), *Ecología urbana en la Zona Metropolitana de Guadalajara*. Editorial Ágata, Universidad de Guadalajara, Guadalajara.
- Navarrete-Heredia, J.L. & G.A. Quiroz-Rocha. 2000. Macrocoleópteros necrófilos de San José de los Laureles, Morelos, México (Coleoptera: Scarabaeidae y Silphidae). *Folia Entomologica Mexicana* (110): 1-13.
- Peck, S.B. & R.S. Anderson. 1985. Seasonal activity and habitat associations of adult small carrion Beetles in southern Ontario (Coleoptera: Leiodidae: Cholevinae). *The Coleopterist Bulletin* 39: 347-353.
- Pineda-López, R., N. Febvre & M. Martínez. 2010. Importancia de proteger pequeñas áreas periurbanas por su riqueza avifaunística: el caso de Mompani, Querétaro, México. *Huitzil* 11(2): 69-80.
- Pinkus-Rendón, M.A., P. Manrique-Saide & H. Dellín-González. 1999. Alacranes sinantrópicos de Mérida, Yucatán, México. *Revista Biomédica* 10: 153-158.
- Pisanty, I., M. Mazari & E. Ezcurra. 2009. El reto de la conservación de la biodiversidad en zonas urbanas y periurbanas. [pp. 71-759]. In: Conabio (editor), *Capital natural de México*, Volumen II. Estado de conservación y tendencias de cambio. Conabio, México, D.F.
- R Core Team. 2012. *R: A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna.
- Samways, M.J. 1994. *Insect Conservation Biology*. Chapman Hall, London.
- Samways, M.J. 1996. Insects in the urban environment: pressures versus conservation concern. In: Wildey, K. (editor), *Proceedings of the Second International Conference on Urban Pests*.
- Trevilla-Rebollar, A., C. Deloya & J. Padilla-Ramírez. 2011. Coleópteros necrófilos (Scarabaeidae, Silphidae y Trogidae) de Malinalco, Estado de México, México. *Neotropica Entomology* 39(4): 486-495.
- Yélamos, T. 2002. *Fauna Ibérica. Vol. 17. Coleoptera Histeridae*. Museo Nacional de Ciencias Naturales, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid.

Recibido: 29 de octubre 2012

Aceptado: 15 de noviembre 2012

Cuadro I. Temperatura y precipitación mensual en la estación del Bosque Los Colomos, Guadalajara, Jalisco, México. (J= julio 2011 -M= mayo 2012). \*dato no disponible.

Mes	Temperatura	Lluvia
	media °C	mensual mm
J	23.7	254.3
A	22.8	183.4
S	21.1	99.4
O	19.7	65.2
N	17.5	0
D	15.2	0
E	15.7	0.1
F	17	77.4
M	19.8	5.9
A	21.9	*
M	24.5	2.5

Cuadro 2. Abundancia mensual de los coleópteros colectados con necrotampas en el Bosque Los Colomos, Jalisco, México (julio 2011 y mayo 2012).

	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	TOTAL	%
Anobiidae	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	2	0.03
Anthricidae	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0.02
Bostrichidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0.02
Bothrideridae	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0.02
Brentidae	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.02
Byphilidae	141	16	8	11	8	5	5	0	4	4	0	202	3.35
Carabidae	72	36	57	35	12	6	2	1	1	3	8	233	3.86
Chrysomelidae	1	0	0	0	0	0	1	1	15	4	4	26	0.43
Ciidae	2	0	0	1	0	3	0	0	0	0	0	6	0.10
Corylophidae	33	43	16	2	0	2	1	28	1	1	0	127	2.10
Curculionidae	321	610	445	349	140	20	16	12	31	16	23	1983	32.86
Dermestidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3	0.05
Elatерidae	3	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0.10
Endomychidae	2	2	5	1	3	0	0	0	5	1	1	20	0.33
Histeridae	25	15	37	24	73	14	52	18	196	204	80	738	12.23
Hydrophilidae	1	3		0	1	0	0	0	1	0	0	6	0.10
Laemophloeidae	1	0	2	2	6	0	2	1	0	5	0	19	0.31
Lathrididae	1	6	10	44	8	11	10	37	9	1	0	137	2.27
Leiodidae	92	193	368	201	57	1	1	0	0	2	0	915	15.16
Monotomidae	1	1	3	3	6	3	1	0	1	0	0	19	0.31
Mycetophagidae	2	29	38	54	20	12	13	5	2	6	4	185	3.07
Nitidulidae	159	351	193	86	17	8	6	8	23	16	7	874	14.48
Ptiliidae	3	70	0	0	3	0	0	0	0	0	0	76	1.26
Silphidae	3	1	14	9	41	5	22	0	2	8	2	107	1.77
Scarabaeidae	7	7	11	1	0	2	0	1	0	0	0	29	0.48
Silvanidae	5	15	14	31	14	14	17	11	10	3	1	135	2.24
Tenebrionidae	0	1	0	1	1	1	2	0	2	1	0	9	0.15
Trogidae	61	28	66	5	1	0	0	2	1	0	9	173	2.87
	936	1430	1288	861	413	107	152	125	304	279	139	6034	

Cuadro 3. Valores del Análisis de Varianza entre Colomos I y Colomos II y entre tipos de vegetación y familias

Tabla de Análisis de Varianza					
	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
SECCIÓN	1	0	0.002	0.0014	0.9706
TIPO DE VEGETACIÓN	4	18.94	4.734	3.1562	0.01566*
FAMILIA	25	686.6	27.4639	18.3106	< 2e-16**
Residuales	165	247.48	1.4999		

**TESIS/CUCBA**