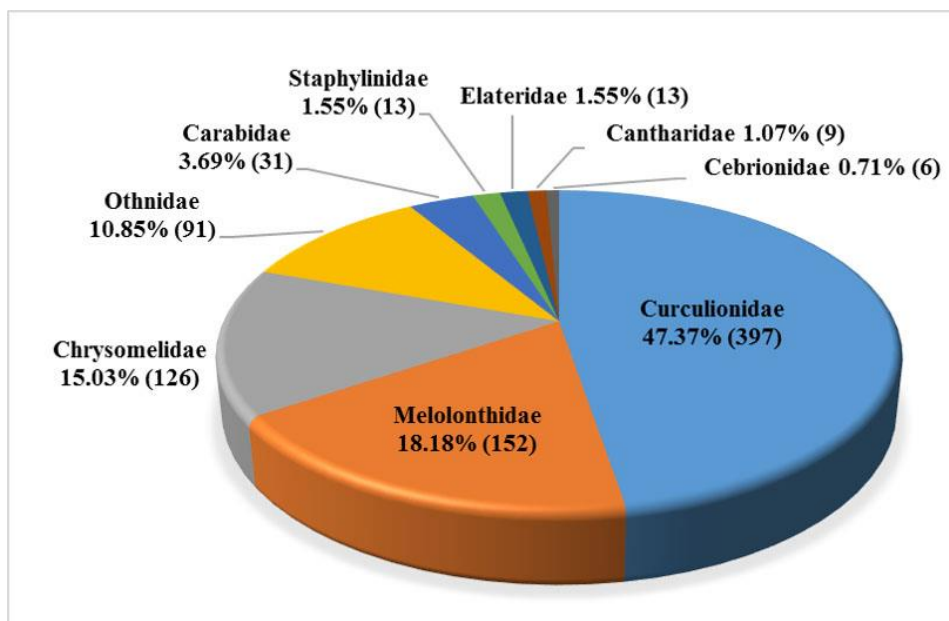






presentes asociadas a suelo para el estado; por lo que, este trabajo representa el primer registro de larvas de curculiónidos para Tlaxcala.



**Figura 1.** Abundancia relativa de las familias de coleóptera edáficas en un bosque templado en El Rosario, Tlaxco, Tlaxcala.

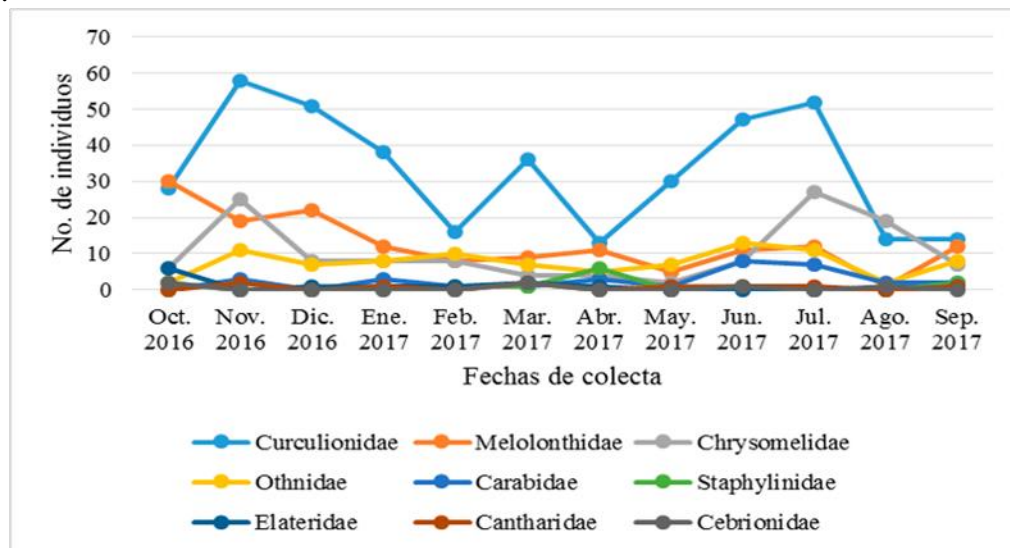
La familia Curculionidae, mejor conocida como gorgojos o picudos representan uno de los grupos con mayor número de especies del reino animal. Este grupo se distribuye desde las zonas árticas hasta las subantárticas (Oberprieler *et al.*, 2007). Pueden encontrarse asociados con cualquier tipo de planta y hábitat terrestre o de agua dulce (Anderson, 2002 y Morrone, 2014); además la mayoría de las especies son estrictamente fitófagas como adultos y larvas. Asimismo, gran parte están asociadas con angiospermas y pocas a gimnospermas, principalmente a varias coníferas en las Pinaceae. Esta familia es muy importante, debido a que algunas especies son plagas importantes de plantas ornamentales, agrícolas y forestales; por ejemplo, picudo de la bellota (*Anthonomus grandis*), picudo del pino blanco (*Pissodes strobi*), picudo de la palma (*Rhynchophorus palmarum*), etc. (Anderson, 2002). Todas las partes de las plantas, desde la raíz a las semillas, pueden ser ingeridas por alguna especie del grupo, y es probable que todas las especies de angiospermas sean atacadas al menos por alguna especie de gorgojo (Zimmermann, 1994). Por lo tanto, debido a su distribución y hábito alimenticio este grupo es el mejor representado dentro de la fauna edáfica. En México el conocimiento de los estados inmaduros y los asociados al suelo han sido poco estudiados; por tanto se carece de datos más precisos acerca del número de especies que hay por estado.

Melolonthidae se encuentra distribuida ampliamente en el territorio mexicano, está presente en todos los hábitats continentales, islas y algunos lénticos (Morón *et al.*, 2014). Las larvas consumen raíces, xilema y humus (Ritcher, 1966; Endrödi, 1985; Morón, 1986, 1990, 1991, 2006; Morón *et al.*, 1997; Rodríguez del Bosque y Morón, 2010 citado en Morón *et al.*, 2014). Los adultos se alimentan con hojas, flores, tallos, frutos, polen, néctar, savia, corteza y detritus vegetal, rara vez depredan adultos o inmaduros de otros insectos. Muchas especies desempeñan funciones importantes como: polinización, degradación, facilitan el reciclaje de la materia orgánica y como bioindicadores zoogeográficos y ecológicos (Morón 1984). También incluye especies que pueden

constituirse en plagas de diversos cultivos, tanto en su estado adulto, como en el larvario (Morón y Terrón, 1988). El estado de Chiapas tiene el mayor número de especies registradas con 368 y Tlaxcala con tan solo 39 especies, la cual es considerada una cantidad baja a comparación con los demás estados de la república (Morón *et al.*, 2014), por ello encontrar el 18.18 % de ejemplares de esta familia en nuestra zona de estudio resulta una cantidad proporcional a las que hay registradas para el estado.

La familia Chrysomelidae es de las más diversas y abundantes (Ordóñez *et al.*, 2014). La gran mayoría de las especies se alimentan de angiospermas, tanto dicotiledóneas como monocotiledóneas; un pequeño número de coníferas, y algunos en helechos y cícadas. Los adultos se alimentan de material vegetal vivo, generalmente hojas, varias partes de flores, incluso de polen. La mayoría de las larvas se alimentan de las hojas, pero un gran número atacan raíces y tallos subterráneos. Un número más pequeño pero significativo son los mineros de hojas. Varias especies de esta familia tienen alguna importancia económica, ya sea mediante el consumo directo de plantas valiosas o como vectores de bacterias y virus fitopatógenos (Riley *et al.*, 2002). En general la biología y dinámica de las poblaciones de crisomélidos mexicanos es poco conocida, su estudio se ha centrado en especies consideradas plagas de cultivos agrícolas. Existen muy pocos inventarios cuantitativos para esta familia en nuestro país, los cuales se reflejan en la variación de la riqueza a nivel estatal, Veracruz es el estado con mayor número de especies registradas con 694, a diferencia de Tlaxcala una entidad poco explorada con tan solo cinco especies (Ordóñez *et al.*, 2014).

El muestreo de un año indica que el mes de noviembre presentó mayor abundancia individuos (118), en los meses siguientes se mantuvo una tendencia decreciente, luego en marzo se incrementó ligeramente (64), en abril baja significativamente (43) y a continuación esta va en aumento hasta llegar nuevamente a un punto máximo (110). Estos dos puntos máximos en abundancia de organismos se deben a la combinación de diversos factores, como el régimen de lluvias y la temperatura media correspondiente a las características de los climas templados subhúmedos que coincide con uno de los puntos máximos de abundancia en la zona de acuerdo a estudios realizados por Morón, *et al.* (2014), además de otras variables que están relacionadas con la riqueza de especies como la altitud, latitud y el grado de perturbación de acuerdo a Nichols *et al.* (2007) (Figura 2).



**Figura 2.** Fluctuación mensual de las familias de coleópteros edáficos en un bosque templado en El Rosario, Tlaxco, Tlaxcala.

## CONCLUSIONES

Los resultados preliminares indican que en 838 ejemplares recolectados de coleópteros edafícolas están representados nueve familias: Curculionidae (397), Melolonthidae (152), Chrysomelidae (126), Othnidae (21), Carabidae (31), Staphylinidae (13), Elateridae (13), Cantharidae (9) y Cebrionidae (6). Los meses con mayor abundancia de individuos fueron noviembre de 2016 y julio de 2017. Se continuará con los estudios de taxonomía para obtener información más precisa acerca de las especies que podrían ser benéficas o dañinas para esta zona y de ser así buscar la manera de protegerlas o en caso contrario proponer algún plan de manejo para dichas especies.

## AGRADECIMIENTOS

A la Bióloga Karla Paulina Ortiz García y a mis compañeros del laboratorio por apoyarme en las colectas realizadas durante el año, y en especial al Dr. Miguel Ángel Morón Ríos por su apoyo incondicional, su orientación y asesoría para realizar parte de este trabajo.

## LITERATURA CITADA

- Anderson, R. S. 2002. Family 131. Curculionidae Latreille 1802. Pp. 722-806. *In*: R. H. Arnett, M. C. Thomas, P. E. Skelley and J. H. Frank (Eds.). *American Beetles, Volume II: Polyphaga Scarabaeoidea through Curculionoidea*. CRC Press LLC, Boca Raton.
- Aragón, A., Morón, M. A., Tapia, A. M., López-Olguín, J. F. y B. C. Pérez. 2003. Especies de “gallina ciega” en algunos cultivos del Estado de Puebla y su control con Extractos Vegetales. Pp. 283-297. *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.
- Arnett, R. H., Thomas, M. C., Skelley, P. E. and J. H. Frank. 2002. *American Beetles, Volumen 2: Polyphaga Scarabaeoidea through Curculionoidea*. CRC Press LLC, Boca Raton.
- Endrödi, S. 1985. *The Dynastinae of the World*. W. Junk Publishers, Dordrecht. 800 p.
- Hernández, U., Molina, A., Aragón, A. y B. C. Pérez. 2017. Diversidad de larvas de coleópteros (Insecta: Coleoptera) asociadas a un bosque de pino con aprovechamiento forestal en Zacatlán, Puebla, México. *Entomología forestal*, 4: 531-536.
- INEGI. 1999. *Cuaderno Estadístico Municipal. Tlaxco, estado de Tlaxcala*. México. Pp. 13-19.
- Marasas, M. 2002. Efecto de los sistemas de labranza sobre la abundancia y diversidad de la coleopterofauna edáfica, con especial referencia a las especies de Carabidae, en un cultivo de trigo y los ambientes naturales circundantes. Tesis Doctoral.
- Morón, M. A. 1984. *Escarabajos, 200 millones de años de evolución*. Instituto de Ecología, A. C. México, D. F. 130 pp.
- Morón, M. A. 1986. El género *Phyllophaga* en México. Morfología, distribución y sistemática supraespecífica (Insecta: Coleoptera). Instituto de Ecología, A.C. México, D. F. 341 p.
- Morón, M. A., y R. A. Terrón. 1988. *Entomología practica una guía para el estudio de los insectos con importancia agropecuaria, medica, forestal y ecológica de México*. Instituto de Ecología, A. C. México, D.F. 277 pp.
- Morón, M. A. 1990. *The Beetles of the World*. 10. Rutelini 1. Sciences Nat, Compiègne. 145 p.
- Morón, M. A. 1991. Los escarabajos fitófagos, un ejemplo de la riqueza biótica de Mesoamérica (Coleoptera: Scarabaeoidea). *Giornale italiano di Entomología* 5:209-218.
- Morón, M. A., B. C. Ratcliffe y C. Deloya. 1997. Atlas de los escarabajos de México. Coleoptera Lamellicornia. Vol. I. Familia Melolonthidae. CONABIO y SME. México. 280 p.

- Morón, M. A. 2006. Patrones de distribución de la familia Melolonthidae (Coleoptera). In Componentes bióticos principales de la entomofauna mexicana, Volumen I, J. J. Morrone y J. Llorente-Bousquets (eds.). Facultad de Ciencias, UNAM. México, D. F. p. 295-331.
- Morón, M. A., Nogueira, G., Rojas, C.V. y R. Arce. 2014. Biodiversidad de Melolonthidae (Coleoptera) en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, supl. 85: S298-S302.
- Morón, M. A., Tapia, A. M. y L. E. Rivera. 2010. Plagas del suelo en sistemas forestales. Pp 403-417. In: L. A. Rodríguez-del-Bosque y M. A. Morón (Eds.). *Ecología y Control de Plagas Edafícolas*. Publicación especial del Instituto de Ecología, A.C. México.
- Morón, M. A., Rojas, C. V. y R. Arce. 2014. Fluctuación de poblaciones de “gallina ciega” en una plantación de *Pseudotsuga macrolepis* (Pinacea) en Las Vigas, Veracruz, México. Pp 15-35. In: A. Aragón y J. F. Pérez (Eds.). *Diversidad e Importancia Agrícola de Coleópteros Edafícolas*. La Benemérita Universidad Autónoma de Puebla y el instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias, México.
- Morrone, J. J. 2014. Biodiversidad de Curculionoidea (Coleoptera) en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, supl. 85: S312-S324.
- Nichols, E., T. Larsen, S. Spector, A. L. Davis, F. Escobar, M. Favila, and K. Vulinec. 2007. Global dung beetle response to tropical forest modification and fragmentation: a quantitative literature review and meta-analysis. *Biol. Conserv.* 137: 1–19.
- Oberprieler, R. G., Marvaldi, A. E. and R. S. Anderson. 2007. Weevils, weevils, weevils everywhere. *Zootaxa*, 1668: 491-520.
- Ordóñez, M. M., López, S. y G. Rodríguez. 2014. Biodiversidad de Chrysomelidae (Coleoptera) en México. Biodiversidad de Melolonthidae (Coleoptera) en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, supl. 85: S271-S278.
- Riley, E. G., Clark, S. M., Flowers, R. W. y A. J. Gilbert. 2002. Family 124. Chrysomelidae Latreille 1802. Pp. 617–806. In: R. H. Arnett, M. C. Thomas, P. E. Skelley and J. H. Frank. (Eds.). *American Beetles, Volume II: Polyphaga Scarabaeoidea through Curculionoidea*. CRC Press LLC, Boca Raton.
- Ritcher, P. O. 1966. White grubs and their allies. A study of North American Scarabaeoid larvae. Studies in Entomology No.4. Oregon State University Press, Corvallis. 219 pp.
- Zerbino, M.S., Altier, N., Morón, A. y C. Rodríguez. 2008. Evaluación de la macrofauna del suelo en sistemas de producción en siembra directa y con pastoreo. *Agrociencia*, 12: 44.
- Zimmerman, E. C. 1994. *Australian weevils, vol. I. Anthribidae to Attelabidae*. CSIRO, Melbourne, 741 pp.