

Insectos: potenciales socios del productor agrícola

Insects: potential partners of the agricultural producer

Liseth A. Ojeda González

laog12@hotmail.com

<https://orcid.org/0009-0007-7196-4789>

Claudia E. Moreno

cmoreno@uaeh.edu.mx

<https://orcid.org/0000-0002-9584-2619>

Iriana Zuria

izuria@uaeh.edu.mx

<https://orcid.org/0000-0002-0004-3540>

Ignacio Castellanos

ignacioe@uaeh.edu.mx

<https://orcid.org/0000-0003-4480-656X>

Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

Recibido: 2 de abril de 2024.

Aceptado: 19 de abril de 2024.

Publicado: 5 de julio 2024.



Chapulín *Dactylotum bicolor* (Familia Acrididae), sobre espina de *Ajave salmitana* (Familia Asparagaceae).
Fotografía: Ignacio Castellanos.

Doi: <https://doi.org/10.29057/h.v6i2.12467>

Resumen

Los insectos encuentran en los cultivos agrícolas importantes recursos de alimentación, hábitat y sitios para su reproducción. Los agricultores, por su parte, también se benefician de la presencia de insectos. Aunque comúnmente la mayoría son nocivos, existen muchos otros que llevan a cabo contribuciones para el correcto funcionamiento del cultivo, como la polinización y el control biológico de plagas y otros insectos. La actual disminución en las poblaciones de insectos benéficos provoca pérdidas en las funciones que estos organismos realizan en los agroecosistemas. Por ello, es necesario implementar herramientas sociales, agrícolas y legales que aseguren sus poblaciones viables.

Palabras clave: Biodiversidad de insectos, conservación, servicios ecosistémicos, manejo agrícola.

Abstract

Insects find important food resources, habitat, and sites for reproduction within crops. Otherwise, farmers also benefit from the presence of insects. Although much of them are pests, there are many other insects which contribute to the correct functioning of crops, acting as pollinators and controlling pests and other insects. The current decline in insect populations causes losses in the functions of these organisms within agroecosystems. Therefore, it is necessary to implement social, agricultural, and legal measures to ensure viable insect populations.

Keywords: Insect biodiversity, conservation, ecosystem services, agricultural management.

La diversidad de colores, sabores, olores y formas presentes en las flores, frutos, vegetales y semillas mexicanas es enorme. Todas las plantas que actualmente aprovechamos provienen principalmente de campos agrícolas y requieren de los nutrientes de la tierra, del agua y la luz del sol para poder existir. Las plantas cultivadas necesitan que dichos nutrientes se encuentren “libres” y sean transportados para ser utilizados ya que dentro de los cultivos donde la tierra es arada constantemente la tierra es escasamente nutrida (Baligar *et al.*, 2001). En muchos casos, también requieren de polinizadores para poder reproducirse por entrecruza, aunque también hay cultivos donde las plantas se reproducen vegetativamente (nopal e injertos en frutales) o que no requieren de un polinizador como los cereales (centeno, trigo, cebada), sin embargo, este tipo de cultivos necesitan de enemigos naturales de sus insectos plaga y otros insectos herbívoros (Almdal y Costamanga, 2023; Escobar-Ibañez *et al.*, 2023). Afortunadamente, los seres humanos tienen en los insectos a grandes aliados que pueden



Catarina Harmonia axyridis (Familia Coccinellidae), depredando un pulgón (Familia Aphididae). **Fotografía:** Ignacio Castellanos.

ayudar a mejorar la calidad y producción en los campos de cultivo polinizando, regulando plagas y disminuyendo las poblaciones de insectos herbívoros (Li *et al.*, 2024; Wagner, 2020).

Los insectos son el grupo animal de invertebrados más diverso del planeta y están presentes en todo tipo de cultivos, efectuando un sinnúmero de funciones para que las personas tengamos alimentos a un precio accesible y de forma continua. Su popularidad no ha sido la más positiva, ya que es cierto que los insectos plaga generan importantes pérdidas en la producción agrícola. Por ejemplo, los pulgones, los saltamontes, las larvas de diversos órdenes de insectos, entre otros, causan graves daños en todo tipo de cultivos, transmitiendo enfermedades a las plantas, parasitando, propagando hongos, alimentándose de los cultivos entre muchas otras afectaciones (Jones *et al.*, 2023), además, los campos de cultivos bajo ciertas circunstancias pueden ser fuente de insectos que transmiten enfermedades a los humanos como el dengue y la chikungunya en temporada de lluvias. En la agricultura tecnificada la simplificación de los cultivos y el uso de pesticidas, herbicidas y otros agroquímicos reducen la disponibilidad de recursos florales, de hábitat y de sitios para la reproducción de los depredadores naturales de las plagas, y de los insectos en

general. Los agroquímicos disminuyen las poblaciones de insectos, pero también pueden reducir la calidad de la cosecha y causar daños a la salud humana (Solís-Montero *et al.*, 2023). Siendo héroes o villanos, la presencia de los insectos en los cultivos es de suma importancia para asegurar que las futuras generaciones puedan contar con alimentos suficientes. Las funciones que llevan a cabo los insectos en los campos de cultivo son contribuciones valiosas que ayudan a prolongar la viabilidad de los cultivos y también a preservar la biodiversidad del ecosistema donde se realizan actividades agrícolas, así como la salud humana.

Contribuciones de la naturaleza para las personas

Los ecosistemas brindan una gran variedad de servicios al ser humano, se sabe que la biodiversidad juega un papel fundamental en la producción agrícola al permitir la polinización de plantas que los humanos utilizamos como alimentos, combustibles, textiles, para la producción de muebles, instrumentos musicales, entre muchos otros, por lo que la biodiversidad es también fuente de inspiración artística, literaria y religiosa (IPBES, 2016). En 2016, se sugirió en el reporte sobre servicios ecosistémicos, polinización y polinizadores del IPBES y después



Abeja del género *Macrotera* (Familia Adrenidae) sobre una flor de cactácea del género *Echinocereus* (Familia Cactaceae).
Fotografía: Ignacio Castellanos.

apoyado por Díaz y colaboradores en el 2018, que en lugar de usar el término “servicios ecosistémicos” debería usarse el término “contribuciones de la naturaleza para las personas”, para incluir también los valiosos saberes étnicos tradicionales y para reconocer el papel central que tiene la cultura en todos los aspectos entre las personas y la naturaleza, desde el conocimiento local e indígena hasta el humanista, científico y experimental. En el caso de los insectos, sus contribuciones a las personas ocurren en cualquier ambiente, pero se vuelven cruciales y pocas veces reconocidas en los campos de cultivo.

Contribuciones de los insectos a los cultivos agrícolas

Los cultivos agrícolas son el segundo tipo de uso del suelo con mayor extensión en el mundo, y en 2019, México ocupó el 11° lugar en producción agrícola a nivel global. En el país, el 85% de los cultivos se polinizan por animales (Escobar-Ibañez *et al.*, 2023), y en particular los insectos juegan un papel fundamental en la polinización y también en el control biológico de plagas, entre otros (Gómez *et al.*, 2023). Se estima que, en México, el 85% de los cultivos requieren de polinizadores para su entrecruza, entre los que se encuentran insectos como las abejas (nativas e introducidas), moscas, escarabajos, mariposas y polillas (Solís-Montero *et al.*, 2023; Haan *et al.*, 2021). Por otro lado, en el control de plagas los escarabajos depredadores, como las catarinas, algunas moscas y avispa parasíticas, son

muy reconocidos para controlar por ejemplo pulgones, que comúnmente afectan a los cultivos (Almdal y Costamanga, 2023; Redlich *et al.*, 2018). Dentro de sistemas como el matorral xerófilo y los cultivos de nopal tunero, se ha demostrado que la diversidad de hormigas tiene una fuerte relación con la producción de flores y frutos del nopal ya que las hormigas “defienden” a los nopales de herbívoros y depredadores mientras que el nopal proporciona un hábitat con variedad microambiental a las hormigas (Gómez-Otamendi *et al.*, 2018). Estas funciones se traducen en contribuciones de los insectos a las personas, ya que son esenciales para la producción agrícola y de otros productos que conforman parte de la cultura e identidad mexicana (Escobar-Ibañez *et al.*, 2023).

Lamentablemente, la disminución en las poblaciones de insectos provoca alteraciones en el funcionamiento de los ecosistemas, incluyendo la pérdida de sus contribuciones a las personas. Algunas medidas para la conservación de los insectos en los paisajes agrícolas incluyen el mantenimiento de fragmentos o parches de vegetación natural dentro de las grandes extensiones de terreno que abarcan los cultivos, así como de bordes de vegetación que incluyan árboles y arbustos en los límites de los cultivos. Estos bordes agrícolas, también llamados cercas vivas o "hedgerows" en inglés, son áreas de forma lineal con distintos tipos de plantas que se utilizan para delimitar y proteger cultivos (Albrecht *et al.*, 2020, Chacón y Harvey, 2006, Gómez *et al.*, 2023) y se les considera hábitats semi-naturales para conservar la



Hormigas del género *Camponotus* (Familia Formicidae) sobre un cladodio de nopal del género *Opuntia* (Familia Cactaceae).
Fotografía: Ignacio Castellanos.

diversidad de insectos (Lichtenberg *et al.*, 2017) y de otros animales. Los bordes agrícolas favorecen la conectividad ecológica entre los remanentes de vegetación natural y los cultivos, la cual permite el flujo de organismos y de sus recursos (Keeley *et al.*, 2022). La diversidad y rotación de cultivos, así como conservar bordes agrícolas con una alta densidad y diversidad de vegetación, son prácticas agrícolas que proveen de múltiples beneficios para el agricultor, estos beneficios incluyen la disminución de la evaporación de agua y erosión del suelo, el aumento en la fertilización del suelo, además de incrementar la presencia de enemigos naturales de insectos plaga, y albergar mayor cantidad de recursos florales para fomentar la presencia de insectos polinizadores (Almdal y Costamanga, 2023; Redlich *et al.*, 2018). Estas prácticas también favorecen a las poblaciones de insectos que sirven de alimento para aves y murciélagos que a su vez polinizan, fertilizan el suelo y dispersan semillas (Solis-Montero *et al.*, 2023). ¿Cuánto hábitat se requiere para asegurar la provisión de contribuciones de la naturaleza a las personas? Recientemente se ha propuesto que es necesario conservar entre el 20 y el 25% de paisajes semi-naturales para lograrlo (Mohamed *et al.*, 2024). Esta podría ser una meta alcanzable para que los paisajes agrícolas sean amigables con la conservación de la biodiversidad.

¿Qué podemos hacer?

Como ciudadanos no podemos ser ajenos a contribuir a la conservación de la naturaleza. Es posible hacer en nuestra vida diaria pequeños cambios que aseguren un futuro en donde podamos seguir disfrutando de flores, frutos, vegetales y semillas en todas sus variedades. Los consumidores tenemos un gran poder. Tan solo el consumir local, orgánico y sin empaques tiene un gran impacto positivo. También, el apoyar, promover, implementar y divulgar prácticas agrícolas como los bordes de cultivo y la inclusión de los parches de vegetación natural para incentivar la conservación de la biodiversidad y la aplicación de especies de plantas particulares dentro de los bordes que repelan a insectos vectores enfermedades a los cultivos y a los humanos en los paisajes agrícolas. Las acciones legales sobre el uso de plaguicidas altamente tóxicos también son necesarias, ya que los planes de manejo ambiental y su cumplimiento pueden garantizar la provisión futura de alimentos de calidad, fomentando simultáneamente la seguridad alimentaria y la conservación de la biodiversidad.



Referencias

- Albrecht, M., Kleijn, D., Williams, N. M., Tschumi, M., Blaauw, B. R., Bommarco, R., ... y Sutter, L. (2020). The effectiveness of flower strips and hedgerows on pest control, pollination services and crop yield: a quantitative synthesis. *Ecology Letters*, 23 (10), 1488-1498.
- Almdal, C.D. y Costamagna, A.C. (2023). Annual crops contribute more predators than perennial habitats during an aphid outbreak. *Insects*, 14, 624.
- Baligar, V. C., Fageria, N. K. y He, Z. L. (2001). Nutrient use efficiency in plants. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 32 (7), 921-950.
- Chacón, M. y Harvey, C.A. (2006). Live fences and landscape connectivity in a Neotropical agricultural landscape. *Agroforestry Systems*, 68, 15-26.
- Díaz, S., Pascual, U., Stenseke, M., Martínez-López, B., Watson, R.T., Molnár, Z., Hill, R., Chan, K.M.A., Baste, I.A., Brauman, K.A., ... y Shirayama, Y. (2018). Assessing nature's contributions to people. *Science*, 359, 270-272.
- Escobar-Ibáñez, J. F., Hernández-Cumplido, J., Rodríguez, W. D., Saldaña-Vázquez, R. A., y Zamora-Gutiérrez, V. (2023). Mexican fauna in agroecosystems: Challenges, opportunities and future directions. En R.W. Jones, C. P. Ornelas-García, R. Pineda-López y F. Álvarez (Eds.), *Mexican fauna in the Anthropocene* (pp. 333-356). Springer International Publishing.
- Gómez, B. G., del Val de Gortari, E. y Jones, R. W. (2023). Mexican insects in the Anthropocene. En R. W. Jones, C. P. Ornelas-García, R. Pineda-López y F. Álvarez (Eds.), *Mexican fauna in the Anthropocene* (pp. 47-65). Springer International Publishing.
- Gómez-Otamendi, E., Ortiz-Arteaga, Y., Ávila-Gómez, E. S., Pérez-Toledo, G., Valenzuela, J. y Moreno, C. E. (2018). Diversidad de hormigas epigeas en cultivos de nopal tunero (*Opuntia albicarpa*) y matorrales de *Opuntia* spp. del estado de Hidalgo, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 89 (2), 454-465.
- Haan, N. L., Iuliano, B. G., Gratton, C. y Landis, D. A. (2021). Designing agricultural landscapes for arthropod-based ecosystem services in North America. *Advances in Ecological Research*, 64, 191-250.
- IPBES. Potts, S. G., Imperatriz-Fonseca, V., Ngo, H. T., Biesmeijer, J. C., Breeze, T. D., Dicks, L. V., ... y Viana, B. F. (2016). Summary for policymakers of the assessment report of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services on pollinators, pollination and food production. Secretariat of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, Alemania.
- Jones, R. W., Bernal, J. S., del Val de Gortari, E. y Sánchez-Reyes, U. J. (2023). Origins and coadaptation of insect pests from wild to domesticated host plants: examples from maize, cotton, and prickly pear cactus. En R.W. Jones, C. P. Ornelas-García, R. Pineda-López y F. Álvarez (Eds.), *Mexican fauna in the Anthropocene* (pp. 549-567). Springer International Publishing.
- Keeley, A. T., Fremier, A. K., Goertler, P. A., Huber, P. R., Sturrock, A. M., Bashevkin, S. M., ... y Stahl, A. T. (2022). Governing ecological connectivity in cross-scale dependent systems. *BioScience*, 72 (4), 372-386.
- Li, G., Yu, C., Shen, P., Hou, Y., Ren, Z., Li, N., Liao, Y., Li, T. y Wen, X. (2024). Crop diversification promotes soil aggregation and carbon accumulation in global agroecosystems: A meta-analysis. *Journal of Environmental Management*, 350, 119661.
- Lichtenberg, E. M., Kennedy, C. M., Kremen, C., Batary, P., Berendse, F., Bommarco, R., ... y Crowder, D. W. (2017). A global synthesis of the effects of diversified farming systems on arthropod diversity within fields and across agricultural landscapes. *Global Change Biology*, 23 (11), 4946-4957.
- Mohamed, A., DeClerck, F., Verburg, P. H., Obura, D., Abrams, J. F., Zafra-Calvo, N., ... y Stewart-Koster, B. (2024). Securing Nature's Contributions to People requires at least 20%-25% (semi-) natural habitat in human-modified landscapes. *One Earth*, 7 (1), 59-71.
- Redlich, S., Martin, E. A. y Steffan-Dewenter, I. (2018). Landscape-level crop diversity benefits biological pest control. *Journal of Applied Ecology*, 55, 2419-2428.
- Solis-Montero, L., del Coro Arizmendi, M., de Castro Dubernard, A. M., Vergara, C. H., Díaz, M. Á. G. y Vandame, R. (2023). Pollination by wild and managed animal vectors. En R.W. Jones, C. P. Ornelas-García, R. Pineda-López y F. Álvarez (Eds.), *Mexican fauna in the Anthropocene* (pp. 527-548). Springer International Publishing.
- Wagner, D. L. (2020). Insect declines in the Anthropocene. *Annual Review of Entomology*, 65, 457-480.



Mariposa *Leptotes marina* (Familia Lycaenidae) alimentándose de una flor del género *Astragalus* (Familia Fabaceae).
Fotografía: Ignacio Castellanos.