

DIVERSITY AND IMPORTANCE OF WILD BEES: MUCH MORE THAN HONEY AND BUMBLEBEES

DIVERSIDAD E IMPORTANCIA DE LAS ABEJAS SILVESTRES: MUCHO MÁS QUE MIEL Y ABEJORROS

Martínez-Peralta, C.^{1*}; Rosas-Echeverría, M. V.¹; Platas-Neri, D. A.¹

¹Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Escuela de Estudios Superiores del Jicarero. Carretera Galeana-Tequesquitengo s/n Col. El Jicarero, C. P. 62909. Jojutla, Morelos.

*Autor de correspondencia: concepcion.martinez@uaem.mx

ABSTRACT

Objective: Within the global biodiversity crisis, a topic of great concern has been the loss of bee pollinators. However, generated information is notably biased towards the honeybee (*Apis mellifera*) and the bumblebee (genus *Bombus*). The objective of this study is to highlight the importance of wild bees as pollinators in natural ecosystems and crops, and hence, to human welfare.

Approach: We compare the biology of the wild bees with that of the domesticated honeybee, detailing the differences in social and solitary habits, as well as their nesting. We also provide a general context of wild bee diversity in Mexico and the world. This comparison emphasizes the fundamental role of wild bees in pollination.

Implications: This work provides information about wild bees and their importance as pollinators, in order for the public to gain access to an integral and adequate outlook of the major causes for their decline, as well as recommendations from worldwide scientists for their conservation.

Conclusions: It is fundamental to generate basic ecological knowledge of the huge diversity of wild bees which, although scarcely recognized by the general public, are the insects that maintain natural vegetation and pollinate the fruits and seeds that provide diversity to our diet.

Keywords: Apoidea, pollination, conservation, solitary bees, diversity.

RESUMEN

Objetivo: Dentro de la crisis global de biodiversidad, un tema de gran preocupación ha sido la pérdida de las abejas polinizadoras. No obstante, la información está notablemente sesgada hacia la abeja mielera (*Apis mellifera*) y los abejorros (género *Bombus*). El objetivo de este trabajo es resaltar la importancia de las abejas silvestres como polinizadores en los ecosistemas naturales y los cultivos y, por lo tanto, en el bienestar humano.



Aproximación: Se hace una comparación de la biología de las abejas silvestres con la domesticada abeja mielera, detallando las diferencias en el hábito social y solitario, así como sus formas de anidación. Se expone un panorama general de la diversidad de las abejas silvestres en México y en el mundo. Esta comparación enfatiza el papel fundamental de las abejas silvestres en la polinización.

Implicaciones: Este trabajo provee información sobre las abejas silvestres y su importancia como polinizadoras, de manera que se fomenta entre el público un panorama integral y adecuado de las principales causas de su disminución, así como las recomendaciones que científicos en todo el mundo proponen para su conservación.

Conclusiones: Es indispensable generar conocimiento ecológico básico de la enorme diversidad de abejas silvestres que, aunque poco reconocidas por el público en general, son los insectos que mantienen la vegetación natural y polinizan los frutos y semillas que le dan diversidad a nuestra dieta.

Palabras clave: Apoidea, polinización, conservación, abejas solitarias, diversidad.

Otra característica de las abejas es que una estructura de sus patas posteriores o traseras, llamada basitarso, es mucho más ancho en comparación con aquél de las avispas, lo que aumenta la superficie en la que el polen puede ser recolectado; estas características, entre otras, han evolucionado favoreciendo la efectividad de las abejas como vectores de polen entre flores (Figura 2).

La abeja más conocida es la abeja mielera (*Apis mellifera* L.) traída a América durante la época colonial para la producción de miel y productos, tales como el propóleo y jalea real. Actualmente, su manejo está muy extendido, y se encuentra naturalizada en prácticamente todas las regiones geográficas. Esta abeja vive en colonias perennes, conformadas por una reina que se encarga de la reproducción, mientras que las obreras, infértiles, buscan el alimento y cuidan a las larvas; a esta repartición de las tareas se le llama división de labores. Además de *A. mellifera*, abejas de los géneros *Melipona* y *Scaptotrigona*, originarias de Mesoamérica, forman

INTRODUCCIÓN

En los últimos años ha aumentado la información sobre la crisis de polinizadores, en particular del colapso de las colonias de abejas mieleras. Como una forma de resaltar su importante función como polinizadores, el 20 de mayo ha sido nombrado por la FAO como el Día Mundial de las Abejas, mientras que en México la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), hace este reconocimiento a nivel nacional el 17 de agosto. Sin embargo, mucha de la información a la que tiene acceso el público se enfoca en la abeja mielera (característica por sus rayas negras y amarillas), que es sólo una de las 20 mil especies de abejas descritas en la actualidad. Las abejas son insectos especializados en la visita floral, por lo que superan en su incidencia como polinizadores a grupos tales como los escarabajos, mariposas y polillas, incluso a los colibríes y murciélagos. Ante este escenario de crisis de polinizadores, es indispensable exhibir la diversidad de las abejas, y a su vez, que se reconozca que la polinización de los cultivos y de la vegetación natural realizada por las abejas es una pieza indispensable para el bienestar humano.

Biología de las abejas

Las abejas son insectos del orden Hymenoptera, parientes cercanos de las hormigas y las avispas. Se caracterizan por tener dos pares de alas membranosas, pero, a diferencia de sus ancestros, las avispas, que son parasitoides o depredadoras, las abejas están especializadas en obtener su alimento de las flores. Los adultos beben néctar por medio de estructuras bucales que forman un tubo muy delgado, y sólo las hembras recolectan polen para alimentar a sus larvas ayudadas por su abundante pubescencia (zonas cubiertas de quetas o pelos) (Stephen *et al.*, 1969; Michener, 2007) (Figura 1).



Figura 1. Abeja del género *Diadasia* (Familia Apidae) recolectada en Sierra de Huautla, Morelos, México. Alas membranosas (A), las estructuras bucales (B) y las escopas (C). Es notable la pubescencia (zonas de quetas o pelos) en gran parte del cuerpo de la abeja, y el polen recolectado en la escopa de la pata trasera.

colonias, resaltando que en la cultura Maya, algunas de estas especies han sido domesticadas para el aprovechamiento de la miel y sus subproductos para tratar diversos padecimientos de salud (Cahuich-Campos 2013). Otro ejemplo icónico de las abejas son los abejorros, agrupados en el género *Bombus* Latreille. Estas abejas son reconocidas por su gran tamaño, abundante pubescencia y vuelo ralentizado; y similar a la abeja mielera, los abejorros son sociales, pero sus colonias son anuales: se terminan en el otoño cuando emergen nuevas hembras reproductivas, que una vez fecundadas pasarán la temporada desfavorable hibernando, y emergerán en primavera para fundar su propia colonia (Stephen et al., 1969).

Abejas solitarias y silvestres

Contrario al estereotipo de las abejas sociales, el 85% (17 mil especies) de las especies de abejas viven de forma solitaria (Batra, 1985): una hembra fértil vive sola en un nido que ella misma construye, y no existe división de labores (Figura 3). Los nidos están constituidos por varias celdas, en cada una de ellas la abeja hembra forma una bola de polen sobre la cual oviposita una larva (Figura 4); este polen es la provisión de alimento para cada larva, que emergerá en la temporada siguiente como adulto. Los machos, por su parte, no recolectan polen ni construyen nido,



Figura 2. Abeja de la familia Megachilidae polinizando a la cactácea *Coryphantha elephantidens* en Tlaquiltenango, Morelos, México.



Figura 3. Hembra del género *Hesperapis* (familia Melittidae) entrando a un nido (Arizona, EU). Estas abejas construyen agregaciones de nidos en el suelo (flechas), pero cada hembra vive sola en un nido.

esperan a las hembras en las flores o cerca de los nidos para aparearse, y en muchas especies tienen menor longevidad que las hembras, pues tienden a morir una vez que se aparean. Las abejas solitarias construyen sus nidos en el suelo, en

ramas, troncos, o madera en descomposición, y constan de cavidades preexistentes o que ellas mismas cavan, y pueden incluir en la construcción materiales, tales como hojas, resinas, lodo y guijarros. Las abejas del género *Osmia*, por ejemplo, son llamadas abejas albañil porque construyen paredes de barro en los nidos para dividir cada celda. Las abejas carpinteras (género *Xylocopa*), son abejas grandes y con suficiente fuerza para cavar sus nidos en troncos, en inflorescencias gruesas como las de los agaves, o incluso en madera de construcciones (Figura 4).

Entre los hábitos social y solitario existen niveles intermedios, que consisten en mezclas de conducta y anidación entre estos extremos. Por ejemplo, abejas solitarias pueden formar en el suelo una agregación de nidos, en un área muy localizada (Figura 3). Por otra parte, los nidos comunales son colonias constituidas por dos o más abejas que usan el mismo

nido, pero no hay división de labores, pues cada una se encarga de la alimentación de sus propias larvas (Michener, 2007). Estas variaciones en las formas de agregación de las abejas constituyen sin lugar a dudas, evidencia evolutiva del hábito

solitario (característica que apareció primero en las abejas) a la sociabilidad en sentido estricto. Relacionado con el hábito solitario, la mayoría de



Figura 4. Nido de *Xylocopa* sp. (Apidae) en una inflorescencia de *Agave* sp., (Arizona, EU). Las flechas señalan la provisión de polen para cada larva. A la derecha, están las celdas con las larvas más desarrolladas; los puntos negros son heces de larva.

las especies de abejas no producen miel, por lo que no han sido sujetas a manejo por parte del ser humano, por lo tanto son silvestres.

Diversidad de abejas silvestres en México

Las abejas se agrupan en siete familias, seis de ellas se distribuyen en México, e incluyen cerca de dos mil especies (Ascher y Pickering 2018). A diferencia de otros grupos de insectos y sus propios hospederos, las plantas con flor, cuya diversidad es mayor en los trópicos, las abejas son más diversas y abundantes en regiones xéricas, como los desiertos templados y regiones con clima Mediterráneo (Minckey y Ascher 2012). Este patrón está relacionado con la forma de anidación de las abejas: la bola de polen en que ovipositan y el nido mismo, son más susceptibles a ser atacadas por patógenos como bacterias y hongos en los trópicos debido a la humedad, mientras que en las zonas xéricas se mantienen libres de estos patógenos, por lo que su diversidad y abundancia son favorecidas (Michener 2007).

Dentro del territorio mexicano, la zona más diversa en abejas comprende los desiertos Sonorense y Chihuahuense, que se comparten con los EU, seguido de las regiones con bosque tropical caducifolio, y en menor medida zonas tropicales, tales como las selvas húmedas del sureste (Ayala, 1996; Minckey y Ascher, 2012). Sin embargo, este patrón es bastante general y todavía conservador, debido a que hay zonas más estudiadas que otras. Para el estado de Morelos en México, se calcula que existen 250 especies, cifra que correspondería al 10% nacional (autor: datos no publicados).

La crisis de polinizadores

La función principal de las abejas en los ecosistemas es la polinización, función dominada por las abejas silvestres, tanto en número de especies como en número de individuos. A nivel mundial, las abejas silvestres polinizan entre el 85 y 94% de la vegetación natural, así como el 75% de los cultivos. En consecuencia, el valor ecológico y monetario de las abejas silvestres, es por mucho, mayor que el de la miel y sus subproductos. Tan sólo para México, se calcula que 85% de todas las frutas y semillas que se consumen dependen de polinizadores, y que además generan un ingreso por hectárea que duplica al de los cultivos que no requieren polinizadores (Ashworth *et al.*, 2009).

Las primeras observaciones de la crisis de polinizadores fueron realizadas en la abeja mielera, cuando grandes y pequeños apicultores notaron la muerte masiva de las colonias. En Inglaterra, se ha registrado una reducción importante en la distribución geográfica de abejorros en los últimos 60 años, relacionado con el aumento de la temperatura (Potts *et al.*, 2010). Esta mortalidad masiva de abejas mieleras y abejorros ha sido directamente relacionada con patógenos, como el ácaro *Varroa destructor*, que se alimenta de la hemolinfa de las abejas y debilita su sistema inmune, al aumento de la temperatura global, y al uso masivo de insecticidas neonicotinoides, como Imidacloprid, utilizado para atacar plagas de cultivos (Vanbergen e Insect Pollinators Initiative 2013). Actualmente, se sabe que la amenaza hacia las abejas es multifactorial, porque el cambio climático, la proliferación de especies invasoras, el cambio de uso de suelo, así como prácticas de agricultura intensiva (monocultivos, uso de agroquímicos, incremento de la frontera agrícola), afectan de manera negativa y directa la diversidad y abundancia de abejas, tanto en manejo, como silvestres, e incluso a otros grupos de insectos polinizadores.

Estrategias de conservación

El gran problema para conservar las abejas silvestres es que para la mayoría se desconocen sus aspectos ecológicos básicos (distribución, diversidad, abundancia, así como su relación con las plantas hospederas), en particular en regiones tropicales. Estos aspectos son fundamentales para realizar un diagnóstico confiable de la proporción de especies amenazadas, áreas más susceptibles, o incluso estimar la magnitud de esta crisis en términos ecológicos y económicos (Vangerben e Insect Pollinators Initiative). Sin estos datos, trazar estrategias de conservación resulta sumamente difícil, y en muchos casos, improductivo. No obstante, es un hecho que la amenaza es real y urgente por atender. Una de las principales estrategias que promueven los ecólogos es la provisión de recursos florales suficientes y de calidad para que las abejas puedan alimentarse. Por ejemplo, se indica enfáticamente la conservación de plantas nativas, tanto en hábitats naturales como transformados. En áreas agrícolas, se ha pedido a los agricultores que toleren —e incluso que cultiven— plantas herbáceas nativas, pues fomentan la diversidad de abejas silvestres que, a su vez, favorecen el rendimiento de los cultivos cuando polinizan sus flores. En áreas urbanas, el mantenimiento de áreas verdes y jardines incrementa la diversidad floral, que se traduce en mayor diversidad y abundancia de las abejas, en ocasiones mayor que en el hábitat natural, siempre que se mantenga la conectividad entre ambos tipos

de hábitat. Por la diversidad de formas y sitios de anidación, otro de los principales retos en la conservación de las abejas es mantener una adecuada diversidad de sitios de anidación. Por ejemplo, en suelos de cultivos, la ausencia de vegetación natural favorece la anidación de abejas en el suelo; por el contrario, en suelos muy compactados o erosionados, disminuyen notoriamente las preferencias de las abejas por anidar.

CONCLUSIONES

La crisis de polinizadores, y de abejas en particular, afecta de manera directa y negativa al bienestar humano. Las causas de esta crisis se han encontrado, pero el siguiente paso para una efectiva conservación es la aplicación de medidas, a pequeña, mediana y gran escala, que permitan el mantenimiento de recursos florales de calidad, así como sitios de anidación, que aseguren la salud de las poblaciones de abejas tanto manejadas como silvestres. Para lo anterior, un paso indispensable es generar conocimiento ecológico básico de la enorme diversidad de abejas silvestres, pues estas 20 mil especies, ciertamente poco reconocidas, son las que realizan una labor de valor incalculable, que es mantener la vegetación natural y polinizar flores que producen frutos y semillas.

AGRADECIMIENTOS

Este artículo fue realizado con el apoyo del proyecto "Visitantes florales de lináloe (*Bursera linanoe*) con énfasis en polinizadores y reproducción sexual" otorgado al Cuerpo Académico de Conservación por parte de PRODEP (SEP).

LITERATURA CITADA

- Ascher J.S., Pickering J. 2018. Discover Life bee species guide and world checklist (Hymenoptera: Apoidea: Anthophila). http://www.discoverlife.org/mp/20q?guide=Apoidea_species.
- Ashworth L., Quesada M., Casas A., Aguilar R., Oyama K. 2009. Pollinator-dependent food production in Mexico. *Biological Conservation* 142: 1050-1057.
- Ayala R., Griswold T.L., Yanega D. 1996. Apoidea (Hymenoptera). En: Llorente-Bousquets J., García-Aldrete A. N., González-Soriano E. (eds.). Biodiversidad, taxonomía y biogeografía de artrópodos de México: Hacia una síntesis de su conocimiento. Pp. 423-464.
- Batra S. W. T. 1984. Solitary bees. *Scientific American* 250: 120-127.
- Cahuich-Campos D. 2013. Los artrópodos utilizados en la medicina tradicional maya mencionados en los libros de Chilam Balam, Chan Cah y Tekax y Nah E Ixil. *Etnobiología* 11: 16-23.
- Michener C. D. 2007. *The bees of the world*. The Johns Hopkins University Press, Baltimore, 953 p.
- Minckey R. L., Ascher J. S. 2012. Preliminary survey of bee (Hymenoptera: Anthophila) richness in the northwestern Chihuahuan Desert. En: Gottfried Gerald J.; Folliott P. F.; Gebow B. S., Eskew L. G., Collins L. C. Merging science and management in a rapidly changing world: Biodiversity and management of the Madrean Archipelago III and 7th Conference on Research and Resource Management in the Southwestern Deserts. Tucson, AZ. Proceedings. RMRS-P-67. Fort Collins, CO: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Research Station. Pp. 138-143.
- Potts S. G., Biesmeijer J. C., Kremen C., Neumann P., Schweiger O., Kunin W. E. 2013. Global pollinator declines: trends, impacts and drivers. *Trends in Ecology and Evolution* 25: 345-353.
- Stephen W. P., Bohart G.E., Torchio P.F. 1969. *The biology and external morphology of bees. With a synopsis of the genera of northwestern America*. Agricultural Experiment Station, Oregon State University, Oregon, 140 p.
- Vanbergen A. J., Insect Pollinators Initiative. 2013. Threats to an ecosystem service: pressures on pollinators. *Frontiers on Ecology and Environment* 11: 251-259.

