

IRAM PABLO RODRÍGUEZ-SÁNCHEZ^{1,*}, DIANA RESÉNDEZ-PÉREZ²,
MARÍA DE LOURDES RAMÍREZ-AHUJA^{1,*}

¹Laboratorio de Fisiología Molecular y Estructural, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Nuevo León. Pedro de Alba, Ciudad Universitaria, 66455 C.P., San Nicolás de los Garza, Nuevo León, México.

²Departamento de Biología Celular y Genética, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Nuevo León, San Nicolás de los Garza 66455, México.

Abejas sin aguijón en México

(Hymenoptera: Apidae)

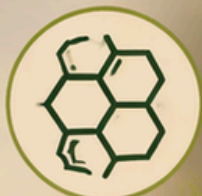
Aliadas invisibles para
la **biodiversidad** y la
seguridad alimentaria



Polinización
natural



Sostenibilidad
y agricultura



Conservación
de la biodiversidad



Resumen

Las abejas sin aguijón, del grupo Meliponini, son clave para mantener vivos los ecosistemas tropicales y para que crezcan muchos de nuestros alimentos más nutritivos. México alberga 46 especies registradas, muchas de ellas endémicas, cuya importancia ecológica y sociocultural ha sido subestimada frente a la abeja europea *Apis mellifera*. Esta monografía destaca el papel vital de las abejas sin aguijón en la seguridad alimentaria, la salud de los ecosistemas y el patrimonio biocultural mesoamericano. Se hace énfasis en los riesgos que enfrentan frente al cambio climático, la deforestación y la pérdida de diversidad genética, y se argumenta la urgencia de desarrollar estrategias integradas para su conservación.



¿Por qué son importantes?

- Polinización de cultivos
- Producción de alimentos
- Conservación de la biodiversidad



Palabras clave:



Meliponini



Polinización



Biodiversidad



Conservación



Agroecología

Introducción

Desde épocas prehistóricas, las abejas sin aguijón han sido aliadas de las culturas mesoamericanas en la producción de miel, cera y polinización de ecosistemas diversos. En códices mayas, estas especies eran veneradas no solo por su valor económico, sino también por su simbolismo religioso (SEMARNAT, 2023). Hoy en día, muchas de estas abejas están en peligro: su disminución no solo muestra un problema ambiental, también significa que se está perdiendo el conocimiento tradicional y la seguridad alimentaria en comunidades rurales (Baena-Díaz et al., 2023).

Las abejas sin aguijón presentan una distribución pantropical, lo que significa que habitan regiones cálidas y húmedas de América, África, Asia y Oceanía. En el continente americano, particularmente en la región Neotropical, se concentra la mayor diversidad, con más de 400 especies descritas, entre ellas representantes de géneros como *Melipona*, *Scaptotrigona*, *Frieseomelitta* y *Trigona* (Camargo & Pedro, 2007).

En África y Madagascar, géneros como *Meliponula* y *Dactylurina* cumplen funciones ecológicas similares, adaptadas a sabanas y bosques tropicales (Eardley, 2004).

En Asia tropical, destacan *Tetragonula* y *Heterotrigona*, ampliamente manejadas en prácticas tradicionales de meliponicultura en países como India, Tailandia e Indonesia (Rasmussen, 2008). En Oceanía, especies del género *Austroplebeia* se han adaptado a climas más secos, mostrando una notable plasticidad ecológica (Halcroft et al., 2013). Esta distribución fragmentada y especializada sugiere un origen evolutivo antiguo, probablemente en el supercontinente Gondwana.

Estudios filogenéticos y registros fósiles, como los de *Cretotrigona prisca* del Cretácico superior, respaldan la hipótesis de una diversificación que comenzó hace más de 80 millones de años (Engel, 2000; Camargo & Pedro, 1992; Rasmussen & Cameron, 2010). La separación continental habría dado lugar a linajes regionales diferenciados, lo que explica la existencia de clados exclusivos en América, África y Asia-Australia.

En México se reportan aproximadamente 46 especies, distribuidas principalmente en regiones tropicales como Oaxaca, Chiapas, Tabasco y Quintana Roo (Ayala et al., 2013; Arnold et al., 2018). Esta riqueza biológica convierte al país en un reservorio clave para la conservación de polinizadores nativos.

Meliponini: guardianas discretas de los trópicos

Las abejas sin aguijón, agrupadas en la tribu Meliponini, constituyen un linaje altamente especializado dentro de la familia Apidae. Con más de 500 especies descritas a nivel mundial (Michener, 2013), estas abejas destacan por su diversidad morfológica, ecológica y conductual.

A diferencia de la abeja europea *Apis mellifera*, introducida con fines comerciales, las meliponas son abejas autóctonas de menor tamaño, con una biología adaptada a los ecosistemas tropicales. Una de sus habilidades más sorprendentes es la polinización por zumbido: vibran las flores para soltar el polen que de otra forma quedaría atrapado.

Este mecanismo es esencial para la reproducción de cultivos como el tomate (*Solanum lycopersicum*), el chile habanero (*Capsicum chinense*) y diversas especies silvestres de importancia ecológica (Heard, 1999; Real-Luna et al., 2022). Como polinizadoras especializadas, son irremplazables en la agricultura y los ecosistemas tropicales.

Meliponini: Evolución adaptativa y legado cultural de las abejas sin aguijón

La evolución de las Meliponini no sólo ha dado lugar a una gran diversidad taxonómica, sino también a una variedad de estrategias ecológicas únicas. Algunas especies, como *Trigona hipogea* y *T. corvina* han desarrollado hábitos necrofágicos, recolectando carne en descomposición como fuente de proteínas, en lugar de polen (Camargo & Roubik, 1991).

Otras, como *Scaptotrigona mexicana* (Figura 1), cultivan levaduras simbióticas en sus nidos para fermentar el polen, mejorando su digestibilidad y conservación. Estas adaptaciones muestran cómo han evolucionado junto a su ambiente y cómo pueden aprovechar distintos espacios naturales.



Figura 1. Entrada de la colmena de la especie *Scaptotrigona mexicana*

Además de su valor ecológico, las Meliponini tienen una profunda relevancia cultural. En Mesoamérica, la meliponicultura ha sido practicada desde tiempos precolombinos, especialmente con *Melipona beecheii*, conocida como “xunán kab” en lengua maya. Esta especie no sólo proveía miel y cera, sino que también era considerada sagrada, vinculada a rituales religiosos y calendarios agrícolas (Vit et al., 2013). Hoy, recuperar estas prácticas tradicionales y sumarlas a la ciencia moderna abre nuevas oportunidades para cuidar a las abejas y al saber ancestral que las rodea.

Servicios ecosistémicos y seguridad alimentaria

Se estima que el 85% de las especies cultivadas en México dependen de polinizadores, y al menos el 60% lo hace de forma alta o exclusiva (Ashworth et al., 2009). Las abejas sin aguijón polinizan al menos 20 cultivos en México, incluyendo café, aguacate, mango, calabaza, fresa y alfalfa (Real-Luna et al., 2022). Su miel también tiene usos medicinales, conocidos desde hace siglos por comunidades indígenas y confirmados por estudios recientes (García-Bernal et al., 2023).

Amenazas actuales y desafíos para la conservación

Las poblaciones de meliponinos enfrentan múltiples presiones como pérdida de hábitat por cambio de uso de suelo y deforestación. El uso de pesticidas como neonicotinoides y glifosato daña sus bacterias intestinales y acorta su vida (Boff et al., 2018).

El cambio climático modifica los tiempos de floración y afecta la relación entre plantas y abejas.

Ciencia y saberes tradicionales: una alianza necesaria

La meliponicultura tradicional, aún practicada en regiones como la Sierra Gorda de Querétaro y la península de Yucatán, representa un reservorio de saberes ecológicos y culturales (Matú Pasos et al., 2025). Sin embargo, su transmisión está en riesgo por la urbanización, la migración y la falta de incentivos económicos.

Discusión

Los antecedentes reunidos en esta revisión confirman que las abejas sin aguijón del grupo Meliponini desempeñan un papel multifacético en los sistemas socioecológicos de México. No solo ayudan a mantener la diversidad de plantas gracias a su polinización, también forman parte del legado cultural y espiritual de los pueblos originarios (Matú Pasos et al., 2025). Esta doble dimensión “ecológica y cultural” convierte a las Meliponini en bioindicadores clave y en agentes estratégicos para la restauración de paisajes degradados.

Los estudios recientes muestran que estas abejas son muy flexibles: se adaptan a distintos ambientes y hasta colaboran con plantas y microbios en su propio cuerpo, lo cual condiciona su capacidad de respuesta ante estrés ambiental.

Los antecedentes reunidos en esta revisión confirman que las abejas sin aguijón del grupo Meliponini desempeñan un papel multifacético en los sistemas socioecológicos de México. No solo ayudan a mantener la diversidad de plantas gracias a su polinización, también forman parte del legado cultural y espiritual de los pueblos originarios (Matú Pasos et al., 2025). Esta doble dimensión “ecológica y cultural” convierte a las Meliponini en bioindicadores clave y en agentes estratégicos para la restauración de paisajes degradados.

Los estudios recientes muestran que estas abejas son muy flexibles: se adaptan a distintos ambientes y hasta colaboran con plantas y microbios en su propio cuerpo, lo cual condiciona su capacidad de respuesta ante estrés ambiental. En particular, la identificación de especies como *Scaptotrigona mexicana*, que fermenta activamente el polen en el interior del nido, ilustra un mecanismo evolutivo poco documentado entre los insectos sociales, y plantea oportunidades para estudiar la coevolución entre insectos y microorganismos mutualistas.

Al mismo tiempo, el creciente deterioro de su hábitat, la fragmentación del paisaje y el uso indiscriminado de agroquímicos amenazan su permanencia (FAO, 2024). La fuerte caída en sus poblaciones silvestres y la poca diversidad genética en las colonias criadas muestran que necesitamos con urgencia planes de conservación más completos (**Figura 2**).

Este escenario nos obliga a replantear cómo cuidamos a los polinizadores en México, sobre todo a las especies con poblaciones pequeñas o muy especializadas, que podrían desaparecer antes de que las conozcamos bien.

En suma, las Meliponini no solo son relevantes por su función en la polinización de cultivos estratégicos, sino por ser un nodo vital en la red de relaciones ecológicas, evolutivas y culturales que sustentan los territorios tropicales (Michener, 2013). Cuidarlas no es solo un tema biológico: es apostar por mantener el conocimiento, la seguridad alimentaria y la salud de nuestros ecosistemas.



Figura 2. Interior de la colmena de *Plebeia* sp.

Conclusiones

Las abejas sin aguijón no son simples insectos: son guardianas silenciosas de la naturaleza, del saber indígena y de la comida que llega a nuestras mesas. Al cuidarlas, garantizamos que los campos sigan siendo fértiles y que las selvas mantengan su diversidad, además de abrir la puerta a unir ciencia, territorio y cultura.

Bibliografía

- Aliferis, K. A., & Jabaji, S. (2011). Metabolomics—a robust bioanalytical approach for the discovery of the modes-of-action of pesticides: a review. *Pesticide Biochemistry and Physiology*, 100(2), 105–117. <https://doi.org/10.1016/j.pestbp.2011.03.004>
- Arnold, N., Ayala, R., Mérida, J., Sagot, P., Aldasoro, M., & Vandame, R. (2018). Registros nuevos de abejas sin aguijón (Apidae: Meliponini) para los estados de Chiapas y Oaxaca, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 89, 651–665. <https://doi.org/10.22201/ib.20078706e.2018.2.2565>
- Ashworth, L., Quesada, M., Casas, A., Aguilar, R., & Oyama, K. (2009). Pollinator-dependent food production in Mexico. *Biological Conservation*, 142(5), 1050–1057. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2009.01.016>
- Ayala, R., Gonzalez, V. H., & Engel, M. S. (2013). Mexican stingless bees (Hymenoptera: Apidae): Diversity, distribution, and indigenous knowledge. In P. Vit, S. Pedro, & D. Roubik (Eds.), *Pot-Honey: A Legacy of Stingless Bees* (pp. 135–152). Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4614-4960-7_9
- Baena-Díaz, F., Chávez, E., & Porter-Bolland, L. (2023). ¿Qué sabemos de las abejas sin aguijón en México?: Diversidad, ecología y polinización. *Acta Zoológica Mexicana* (n.s.), 39, e2565. <https://doi.org/10.21829/azm.2023.3912565>
- Boff, S., Friedel, A., Mussury, R. M., Lenis, P. R., & Raizer, J. (2018). Changes in social behavior are induced by pesticide ingestion in a neotropical stingless bee. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 164, 548–553. <https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2018.08.061>
- Eardley, C. D. (2004). Taxonomic revision of the African stingless bees (Apidae: Apinae: Meliponini). *African Plant Protection*, 10(2), 63–96.
- Engel, M. S. (2000). A new interpretation of the oldest fossil bee (Hymenoptera: Apidae). *American Museum Novitates*, 3296, 1–11.
- FAO, FAO. (2024). Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. <https://www.fao.org/4/y5110s/y5110s03.htm>
- García-Bernal, M., Salazar-Gutiérrez, M. R., Vázquez-Ramos, G., & Ríos-Chávez, P. (2023). Propiedades antimicrobianas de la miel de *Melipona beecheii*. *Revista Mexicana de Ciencias Farmacéuticas*, 54(1), 45–56.
- Halcroft, M. T., Spooner-Hart, R. N., & Dollin, A. E. (2013). Australian stingless bees of the genus *Austroplebeia* (Hymenoptera: Apidae): a review. *Austral Entomology*, 52(2), 111–128. <https://doi.org/10.1111/aen.12010>
- Heard, T. A. (1999). The role of stingless bees in crop pollination. *Annual Review of Entomology*, 44, 183–206. <https://doi.org/10.1146/annurev.ento.44.1.183>
- Matú Pasos, E. D., Valdívieso Pérez, I. A., Aguilar Jiménez, R., Pat Fernández, L., & Aguilar Urquiza, E. (2025). Meliponicultura del noroeste de Yucatán: historia, desafíos y transmisión de saberes. *Estudios de Cultura Maya*, 65, 189–217. <https://doi.org/10.19130/iifl.ecm.2025.1/0Q27R1V056>
- Michener, C. D. (2013). The Meliponini. In P. Vit, S. Pedro, & D. Roubik (Eds.), *Pot-Honey: A Legacy of Stingless Bees* (pp. 3–17). Springer.
- Rasmussen, C. (2008). Catalog of the Indo-Malayan/Australasian stingless bees (Hymenoptera: Apidae: Meliponini). *Zootaxa*, 1935, 1–80.