

# Meliponinos: las abejas que polinizando se comunican

Leopoldo **Cruz-López**  
David **Alavez-Rosas**

La polinización es un proceso ecológico de gran importancia, tiene como resultado la fecundación de la planta. De manera general, la polinización es la transferencia de polen desde la parte masculina de una flor (antera) hasta la parte femenina (estigma) de otra o de la misma flor; es esencial para el mantenimiento de la viabilidad y la diversidad genética de las plantas con flor, además de mejorar la calidad y cantidad de semillas y frutos. Este proceso puede ocurrir tanto de forma abiótica, mediante el transporte del polen por el viento o el agua, o de forma biótica, por animales que transportan el polen. Diversos grupos, tales como insectos, aves o mamíferos, pueden actuar como polinizadores, movidos por la necesidad de encontrar recursos para su alimentación, desarrollo o reproducción (García *et al.*, 2016)

Si nos preguntaran ¿cuál es el insecto polinizador más conocido?, seguramente responderemos que la abeja doméstica (*Apis mellifera*), ya que está distribuida en todo el mundo y poliniza una gran variedad de cultivos. Sin embargo, existe otro grupo de abejas que han demostrado ser excelentes polinizadores debido a que poseen un fascinante lenguaje químico. Las abejas sin aguijón, también conocidas como meliponinos (pertenecen a la subfamilia Meliponinae), son insectos sociales que viven en colonias permanentes y se multiplican en enjambres; existen cerca de 500 especies, se encuentran



**Figura 1.** Nido de la abeja sin aguijón *Melipona beecheii* (abeja real, del maya *xunán kab*). Foto de Karen Espadas (Ecosur, Tapachula).

en las regiones tropicales y subtropicales de todo el mundo. Poseen un aguijón atrofiado, el cual no es funcional (por eso no pican), pero tienen un papel ecológico importante, porque son excelentes polinizadores de muchas especies de plantas silvestres (Amano *et al.*, 2000). La importancia económica y cultural de estos insectos es amplia y antigua, varias especies de abejas sin aguijón (principalmente de los géneros *Melipona*, *Trigona* y *Scaptotrigona*) han sido domesticadas durante siglos, especialmente por los mayas (Figura 1). A esta práctica se le conoce como meliponicultura, en la actualidad hay familias en el sureste de México que viven de ella.

Las abejas sin aguijón visitan una gran variedad de plantas y se adaptan a nuevos hábitats, generalmente visitan una sola especie de planta en un viaje, su domesticación es sencilla, almacenan alimento (permite la supervivencia en periodos de escases de flores), reclutan compañeros para visitar flores y poseen diversos mecanismos de comunicación (Slaa *et al.*, 2006; Alavez-Rosas *et al.*, 2017). Estas abejitas

utilizan mensajes químicos (que no se pueden ver y no se pueden escuchar, pero sí se pueden oler).

### COMUNICACIÓN QUÍMICA ENTRE LAS ABEJAS

El secreto del éxito como polinizadores de las abejas sin aguijón es que poseen un excelente sistema de comunicación que les permite actuar colectivamente. Las abejas sin aguijón son maestras en el uso de feromonas (compuestos químicos que permiten la comunicación entre miembros de la misma especie). Los meliponinos poseen glándulas especializadas que producen, almacenan y liberan estos compuestos químicos. Para detectar las sustancias químicas, utilizan sus antenas (podemos decir que ellas huelen con las antenas). Usando feromonas, las abejas pueden indicar la posición de alguna fuente de alimento (flores, polen o néctar), atraer compañeros o marcar flores. Por ejemplo, la abeja *Trigona corvina* utiliza hexanoato de etilo para crear rutas o “rastros” entre el nido y las flores con néctar (Leonhardt, 2017).

Las abejas *Melipona solani*, *M. favosa* y *M. panamica* utilizan feromonas de marcaje en fuentes de alimento, para ser visitadas por compañeras de nido o para que otras abejas de otro nido se mantengan alejadas (Alavez-Rosas *et al.*, 2018). Cuando las abejas están fuera del nido (polinizando), enfrentan depredadores, por lo tanto, hacen uso de su lenguaje químico y son capaces de emitir compuestos que les indican si deben huir o atacar. Por ejemplo, *M. solani*, utiliza el 2-heptanol como feromona de alarma; al detectarlo, las abejas huyen (Alavez-Rosas *et al.*, 2019).

### COMUNICACIÓN QUÍMICA ENTRE LA ABEJA Y LA PLANTA

Las plantas con flores (angiospermas) y las abejas sin aguijón tienen una relación muy estrecha, la cual permite el equilibrio en los bosques; este fenómeno puede ser utilizado por los seres humanos en la agricultura. Es un tipo de simbiosis donde la abeja sin aguijón necesita el néctar y polen de las flores, así que ellas son capaces de detectar los compuestos químicos volátiles presentes en las



**Figura 2.** La abeja sin aguijón (*Trigona fulviventris*) visitando una mañanita (*Portulaca grandiflora*). Foto de Andrea Citalán (Ecosur, Tapachula).



**Figura 3.** La abeja sin aguijón *Trigona fulviventris* visitando una purpurina (*Tradescantia pallida*). Foto de Leopoldo Cruz.

flores, néctar y polen. Mientras que la planta ofrece esos productos como recompensa para ser polinizada, por lo tanto, las plantas tienen estrategias para manipular el comportamiento de las abejas, la más notable es producir y emitir compuestos que las atraigan (Figuras 2 y 3). Entre estos compuestos se encuentra el eugenol, metil eugenol, limoneno, farnesol, nerodiol y linalool (Solís-Montero *et al.*, 2018). Estos compuestos son comunes en todas las plantas, lo cual podría explicar el aspecto generalista de las abejas sin aguijón para polinizar muchas especies. Adicionalmente, en el néctar y el polen existe una estrecha relación entre estos compuestos volátiles y los nutrientes (azúcares y aminoácidos) que la abeja necesita, por lo tanto, la abeja sin aguijón puede distinguir la calidad de una flor solamente con olerla.

#### ¿QUÉ CULTIVOS POLINIZAN LAS ABEJAS SIN AGUIJÓN?

Existen muchas especies de plantas que son polinizadas por abejas sin aguijón: Achiote (*Bixa orellana*), café (*Coffea* spp.), carambola (*Averrhoa*

*carambola*), macadamia (*Macadamia integrifolia*) y mango (*Mangifera indica*) (Slaa *et al.*, 2006). Las abejas sin aguijón (*Melipona* y *Trigona*) son muy importantes para la polinización de Solanáceas, como la berenjena, el chile, la papa y el tomate. En las flores de las solanáceas, el polen se libera a través de la vibración ('zumbido'). Las meliponas producen estas vibraciones haciendo temblar sus cuerpos, cosa que la abeja común no es capaz de hacer. La abeja *Melipona fasciculata* es un eficiente polinizador de la berenjena (*Solanum melongena*) en invernaderos, la abeja *Melipona quadrifasciata* poliniza exitosamente el tomate (*Solanum lycopersicum*). A pesar de no realizar zumbidos, la abeja *Trigona laeviceps*, ha resultado ser un excelente polinizador del chile (*Capsicum frutescens*), generando frutos de buena calidad (Slaa *et al.*, 2006; Solís-Montero *et al.*, 2018). En cultivos de fresa (*Fragaria x ananassa*), especies como *Scaptotrigona depilis* y *Nanotrigona testaceicornis* han resultado ser buenas polinizadoras, así como *Melipona*



© Enrique Soto. Tehuantepec, Oaxaca XII, 2007.

*quadrifasciata* para la manzana (*Malus domestica*) (Meléndez Ramírez *et al.*, 2018).

En resumen, las abejas sin aguijón cuentan con un excelente sistema de comunicación química y con características peculiares que les permite vivir en sociedades y ser muy buenas polinizadoras. Actualmente, estos insectos se utilizan en invernaderos o en pequeños cultivos, aumentando la producción y mejorando la calidad del fruto.

Por lo tanto, el empleo de estos en cultivos a gran escala puede generar importantes beneficios económicos, con riesgos ambientales reducidos y mayores ventajas para regiones con economías emergentes. Sin embargo, se deben tomar en cuenta los cientos de especies de abejas sin aguijón y que no es posible trabajar con todas. El mantenimiento, la producción de miel y derivados son diferentes entre especies. Por lo tanto, cada meliponicultor debe adaptar sus prácticas de producción y aprovechamiento a las especies de abejas sin aguijón que maneja y al clima de la región.

## REFERENCIAS

- Alavez-Rosas D *et al.* (2017). The stingless bee *Melipona solani* deposits a signature mixture and methyl oleate to mark valuable food sources. *J Chem Ecol* 43:945-954.
- Alavez-Rosas D *et al.* (2019). (S)-2-Heptanol, the alarm pheromone of the stingless bee *Melipona solani*. *Apidologie* 50:277-287.
- Amano K, Nemoto T and Heard T. (2000). What are stingless bees, and why and how to use them in crop pollination. *JARQ* 34(3):183-190.
- García M *et al.* (2016). La polinización en los sistemas de producción agrícola: revisión sistemática de la literatura. *Idesia (Arica)* 34(3):53-68.
- Leonhardt S (2017). Chemical ecology of stingless bees. *J Chem Ecol* 43:385-402.
- Meléndez Ramírez V *et al.* (2018). Crop pollination by stingless bees. In: Vit P., Pedro S., Roubik D. (eds) *Pot-Pollen in Stingless Bee Melittology*. Springer, Cham.
- Slaa EJ *et al.* (2006). Stingless bees in applied pollination: practice and perspectives. *Apidologie* 37(2):293-315.
- Solis-Montero L *et al.* (2018). Pollinator preferences for floral volatiles emitted by dimorphic anthers of a buzz-pollinated herb. *J Chem Ecol* 44:1058-1067.

**Leopoldo Cruz-López**  
**El Colegio de la Frontera Sur**  
**Tapachula, Chiapas**  
**lcruz@ecosur.mx**

**David Alavez-Rosas**  
**Instituto de Ecología**  
**Universidad Nacional Autónoma de México**  
**alavezd@yahoo.com**