BIOGNOSIS
ISSN: 2992-8249

Biognosis, 2025. 2 (1), 15-22.
https://doi.org/10.29267/biognosis.2025.2.1.15-22

Las abejas melíferas en la agricultura: nuestras aliadas clave y su lucha contra el parásito *Varroa destructor*

Nuria Morfin[1] y Ricardo Anguiano Baez[2]

[1]University of Manitoba, Manitoba, Cánada.
[2]Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México.

“Las abejas melíferas enfrentan la amenaza del ácaro varroa”

Las abejas melíferas (*Apis mellifera* L.) son uno de los insectos más importantes y conocidos, principalmente por su papel fundamental en la producción de alimentos a través del servicio de polinización (Figura 1). *Apis mellifera* presenta variedades originarias de Asia, África y Europa, siendo las europeas las más populares en la apicultura, son estas las que llegan al continente americano hace más de 400 años de la mano de los españoles e ingleses.

Las abejas y la agricultura

Las abejas melíferas son el polinizador manejado más popular debido a su eficiencia y capacidad para polinizar una amplia variedad de cultivos, lo que las convierte en una pieza clave para la agricultura. Su comportamiento social y organizado, con una colonia altamente cooperativa, les permite visitar una gran cantidad de flores en un corto período de tiempo, asegurando una polinización eficaz. Además, su cuerpo está cubierto de vellosidades plumosas, lo que facilita la transferencia de polen entre las flores y, por lo tanto, la producción de semillas y frutos. También, las abejas melíferas son relativamente fáciles de manejar, lo que permite su transporte y uso en distintos tipos de cultivos, maximizando así los rendimientos agrícolas. Sin embargo, las abejas melíferas no son los únicos polinizadores importantes; otros insectos, como abejorros, abejas solitarias y algunos escarabajos y mariposas, también contribuyen significativamente a la polinización, favoreciendo la biodiversidad y estabilidad de los ecosistemas agrícolas.

Figura 1. Abeja melíferas (*Apis mellifera* L.) sobre un panal.

Se considera que alrededor del 80% de los principales cultivos comerciales para la producción de alimento en el mundo, incluyendo 130 tipos de frutas y vegetales, se ven beneficiados por la polinización mediada por abejas. En México, las abejas son valiosos polinizadores de cultivos comerciales como el aguacate, las calabazas, las manzanas, los cítricos, las moras, y mucho más. Además, en México el comercio de la miel tiene gran importancia, pues en 2023 alcanzó un valor aproximado de 400 millones de dólares; lo

cual colocó al país como el octavo exportador de este producto a nivel mundial. Sin duda, las abejas melíferas juegan un papel instrumental en la agricultura.

Sin embargo, las abejas melíferas están expuestas a muchos estresores, incluyendo agroquímicos, factores climáticos y enfermedades. Una de las enfermedades de mayor impacto a nivel global es causada por el ácaro *Varroa destructor*, cuyo nombre común es varroa y la enfermedad que causa es conocida como varroosis o varroatosis. Los ácaros son arácnidos muy pequeños que, como las garrapatas, se consideran parásitos ya que se alimentan de su huésped. *Varroa destructor* le hace honor a su nombre, ya que este ácaro está asociado a severas pérdidas económicas por la alta tasa de mortalidad que provoca en la población de abejas melíferas.

El principal problema sanitario de las abejas melíferas: *Varroa destructor*

Varroa destructor es un ácaro originario de Asia, en donde parasita a la abeja asiática *Apis cerana* (Figura 2a). Este ácaro fue capaz de adaptarse a un nuevo hospedador, la abeja europea, y alcanzar una distribución prácticamente mundial. El ácaro varroa fue introducido al continente americano en la década de 1990, y actualmente existen pocas regiones en el mundo libres de este ácaro, como la provincia de Terranova y Labrador en Canadá. *Varroa destructor* es un ectoparásito, lo equivalente a una garrapata en un perro, que se alimenta del tejido graso y la hemolinfa de las abejas (equivalente a la sangre de las abejas) y causa inmunosupresión, lo que las inhabilita para defenderse de otras enfermedades, causando el colapso de las colonias.

Además, el ácaro varroa puede actuar como vector de virus, como el virus de las alas deformes (Figura 2b). Las abejas que se infectan con este virus emergen de sus celdillas con las alas deformes, el abdomen reducido y descolorido, y mueren a los pocos días de emerger. La alta mortalidad de abejas parasitadas causa un decremento en la población de abejas obreras, quienes son las encargadas de mantener a la colonia, por lo que no hay suficientes abejas para alimentar a las crías, limpiar la colmena o pecorear para traer alimento. Si la parasitosis es grave, las colonias pueden colapsar rápidamente, ya que no hay recursos para mantenerse. En este punto, las colonias debilitadas se hacen susceptibles a otras enfermedades, por ejemplo, loque americana y loque europea, que son enfermedades de origen bacteriano que afectan a las larvas y pupas de abejas obreras.

Figura 2. Hembra de *Varroa desturctor* (a) y abeja obrera con signos de alas deformes y un ácaro varroa sobre su tórax (centro de la imagen; b).

El ciclo de vida del ácaro varroa es muy interesante, y está estrechamente relacionado con el ciclo de vida de las abejas melíferas. En resumen, el ciclo de vida del ácaro comienza cuando una hembra (varroa madre) entra a una celdilla abierta (Figura 3); la varroa madre se esconde detrás de la larva de la abeja obrera o de zángano, hasta que la celdilla es operculada (sellada con cera) por abejas obreras. Cuando la celdilla es operculada, las abejas continúan su desarrollo de pupas a abejas adultas. La varroa madre pone su primer huevo sin fertilizar, que dará origen a un macho, seguido de varios huevos hembra en intervalos regulares. Las crías se desarrollan alimentándose de la pupa de la abeja y completan su desarrollo antes de la emergencia del huésped. Una sola hembra varroa puede dar origen a entre cuatro y seis hembras en cada ciclo reproductivo. Una vez que las abejas emergen de sus celdillas, la nueva generación de ácaros varroa saldrá pegada al cuerpo de las abejas para comenzar su fase de dispersión. Durante esta fase, los ácaros varroa se alimentan del tejido graso y hemolinfa de las abejas adultas (como una garrapata) y esperan la oportunidad para ingresar en una celdilla abierta y continuar con su ciclo reproductivo. Los machos varroa mueren dentro de las celdillas, ya que sus órganos bucales se han adaptado para llevar a cabo la transferencia de esperma, y son incapaces de alimentarse.

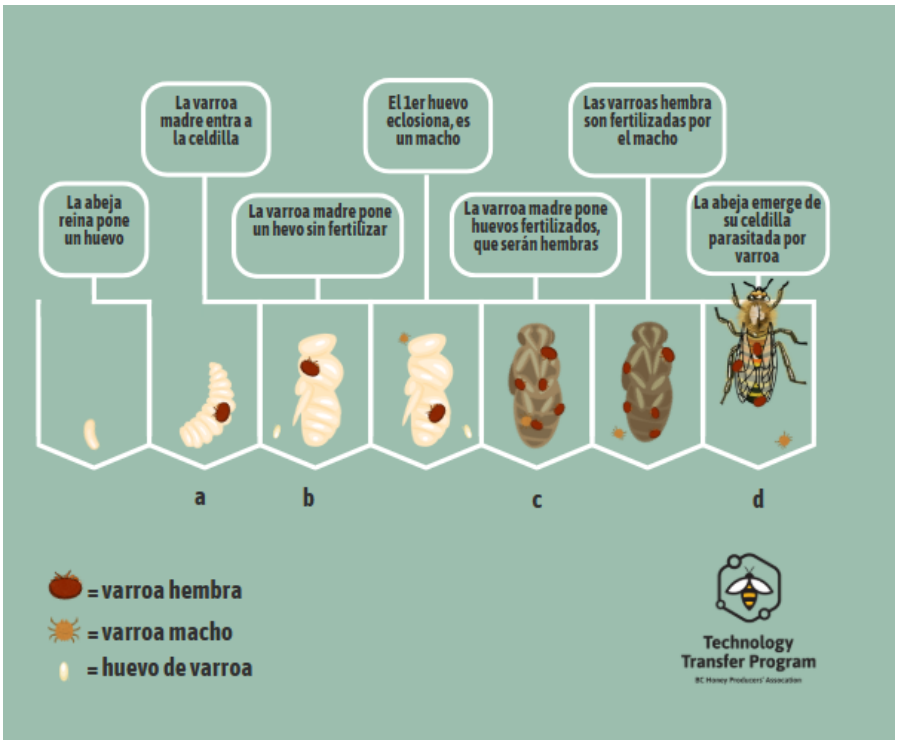

Figura 3. Esquematización del ciclo de vida de *Varroa destructor* en una celdilla de abeja obrera. La varroa madre (previamente fertilizada) entra a la celdilla abierta (a). Una vez que la celdilla es operculada, la varroa madre pone un primer huevo sin fertilizar, que da origen a un macho (b). Después, la varroa madre pondrá huevos fertilizados que darán origen a la nueva generación ácaros (c). Las hembras de varroa comienzan su fase de dispersión cuando salen pegadas al cuerpo de las abejas que emergen de sus celdillas (d). Los machos de varroa mueren dentro de las celdillas. El esquema ha sido elaborado por el Programa de Transferencia de Tecnología, Columbia Británica (@BC_TTP).

Las abejas se defienden del ácaro varroa

Las abejas han desarrollado mecanismos de defensa para contrarrestar los efectos de parásitos a nivel colonia. Estos mecanismos son conocidos como respuestas inmunes conductuales o mecanismos de defensa social, e incluyen:

1. Acicalamiento. Las abejas utilizan sus mandíbulas y patas para remover el ácaro de sus cuerpos (acicalamiento individual) o del cuerpo de sus hermanas (acicalamiento social). Este comportamiento se activa cuando las abejas perciben la presencia del ácaro sobre sus cuerpos y reaccionan removiéndolo ellas mismas o realizando una danza para pedir ayuda a otras abejas y removerlo de sus cuerpos.
2. Comportamiento higiénico sensible a *V. destructor*. Las abejas de mediana edad identifican celdillas con crías parasitadas con el ácaro varroa, la desoperculan (remueven la capa de cera de la superficie de la celdilla) y remueven al ácaro, y en algunos casos a la cría de abeja parasitada.

Otros comportamientos que restringen el crecimiento poblacional de los ácaros varroa incluyen:

1. Enjambrazón. La enjambrazón es la reproducción natural de las colonias de abejas melíferas y consiste en la división de la colonia cuando esta tiene una alta población de abejas obreras y hay recursos abundantes (es decir, néctar y polen). La reina original y una porción de abejas obreras abandona la colmena original en busca de un nuevo hogar, mientras que la colonia original permanece en su colmena con una reina virgen. Durante este proceso, la producción de cría de abejas se interrumpe de forma temporal y, como consecuencia, el ciclo de vida de *V. destructor* también se ve interrumpido.
2. Evasión. En este caso, las abejas melíferas perciben una alta carga de parásitos en su colmena, la abandonan y buscan un nuevo hogar. Este proceso también interrumpe la producción de crías de abejas y, consecuentemente la de *V. destructor*.

Cualquier proceso que interrumpa el ciclo del ácaro varroa ayuda a disminuir el incremento poblacional del ácaro y sus efectos en la salud de la colonia de abejas. Los apicultores utilizan estos comportamientos para seleccionar abejas resistentes a *V. destructor* o para diseñar estrategias que interrumpan el ciclo del ácaro (por ejemplo, dividiendo la colonia para simular el proceso de enjambrazón).

Los apicultores ayudan a las abejas

Las abejas no enfrentan solas la lucha contra el ácaro varroa; los apicultores desempeñan un papel clave en su control para evitar pérdidas significativas. Hasta ahora, la mejor estrategia para prevenir una alta mortalidad causada por varroosis es la implementación del Manejo Integrado de Plagas (MIP). Este enfoque combina diversas herramientas para reducir la población de ácaros en las colonias, incluyendo la selección artificial de abejas resistentes a *V. destructor*. Además, el MIP enfatiza el monitoreo constante del nivel de infestación, permitiendo tomar medidas antes de que la carga parasitaria alcance niveles críticos (entre 1 % y 3 %, según la región), que podrían comprometer la salud de la colonia o incluso provocar su colapso. Los apicultores también pueden aplicar métodos culturales y mecánicos para eliminar ácaros o interrumpir su ciclo de vida, como el reemplazo de reinas o la división de colonias.

Cuando es necesario, los apicultores deben tratar a las colonias con acaricidas registrados por autoridades sanitarias; estos pueden ser de origen orgánico, como el ácido fórmico, el ácido oxálico o el timol (e.g., Apiguard®, Vetinova Pets), o de origen sintético, como el Amitraz (Apivar®; Véto-pharma, Francia). Dependiendo del país y los productos registrados para el uso contra la varroosis, la temperatura, la disponibilidad de néctar para la producción de miel y otras consideraciones, los apicultores pueden tomar decisiones para tratar a sus colonias. Las abejas sanas producen más miel, son más fuertes y tienen menos probabilidades de colapsar en comparación con colonias enfermas de varroosis. Además, mantener abejas con bajos niveles de *V. destructor* ayuda a mantener niveles virales bajos, ya que el ácaro varroa actúa como vector de virus como el virus de las alas

deformes y el virus de la parálisis aguda. Mantener colonias sanas también tiene un efecto en la salud de polinizadores nativos, ya que las abejas manejadas, naturalizadas y nativas comparten sitios de pecoreo, que son sitios en donde las abejas recolectan recursos como néctar y polen.

Figura 4. Apicultores monitoreando niveles del ácaro varroa utilizando el método de lavado con alcohol (a) y azúcar glass (b).

Reflexión final

Las abejas melíferas juegan un papel esencial en la agricultura y en la producción de alimentos. Los apicultores deben tomar medidas para asegurar que sus abejas estén sanas y tengan bajos niveles de *V. destructor*. La mejor forma de tratar la varroosis es mediante la implementación de un manejo integrado de plagas. Las abejas melíferas son parte de nuestro ecosistema y agroecosistema, y los apicultores deben hacer lo posible por mantenerlas sanas, al igual que hacer todo lo posible por proteger a los polinizadores. Los ciudadanos, como consumidores de productos agrícolas, también podemos apoyar la salud de las abejas melíferas de la siguiente forma:

1. Comprar miel directamente a nuestros apicultores.
2. Apreciar el valor de tus alimentos y los polinizadores detrás de tus platillos favoritos.
3. Plantar flores para polinizadores, preferentemente nativas de cada región y evitar el uso de agroquímicos no esenciales.
4. Apoyar a los apicultores que trabajan arduamente para mantener a México dentro de los mayores productores de miel de alta calidad.
5. Apoyar la investigación y programas de extensionismo.

Referencias

Life cycle of varroa mites and their effects on honey bee colonies. https://youtu.be/D1LzRWG7LdA?si=A6qx6SxA_LDJ14FC

Morfin et al. 2021. Honey bee (*Apis mellifera*). Immunity. Veterinary Clinics: Food Animal Practice. https://doi.org/10.1016/j.cvfa.2021.06.007

Morfin et al. 2023. *Varroa destructor* and its impacts on honey bee biology. Frontiers in Bee Science. https://doi.org/10.3389/frbee.2023.1272937

Nuria Morfin. Egresada de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia (UNAM) en donde comenzó su carrera en el área apícola y continuó sus estudios de posgrado en la Universidad de Guelph, Canadá. Actualmente, es Profesora del Departamento de Entomología, Universidad de Manitoba, y Directora del Programa de Transferencia de Tecnología en la Columbia Británica. Además es Profesora Adjunta del Departamento de Bioquímica y Biología Molecular en la Universidad de la Columbia Británica. Nuria es investigadora y extensionista en el área apícola; su trabajo se enfoca en el estudio de estresores, la inmunidad social, el manejo integrado de plagas, y el monitoreo activo de patógenos.

Instagram: @bc_ttp
Página web: https://ttp-bchpa.ca/
Correo electrónico: nuriamorfin@ttp-bchpa.ca | nuria.morfin@umoanitoba.ca

Ricardo Anguiano Baez. Médico Veterinario Zootecnista y Maestro en Ciencias de la Producción y Salud Animal por la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UNAM. Anguiano Baez ha dedicado gran parte de su ejercicio profesional a la formación de Médicos Veterinarios en el área apícola, impartiendo las asignaturas de Medicina y Zootecnia Apícola I y II, supervisando servicio social y Trabajo profesional en el área. Además ha participado y desarrollado proyectos de investigación a nivel nacional en colaboración con SENASICA, ha sido ponente en congresos nacionales e internacionales y coautor de manuales y libros del área apícola. Actualmente se desempeña como Jefe del Departamento de Medicina y Zootecnia de Abejas, Conejos y Organismos Acuáticos de la FMVZ-UNAM.