



Biognosis, 2026. 3 (1), 18-26.

<https://doi.org/10.29267/biognosis.2026.3.1.18-26>



## Plantas que defienden plantas de los ácaros empleando sus aceites botánicos

### Plants that defend plants from mites using botanical oils

**Adrián Fernández-Basto<sup>1</sup> , Alejandra González-Moreno<sup>1</sup> ,  
Arturo Reyes-Ramírez<sup>1</sup> , René Garruña<sup>1,2\*</sup> **

<sup>1</sup>TecNM, Instituto Tecnológico de Conkal, 97345, Conkal, Yucatán, México.

<sup>2</sup>Investigador por México de la SECIHTI, 03940, Ciudad de México, México.

\*Autor para correspondencia

Correo electrónico: [rene.garruna@itconkal.edu.mx](mailto:rene.garruna@itconkal.edu.mx) (R. Garruña)

Historial del artículo:

Recibido: 12 Diciembre 2025 / Recibido en forma revisada: 14 Enero 2026 / Aceptado: 26 Enero 2026 / Publicado online: 30 Enero 2026.



**“Las plantas no solo nos dan alimento y sombra, también nos enseñan que la mejor defensa puede venir de la misma naturaleza”**

## Resumen

Los ácaros son pequeños arácnidos que, a pesar de su diminuto tamaño, causan daños graves en las plantas. Se alimentan del líquido intracelular y pueden multiplicarse en unos cuantos días, afectando las hojas hasta secarlas, incluso pueden ocasionar la muerte de la planta. Históricamente, el control de ácaros se ha realizado con pesticidas químicos, pero eso tiene consecuencias ambientales. Actualmente se buscan opciones más limpias. Los aceites botánicos representan una alternativa, pues plantas como el orégano o el eucalipto, producen compuestos que repelen o afectan a los ácaros con bajo impacto ambiental. Además, al usar aceites botánicos, la afectación en insectos benéficos suele ser menor en comparación con los pesticidas sintéticos. Aunque no son una solución mágica, los aceites pueden ser parte de un manejo integrado de plagas, pues las mismas plantas tienen la clave para defenderse, solo hay que seguir aprendiendo de ellas.

**Palabras clave:** Aceites botánicos, aceites esenciales, manejo integrado de plagas.

¿Te imaginas observar un cultivo sano y, en cuestión de días, encontrar sus hojas cubiertas por diminutos invasores casi invisibles? Los ácaros, aunque microscópicos, pueden causar daños severos en poco tiempo. A simple vista, las plantas pueden parecer organismos que solo crecen y producen hojas, flores o frutos. Sin embargo, a lo largo de millones de años han desarrollado sorprendentes mecanismos de defensa contra insectos y ácaros que suelen atacarlas debido a que pueden producir sustancias en forma de aceites botánicos.

## Pequeños intrusos en las plantas

Los ácaros son animales microscópicos casi invisibles a simple vista; pertenecen al grupo de los arácnidos al igual que las arañas y los escorpiones. Las especies de ácaros que

## Abstract

Mites are small arachnids that, despite their tiny size, cause serious damage to plants. They feed on the contents of mesophyll cells and can multiply in just a few days, affecting the leaves until they dry out and even causing the death of the plant. Historically, mite control has been carried out with chemical pesticides, but that has environmental consequences. Currently, cleaner options are being sought; botanical oils can be an alternative, since plants such as oregano or eucalyptus produce compounds that repel or affect mites with low environmental impact. In addition, when using botanical oils, the effect on beneficial insects is generally lower compared to synthetic pesticides. Although they are not a magical solution, oils can be part of integrated pest management, since the plants themselves hold the key to their defense; thus, we must keep learning from them.

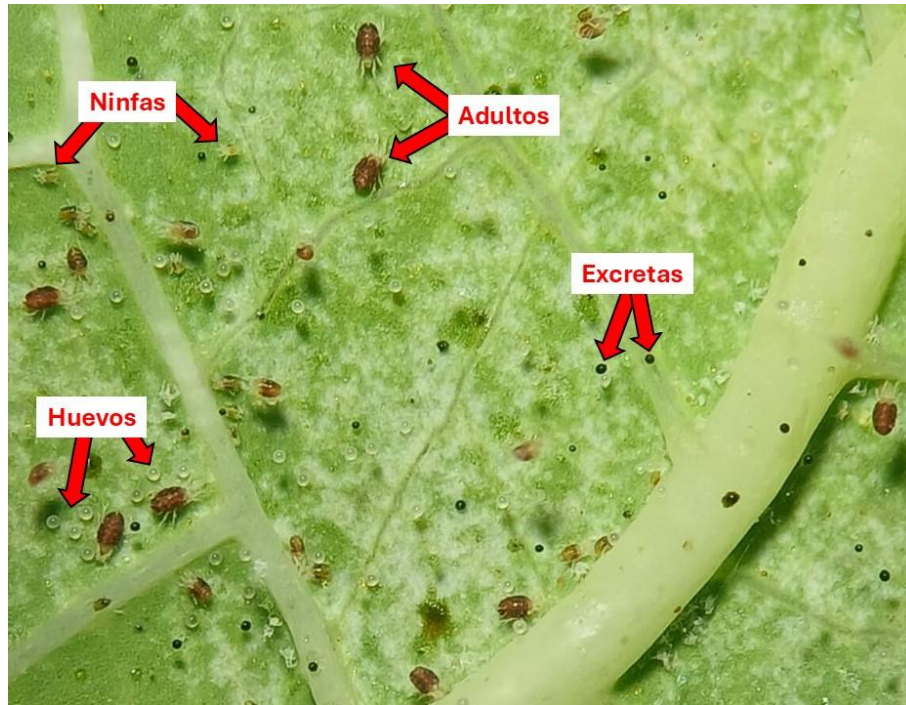
**Keywords:** Botanical oils, essential oils, integrated pest management.

descomponen materia orgánica o que se comen a las plagas son consideradas benéficas. Sin embargo, hay otro grupo de ácaros que ocasionan daño en plantas y animales; estos son considerados plagas. Se alimentan del contenido celular, robando los nutrientes que la propia planta produce; esto puede ocasionar síntomas como manchas, hojas secas, pérdida de productividad e incluso la muerte de la planta.

Pero ¿cuánto daño puede ocasionar un animal microscópico? Parece increíble que algo tan pequeño cause tanto daño, pero actúan de manera masiva. Una hembra puede poner entre 50 y 100 huevos durante su ciclo de vida, el cual puede ser de una semana. Entonces, en cuestión de días, una planta podría tener una infestación de miles de ácaros succionando sus nutrientes. Además del daño por parasitismo, algunos ácaros generan telarañas que cubren las hojas, mientras que otros ácaros, al alimentarse, introducen sustancias que dañan las células de la planta.

Algunas especies, como los ácaros rojos (*Tetranychus urticae*), son importantes plagas agrícolas que afectan una amplia variedad de cultivos, desde tomates y papayas hasta flores ornamentales. En estos organismos se presentan distintos estadios de desarrollo: adultos (de color rojizo), ninfas (de menor tamaño y tonalidad más clara) y huevos (con apariencia esférica y translúcida). El daño ocasionado en las plantas por su actividad alimenticia se manifiesta como un moteado claro en la superficie vegetal, resultado de la succión de contenidos celulares; mientras que, si la planta presenta puntos negros en su superficie, corresponden a excretas, lo que indica una infestación activa (Figura 1).

Históricamente, el control de las plagas ha sido con pesticidas sintéticos. Pero estas prácticas son poco amigables con el medio ambiente, porque también mueren insectos y ácaros benéficos, se genera resistencia en los ácaros plaga, se quedan residuos en los frutos y se contamina tanto el suelo como el agua. Por lo tanto, cada vez más consumidores buscan productos libres de químicos agresivos. ¿Cuál podría ser la solución? Mirar hacia lo que la propia naturaleza ya producía hace millones de años.



**Figura 1.** Ácaros rojos (*Tetranychus urticae*) en el envés de una hoja.

**Figure 1.** Two-spotted spider mites (*Tetranychus urticae*) on the underside of a leaf.

## La clave para el control de plagas está en la naturaleza

De manera natural, las plantas siempre han tenido que defenderse. Algunas producen ciertos compuestos químicos que funcionan como auténticos escudos contra animales, insectos, hongos o bacterias. Actualmente se conocen más de 17 mil especies de plantas aromáticas de las que se obtienen aceites botánicos, utilizados para el control de plagas por sus propiedades repelentes o dañinas para los insectos. Estos aceites se pueden extraer de hojas, flores o semillas de plantas como lavanda, orégano, eucalipto, romero, salvia y cítricos, entre otros.

Los aceites están compuestos de moléculas con nombres curiosos, como limoneno, linalol, timol, cineol, etc. Estos compuestos químicos de las plantas pueden ahuyentar o eliminar plagas, ocasionando un impacto ecológico generalmente menor que el de los pesticidas sintéticos. Desde el concepto central se integran los aceites esenciales y otros compuestos químicos, cuya composición depende de la especie y determina sus propiedades insecticidas (Figura 2). Entonces, los aceites botánicos no solo son utilizados para cocinar, ahora los científicos los están aprovechando para ayudar a otras plantas a sobrevivir. Por ejemplo, el orégano (*Origanum vulgare*) que se utiliza para potenciar el sabor en diversos platillos o el eucalipto (*Eucalyptus spp.*) que alivia la irritación de garganta, tienen compuestos que las plantas producen y utilizan para su propia defensa (carvacrol, timol, cineol y pineno), con los cuales repelen o inhiben varias plagas.

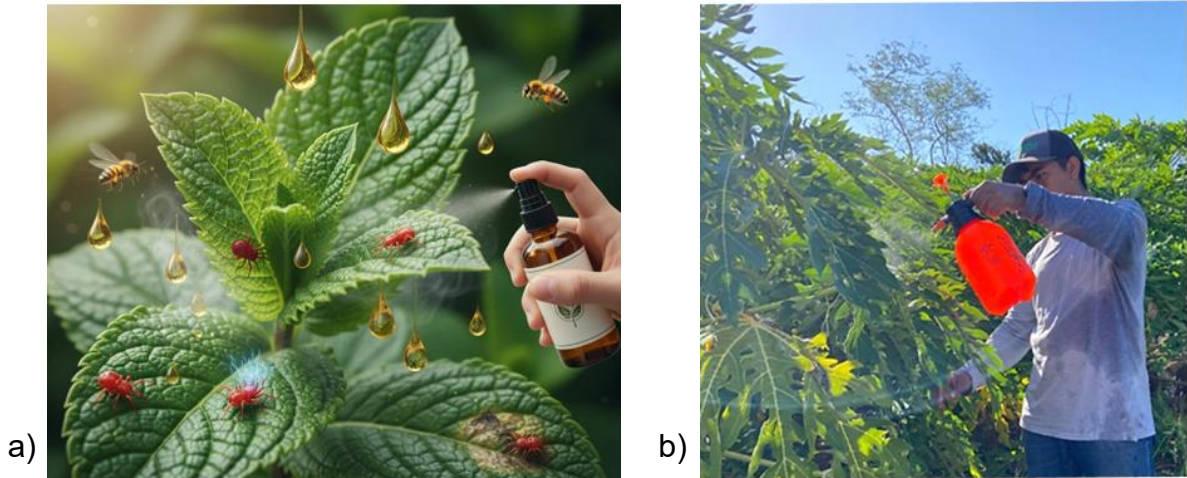


**Figura 2.** Esquema de los compuestos defensivos de las plantas.  
**Figure 2.** Diagram of plant defensive compounds.

## Plantas defendiendo a plantas de plagas

Cuando las personas escuchan que la aplicación de algunos aceites botánicos puede servir en el control de plagas, generalmente piensan que los aceites cubren a los insectos o ácaros y los matan por asfixia, pero la acción de estos en el control de plagas va más allá. Por ejemplo, los aromas intensos de los aceites, como el de menta, pueden mantener alejadas a las plagas (repelencia); algunos compuestos presentes en los aceites hacen que los insectos pierdan el apetito o no puedan digerir bien su comida (antialimentarios); y otros compuestos interfieren con el funcionamiento del sistema nervioso de los ácaros, afectando su movimiento y supervivencia.

Estas características de los compuestos contenidos en los aceites botánicos generan una protección natural y eficaz en muchas especies de plantas, pero con menos efectos secundarios que los pesticidas convencionales. Sin embargo, aunque los aceites botánicos son mucho más seguros que los plaguicidas sintéticos, deben aplicarse con cuidado, pues en concentraciones altas pueden dañar hojas tiernas o afectar a insectos benéficos. Por esto, la dosis, el momento y la forma de aplicación de los aceites botánicos son muy importantes y para ello se requiere estudiarlos (Figura 3).

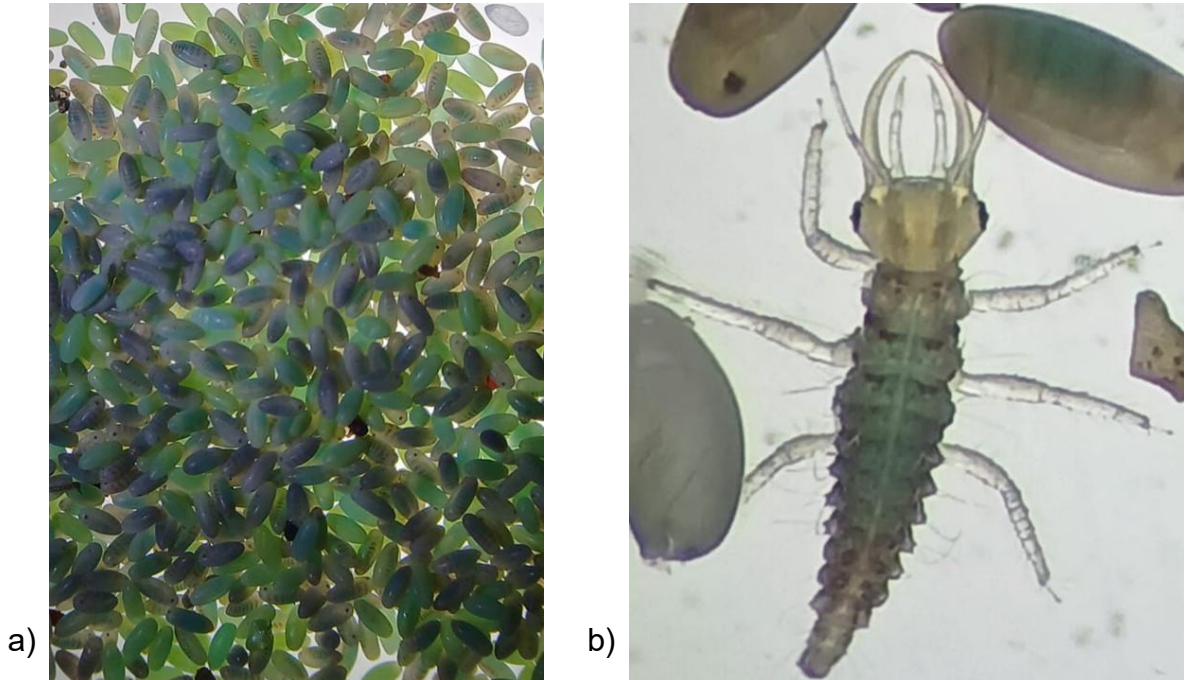


**Figura 3.** Representación gráfica de la aplicación de los aceites en la superficie foliar para el control de ácaros (a), y aplicación de los aceites botánicos en las plantas en campo (b).  
**Figure 3.** Graphical representation of the application of oils on the leaf surface for mite control (a), and the application of botanical oils to plants under field conditions (b).

### ¿Qué pasa con los insectos buenos?

A diferencia de los pesticidas sintéticos, los aceites botánicos causan menor impacto en los insectos benéficos. Por ejemplo, varios estudios han demostrado que, al aplicar aceites botánicos para controlar plagas, las especies benéficas como catarinas o abejas suelen presentar menor mortalidad en comparación con el uso de pesticidas sintéticos, aunque este efecto depende de la concentración y forma de aplicación. Esto se debe a que, al ser compuestos de origen natural, tienden a degradarse más rápidamente y permanecer menos tiempo en el ambiente, lo cual puede favorecer el mantenimiento del equilibrio ecológico, donde las plantas, los polinizadores y los depredadores naturales de plagas pueden coexistir.

En estudios recientes realizados en Yucatán, la aplicación de aceites de lavanda, orégano, maíz y soya mostró resultados alentadores contra los ácaros en plantas de papaya, sin causar efectos adversos en insectos benéficos del cultivo, como *Chrysoperla externa*, cuyas larvas se alimentan de plagas como ácaros y pulgones, lo que contribuye al control natural de estas especies (Figura 4).



**Figura 4.** *Chrysoperla externa*, insecto benéfico utilizado en el control de plagas. Se muestran los huevos del insecto (a) y su larva (b).

**Figure 4.** *Chrysoperla externa*, a beneficial insect used in pest control. Eggs (a) and larva (b) are shown.

## La combinación de prácticas limpias es la clave

Los aceites botánicos no son una receta mágica, pero sí una pieza clave en el manejo integrado de plagas y una alternativa al uso indiscriminado de pesticidas sintéticos. Sin embargo, se pueden efficientar sus resultados cuando se combinan con otras prácticas agroecológicas, como el uso de cultivos resistentes, la rotación de cultivos, el uso de enemigos naturales o la inclusión de barreras vivas. Para elegir el aceite adecuado, se deben considerar aspectos como: i) la disponibilidad de la especie vegetal de la que se extraerá el aceite, ii) el tipo de plaga a controlar, iii) el cultivo a proteger y iv) la relación costo-beneficio de su aplicación.

## Conclusiones

Se debe considerar que cada gota de aceite extraído de las plantas no solo es producto de su fotosíntesis, sino que también es el resultado de millones de años de evolución del reino vegetal, donde las especies han ido generando sus propios mecanismos de defensa. En esos aceites, las plantas guardan los compuestos químicos que les confieren defensa. Ahora los humanos estamos aprendiendo a usarlos de forma responsable para controlar plagas, dañando lo menos posible el medio ambiente. Mientras más logremos entender la naturaleza, más serán las posibilidades de cultivar sin dañar nuestro planeta. Actualmente, el desafío con los aceites botánicos es difundir su uso y seguir investigando cómo mejorar su eficacia. Por ejemplo, con la botánica, seguir descubriendo plantas con uso potencial

para control de plagas; con la química, identificar los compuestos de defensa; con la entomología, identificar los insectos plaga y benéficos para evaluar el efecto de los aceites botánicos sobre ambos grupos; y con la agronomía, evaluar las dosis y los tiempos de aplicación más adecuados. Debemos tomar en cuenta que las plantas no solo nos dan alimento y sombra, sino que también nos enseñan que la mejor defensa puede venir de la misma naturaleza.

## Agradecimientos

Se agradece al Tecnológico Nacional de México por el financiamiento otorgado en la convocatoria 2025 (proyectos de investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación), con el proyecto “Aceites esenciales como plaguicidas: impacto en plagas y fauna benéfica en el cultivo de papaya (22376.25-P)”.

## Referencias

Acheuk, F., Basiouni, S., Shehata, A. A., Dick, K., Hajri, H., Lasram, S., Yilmaz, M., Emekci, M., Tsiamis, G., Spona-Friedl, M., May-Simera, H., Eisenreich, W., & Ntougias, S. (2022). Status and Prospects of Botanical Biopesticides in Europe and Mediterranean Countries. *Biomolecules*, 12(2), 311. <https://doi.org/10.3390/biom12020311>

Araújo, M. F., Castanheira, E. M. S., & Sousa, S. F. (2023). The Buzz on Insecticides: A Review of Uses, Molecular Structures, Targets, Adverse Effects, and Alternatives. *Molecules*, 28(8), 3641. <https://doi.org/10.3390/molecules28083641>

Ayilara, M. S., Adeleke, B. S., Akinola, S. A., Fayose, C. A., Adeyemi, U. T., Gbadegesin, L. A., Omole, R. K., Johnson, R. M., Uthman, Q. O., & Babalola, O. O. (2023). Biopesticides as a promising alternative to synthetic pesticides: A case for microbial pesticides, phytopesticides, and nanobiopesticides. *Frontiers in Microbiology*, 14, 1040901. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2023.1040901>

Noriega, P. (2023). Efecto acaricida y ovicida de los aceites esenciales de *Chenopodium ambrosioides* L. y *Peperomia inaequalifolia* Ruiz & Pav. contra *Tetranychus urticae* en fresa (*Fragaria* spp.). *Polibotánica*, 57, 14. <https://doi.org/10.18387/polibotanica.57.14>

Pupiro-Martínez, L. A., Madruga, Y. P., & Pino-Pérez, O. (2018). Actividad acaricida de aceites esenciales de especies pertenecientes a las familias Myrtaceae, Lamiaceae y Rutaceae sobre *Tetranychus tumidus* Banks. *Revista de Protección Vegetal*, 33(3).

## Información de los autores



### **Adrián Israel Fernández Basto (Primer autor)**

El Ing. Fernández es ingeniero agrónomo con especialidad en horticultura protegida. Actualmente cursa la Maestría en Ciencias en Horticultura Tropical en el Instituto Tecnológico de Conkal, Yucatán. Su línea de investigación se centra en la fisiología vegetal en sistemas tritróficos (planta-plaga-ambiente).



### **René Garruña Hernández (Autor para correspondencia)**

El Dr. Garruña es ingeniero agrónomo por el Instituto Tecnológico de Úrsulo Galván, maestro en ciencias por el Instituto Tecnológico de Conkal y doctor en ciencias por el Centro de Investigación Científica de Yucatán. Investigador por México (SECIHTI), comisionado en el Instituto Tecnológico de Conkal. Pertenece al SNII, nivel 2, y es socio fundador de la Sociedad Mexicana de Fisiología Vegetal. Su línea de investigación se centra en las interacciones planta-ambiente, con énfasis en el impacto del cambio climático en la fisiología de los recursos fitogenéticos. Cuenta con más de 80 publicaciones y ha dirigido más de 20 tesis de licenciatura y posgrado.