



## **LAS MAGNOLIAS: BIOLOGÍA, USOS, Y SU POTENCIAL COMO FUENTE DE COMPUESTOS INSECTICIDAS**

Dennis Adrián Infante-Rodríguez<sup>a,\*</sup>, Jorge E. Valenzuela-González<sup>b</sup>, José Antonio Guerrero-Analco<sup>b</sup>, Neptalí Ramírez-Marcial<sup>c</sup>, Suria Gisela Vásquez-Morales<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Universidad de Guanajuato, Departamento de Biología, División de Ciencias Naturales y Exactas, Noria Alta SN, Noria Alta, AP 36050, Guanajuato, Gto., México. Contacto: [da.infante@ugto.mx](mailto:da.infante@ugto.mx).

<sup>b</sup>Instituto de Ecología A.C., Carretera Antigua a Coatepec 351, El Haya, AP 91070, Xalapa, Veracruz, México.

<sup>c</sup> El Colegio de la Frontera Sur, Departamento de Conservación de la Biodiversidad, 29290 San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, México.

### **Resumen**

Las magnolias son un grupo de árboles o arbustos con flores que pertenecen a la familia Magnoliaceae. Estas plantas son apreciadas por su amplio valor ornamental pero también tienen una gran importancia en biología, medicina e industria. En este artículo, exploraremos la biología de las magnolias, sus usos y su potencial como fuente de compuestos insecticidas. La corteza de algunos árboles de magnolia se ha utilizado en la medicina tradicional para tratar una variedad de malestares, como fiebre, tos, ansiedad y problemas digestivos. También se ha descubierto que los extractos de magnolia tienen propiedades antiinflamatorias y anticancerígenas, lo que los hace útiles en la prospección o en el desarrollo de nuevos medicamentos. Las magnolias contienen diversos compuestos que tienen reportes de propiedades insecticidas. Por ejemplo, se ha demostrado que lignanos como el magnolol y el honokiol, que se encuentran en la corteza y las hojas de los árboles de magnolia, son efectivos contra una variedad de plagas de insectos. Las propiedades de las magnolias pueden generar avances significativos para el control de plagas en la agricultura y la salud pública. Los extractos vegetales y metabolitos secundarios de magnolia tienen un potencial para usarse en el desarrollo de insecticidas botánicos menos dañinos para los humanos y el medio ambiente. Diversos compuestos no identificados también podrían tener un valor significativo en la medicina y la industria. Su potencial como fuente de compuestos insecticidas los convierte en una fuente importante de investigación y desarrollo de transferencia de paquetes tecnológicos para el futuro de la agricultura.



Palabras clave: Magnoliaceae; extracto vegetal; compuestos bioactivos; plantas medicinales; control biológico.

## **MAGNOLIAS: BIOLOGY, USES, AND THEIR POTENTIAL AS A SOURCE OF INSECTICIDAL COMPOUNDS**

### **Abstract**

Magnolias are a group of trees or shrubs with flowers that belong to the Magnoliaceae family. These plants are appreciated for their broad ornamental value but also have great importance in biology, medicine, and industry. In this article, we will explore the biology of magnolias, their uses, and their potential as a source of insecticidal compounds. The bark of some magnolia trees has been used in traditional medicine to treat a variety of illness, such as fever, cough, anxiety, and digestive problems. It has also been discovered that magnolia extracts have anti-inflammatory and anticancer properties, making them useful in the prospection or development of new drugs. Magnolias contain several compounds that have reported insecticidal properties. For example, lignans such as magnolol and honokiol, which are found in the bark and leaves of magnolia trees, have been shown to be effective against a variety of insect pests. The properties of magnolias can generate significant advances for pest control in agriculture and public health. Magnolia extracts and secondary metabolites have the potential to be used in the development of botanical insecticides that are less harmful to humans and the environment. But some unidentified compounds also could have significant value in medicine and industry. Their potential as a source of insecticidal compounds makes them an important source of research and development transfer of technology packages for the future of agriculture.

Keywords: Magnoliaceae; plant extract; bioactive compounds; medicinal plants; biological control.



## **1. Las plantas como fuente de compuestos bioactivos**

Desde los inicios de la humanidad, las plantas han sido consideradas como parte del conocimiento tradicional de diversos grupos étnicos. Es bien conocido que diversas especies pueden tener un uso potencial como plantas medicinales, en la agricultura, nutrición, búsqueda y desarrollo de medicamentos (Ramírez-Reyes et al. 2019), compuestos con propiedades biológicas como antimicrobianos, o incluso su uso potencial como insecticidas botánicos (Infante-Rodríguez et al. 2022).

### ***1.1 Importancia de la familia Magnoliaceae***

Las Magnolias (Magnoliaceae) incluyen unas 314 especies de árboles y/o arbustos deciduos o perennes que se localizan en

regiones tropicales y subtropicales. Están divididas en los géneros *Magnolia* L. y *Liriodendron* L. (Vásquez-Morales et al. 2018). Un 80% de las especies se distribuye en Asia (desde el suroeste de los Himalaya hasta Japón) y en Gran Bretaña, el 20% restante se encuentra en América. Estas plantas son ampliamente valoradas por su belleza estética, algunas especies con flores grandes y vistosas se propagan con la finalidad de adornar parques o jardines (como plantas ornamentales), sin embargo, también destacan por sus propiedades medicinales (Rivers et al. 2016).

Las especies pertenecientes a la familia Magnoliaceae son consideradas como las plantas con flores más primitivas, se consideran fósiles vivientes debido a que han existido durante unos 120 millones de años (Fig. 1).



**Figura 1.** Ejemplar de *Magnolia pugana* (Iltis & A.Vázquez) A.Vázquez & Carvajal especie endémica de México. Se observan la forma del árbol (a), flor (b), polifolículo (c), semillas con sarcotesta (d).

El nombre de esta familia está dado en honor del profesor de botánica y medicina francés Pierre Magnol. De acuerdo a la lista roja de Magnoliaceae del 2016 existen evaluaciones de conservación para 304 especies de magnoliáceas en el mundo. Y una gran proporción de estas especies (un 48%) se encuentra amenazado de extinción en la naturaleza (Vasquez-Morales 2015). Y en una tercera parte del total de las especies se tiene un profundo desconocimiento sobre el tamaño de las poblaciones naturales, es decir, no existen datos confiables que generen una perspectiva de su estatus de conservación.

De acuerdo a la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN por sus siglas en Inglés) 147 especies se encuentran amenazadas de extinción, 60 se consideran como no amenazadas y las especies restantes cuentan con poca información para emitir un dictamen técnico. Lo que nos deja una proporción total de especies amenazadas en un rango del 48 al 80% (Rivers et al. 2016).

México cuenta con unas 30 especies de las cuales 29 se consideran como endémicas. En la lista roja de Magnoliaceae se incluyen seis especies de *Magnolia* en peligro crítico de extinción, 13 en peligro de extinción,



cuatro como vulnerables, seis con datos deficientes y una casi amenazada (Rivers et al. 2016; Sánchez-Velásquez et al. 2016).

Las magnolias son elementos de la flora muy importantes para los ecosistemas, proporcionan comida y refugio para diversas especies de aves, y pequeños mamíferos. También presentan interacciones ecológicas muy especializadas con artrópodos como los escarabajos, a los cuales les brindan refugio y alimento con su polen y a cambio de ello estos insectos se encargan de polinizarlas (Vasquez-Morales 2015). A pesar de su gran importancia ecológica, las magnolias se encuentran muy presionadas por fenómenos globales como el cambio climático, la pérdida y fragmentación de su hábitat, el saqueo y sobre explotación de sus poblaciones naturales, tala indiscriminada y el constante aumento de la urbanización (Vásquez-Morales et al. 2019).

## **2. Uso tradicional, aprovechamiento y bioprospección de las Magnolias**

Existen dos especies de *Magnolia* que han sido ampliamente utilizadas como

medicamentos herbolarios en la medicina tradicional Chino-Japonesa durante siglos, estas son *Magnolia ovata* (A.St.-Hil.) Spreng. y *Magnolia officinalis* Rehder & E. H. Wilson, de ellas se utilizan la corteza, ramas, raíces y flores para el tratamiento de diversas afecciones como la ansiedad, depresión, diabetes, enfermedades cardíacas, enfermedades hepáticas, afecciones intestinales (Poivre y Duez, 2017), y se utilizan en tratamiento paliativo contra algunos tipos de cáncer (Morshedloo et al. 2017). Se ha reportado que las especies de *Magnolia* tienen propiedades antiinflamatorias, antioxidantes, y antitumorales (Ho y Hong 2012). Sin embargo, es necesario estudios profundos para determinar la seguridad y eficacia de las magnolias como fuente de medicamentos herbolarios (Tabla 1).



**Tabla 1.** Usos de algunas especies de magnolias para el tratamiento de algunas afecciones y también como insecticidas biológicos.

<b>Especie</b>	<b>Uso tradicional y/o tratamiento</b>	<b>Parte de la planta</b>	<b>Compuesto</b>	<b>Referencia</b>
<i>Magnolia ovata</i>	Antipirético y antiinflamatorio	Corteza del tronco	Costunólido	Kassuya et al. 2009.
		Extracto de hoja	Costunólido	Mors et al. 2000
<i>M. ovata</i> y <i>M. officinalis</i>	Asma, anticancerígenos, antiansiolíticos y antidepresivos	Corteza	Honokiol, magnolol, y obovatol	Lee et al. 2012.
<i>Magnolia mexicana</i>	Estimulante del sistema nervioso, para fortalecer el corazón y el estómago y controlar la esterilidad femenina.	Flor, corteza y semillas	Quercetina, aztequina y talaumina	Bucay et al. 2002.
<i>Magnolia grandiflora</i>	Actividad antimicrobiana y antioxidante	Aceite esencial de hojas	Bornilo, acetato de bornilo, E.cariofileno y $\beta$ -elemeno	Guerra-Boon et al. 2013.
<i>Magnolia vovidesii</i>	Actividad antimicrobiana	Extracto de polifolículos	Shizukolidol, rutina, escopolina y escopoletina	Ramírez-Reyes et al. 2018.



---

<i>Magnolia schiedeana</i> , <i>M. pugana</i> , <i>M. vovidessi</i> , <i>M. perezfarrerae</i>	Actividad insecticida	Extracto de Sarcotesta	Alcaloides, fenoles y terpenos	Vásquez-Morales et al. 2015, 2022.
---	-----------------------	------------------------	--------------------------------	------------------------------------

---

En México las magnolias son parte importante en la flora, medicina tradicional y cultura a escala regional. Por ejemplo *Magnolia mexicana* D.C. se localiza en el centro y sur del país, se ha utilizado desde la época precolombina, donde se conocía como *yoloxóchitl* o flor del corazón. El atlas de las plantas de la medicina tradicional mexicana menciona que actualmente es ampliamente utilizada en la medicina tradicional de los pueblos originarios para curar afecciones cardíacas en los estados de Oaxaca, Puebla, Hidalgo y Veracruz (Argueta y Gallardo, 1994).

Otra especie, *Magnolia dealbata* Zucc. distribuida en Oaxaca, se reporta que los pueblos totonacos utilizan su corteza para tratar problemas respiratorios. Su nombre común es *Yaj Saá* (flor sublime) en zapoteco, y sus usos son como ornamental, medicinal, combustible, doméstico y alimenticio (Argueta, A. & Gallardo, 1994).

Una especie que se distribuye en el noroeste del país es *Magnolia schiedeana* Schldl., se ha reportado en los estados de Hidalgo, Puebla y Veracruz. Su principal uso es maderable, se cultiva de forma escasa como planta de ornato en casas, parques y jardines botánicos. Su uso medicinal es como infusión de flores secas para combatir enfermedades del corazón, picaduras de alacrán y esterilidad. Sin embargo, estudios de bioprospección recientes han demostrado que *M. schiedeana* tiene potencial para producir un mosquicida (Vásquez-Morales et al., 2015) y bactericida de fitopatógenos; por ello es conveniente aislar sus compuestos químicos y seguir con estudios sobre su aplicación en insectos plaga y bacterias patógenas (Fig. 2).



**Figura 2.** Colecta y procesado de material de *Magnolia* spp.

Las estructuras morfológicas con el mayor potencial son sus semillas como mosquicida y su flor como bactericida.

En cuanto a su composición química, la corteza y el fruto de las magnolias es una de las estructuras vegetales más utilizadas y con mayores reportes de compuestos. Presentan compuestos bioactivos pertenecientes a los grupos de alcaloides, aceites esenciales, compuestos fenólicos simples, cumarinas, flavonoides, lignanos, y compuestos terpenicos como monoterpenos y sesquiterpenos (Ramírez-Reyes et al. 2018; Vásquez-Morales et al. 2022).

### 3. Insecticidas botánicos

Un insecticida botánico es un compuesto químico derivado de plantas que tiene propiedades insecticidas y se utiliza para

controlar plagas de insectos. Algunos ejemplos clásicos incluyen a las piretrinas extraídas de flores de crisantemo *Tanacetum cinerariifolium* (Trevir.) Sch.Bip. La rotenona que está presente en algunas leguminosas tropicales, y se obtiene de las raíces de *Derris elliptica* (Roxb.) Benth. y otras dos especies botánicas *Lonchocarpus utilis* a.c.sm y *Lonchocarpus nicou* (Aubl.) D.C. Los extractos de *Azadirachta indica* A. Juss. coloquialmente conocido como árbol del neem, constituyen un insecticida que se ha popularizado por su amplia eficacia sobre diversas plagas de cultivos.

Los insecticidas botánicos son una alternativa natural y más segura a los insecticidas sintéticos. Muchas plantas producen compuestos químicos para protegerse de los insectos y otros





organismos, y han demostrado ser más útiles que los insecticidas convencionales ya que los insectos se vuelven a través del tiempo más resistentes a los pesticidas sintéticos.

### ***3.1 Las especies endémicas de Magnolia como fuente de compuestos insecticidas***

Debido al costo prohibitivo de los pesticidas sintéticos y los problemas de contaminación ambiental causados por el uso continuo de estos productos químicos, existe un interés renovado en el uso de productos botánicos para la protección de cultivos, para combatir plagas y para reducir las pérdidas causadas por ellas. Además, son compatibles con prácticas agroecológicas que pueden ser implementadas por los pequeños y medianos productores, campesinos de zonas rurales, huertos de traspatio y escolares.

Las especies de la Familia Magnoliaceae son una fuente amplia de metabolitos secundarios que pueden ser utilizados en la agricultura a nivel de extractos botánicos como una alternativa agroecológica al uso de insecticidas sintéticos (Luu-Dam et al. 2021) (Fig. 3).



**Figura 3.** Extractos de sarcotesta con potencial insecticida.

Las magnolias son una fuente importante de compuestos insecticidas, como el magnolol, el honokiol y la magnoflorina. Estos compuestos han demostrado tener actividad insecticida contra una variedad de plagas, incluyendo moscas, mosquitos y polillas (Vásquez-Morales et al. 2022).

## **4. Laboratorio de Botánica e Invertebrados del Departamento de Biología**

Actualmente en el Departamento de Biología de la División de Ciencias Naturales y Exactas (DCNE) perteneciente a la Universidad de Guanajuato, el grupo de trabajo desarrolla investigación aplicada en el proyecto “Perfil químico y biológico de extractos botánicos de especies endémicas



de *Magnolia* y su potencial uso en el manejo biorracional de plagas agrícolas” (Fig. 4).



**Figura 4.** Extractos por maceración de hoja, semilla, sarcotesta y polifolículos de *Magnolia*.

El objetivo de este proyecto es describir la variación química de tres especies endémicas de *Magnolia* utilizando análisis cromatográficos y espectroscópicos para reconocer sustancias previamente aisladas presentes en un extracto vegetal (desreplicación) para identificar componentes activos naturales, con ello priorizar extractos y fracciones para su aislamiento químico en corto tiempo. Sumado a la evaluación de extractos e identificación de metabolitos bioactivos con uso potencial como insecticidas botánicos de plagas agrícolas. En donde

nos encontramos trabajando de manera interdisciplinaria Profesores-Investigadores de la Universidad de Guanajuato, y dos centros públicos de Investigación CONACYT, el Instituto de Ecología A.C. (INECOL) y El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR). Aunado a ello formamos un equipo de trabajo multidisciplinario con estudiantes de Ingeniería química, Q.F.B., y Biología experimental. Con la finalidad de generar un fortalecimiento en el conocimiento fitoquímico de tres especies endémicas de México que han sido poco estudiadas: *Magnolia vovidesi* A. Vázquez, Domínguez-Yescas & L. Carvajal, *Magnolia pugana* (Iltis & A.Vázquez) A.Vázquez & Carvajal, y *Magnolia perezfarrerae* A.Vázquez & Gómez-Domínguez. Este estudio aportará información sobre la caracterización de fitoquímicos con un uso potencial en el sector agroalimentario. Sumado a la identificación de metabolitos mayoritarios y la evaluación de los extractos como insecticidas botánicos compatibles con la producción agroecológica, que pueden aprovecharse en el ámbito rural por pequeños y medianos agricultores para la



producción de alimentos saludables culturalmente apropiados.

## 5. Conclusión

Las magnolias tienen un lugar importante en la cultura y la flora de México debido a su belleza ornamental y sus propiedades medicinales. Es importante tomar medidas para proteger y conservar estas plantas para garantizar su disponibilidad para su uso cultural y agrobiotecnológico en el futuro. Sin embargo, a pesar de su valor cultural y medicinal, las magnolias en México

enfrentan amenazas como la deforestación y el cambio climático. La pérdida de hábitat y la explotación humana pueden poner en riesgo la supervivencia de estas plantas y reducir su disponibilidad para su uso en el beneficio de la sociedad.

## Agradecimientos

Los autores agradecen a la DCNE de la Universidad de Guanajuato, y al CONACYT por su apoyo y permitir el desarrollo del presente trabajo.

## Referencias bibliográficas

Argueta, A. & Gallardo, V. M. C. (1994). Atlas de las plantas de la medicina tradicional mexicana. México, D.F., Instituto Nacional Indigenista.

Bucay, J. W. (2002). Traditional use and scientific research of *Talauma mexicana* (DC) Don, *yolloxochitl* or *flor-corazón* (Magnoliaceae). *Revista Mexicana de Cardiología*, 13(1), 31-38.

Flores-Estévez, N., Vasquez-Morales, S. G., Cano-Medina, T., Sánchez-Velásquez, L. R., Noa-Carrazana, J. C., & Díaz-

Fleischer, F. (2013). Insecticidal activity of raw ethanolic extracts from *Magnolia dealbata* Zucc on a tephritid pest. *Journal of Environmental Science and Health, Part B*, 48(7), 582-586.

Guerra-Boone, L., Álvarez-Román, R., Salazar-Aranda, R., Torres-Cirio, A., Rivas-Galindo, V. M., de Torres, N. W., Pérez-López, L. A. (2013). Chemical Compositions and Antimicrobial and Antioxidant Activities of the Essential Oils from *Magnolia grandiflora*, *Chrysactinia mexicana*, and *Schinus molle* Found in Northeast Mexico. *Natural Product*



- Communications, 8(1), 1934578X1300800.
- Ho, J. H. C., & Hong, C. Y. (2012). Cardiovascular protection of magnolol: cell-type specificity and dose-related effects. *Journal of Biomedical Science*, 19, 1-9.
- Infante-Rodríguez, D. A., Landa-Cansigno, C., Gutiérrez-Sánchez, A., Murrieta-León, D. L., Reyes-López, C., Castillejos-Pérez, A. B., & Guerrero-Analco, J. A. (2022). Análisis fitoquímico y actividad antidiabética, antibacteriana y antifúngica de hojas de *Bursera simaruba* (Burseraceae). *Acta Botanica Mexicana*, (129).
- Kassuya, C. A. L., Cremoneze, A., Barros, L. F. L., Simas, A. S., da Rocha Lapa, F., Mello-Silva, R., Zampronio, A. R. (2009). Antipyretic and anti-inflammatory properties of the ethanolic extract, dichloromethane fraction and costunolide from *Magnolia ovata* (Magnoliaceae). *Journal of Ethnopharmacology*, 124(3), 369–376.
- Lee, Y.-J., Lee, Y. M., Lee, C.-K., Jung, J. K., Han, S. B., & Hong, J. T. (2011). Therapeutic applications of compounds in the *Magnolia* family. *Pharmacology & Therapeutics*, 130(2), 157–176.
- Luu-Dam, N. A., Tabanca, N., Estep, A. S., Nguyen, D. H., & Kendra, P. E. (2021). Insecticidal and attractant activities of *Magnolia citrata* leaf essential oil against two major pests from Diptera: *Aedes aegypti* (Culicidae) and *Ceratitis capitata* (Tephritidae). *Molecules*, 26(8), 2311.
- Mors, W.B., Rizzini, C.T., Pereira, N.A., 2000. *Medicinal Plants of Brazil*. Reference Publications Inc., 26.
- Morshedloo, M. R., Quassinti, L., Bramucci, M., Lupidi, G., & Maggi, F. (2017). Chemical composition, antioxidant activity and cytotoxicity on tumour cells of the essential oil from flowers of *Magnolia grandiflora* cultivated in Iran. *Natural product research*, 31(24), 2857-2864.
- Poivre, M., & Duez, P. (2017). Biological activity and toxicity of the Chinese herb *Magnolia officinalis* Rehder & E. Wilson (Houpo) and its constituents. *Journal of Zhejiang University*, 18(3), 194-214.
- Ramírez-Reyes, T., J. L. Monribot-Villanueva, O. D. Jiménez-Martínez, A. S.



Aguilar-Colorado, I. Bonilla-Landa, N. Flores-Estévez, M. Luna-Rodríguez and J. A. Guerrero-Analco. 2018. Sesquiterpene lactones and phenols from polyfollicles of *Magnolia vovidesii* and their antimicrobial activity. *Natural Product Communications* 13: 521-525.

Ramírez-Reyes, T. I., Aguilar-Colorado, Á. S., Murrieta-León, D. L., Licona-Velázquez, L. S., Bonilla-Landa, I., Durán-Espinosa, C., & Guerrero-Analco, J. A. (2019). Identification of antibacterial phenolics in selected plant species from Mexican cloud forest by mass spectrometry dereplication. *Chemistry & Biodiversity*, 16(4), e1800603.

Rivers, M., Beech, E., Murphy, L., & Oldfield, S. (2016). The red list of Magnoliaceae-revised and extended. *Botanic Gardens Conservation International*.

Sánchez-Velásquez, L. R., Pineda-Lopez, M. D. R., Vásquez-Morales, S. G., & Avendaño-Yáñez, M. D. L. L. (2016). Ecology and conservation of endangered species: The case of magnolias. *Endangered Species*. USA: Nova Sciences Publishers, Inc, 63-84.

Vásquez-Morales SG. 2015. Demografía, cambio climático y bioprospección: una aproximación Integral para la conservación de *Magnolia schiedeana* Schltl. Tesis Doctoral. Universidad Veracruzana.

Vásquez-Morales, S. G., Flores-Estévez, N., Sánchez-Velásquez, L. F., Pineda-López, M. R., Viveros-Viveros, H., & Díaz-Fleischer, F. (2015). Bioprospecting of botanical insecticides: The case of ethanol extracts of *Magnolia schiedeana* Schltl. applied to a Tephritid, fruit fly *Anastrepha ludens* Loew. *Journal of Entomology and Zoology Studies*, 3(1), 01-05.

Vásquez-Morales, S. G., Sánchez-Velásquez, L. R., del Rosario Pineda-López, M., Díaz-Fleischer, F., Flores-Estévez, N., & Viveros-Viveros, H. (2017). Moderate anthropogenic disturbance does not affect the demography of *Magnolia schiedeana*, an endangered species from Mexico. *Flora*, 234, 77-83.

Vásquez-Morales, S. G., Sánchez-Velásquez, L. R., del Rosario Pineda-López, M. (2018). *Magnolia schiedeana*



Schlt. propuesta para la conservación de una magnolia del bosque mesófilo de montaña. *Ciencias*, 129-130.

Vásquez-Morales, S. G., & Ramírez-Marcial, N. (2019). Seed germination and population structure of two endangered tree species: *Magnolia perezfarrerae* and *Magnolia sharpii*. *Botanical Sciences*, 97(1), 2-12.

Vásquez-Morales, S. G., Alvarez-Vega, E. A., Infante-Rodríguez, D. A., Huchin-Mian, J. P., and Pedraza-Reyes, M. 2022. Evaluación de extractos de árboles endémicos (*Magnolia* spp.) de México contra la plaga de la mosca de la fruta y estudio fitoquímico preliminar. *Polibotánica* 53: 167-182.