

# Plantas medicinales mexicanas: extraordinarios laboratorios para el desarrollo terapéutico

## *Mexican medicinal plants: extraordinary laboratories for therapeutic development*

*Tzasna Hernández Delgado, Ana K. Villagómez-Guzmán y Héctor M. Arreaga-González*

### Resumen

A lo largo de los años, el uso de plantas medicinales se ha mantenido como una de las alternativas de salud más accesibles en comunidades de todo el mundo. Dado que las plantas carecen de movilidad, son vulnerables a experimentar condiciones de estrés ambiental, daño por microorganismos y depredadores. Para hacer frente a estos desafíos, las plantas han desarrollado diversos sistemas de defensa, incluido un sofisticado sistema químico. Este sistema consiste en producir compuestos conocidos como *metabolitos secundarios*, *fitoquímicos* o *productos naturales*. Éstos, además de ofrecerles protección, también brindan múltiples beneficios a nuestra salud. En este artículo les invitamos a conocer qué es una planta medicinal, cómo producen las sustancias con propiedades curativas, y la manera en que la flora medicinal mexicana está siendo estudiada para el desarrollo de nuevos fármacos.

**Palabras clave:** medicina tradicional mexicana, plantas medicinales, metabolitos secundarios, productos naturales, fármacos.

### CÓMO CITAR ESTE TRABAJO

Hernández Delgado, T., Villagómez-Guzmán, A. K., y Arreaga-González, H. M. (2025, mayo-julio). Plantas medicinales mexicanas: extraordinarios laboratorios para el desarrollo terapéutico. *Revista Digital Universitaria (RDU)*, 26(3). <http://doi.org/10.22201/ceide.16076079e.2025.26.3.5>

### Abstract

Over the years, the use of medicinal plants has remained one of the most accessible health alternatives in communities around the world. Since plants lack mobility, they are vulnerable to experiencing environmental stress conditions, damage from microorganisms, and predators. To cope with these challenges, plants have developed various defense systems, including a sophisticated chemical system. This system involves the production of compounds known as *secondary metabolites*, *phytochemicals*, or *natural products*. These not only offer protection but also provide multiple benefits to our health. In this article, we invite you to learn what a medicinal plant is, how they produce substances with healing properties, and how Mexican medicinal flora is being studied for the development of new drugs.

**Keywords:** traditional Mexican medicine, medicinal plants, secondary metabolites, natural products, pharmaceuticals.

**Tzasna Hernández Delgado**

*Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Estado de México, México*

Profesora titular C de tiempo completo adscrita al Laboratorio de Bioactividad de Productos Naturales, UBIPRO, FES Iztacala UNAM. Tiene la distinción PRIDE D y es miembro del Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores nivel 1 (SNI). Sus investigaciones actuales abarcan estudios etnobotánicos, las propiedades antimicrobianas de la flora mexicana y la exploración de compuestos naturales que muestran actividad antimicrobiana contra cepas bacterianas y fúngicas farmacorresistentes. Es autora de libros de texto académicos relacionados con la química y la fisicoquímica, y numerosas publicaciones que incluyen revistas arbitradas, internacionales y de la especialidad. Ha dirigido tesis de alumnos de licenciatura, maestría, doctorado y ha colaborado como supervisor de estancias posdoctorales.

 [0000-0001-5041-6264](https://orcid.org/0000-0001-5041-6264)

**Ana K. Villagómez-Guzmán**

*Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, Morelia, Michoacán, México*

Investigadora posdoctoral adscrita al Laboratorio de Ecología Química y Agroecología en el IIES-UNAM. Llevó a cabo sus estudios de doctorado en Ciencias Químicas en la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Como parte de su formación doctoral, realizó la estancia de investigación en el Institut Lavoisier de la Université de Versailles-St Quentin en Yvelines, Versailles, Francia. Su experiencia de investigación se basa en aislamiento y caracterización de sustancias de origen natural, modificación química de metabolitos secundarios para explorar su reactividad y mejora de su actividad biológica, así como la identificación de metabolitos secundarios con propiedades antibacterianas contra las cepas resistentes a los antibióticos. Ha impartido cursos como profesora a nivel medio superior, licenciatura y maestría. Cuenta con la publicación de artículos científicos en revistas indexadas internacionales, capítulos de libros, artículos de divulgación, codirección de tesis de licenciatura, trabajos presentados en foros y congresos nacionales e internacionales, así como talleres presenciales y actividades de divulgación de la ciencia. Actualmente, es candidato a investigador del Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores (SNI).

 [avillagomez@cieco.unam.mx](mailto:avillagomez@cieco.unam.mx)

 [0000-0002-9309-5971](https://orcid.org/0000-0002-9309-5971)

 [@Karen Villagómez](https://www.facebook.com/KarenVillagomez)

 [@villagomezann](https://www.instagram.com/villagomezann)

**Héctor M. Arreaga-González**

*Universidad Tecnológica de la Mixteca, Instituto de Agroindustrias, Heroica Ciudad de Huajuapán de León, Oaxaca, México*

Completó su formación como Doctor en Ciencias Químicas en la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo en el año 2019. Desde 2020 se desempeña como Profesor Investigador Titular de tiempo completo en el Laboratorio de Biotecnología del Instituto de Agroindustrias de la Universidad Tecnológica de la Mixteca. Cuenta con el reconocimiento de Investigador Nacional Nivel I por parte del SNI, por lo que cuenta con diversas publicaciones y capítulos de libros. Ha tenido a su cargo la impartición de materias en el ámbito de la química general, química orgánica, química de productos naturales, química de alimentos, elucidación estructural y métodos instrumentales modernos. Se desempeña como coordinador de la Maestría en Ciencias: Productos Naturales y Alimentos, y Coordinador de promoción de la carrera en Ingeniería Química en Procesos sustentables. Desarrolla un proyecto enfocado en la reactividad de productos naturales a partir de especies vegetales del estado de Oaxaca.

 [0000-0002-3746-0137](https://orcid.org/0000-0002-3746-0137)

## Introducción

¿Quién de nosotros no ha recurrido al poder curativo de una planta medicinal? Tal vez recuerdes haber bebido té de manzanilla o hierbabuena contra algún malestar estomacal, haber aplicado sábila para curar heridas o para aliviar la irritación de la piel, o quizá hayas optado por la pomada de árnica para disminuir las molestias musculares, heridas, inflamación y dolor. Éste es únicamente un breve resumen de las plantas medicinales que se utilizan con frecuencia en México.

Si bien en nuestro país hay una amplia variedad de plantas con propiedades curativas de uso común, como la árnica, cola de caballo, valeriana, cuachalalate, muicle o hierba de la virgen, ¿sabías que en México existen aproximadamente 4,500 plantas con potencial terapéutico? Este número nos ha llevado a ser reconocidos como el segundo país a nivel mundial en cuanto a flora medicinal documentada, inmediatamente después de China (Alamilla y Neyra, 2020). Además, ¿sabías que el herbario medicinal del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) constituye el depósito de flora terapéutica más importante de Latinoamérica? (Fundación UNAM, 2021).

Dada la creciente prevalencia de enfermedades crónico-degenerativas como el cáncer, hipertensión, Alzheimer, así como enfermedades infecciosas farmacorresistentes, la búsqueda de nuevas alternativas terapéuticas se ha convertido en una necesidad de salud urgente. En este sentido, el uso de las plantas medicinales representa una de las fuentes más importantes de sustancias bioactivas (Gusain, et al., 2021). Aproximadamente 40% de los fármacos usados a nivel mundial y 60% de los fármacos empleados en el tratamiento del cáncer han sido inspirados o contienen compuestos provenientes de fuentes botánicas (Alonso-Castro et al., 2011; OMS, 2023); por tanto, nuestra flora medicinal representa una excelente área de investigación para la búsqueda de nuevos fármacos.

**Figura 1.** Manzanilla, planta medicinal de uso común en México.

*Credito:* Shutterstock.



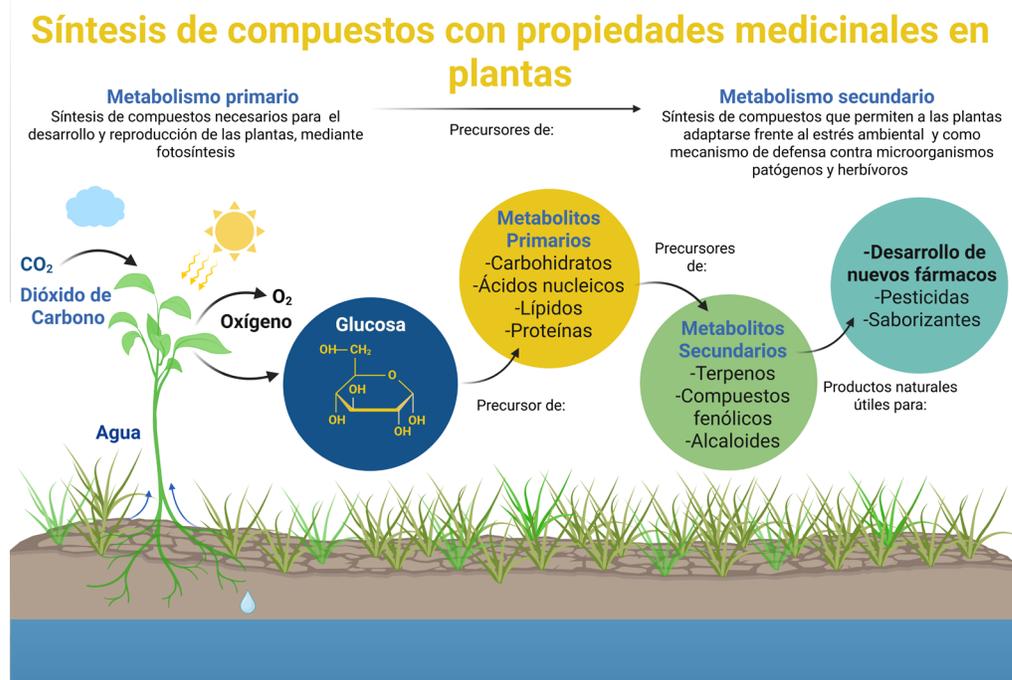
### ¿Qué es una planta medicinal?

Una *planta medicinal* es una planta que posee atributos curativos, una especie en la que alguno o varios de sus órganos (raíz, tallos, hojas o flores) se emplean para el tratamiento de diversos padecimientos. Habitualmente se consumen en forma de infusiones o productos homeopáticos (ver figura 1; Guzmán et al., 2017; Sofowora et al., 2013). Aunque se han realizado numerosos estudios, en muchos casos, el componente químico activo responsable de los efectos atribuidos a estas plantas permanece sin identificar.

## ¿Cómo se producen las sustancias con propiedades curativas en las plantas?

Las plantas son organismos vivos, que permanecen estables en un lugar y al no poder moverse tienen sistemas que les permiten, en primera instancia, alimentarse. Esto lo hacen mediante la *fotosíntesis*, en la que provechan la luz del sol, el agua y el dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) de la atmósfera para sintetizar azúcares, como la glucosa. Este compuesto esencial es el primer paso para obtener moléculas necesarias para su desarrollo y reproducción, incluidos carbohidratos, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos. A este proceso se denomina *metabolismo primario* (ver figura 2).

Sin embargo, las plantas no son ajenas a sufrir situaciones de estrés: organismos que puedan dañarlas, condiciones adversas del medioambiente, entre otras. Para protegerse o hacer frente a estas difíciles condiciones, las plantas han desarrollado una serie de mecanismos de defensa. Por un lado, poseen estructuras físicas como las espinas, espigas y pelos, que les permiten soportar altos niveles de radiación o sequía (Lustre-Sánchez, 2022). Por otro, tienen un sofisticado sistema de defensa químico denominado *metabolismo secundario*, en el que, a partir de los metabolitos primarios, producen una variedad de compuestos de naturaleza química diversa conocidos como *metabolitos secundarios*, *fitoquímicos* o *productos naturales* (Dewick, 2009; ver figura 2).

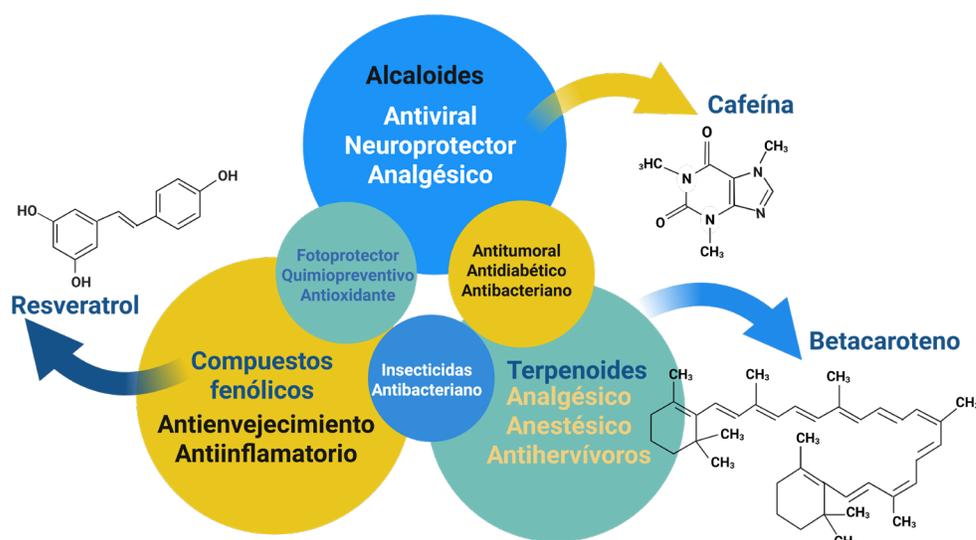


**Figura 2.** Fotosíntesis. Proceso metabólico que emplean las plantas para producir metabolitos primarios, que además de ser su propio alimento, darán origen al metabolismo secundario.

*Crédito:* elaboración propia con Biorender.com.

Dentro de los metabolitos secundarios (ver figura 3) se incluyen tres principales grupos: *terpenos*, como el betacaroteno, presente en alimentos típicos como la zanahoria y la calabaza, que al ser consumidos, se convierten en precursores de

vitaminas; *compuestos fenólicos*, como el resveratrol, abundante en la piel de las uvas y que actúa como un potente antioxidante frente a la producción de radicales libres, dando la ventaja de prevenir el envejecimiento, y *alcaloides*, como la cafeína, que las plantas producen como pesticida natural, y en el humano aumenta el estado de alerta y previene la fatiga (Dewick, 2009, Kennedy y Wightman, 2022).



**Figura 3.** Principales grupos de metabolitos secundarios y su actividad biológica.

*Crédito:* elaboración propia a partir de Zhao et al., 2023, con Biorender.com.

## Uso de plantas medicinales en México

En nuestro país, el uso de plantas medicinales proviene de una rica tradición ancestral. La medicina tradicional es parte de la identidad nacional, costumbres propias de nuestros pueblos y comunidades indígenas; en ella confluyen una mezcla de elementos culturales y creencias religiosas heredadas de nuestros antepasados con el arte de la herbolaria.

Aunque en la última década, no existen datos sobre la prevalencia del uso de la medicina tradicional en la población mexicana, durante la entrevista al Dr. Erick Estrada Lugo, especialista en plantas medicinales, se reporta que la medicina tradicional representa la atención primaria de salud y el único recurso para el 45% de la población nacional. Además, otro 45% de los mexicanos complementa la medicina alópata (atención médica brindada por especialistas de salud) con herbolaria o viceversa (Muñetón Pérez, 2009).

Más recientemente, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Alamilla y Neyra, 2020), dio a conocer que en México 80% de la población utiliza de manera frecuente hierbas medicinales. Asimismo, existen alrededor de 250 plantas de uso común, de las cuales 85% no cuenta con planes de manejo sustentable, por lo que podrían correr el riesgo de desaparecer (Alamilla y Neyra, 2020; Cruz-Pérez et al., 2021).

## Herbolaria mexicana e investigaciones nacionales

Dentro de la herbolaria mexicana existe una amplia diversidad de plantas medicinales con las cuales se producen una variedad de fitoterapéuticos autorizados. Algunos ejemplos incluyen *Hypericum perforatum* (hierba de San Juan), *Valeriana officinalis* (Valeriana), *Calendula officinalis* (Caléndula), *Passiflora incarnata* (Pasionaria) y *Silybum marianum* (Cardo santo) (ver figura 4). Estas plantas han logrado posicionarse dentro del mercado de los Estados Unidos, con ventas relacionadas a la activación del sistema inmunológico, el alivio del estrés y la salud del corazón (COFEPRIS, 2022).



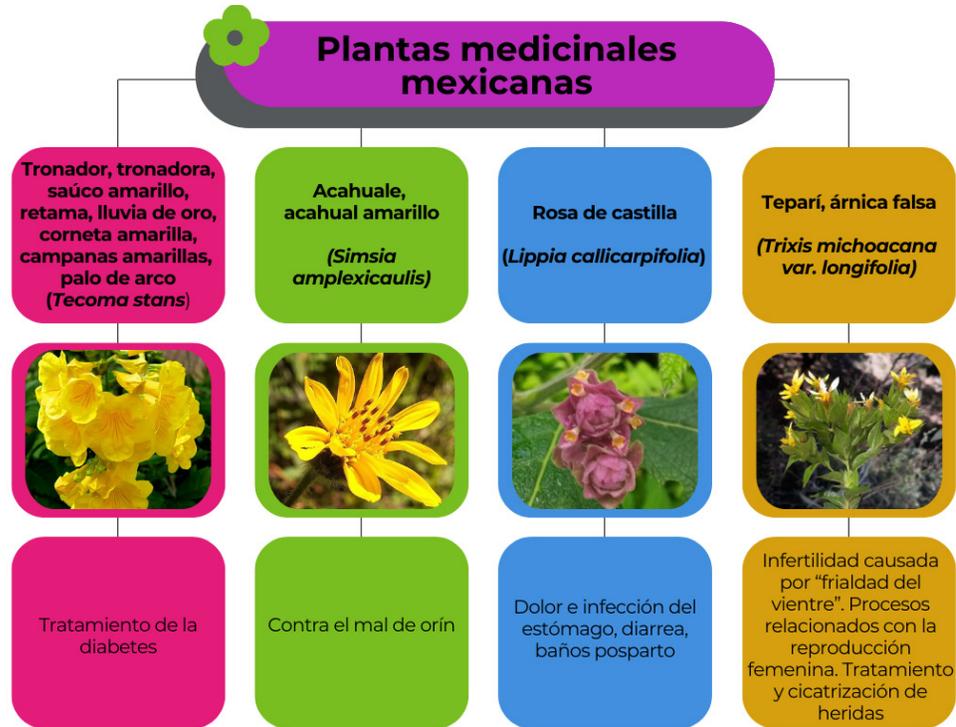
**Figura 4.** Plantas medicinales con las cuales se producen una variedad de fitoterapéuticos en México. Imágenes tomadas de INaturalist y Wikimedia Commons.

Créditos: Patrick Hacker, 2020; Ivar Leidus, 2021; PumpkinSky, 2017; flagstaffotos, 2007.

En este sentido, científicos mexicanos reconocen el enorme potencial de esta área de investigación. Por ello, desde hace varias décadas han implementado una serie de investigaciones en torno a las plantas medicinales con el objetivo de validar su uso medicinal, así como brindar nuevas alternativas terapéuticas que puedan hacer frente a la creciente escalada de enfermedades como el cáncer, diabetes, así como para brindar nuevas opciones de tratamiento en enfermedades infecciosas farmacorresistentes.

Este interés ha quedado evidenciado por el continuo flujo de publicaciones en torno a las propiedades medicinales de las plantas mexicanas. Por ejemplo, en enfermedades como el cáncer, múltiples trabajos han logrado identificar 300 plantas medicinales relacionadas con actividad anticancerígena (Alonso-Castro et al., 2011). Sin embargo, es importante destacar que de las 4,500 especies medicinales estimadas para nuestro país sólo el 5% cuenta con investigaciones farmacológicas.

Asimismo, dentro del compromiso de contribuir al conocimiento de plantas medicinales mexicanas, especialistas químicos y de la salud llevan a cabo estudios de la composición química de especies medicinales del género *Lippia*, *Salvia*, *Simsia* y *Trixis*. Se evalúa su actividad biológica en padecimientos como cáncer y enfermedades infecciosas bacterianas y fúngicas farmacoresistentes, además de su actividad antioxidante, fotoprotectora y antiinflamatoria (ver figura 5).



**Figura 5.** Plantas medicinales mexicanas: *Tecoma stans*, *Simsia amplexicaulis*, *Lippia callicarpifolia* y *Trixis michoacana* var. *longifolia*. Imágenes tomadas de Wikimedia Commons, INaturalist y enciclovida.

Créditos: Jim Evans, 2016; Bodofzt, 2019; juanantonino-sandoval, 2022; conabio.

Estas investigaciones, en las que se conjunta la medicina tradicional y los estudios científicos, sugieren que, en el futuro, la medicina tradicional y las plantas medicinales desempeñarán un papel dominante. Además, se espera que a finales de siglo haya esfuerzos notables para establecer su integración complementaria y respetuosa en los sistemas nacionales de salud (Singh, 2018).

## Conclusiones

El uso de plantas medicinales ha sido y seguirá siendo un componente fundamental de la medicina tradicional mexicana. Sin embargo, el retorno a la cultura de lo natural puede contribuir de manera negativa en el deterioro o pérdida de nuestros recursos vulnerables si no se lleva a cabo de manera responsable. Los compuestos bioactivos ofrecen alternativas para aliviar enfermedades, mantener la salud física, emocional, mental o espiritual y, en consecuencia, mejorar nuestra calidad de vida a menor costo, por lo que es fundamental proyectar a nuestro país como uno de los reservorios globales del conocimiento ancestral en medicina tradicional, que a su vez

sea la base para la búsqueda y desarrollo de nuevos fármacos que tengan impacto en la medicina del futuro, reconociendo nuestros orígenes, cultura y tradiciones como la base fundamental de conocimientos.

## Agradecimientos

Estancia posdoctoral realizada gracias al Programa de Becas Posdoctorales en la UNAM.

## Referencias

- ❖ Alamilla, L., y Neyra, L. (2020). *Plantas medicinales*. Biodiversidad Mexicana. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). <https://tinyurl.com/yp66cu6j>
- ❖ Alonso-Castro, A. J., Villarreal, M. L., Salazar-Olivo, L. A., Gomez-Sanchez, M., Dominguez, F., y García-Carranca, A. (2011). Mexican medicinal plants used for cancer treatment: pharmacological, phytochemical and ethnobotanical studies. *Journal of ethnopharmacology*, 133(3), 945-972. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2010.11.055>
- ❖ Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS). (2022). *Herbolarios*. Secretaría de Salud. <https://tinyurl.com/yc6n69pj>
- ❖ Cruz-Pérez, A. L., Barrera-Ramos, J., Bernal-Ramírez, L. A., Bravo-Avilez, D., y Rendón-Aguilar, B. (2021). Actualized inventory of medicinal plants used in traditional medicine in Oaxaca, Mexico. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 17(7). <https://doi.org/10.1186/s13002-020-00431-y>
- ❖ Dewick, P. M. (2009). *Medicinal Natural Products: A Biosynthetic Approach* (3.<sup>a</sup> ed.). John Wiley & Sons.
- ❖ Fundación UNAM. (2021, 4 de noviembre). *Química Natural, Plantas Medicinales* [Video]. YouTube. <https://tinyurl.com/3s8vtm2w>
- ❖ García de Alba García, J. E., Ramírez Hernández, B. C., Robles Arellano, G., Zañudo Hernández, J., Salcedo Rocha, A. L., y García de Alba Verduzco, J. E. (2012). Conocimiento y uso de las plantas medicinales en la zona metropolitana de Guadalajara. *Desacatos*, 39, 29-44. <https://tinyurl.com/2b9vjzch>
- ❖ Govea-Salas, M., Morlett-Chávez, J., Rodriguez-Herrera, R., y Ascacio-Valdés, J. (2017). Some Mexican plants used in traditional medicine. En H. A. El-Shemy (Ed.), *Aromatic and Medicinal Plants-Back to Nature* (pp. 191-200). <https://doi.org/10.5772/66637>
- ❖ Gusain, P., Uniyal, D. P., y Joga, R. (2021). Conservation and sustainable use of medicinal plants. En C. Egbuna, A. P. Mishra y M. R. Goyal, *Preparation of Phytopharmaceuticals for the Management of Disorders* (pp. 409-427). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-820284-5.00026-5>
- ❖ Guzmán Maldonado, S. H., Díaz Huacuz, R. S., y González Chavira, M. M. (2017, noviembre). *Plantas medicinales la realidad de una tradición ancestral*. Secretaría De Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca Y Alimentación; Instituto Nacional De Investigaciones Forestales, Agrícolas Y Pecuarias; Centro de Investigación Regional Centro. <https://tinyurl.com/3h7dbjr2>

- ❖ Kennedy, D. O., y Wightman, E. L. (2022). Mental Performance and Sport: Caffeine and Co-consumed Bioactive Ingredients. *Sports Medicine*. 52(1), 69–90. <https://doi.org/10.1007/s40279-022-01796-8>
- ❖ Muñetón Pérez, P. (2009). Plantas medicinales: un complemento vital para la salud de los mexicanos. Entrevista con el Mtro. Erick Estrada Lugo. *Revista Digital Universitaria*, 10(9). <https://www.revista.unam.mx/vol.10/num9/art58/int58.htm>
- ❖ Lustre Sánchez, H. (2022). Los superpoderes de las plantas: los metabolitos secundarios en su adaptación y defensa. *Revista Digital Universitaria (RDU)*, 23(2). <http://doi.org/10.22201/cuaieed.16076079e.2022.23.2.10>
- ❖ Organización Mundial de la Salud (OMS). (2023). *Primera Cumbre Mundial de la OMS sobre Medicina Tradicional*. <https://tinyurl.com/36jc6d8m>
- ❖ Pang, Z., Chen, J., Wang, T., Gao, C., Li, Z., Guo, L., Xu, J., y Cheng, Y. (2021, 1 de marzo). Linking plant secondary metabolites and plant microbiomes: a review. *Frontiers in Plant Science*, 12, 621276. <https://doi.org/10.3389/fpls.2021.621276>
- ❖ Singh, R. (2018). Chemotaxonomy of medicinal plants: possibilities and limitations. En S. C. Mandal, V. Mandal y T. Konishi (Eds.), *Natural Products and Drug Discovery* (pp. 119-136). <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-102081-4.00006-X>
- ❖ Sofowora, A., Ogunbodede, E., y Onayade, A. (2013). The role and place of medicinal plants in the strategies for disease prevention. *African journal of traditional, complementary and alternative medicines*, 10(5), 210-229. <https://doi.org/10.4314/ajtcam.v10i5.2>
- ❖ Zhao, Y., Liu, G., Yang, F., Liang, Y., Gao, Q., Xiang, C., Li, X., Yang, R., Zhang, G., Jiang, H., Yu, L., y Yang, S. (2023). Multilayered regulation of secondary metabolism in medicinal plants. *Molecular Horticulture*, 3(11). <https://doi.org/10.1186/s43897-023-00059-y>

