inventio
La génesis de la cultura universitaria en Morelos

Año 22, núm. 57, 2026
ISSN: 2448-9026 (digital) | DOI: 10.30973/inventio/2026.22.57/1

ARTÍCULOS

Importancia del estudio científico de las plantas medicinales

The importance of the scientific study of medicinal plants

María Guadalupe Valladares Cisneros
ORCID: 0000-0001-7676-2325, mg.valladares@uaem.mx
Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería (FCQEI),
Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM)

María Salud Pérez Gutiérrez
ORCID: 0000-0002-3152-4283, msperez@correo.xoc.uam.mx
Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco (UAM-X)

Julia Pérez Ramos
ORCID: 0000-0001-5503-5591, jperez@correo.xoc.uam.mx
Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco (UAM-X)

Recepción: 24/07/25. Aceptación: 11/11/25. Publicación: 23/11/26

RESUMEN

El conocimiento tradicional, transmitido de generación en generación, con el desarrollo de técnicas y tecnologías para extraer y transformar los recursos naturales, ha posibilitado el reconocimiento e identificación de ciertas plantas o prácticas medicinales. En México se han identificado más de cuatro mil especies de plantas con atributos medicinales y que, tradicionalmente, se han utilizado en la alimentación y la salud del ser humano. El presente artículo describe algunos hallazgos que surgieron al implementar el conocimiento tradicional en el laboratorio científico, así como los estudios químicos y farmacológicos para comprender su aplicación en la medicina tradicional, la identificación de los componentes activos y su administración y usos.

PALABRAS CLAVE

productos naturales, actividad farmacológica, toxicidad, medicina tradicional

ABSTRACT

Traditional knowledge, passed down from generation to generation, combined with the development of techniques and technologies for extracting and processing natural resources, has made it possible to recognize and identify certain plants and medicinal practices. In Mexico more than four thousand plant species with medicinal properties have been identified, with have traditionally been used in human nutrition and healthcare. This article describes some findings that emerged from applying traditional knowledge in scientific laboratories, chemical and pharmacological studies to understand its application in traditional medicine, identifying active components, as well as its administration and uses.

KEYWORDS

natural products, pharmacological activity, toxicity, traditional medicine

Universidad Autónoma del Estado de Morelos / Secretaría Académica
Dirección de Publicaciones y Divulgación
inventio.uaem.mx, inventio@uaem.mx

Introducción

La naturaleza proporciona los recursos necesarios para la supervivencia y el bienestar del ser humano. A lo largo del tiempo éste ha desarrollado técnicas y tecnologías para extraer y transformar los recursos naturales en productos útiles. Desde tiempos inmemoriales el ser humano ha empleado las plantas para construir vivienda y fabricar ropa, así como para cubrir sus necesidades básicas, como alimento y atención de la salud. Asimismo, diversas culturas las han empleado para dar alivio a los padecimientos y curar las enfermedades que aquejan a la población, práctica que recibe el nombre de *herbolaria* (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2013).

En la actualidad, el 80% de la población mundial recurre a ella como una herramienta de salud primaria, en particular en países en desarrollo, donde el acceso a la medicina convencional es limitado (Lima López et al., 2019; Santana et al., 2024). La herbolaria es la práctica que más se ha integrado en los sistemas de salud, lo que destaca la importancia de garantizar su seguridad, eficacia y calidad con base en la evidencia científica (OMS, 2025).

La medicina tradicional y complementaria es la suma de conocimientos, técnicas y prácticas ancestrales utilizadas para mantener la salud del ser humano, la cual contempla, además de la herbolaria, el manejo de hongos, los líquenes, algunos animales, así como el empleo de sal y agua (Organismo Andino de Salud-Convenio Hipólito Unanue et al., 2025).

En México, de acuerdo con la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), se han registrado más de cuatro mil especies de plantas con atributos medicinales, lo que representa un 15% del total de la flora del país (CONABIO, 2023; Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2021). México es considerado a nivel mundial como uno de los países con las diez mayores biodiversidades (figura 1, p. 3).

Se estima que sólo entre el 5% y el 7% de las especies vegetales que se emplean en la herbolaria cuenta con estudios científicos químicos o farmacológicos. Sin embargo, para la mayoría se desconoce su contenido químico, así como el nivel de efectividad que se les atribuye, por lo que aún falta mucho por explorar y conocer (Díaz Villagómez et al., 2023; Verde-Star et al., 2016).

México es un país vasto en tradiciones, cultura y medicina prehispánica. Esta última fue documentada en el siglo XVI por fray Bernardino de Sahagún, en su obra conocida como *Códice Badiano* (figura 2, p. 4). En ella se recopilan las plantas que en ese entonces se empleaban medicinalmente para atender las enfermedades que padecía la población mexica (López Austin, 1993). Varias de las especies vegetales registradas desde 1548 continúan vigentes de uso en la herbolaria actual. Con ello se evidencia el arraigado empleo de las plantas, las cuales, además de ser un importante recurso complementario para el sistema de salud del país, constituyen un patrimonio biocultural (Pérez-Valladares y Farfán-Heredia, 2024).

Figura 1

Biodiversidad de México



Fuente: Procuraduría Federal de Protección al Ambiente [PROFEPA] (2019).

Llama la atención que algunas plantas medicinales que tienen un frecuente y arraigado uso etnomedicinal siguen siendo estudiadas desde un enfoque químico o farmacológico. Tal es el caso de la bugambilia (*Bougainvillea glabra*) o la manzanilla (*Matricaria chamomilla*). La primera se emplea como infusión cuando se tiene tos o dolor la garganta, ambos asociados a infecciones en vías respiratorias (Biblioteca Digital de Medicina Tradicional Mexicana [BDMTM], 2009b). Se ha demostrado que tiene actividad antimicrobiana (Ravikumar y Pratheep, 2022) y en la actualidad sigue siendo estudiada para la detección de propiedades anticancerígenas (Sirisarn et al., 2024).

En cuanto a la segunda, se recomienda en té o infusión acuosa para dar alivio a problemas del estómago (flatulencias, cólicos y diarrea), así como para refrescar la piel (infecciones leves y rozaduras) (BDMTM, 2009a). Algunos estudios científicos también han demostrado su actividad antimicrobiana, antiinflamatoria y analgésica (Dai et al., 2023), a través del aislamiento de compuestos aromáticos activos de tipo monoterpeno, flavonoides y cumarinas (El Mihyaoui et al., 2022). A la fecha se continúan realizando estudios sobre esta planta.

El conocimiento tradicional transmitido de generación en generación puede proporcionar pistas valiosas sobre la eficacia de ciertas plantas o prácticas medicinales (Santana et al., 2024). Sin embargo, la falta de sistematización en el uso entre una región y otra, así como entre culturas, fortalece la recomendación que emite la OMS de realizar estudios científicos de

Figura 2

Páginas del *Códice Badiano* donde se describen plantas medicinales



Fuente: recuperado del Repositorio del Instituto Nacional de Antropología e Historia (Cruz, 1552).

bioseguridad, eficacia y calidad que permitan comprender el contenido químico y comprobar la actividad biológica de las plantas empleadas medicinalmente (OMS, 2013).

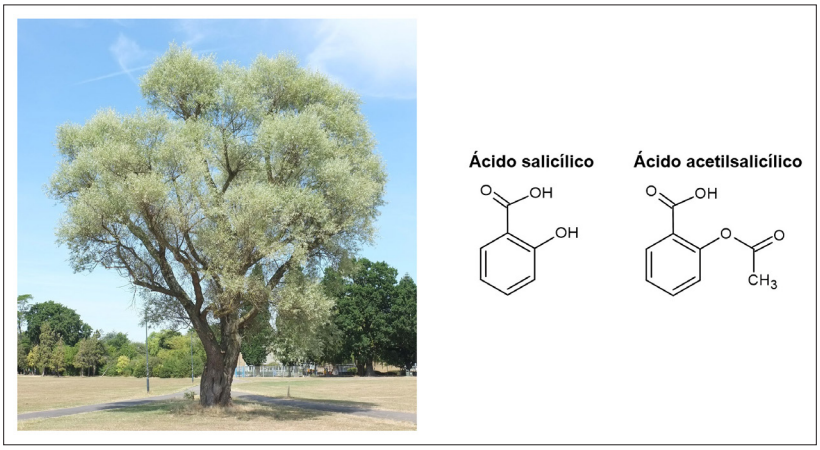
Aprender sobre la historia de los compuestos naturales de las plantas es esencial no sólo por curiosidad académica, sino por una profunda gratitud hacia la naturaleza y un compromiso con el futuro. La base de gran parte de la farmacopea moderna se encuentra en la sabiduría ancestral y la observación de la flora. Plantas como el sauce, que nos dio el ácido salicílico y nos condujo a la aspirina (ácido acetilsalicílico); el cardo mariano, del cual se obtiene la silimarina; la ruda de cabra, de la cual se descubrió la galegina y a partir de ella se creó la metformina; el árbol del tejo, que nos proporcionó al taxol, y el barbasco, del que se extrajo la diosgenina y a partir de la cual surgieron los anticonceptivos orales, son ejemplos icónicos de cómo el conocimiento empírico ha evolucionado hacia la generación de fármacos (Escaliment, 2020). Hoy en día disponemos de medicamentos con efecto analgésico, hepatoprotector, hipoglicemiante, antitumoral, entre otros, cuidadosamente elaborados en los laboratorios farmacéuticos (Mesa Vanegas, 2017).

Estas breves e interesantes historias nos enseñan que las plantas son bibliotecas bioquímicas vivas, cada una con un potencial curativo por descubrir. Es por ello que cuidar la riqueza herbolaria no es un capricho ecologista sino una necesidad pragmática. Por otro lado, la deforestación y la pérdida de biodiversidad amenazan con borrar innumerables especies antes de que podamos estudiar su potencial médico para tratar las enfermedades actuales y futuras.

ISSN digital: 2448-9026 | DOI: 10.30973/inventio/2026.22.57/1

Figura 3

***Salix alba* L., principio activo de la corteza y fármaco**



Fuente: modificado de Johnson (2022).

Por lo anterior, la investigación científica moderna desempeña un papel crucial en la validación y el desarrollo de nuevos fármacos a partir de estos recursos naturales. El estudio continuado de la herbolaria conlleva aplicar metodologías científicas rigurosas para identificar, aislar y comprender los compuestos activos en las plantas, evaluar su seguridad y eficacia, y desarrollar medicamentos basados en ellos (IM Médico, 2024). La protección de la biodiversidad y el impulso continuado en investigación botánica y farmacológica son, por lo tanto, inversiones en nuestra salud y bienestar a largo plazo.

Descripción de algunos hallazgos importantes

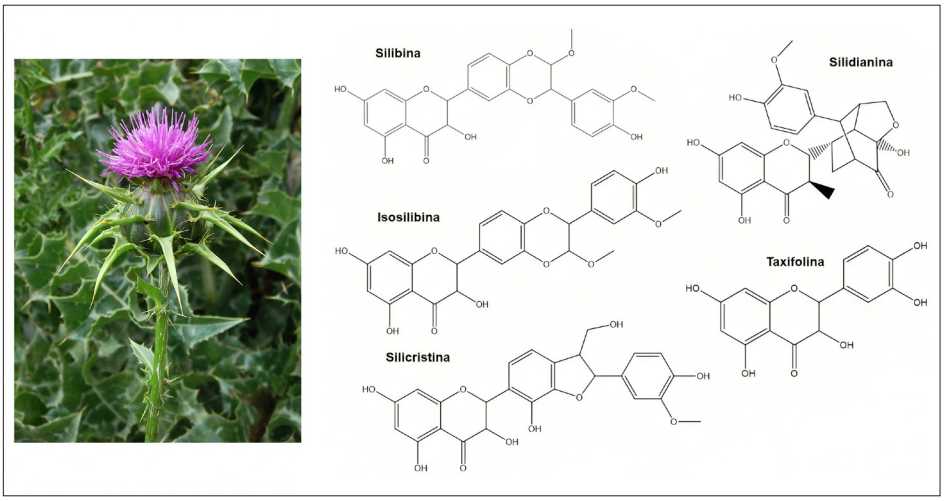
Iniciaremos la descripción de algunos de los importantes hallazgos que surgieron como resultado de traer el conocimiento tradicional del empleo de la naturaleza al laboratorio científico. La historia del sauce blanco (*Salix alba*, figura 3) está ligada a su uso como planta medicinal desde la antigüedad. Los sumerios, egipcios y griegos lo utilizaron para tratar sus dolencias, así como aquellos malestares que se acompañaban de fiebre. En el siglo I, el botánico Dioscórides propuso aliviar el dolor de espalda aplicando una cataplasma preparada con hojas de sauce blanco y pimienta, machacados y empapados con vino. Hipócrates, famoso médico griego considerado el padre de la medicina, recomendó masticar hojas de sauce para aliviar el dolor y la fiebre.

En Asia y Europa, el sauce blanco se utilizó para aliviar afecciones reumáticas leves, así como dolor de cabeza y menstrual (Waizel-Bucay, 2011). Fue hasta 1828 que estos antecedentes motivaron al químico francés Pierre-Joseph a estudiar la corteza del sauce blanco, del cual aisló un polvo blanco que denominó *salicina*. En 1859, Hermann Kolbe describió la estructura

ISSN digital: 2448-9026 | DOI: 10.30973/inventio/2026.22.57/1

Figura 4

***Silybum marianum* (L.) Gaertn, flavonoides conocidos como silimarina**



Fuente: modificado de De Lange (2013).

química de ese polvo y le asignó el nombre de *ácido salicílico* (AS), y posteriormente logró sintetizarlo. En 1897, Felix Hoffmann, farmacéutico alemán, acetiló el AS, de donde obtuvo el ácido acetilsalicílico. Éste fue patentado en 1899 por la compañía Bayer, que le asignó el nombre comercial de Aspirina (Braña et al., 2005; Pérez Leirós, 2010).

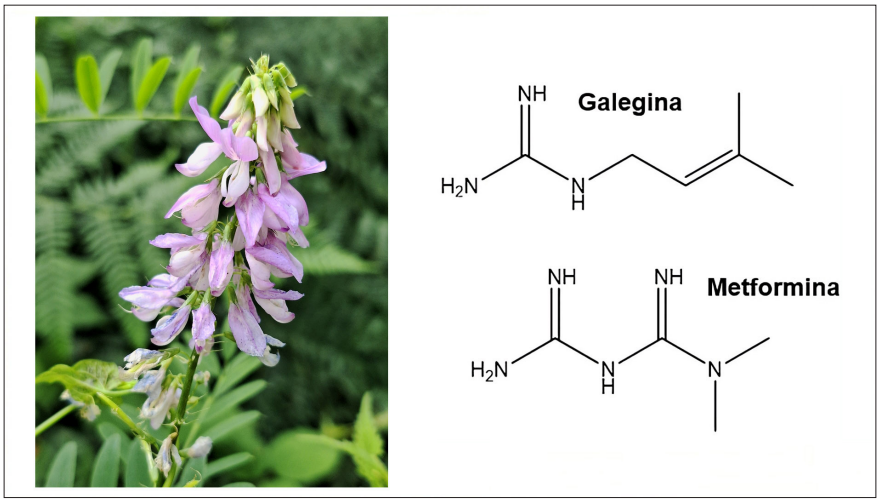
Las hojas de *Silybum marianum* (L.) Gaertn (figura 4), conocida como *cardo mariano*, se emplearon desde la antigüedad por griegos y romanos, quienes documentaron sus propiedades curativas y medicinales para tratar problemas hepáticos, digestivos y por mordeduras de serpiente. Las investigaciones modernas han confirmado las propiedades beneficiosas del cardo mariano por sus efectos antioxidantes, así como por estimular la secreción de bilis y proteger el hígado (hepatoprotector) (Corchete, 2008).

En 1960 se aisló de las semillas del cardo mariano el componente activo responsable de sus efectos terapéuticos, al cual se le denominó *silimarina*. Tiempo después se identificó que la silimarina no es un sólo compuesto natural sino que se trata de una mezcla de flavonolignanos, que incluyen la silibina, isosilibina, silicristina, silidianina y la taxifolina (Latief y Ahmad, 2018). La silimarina continúa utilizándose en la prevención y el tratamiento de diversas enfermedades, incluyendo la hepatitis, cirrosis e hígado graso. Asimismo, se continúan realizando investigaciones científicas que permitan ampliar su potencial terapéutico, además de la prevención del daño hepático inducido por toxinas y por los tratamientos contra el cáncer (Banaee et al., 2023).

La *Galega officinalis*, (figura 5, p. 7), también conocida como *ruda de cabra*, es originaria de Asia occidental. Se empleaba en la Europa medieval para tratar lombrices, convulsiones,

ISSN digital: 2448-9026 | DOI: 10.30973/inventio/2026.22.57/1

Figura 5
***Galega officinalis* L., principio activo de la galegina y fármaco derivado metformina**



Fuente: modificado de Wilk (2024).

fiebre, problemas urinarios, como la retención de líquidos, infecciones y cistitis, así como los síntomas que hoy asociamos con la diabetes, como la sed y micción frecuente. En 1918 se identificó la galegina y se demostró que este compuesto es el responsable de la reducción de azúcar en la sangre (Bailey y Day, 1989; Witters, 2001).

Posteriormente, en 1922, los químicos Emil Werner y James Bell sintetizaron la dimetilbiguanida, mejor conocida como *metformina*. Sin embargo, fue hasta 1950 cuando se realizaron las primeras pruebas en humanos, donde se demostró el efecto hipoglucemiante de esta sustancia. Su uso se aprobó en Europa hasta 1958 y a partir de entonces su utilidad clínica se extendió lentamente.

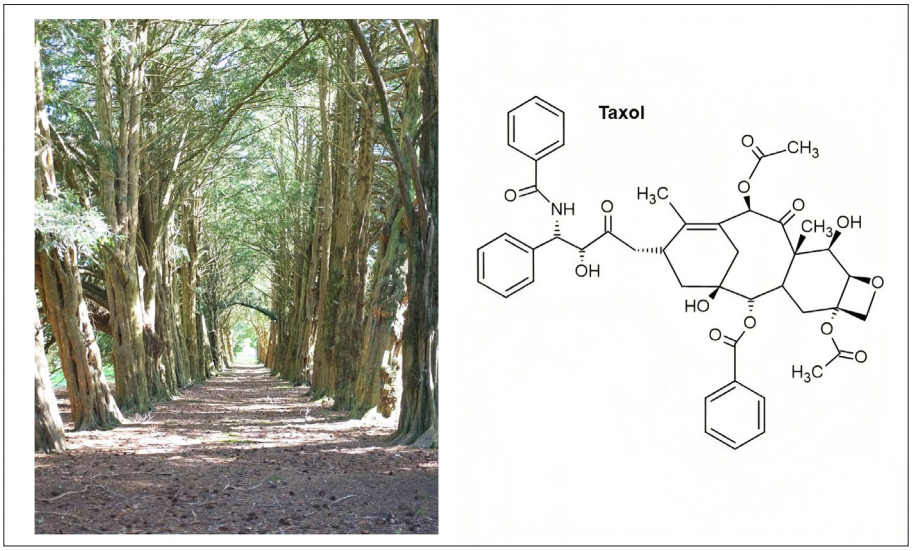
Como resultado de análisis comparativos que se realizaron en 1990 entre medicamentos para el control del azúcar en la sangre, la comercialización de metformina experimentó un resurgimiento por que se demostró una eficacia a largo plazo y un menor riesgo de efectos secundarios graves en comparación con otros medicamentos. Actualmente, la metformina es uno de los medicamentos empleados para el control de la diabetes tipo 2 a nivel mundial (Bailey, 2017).

El árbol de tejo (figura 6, p. 8) ha sido considerado por celtas y otras culturas ancestrales como símbolo de vida eterna, renacimiento y conexión con lo sagrado debido a su longevidad y capacidad de regeneración; por ello se le ha sido asociado con la inmortalidad, la muerte y el renacimiento. Sin embargo, también ha sido reconocido como una especie vegetal venenosa debido a la presencia de alcaloides en sus hojas y corteza.

ISSN digital: 2448-9026 | DOI: 10.30973/inventio/2026.22.57/1

Figura 6

***Taxus brevifolia* Nutt., principio activo taxol**



Fuente: modificado de Sutton (2022).

Entre 1960 y 1970, el Instituto Nacional del Cáncer (NCI) de Estados Unidos realizó investigaciones sobre compuestos anticancerígenos de origen vegetal, donde se descubrió que la corteza del tejo del Pacífico (*Taxus brevifolia*) contiene una sustancia con potente actividad antitumoral. En 1968, Monroe E. Wall y Mansukh C. Wani, investigadores del Instituto del Triángulo de Investigación, en Carolina del Norte, Estados Unidos, aislaron y determinaron la estructura química del taxol; sin embargo, se consideró que su obtención a partir del árbol sería un proceso lento y ecológicamente destructivo, debido a que, para la realización de los estudios preclínicos, el NCI tuvo que recolectar treinta mil kilos de corteza de tejo del Pacífico.

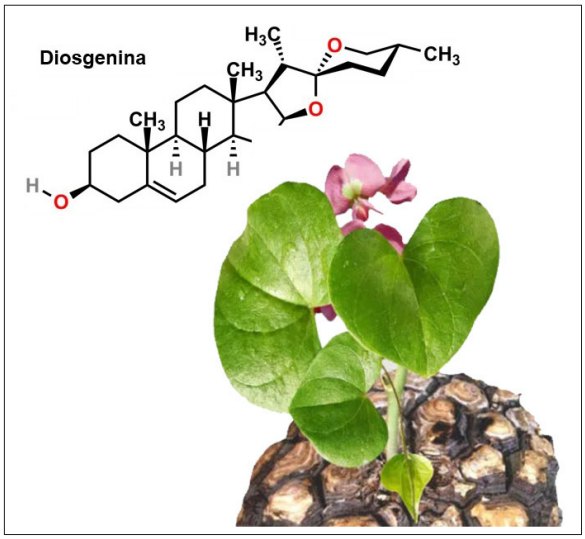
De acuerdo con la actividad citotóxica del taxol, y en relación con el número de personas que padecen cáncer a nivel mundial, se observó que se requerirían grandes cantidades de este compuesto. Al ser insostenible la extracción de la fuente original se estudiaron otras especies de tejos, como el tejo europeo (*Taxus baccata*), y se realizaron crecimientos de células vegetales *in vitro* con la finalidad de obtener este compuesto natural por biotecnología. La síntesis química para la obtención del taxol también tuvo un gran auge. Al día de hoy, el fármaco se produce de forma sostenida, debido a que es eficaz en contra de varios tipos de tumores cancerosos, como el de pulmón, ovario, mama y sarcoma de Kaposi. Comercialmente se le conoce como Paclitaxel ® (Weaver, 2014).

El principio activo más reconocido que fue aislado de una planta medicinal mexicana y utilizado como base para la síntesis de fármacos a escala industrial es la diosgenina (figura 7, p. 9). Ésta se obtuvo originalmente del tubérculo del barbasco, *Dioscorea mexicana* y *Dioscorea*

ISSN digital: 2448-9026 | DOI: 10.30973/inventio/2026.22.57/1

Figura 7

***Dioscorea mexicana* Scheidw, principio activo diosgenina**



Fuente: modificado de Asami (2024) y Wikimedia Commons (2011).

composita, ambas plantas nativas de México. Este descubrimiento fue liderado por el químico mexicano Luis Miramontes, bajo la dirección de Russell Marker y George Rosenkranz en la empresa Syntex en las décadas de 1940 y 1950. Este descubrimiento fue fundamental para el desarrollo de la industria farmacéutica de hormonas a nivel mundial. La diosgenina fue empleada como materia prima para la síntesis del primer anticonceptivo oral, la noretisterona, y otros esteroides sintéticos, como la cortisona, progesterona y testosterona. La revolución sobre la salud reproductiva femenina a nivel mundial convirtió a México en un centro líder en la producción de esteroides sintéticos durante varias décadas.

La descripción de los ejemplos anteriores demuestra que el estudio químico y farmacológico de las plantas medicinales es una importante área a nivel mundial y que es necesario conocer la riqueza química y actividad biológica de un mayor número de especies vegetales empleadas con fines medicinales. Al incrementar la base de datos químicos y el número de estructuras químicas de las cuales conozcamos su actividad biológica será posible modificarlas para incrementar o regular esa bioactividad. Por ello resulta importante contribuir al conocimiento científico a partir de la flora de nuestra región y territorio.

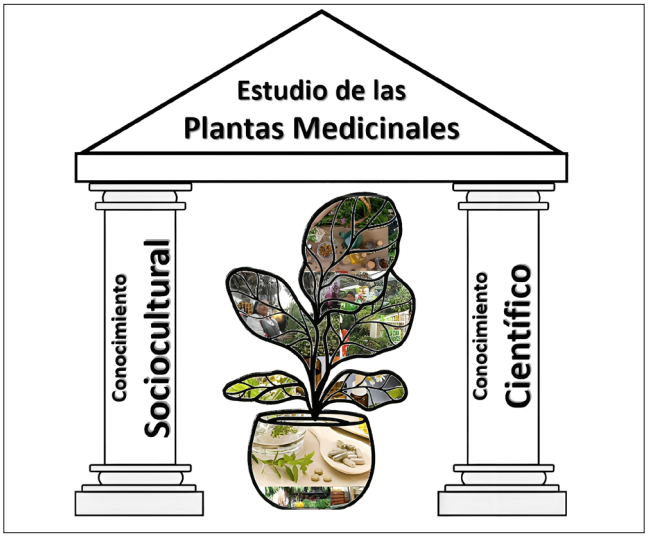
Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y el estudio de productos naturales

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) adoptados por las Naciones Unidas en la Agenda 2030 establecen un plan maestro universal con diecisiete objetivos y 169 metas para lograr un futuro sostenible para todos. En términos generales, a través de estos objetivos se

ISSN digital: 2448-9026 | DOI: 10.30973/inventio/2026.22.57/1

Figura 8

Pilares del estudio de las plantas medicinales



Fuente: elaboración propia.

contempla abordar los desafíos globales interconectados, como la pobreza, la desigualdad, el cambio climático, la degradación ambiental, la prosperidad, la paz y la justicia social. No existe un ODS único y exclusivo para el estudio de productos naturales; esto se aborda de manera transversal, por lo que el objetivo 3, en el que se contempla garantizar una vida sana y promover el bienestar en todas las edades. Este objetivo se interrelaciona con el estudio responsable y la conservación de la biodiversidad (objetivo 15) y con una producción sostenible a partir de fuentes naturales (objetivo 12).

El éxito en esta área de estudio e investigación depende de la convergencia de los pilares sociocultural y de conocimiento científico (figura 8). En el primer pilar se contempla la historia, cultura, etnobotánica, etnofarmacología, fitoterapia, sostenibilidad, biodiversidad y economía. Está orientado hacia las plantas medicinales, el valor de la herencia del conocimiento empírico y la aplicación tradicional de aquéllas en el tratamiento de los padecimientos para mejorar la salud de los individuos (Santana et al., 2024).

El segundo pilar, el del conocimiento científico, se apoya en la botánica, fitoquímica, farmacología y toxicología. Las plantas deben conocerse e identificarse para determinar y autenticar morfológicamente que el ejemplar vegetal que se someterá a estudios químicos corresponde al que la comunidad emplea. Para ello se debe extraer el contenido químico, aislar y purificar el compuesto responsable del efecto terapéutico (principio activo). Posteriormente se determinará su estructura química, así como su actividad biológica mediante estudios *in vivo* e *in vitro*. Esto permite determinar la relación entre la dosis del compuesto y su efecto

ISSN digital: 2448-9026 | DOI: 10.30973/inventio/2026.22.57/1

Figura 9

Muérdago



Fuente: López Domínguez (2015).

terapéutico o su toxicidad (Al-Naqeb et al., 2024; Sánchez-Aguirre et al., 2021). Todo lo anterior es congruente con lo sugerido por la OMS a nivel laboratorio.

Por otro lado, las estadísticas epidemiológicas de México indican que los padecimientos más frecuentes que comprometen la salud y cobran un alto número de decesos, excluyendo el COVID-19 (15.9%), son las enfermedades del corazón (20.8%), la diabetes mellitus (14.6%), los tumores malignos en diversas partes del cuerpo (9.8%) y las enfermedades del hígado, así como las derivadas de la obesidad, entre otras. Por ello resulta interesante y valioso recuperar de los datos de la herbolaria aquellas especies vegetales que se emplean para el tratamiento de los síntomas o padecimientos relacionados con estas enfermedades de importancia epidemiológica para su estudio científico (Santana et al., 2024).

En este sentido, se han conjuntado esfuerzos entre el Laboratorio de Productos Fitoquímicos Bioactivos de la Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería (FCQeI) de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM) y el Laboratorio No. 8 del Departamento de Sistemas Biológicos de la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco (UAM-X) para estudiar especies vegetales con actividad antiinflamatoria, antioxidante y anticancerígena. Uno de los objetivos de esta colaboración es el estudio fitoquímico y farmacológico del muérdago, nombre común que se le asigna a diferentes especies de los géneros *Viscum, Phoradendron y Loranthaceae*, todas pertenecientes a la familia de las Santalales, consideradas plantas hemiparásitas (figura 9, p. 11).

ISSN digital: 2448-9026 | DOI: 10.30973/inventio/2026.22.57/1

Figura 10

Acciones para eliminar al muérdago



Fuente: modificado de Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias [INIFAP] (2018) y NTX (2017).

El muérdago depende parcialmente del huésped, ya que se conecta a la estructura del árbol a través de la corteza y, mediante sus raíces, extrae savia, agua y minerales para desarrollarse y crecer, lo que compromete la salud del hospedero (Serrano-Maldonado et al., 2011). Por lo anterior, el muérdago tiene una reputación negativa y se realizan labores exhaustivas de jardinería para su poda (figura 10) o se aplican herbicidas severos para preservar la integridad del árbol hospedero (Pérez Hernández et al., 2023).

En la medicina tradicional, la infusión de hojas y tallos del muérdago se emplea para el sistema circulatorio, dismenorrea, várices, hemorroides y colesterol en la sangre. También se utiliza para tratar la diarrea, diabetes y el sistema urogenital, así como en problemas con cálculos renales. Se aplica en forma de compresas para reducir el dolor corporal (muscular y óseo). En América del Sur, el muérdago se utiliza para tratar la artritis, reumatismo, hipertensión, dolores de cabeza y otras enfermedades relacionadas con la inflamación, así como para tumores epiteliales humanos (Montoya-Inzunza et al., 2024; Vasconcellos et al., 2009).

El estudio del muérdago europeo (*Viscum album*) ha recibido gran atención por su antigua aplicación. Desde hace muchos años en Europa se emplea para tratar la epilepsia y la infertilidad. Su efecto en el sistema cardiovascular es una de las propiedades farmacológicas más reportadas, lo que se ha asociado a la presencia de flavonoides, como la quercetina y sus derivados, que estimulan y refuerzan la actividad cardíaca (Wagner et al., 1986), lo cual ejerce efectos antihipertensivos y antidiabéticos. Las lectinas de *V. album* han mostrado

actividad antitumoral, lo que ha conducido a la obtención de un fitomedicamento (Loef y Walach, 2020; Pryme, 2009).

Conclusión

México cuenta con más de veintiocho especies de muérdagos (Espinoza-Zúñiga, 2019; Galván-González et al., 2022), los cuales muestran escasos estudios químicos y farmacológicos. Esperamos que la alianza entre estos grupos de investigación permita realizar investigaciones científicas relacionadas con la composición química y la actividad biológica de estas plantas para conocer el grado en que podrían ser aprovechadas en el tratamiento de problemas de salud relacionados con la presión arterial, glucosa en la sangre y cáncer (Ontiveros-Rodríguez et al., 2023), padecimientos que afectan a los mexicanos. Por lo anterior, es de nuestro interés continuar con el estudio químico y farmacológico de los productos naturales de los muérdagos mexicanos, hasta ahora poco investigados.

Referencias

Al-Naqeb, G., Kalmpourtzidou, A., Giampieri, F., De Giuseppe, R. y Cena, H. (2024). Genotoxic and antigenotoxic medicinal plant extracts and their main phytochemicals: "a review". *Frontiers en Pharmacology*, *15*, 1448731. https://doi.org/10.3389/fphar.2024.1448731

Asami (23 de abril de 2024). Barbasco (*Dioscorrea composita* Hemsley). *Asami. Saber ser*, sp. https://asami.mx/barbasco-dioscorrea-composita-hemsley/

Bailey, C. J. (2017). Metformin: historical overview. *Diabetologia*, *60*(9), 1566-1576. https://doi.org/10.1007/s00125-017-4318-z

Bailey, C. J. y Day, C. (1989). Traditional plant medicines as treatments for diabetes. *Diabetes Care*, *12*(8), 553-564. https://doi.org/10.2337/diacare.12.8.553

Biblioteca Digital de la Medicina Tradicional Mexicana (2009a). *Bugambilia. Atlas de las Plantas de la Medicina Tradicional Mexicana*. Biblioteca digital de la Medicina Tradicional Mexicana, sp. http://www.medicinatradicionalmexicana.unam.mx/apmtm/termino.php?l=3&t=bougainvillea-glabra

Biblioteca Digital de la Medicina Tradicional Mexicana (2009b). *Manzanilla. Atlas de las Plantas de la Medicina Tradicional Mexicana*. Biblioteca Digital de la Medicina Tradicional Mexicana, sp. http://www.medicinatradicionalmexicana.unam.mx/apmtm/termino.php?l=3&t=matricaria-recutita

Banaee, M., Impellitteri, F., Multisanti, C. R., Sureda, A., Arfuso, F., Piccione, G. y Faggio, C. (2023). Evaluating silymarin extract as a potent antioxidant supplement in diazinon-exposed rainbow trout: oxidative stress and biochemical parameter analysis. *Toxics*, *11*(9), 737. https://doi.org/10.3390/toxics11090737

ISSN digital: 2448-9026 | DOI: 10.30973/inventio/2026.22.57/1

Braña, M. F., Del Río, L. A., Trives, C. y Salazar, N. (2005). La verdadera historia de la Aspirina. *Anales de la Real Academia Nacional de Farmacia*, *71*(4), 813-819. https://core.ac.uk/download/pdf/230309898.pdf

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (2023). *Diccionario de datos. Especímenes publicados en el geoportal y el sitio del Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad*. CONABIO. https://www.snib.mx/ejemplares/docs/CONABIO-SNIB-DiccionarioDatosEjemplaresGeoportal-202211.pdf

Corchete, P. (2008). *Silybum marianum* (L.) Gaertn: the source of silymarin. *Bioactive molecules and medicinal plants* (pp. 123-148). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-540-74603-4_6

Cruz, M. de la (1552). *Códice Badiano* (J. Badiano trad.). Biblioteca Nacional de Antropología e Historia "Dr. Eusebio Dávalos Hurtado". https://repositorio.inah.gob.mx/o-53581

Dai, Y.-L., Li, Y., Wang, Q., Niu, F.-J., Li, K.-W., Wang, Y.-Y., Wang, J., Zhou, C.-Z. y Gao, L.-N. (2023). Chamomile: a review of its traditional uses, chemical constituents, pharmacological activities and quality control studies. *Molecules*, *28*(1), 133. https://doi.org/10.3390/molecules28010133

Díaz Villagómez, D. G., Hernández Ramírez, R. E., Cruz Cruz, D. y Villegas Gómez, C. (2023). Análisis fitoquímico: una visión integral de los métodos de extracción de productos naturales. *Naturaleza y Tecnología*, *10*(1), 22-35. http://naturalezaytecnologia.ugto.mx/index.php/nyt/article/view/473

El Mihyaoui, A., Esteves da Silva, J. C. G., Charfi, S., Candela Castillo, M. E., Lamarti, A. y Arnao, M. B. (2022). Chamomile (*Matricaria chamomilla* L.): a review of ethnomedicinal use, phytochemistry and pharmacological uses. *Life*, *12*(4), 479. https://doi.org/10.3390/life12040479

Escaliment (28 de abril de 2020). El que siembre plantas, recoge medicamentos. *Esciencia*, sp. https://share.google/tppLNYr2xPlUrNPpX

Espinoza-Zúñiga, P., Ramírez-Dávila, J. F., Cibrián-Tovar, D., Villanueva-Morales, A., Cibrián-Llanderal, V. D., Figueroa-Figueroa, D. K. y Rivera-Martínez, R. (2019). Modelación de la distribución espacial del muérdago (Santalales: Loranthaceae) en las áreas verdes de la delegación Tlalpan, México. *Bosque (Valdivia)*, *40*(1), 17-28. https://doi.org/10.4067/S0717-92002019000100017

Galván-González, L. G., Cerros-Tlatilpa, R., Flores-Morales, A., Caspeta-Mandujano, J. M. y Flores-Castorena, Á. (2022). Diversidad y riqueza de plantas parásitas del estado de Morelos, México. *Botanical Sciences*, *100*(3), 729-747. https://doi.org/10.17129/botsci.2964

IM Médico (10 de abril de 2024). Unión entre ciencia y tecnología para extraer todos los beneficios de los ingredientes de origen natural. *IM Médico. Medio acreditado para la innovación médica*, sp. https://www.immedicohospitalario.es/noticia/45359/union-entre-ciencia-y-tecnologia-para-extraer-todos-los-beneficios-d.html

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (1 de junio de 2018). Identificación, distribución y control de muérdago enano en bosques de coníferas. *Gobierno de México*, sp. https://www.gob.mx/inifap/prensa/identificacion-distribucion-y-control-de-muerdago-enano-en-bosques-de-coniferas

Johnson, O. (2022). *Salix alba* L. [fotografía]. *Trees and Shrubs Online*, sp. https://www.treesandshrubsonline.org/articles/salix/salix-alba/

Lange, P. de (2013). Cardo mariano (*Silybum marianum*) [fotografía]. *iNaturalist*. https://www.inaturalist.org/observations/2573904

Latief, U. y Ahmad, R. (2018). Herbal remedies for liver fibrosis: A review on the mode of action of fifty herbs. *Journal of Traditional and Complementary Medicine*, *8*(3), 352-360. https://doi.org/10.1016/j.jtcme.2017.07.002

Lima López, Y., Guzmán Guzmán, V., López Linares, Y. y Satchwell Robinson, R. (2019). La medicina tradicional herbolaria en los sistemas de salud convencionales. *Humanidades médicas*, *19*(1), 201-217. https://humanidadesmedicas.sld.cu/index.php/hm/article/view/1273

Loef, M. y Walach, H. (2020). Quality of life in cancer patients treated with mistletoe: a systematic review and meta-analysis. *BMC Complementary Medicine and Therapies*, *20*, 227. https://doi.org/10.1186/s12906-020-03013-3

López Austin, A. (1993). *Textos de medicina náhuatl*. UNAM. https://www.mesoweb.com/es/articulos/sub/Medicina.pdf

López Domínguez, J. C. (2015). Barbas (*Phoradendron velutinum*) [fotografía]. *iNaturalist*. https://www.inaturalist.org/observations/1721024

Mesa Vanegas, A. M. (2017). Una visión histórica en el desarrollo de fármacos a partir de productos naturales. *Revista Mexicana de Ciencias Farmacéuticas*, *48*(3), 16-27. http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=57956616003

Montoya-Inzunza, L. A., Heredia, J. B., Patra, J. K., Gouda, S., Kerry, R. G., Das, G. y Gutiérrez-Grijalva, E. P. (2024). Traditional uses, phytochemical constituents and ethnopharmacological properties of mistletoe from Phoradendron and Viscum species. *Combinatorial Chemistry & High Throughput Screening*, *27*(8), 1093-1110. https://doi.org/10.2174/1386207326666230825113631

NTX (6 de junio de 2017). Llevan a cabo acciones para combatir el muérdago en Zapopan. *El Informador*, sp. https://www.informador.mx/Jalisco/Llevan-a-cabo-acciones-para-combatir-el-muerdago-en-Zapopan-20170606-0115.html

Ontiveros-Rodríguez, J. C., Rojas-Rojas, F. U., Alonso-Castro, A. J. y Salazar-Gómez, A. (2023). American mistletoes as a promising source of bioactive compounds. *Studies in Natural Products Chemistry*, *78*, 237-253. https://doi.org/10.1016/B978-0-323-91253-2.00020-0

Organismo Andino de Salud-Convenio Hipólito Unanue, Organización Panamericana de la Salud y Organización Mundial de la Salud (2025). *"Aún nos cuidamos con nuestra medicina": actualización del inventario sistematizado de las prácticas sanitarias tradicionales existentes en las poblaciones originarias de los países andinos*. OPS/ORAS/CONHU. https://www.paho.org/es/documentos/aun-nos-cuidamos-con-nuestra-medicina

Organización Munidal de la Salud (2013). *Estrategia de la OMS sobre medicina tradicional 2014-2023*. OMS. https://iris.who.int/handle/10665/95008

Organización Mundial de la Salud (14 de mayo de 2025). Proyecto de estrategia mundial sobre medicina tradicional 2025-2034. 78.ª Asamblea Mundial de la Salud. OMS. https://apps.who.int/gb/ebwha/pdf_files/WHA78/A78_4Add1-sp.pdf

Pérez Hernández, C. Y., Cocoletzi Vásquez, E. y Ramos Robles, M. I. (2023). Muérdago: una plaga o un recurso en el bosque. *Revista Digital Universitaria*, *24*(3). http://doi.org/10.22201/cuaieed.16076079e.2023.24.3.6

Pérez Leirós, C. (2010). La aspirina y los caminos diversos del desarrollo de nuevos fármacos. *Química Viva*, *9*(2), 65-75. https://www.redalyc.org/pdf/863/86314868003.pdf

Pérez-Valladares, C. X. y Farfán-Heredia, B. (2024). Biocultural landscapes and the scalability of biocultural heritage. *Journal of Latin American Geography*, *23*(2), 16-41. https://doi.org/10.1353/lag.2024.a939017

Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (7 de abril de 2019). Universo de atención en materia de vida silvestre. *Gobierno de México*, sp. https://www.gob.mx/profepa/acciones-y-programas/universo-de-atencion-en-materia-de-vida-silvestre

Pryme, I. (2009). Patente no. PCT/NO01/00446. Onsagers AS.

Ravikumar, P. M. y Pratheep, T. (2022). Exploring the therapeutic properties of *Bougainvillea glabra*: A study of its antimicrobial and antioxidant effects in methanol extract. *Annals of Forest Research*, *65*(1), 11285-11292. https://es.scribd.com/document/979632900/11285

Sánchez-Aguirre, O. A., Linares-Márquez, P., Sánchez-Medina, A. y Cano-Asseleih, L. M. (2021). Consideraciones bioéticas para la investigación científica de plantas medicinales contra el cáncer en México. *Revista Latinoamericana de Bioética*, *21*(1), 45-60. https://doi.org/10.18359/rlbi.5010

Santana, B. F. de, Santos-Neves, P. S., Voeks, R. A. y Funch, L. S. (2024). Urban ethnobotany in local markets: a review of socioeconomic and cultural aspects. *South African Journal of Botany*, *170*, 401-416. https://doi.org/10.1016/j.sajb.2024.05.041

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (29 de marzo de 2021). Plantas medicinales de México. *Gobierno de México*, sp. https://www.gob.mx/semarnat/articulos/plantas-medicinales-de-mexico

Serrano-Maldonado, M. J., Guerrero-Legarreta, I., De la Paz Pérez-Olvera, C. y Soriano-Santos, J. (2011). Actividad antioxidante y efecto citotóxico de *Cladocolea loniceroides* (van Tieghem) Kuijt (Loranthaceae). *Revista Mexicana de Ingeniería Química*, *10*(2), 161-170. https://rmiq.org/iqfvp/eVol10No2.html

Sirisarn, W., Mordmuang, A., Kerdkumthong, K. y Saeheng, S. (2024). Exploring *Bougainvillea glabra* flowers: a promising source of natural antimicrobial and anticancer agents. *Journal of Applied Biology & Biotechnology*, *12*(6), 174-184. https://dx.doi.org/10.7324/jabb.2024.195322

Sutton, J. (2022). *Taxus brevifolia* Nutt. [fotografía]. *Trees and Shrubs Online*, sp. https://www.treesandshrubsonline.org/articles/taxus/taxus-baccata/

Vasconcellos, C. L. C., Vitório, K. C. D., Andrade, P. A., Cambuí, É. V. F., Lira, A. F., Cavalcante, S. C. H., Estevam, C. S., Antoniolli, A. R. y Thomazzi, S. M. (2009). Antinociceptive, anti-inflammatory, and antioxidant properties of *Phoradendron piperoides* leaves. *Pharmaceutical Biology*, *47*(7), 645-652. https://doi.org/10.1080/13880200902917065

Verde-Star, M. J., García-González, S. y Rivas-Morales, C. (2016). Metodología científica para el estudio de plantas medicinales. En C. Rivas-Morales, M. A. Oranday-Cardenas y M. J. Verde-Star (eds.), *Investigación en plantas de importancia médica* (pp. 1-40). OmniaScience. https://books.omniascience.com/index.php/monographs/catalog/book/97

Wagner, H., Feil, B., Seligmann, O., Petricic, J. y Kalogjera Z. (1985). Phenylpropanes and lignans of *Viscum album* cardioactive drugs, vol. 1. *Planta Medica. Journal of Medicinal Plant and Natural Product Research*, *52*(2), 102-104. https://doi.org/10.1055/s-2007-969090

Waizel-Bucay, J. (2011). Plantas y compuestos importantes para la medicina: los sauces, los salicilatos y la aspirina. *Revista de Fitoterapia*, *11*(1), 61-75. https://www.fitoterapia.net/php/descargar_documento.php?id=4456&doc_r=sn&num_volumen=28&secc_volumen=5961

Weaver, B. A. (2014). How Taxol/Paclitaxel kills cancer cells. *Molecular Biology of the Cell*, *25*(18), 2677-2681. https://doi.org/10.1091/mbc.e14-04-0916

Wikimedia Commons (20 de agosto de 2011). *Dioscorea mexicana* [fotografía]. *Wikipedia*. https://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Dioscorea_mexicana_(1).jpg

Wilk, W. (2024). Alfalfa gallega (*Gallega officinalis*) [fotografía]. *iNaturalist*. https://www.inaturalist.org/observations/227506666

Witters, L. A. (2001). The blooming of the French lilac. *The Journal of Clinical Investigation*, *108*(8), 1105-1107. https://doi.org/10.1172/JCI14178