

SEP

# POLIBOTÁNICA

ISSN 1405-2768



Enero 2023

Núm. 55

POLIBOTÁNICA



Núm. 55

Enero 2023



## PÁG.

## CONTENIDO

- 1 Clave para identificar las especies del género *Bursera* Jacq. ex L. (Burseraceae) en el estado de Michoacán, México.  
*Key for the identification of species of the genus Bursera Jacq. ex L. (Burseraceae) in the state of Michoacán, Mexico.*  
 Rzedowski, J. | R. Medina-Lemos
- 11 Diversidad y estructura arbórea de un bosque templado bajo manejo en el municipio de Pueblo Nuevo, Durango, México.  
*Diversity and tree structure of a managed temperate forest in the municipality of Pueblo Nuevo, Durango, Mexico.*  
 Flores-Morales, E.A. | O.A. Aguirre-Calderón | E.J. Treviño-Garza | M.A. González- Tagle | E. Alanis-Rodríguez | G. Angeles-Pérez | F. Huizar-Amezcuia.
- 27 Estructura, composición florística, biomasa aérea y contenido de carbono en la selva mediana perennifolia en Tizimín, Yucatán, México.  
*Structure, floristic composition, above-ground biomass and carbon content in tropical evergreen forest in Tizimin, Yucatan, Mexico.*  
 Martínez-Gauna, C.A. | J.I. Yerena-Yamallel | L.G. Cuéllar-Rodríguez | E. Alanis-Rodríguez | E. J. Ortega-Arroyo.
- 51 Comparación de valores estructurales de manglar en diferentes condiciones de degradación ecológica.  
*Comparison of mangrove structural values in different conditions of ecological degradation.*  
 Basáñez-Muñoz, A. de J. | A. Serrano | L. Cuervo-López | C. Naval-Avila | A. Capistran-Barradas | A.G. Jordán-Garza.
- 71 Evaluación de una restauración mediante dron en el matorral espinoso tamaulipeco.  
*Evaluation of a restoration through drone in the tamaulipeco thornscrub.*  
 Gutiérrez-Bárrientos, M. | J.D. Marín-Solís | E. Alanis-Rodríguez | E. Buendía-Rodríguez.
- 87 Efecto de la cobertura y condiciones edáficas en la presencia de *Amoreuxia wrightii* A. Gray, en el noreste de México.  
*Effect of coverage and edaphic conditions on the presence of Amoreuxia wrightii A. Gray, in northeastern Mexico.*  
 Patiño-Flores, A.M. | E. Alanis-Rodriguez | V.M. Molina-Guerra | M.I. Yáñez-Díaz | A. Mora-Olivio | E. Jurado | H. González-Rodríguez
- 101 Componentes del rendimiento de *Crotalaria longirostrata* Hook. & Arn. en Guerrero, México.  
*Yield components of Crotalaria longirostrata Hook. & Arn. in Guerrero, Mexico.*  
 Salinas-Morales, J.L. | C.B. Peña-Valdivia | C. Trejo | M. Vázquez-Sánchez | C. López-Palacios | D. Padilla-Chacón.
- 123 Germinación y multiplicación de plantas *in vitro* de *Heimia salicifolia* (Lythraceae).  
*Germination and micropropagation in vitro of Heimia salicifolia (Lythraceae).*  
 Ordóñez-Posadas, F. | M. de L. Martínez-Cárdenas | J.L. Rodríguez de la O.
- 139 Micropagación de *Agave maximiliana* Baker por proliferación de yemas axilares.  
*Micropagation of Agave maximiliana Baker by axillary shoot proliferation.*  
 Santa Cruz-Ruvalcaba, F. | J.J. Castañeda-Nava | J.P. Villanueva-González | M.L. García-Sahagún | L. Portillo | M.L. Contreras-Pacheco.
- 153 Origen botánico y caracterización fisicoquímica de la miel de meliponinos (Apidae: Meliponini) de Teocelo, Veracruz, México.  
*Botanical origin and physicochemical characterization of meliponini honey (Apidae: Meliponini) from Teocelo, Veracruz, Mexico.*  
 Ortiz-Reyes, L.Y. | D.L. Quiroz- García | M.L. Arreguin-Sánchez | R. Fernández-Nava.
- 171 Comparación anatómica de la lámina foliar de cinco especies leñosas nativas del noreste de México durante la época húmeda y seca.  
*Leaf blade anatomical comparison of five native woody species of northeastern Mexico during the wet and dry season.*  
 Filio-Hernández, E. | H. González-Rodríguez | I. Cantú-Silva | T.G. Domínguez-Gómez | J.G. Marmolejo-Monsivais | M.V. Gómez-Méza.
- 185 Estudio anatómico e histoquímico de los órganos vegetativos de *Piper aduncum* L. (Piperaceae).  
*Anatomical and histochemical study of the vegetative organs of Piper aduncum L. (Piperaceae).*  
 Arroyo, J. | P. Bonilla | M. Marín | G. Tomás | J. Huamán | G. Ronceros | E. Raez† | L. Moreno | W. Hamilton.
- 203 Evaluación del efecto hipoglucemante de *Tectaria heracleifolia* (Willd.) Underw. en ratones con diabetes inducida tipo 2.  
*Evaluation of the hypoglycemic effect of Tectaria heracleifolia (Willd.) Underw. in mice with induced type 2 diabetes.*  
 Luna-Rodríguez, A.K. | M.A. Zenil-Zenil | S. Cristians | A.M. Osuna-Fernández | H.R. Osuna-Fernández.
- 219 Árboles nativos de Sinaloa del sistema agroforestal huerto familiar.  
*Native trees of Sinaloa at the homegarden agroforestry system.*  
 Avendaño-Gómez, A. | B. Salomón-Montijo | G. Márquez-Salazar.
- 241 Atributos tangibles e intangibles y diferenciación sensorial de la vainilla mexicana.  
*Tangible and intangible attributes and sensory differentiation of mexican vanilla.*  
 Barrera-Rodríguez, A.I. | A. Espejel | M.G. Pérez | A.G. Ramírez-García.
- 257 Percepción local de los usos y situación ambiental y económica del toronjil (Lamiaceae) en tres comunidades del estado de Guerrero, México.  
*Local perception of the situation, environmental and economic uses of toronjil (Lamiaceae) in three communities of the state of Guerrero, Mexico.*  
 Hernández-Ramírez, U. | M. Trujillo-Nájera | T. Romero-Rosales | A. Huicochea-Moctezuma | T. de J. Adame-Zambrano | M. A. Gruinalt-Santos.
- 271 Importancia relativa de las especies medicinales ofertadas en el mercado de Tepeaca, Puebla, México.  
*Relative importance of medicinal species offered in the Tepeaca market, Puebla, Mexico.*  
 Reyes-Matamoros, J. | D. Martínez-Moreno | J.G. Fuentes-López | F. Basurto-Peña.

# POLIBOTÁNICA

Núm. 55

ISSN electrónico: 2395-9525

Enero 2023

## Portada

*Bidens pilosa* L. Asteraceae. “Acahual”. Aquenios de 5 a 18 mm de largo, los interiores lineares y más largos, los exteriores más o menos comprimidos dorso-ventralmente y más cortos, negruzcos a cafés, vilano con 3-2 aristas amarillas, de 1 a 3 mm de largo. Planta con múltiples propiedades terapéuticas, considerada en medicina popular como diurética y febrífuga, estomacal y antiulcerosa, para curar catarros con fiebre, faringitis y amigdalitis.

*Bidens pilosa* L. Asteraceae. “Acahual”. *Achenes 5 to 18 mm long, inner ones linear and longer; outer ones more or less dorso-ventrally compressed and shorter; blackish to brownish, pappus with 3-2 yellow awns, 1 to 3 mm long. Plant with multiple therapeutic properties, considered in folk medicine as diuretic and febrifuge, stomachic and anti-ulcerous, to cure colds with fever, pharyngitis, and tonsillitis.*

por/by Rafael Fernández Nava





## INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

Director General: *Dr. Arturo Reyes Sandoval*

Secretario General: *Ing. Arq. Carlos Ruiz Cárdenas*

Secretario Académico: *Mtro. Mauricio Igor Jasso Zaranda*

Secretario de Innovación e Integración Social: *M. en C. Ricardo Monterrubio López*

Secretario de Investigación y Posgrado: *Dra. Laura Arreola Mendoza*

Secretario de Servicios Educativos: *Dra. Ana Lilia Coria Páez*

Secretario de Administración: *M. en C. Javier Tapia Santoyo*

Director de Educación Superior: *Dra. María Guadalupe Ramírez Sotelo*

## ESCUAÑA NACIONAL DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

Maestra Decana en Funciones de Dirección:

*M. en C. Yadira Fonseca Sabater*

Subdirectora Académica:

*M. en C. Martha Patricia Cervantes Cervantes*

Jefe de la Sección de Estudios de Posgrado e Investigación:

*Dr. Gerardo Aparicio Ozores*

Subdirector de Servicios Educativos e Integración Social:

*Biól. Gonzalo Galindo Becerril*

---

**POLIBOTÁNICA**, Año 28, No. 55, enero-junio 2023, es una publicación semestral editada por el Instituto Politécnico Nacional, a través de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. Unidad Profesional Lázaro Cárdenas, Prolongación de Carpio y Plan de Ayala s/n, Col. Santo Tomás C.P. 11340 Delegación Miguel Hidalgo México, D.F. Teléfono 57296000 ext. 62331. <http://www.herbario.enccb.ipn.mx/>. Editor responsable: Rafael Fernández Nava. Reserva de Derechos al Uso Exclusivo del Título No. 04-2015-011309001300-203. ISSN impreso: 1405-2768, ISSN digital: 2395-9525, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Responsable de la última actualización de este número, Unidad de informática de la ENCB del IPN, Rafael Fernández Nava, Unidad Profesional Lázaro Cárdenas, Prolongación de Carpio y Plan de Ayala s/n, Col. Santo Tomás CP 11340 Delegación Miguel Hidalgo México, D.F.

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación.

Queda estrictamente prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin previa autorización del Instituto Politécnico Nacional.

**REVISTA BOTÁNICA INTERNACIONAL DEL INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL**

**EDITOR EN JEFE**

*Rafael Fernández Nava*

**EDITORA ASOCIADA**

*Maria de la Luz Arreguin Sánchez*

**COMITÉ EDITORIAL INTERNACIONAL**

*Christiane Anderson*  
University of Michigan  
Ann Arbor, Michigan, US

*Edith V. Gómez Sosa*  
Instituto de Botánica Darwinion  
Buenos Aires, Argentina

*Heike Vibrans*  
Colegio de Postgraduados  
Estado de México, México

*Jorge Llorente Bousquets*  
Universidad Nacional Autónoma de México  
Ciudad de México, México

*Graciela Calderón de Rzedowski*  
Instituto de Ecología del Bajío  
Pátzcuaro, Mich., México

*Delia Fernández González*  
Universidad de León  
León, España

*Theodore S. Cochrane*  
University of Wisconsin  
Madison, Wisconsin, US

*Jerzy Rzedowski Rotter*  
Instituto de Ecología del Bajío  
Pátzcuaro, Mich., México

*Hugo Cota Sánchez*  
University of Saskatchewan  
Saskatoon, Saskatchewan, Canada

*Luis Gerardo Zepeda Vallejo*  
Instituto Politécnico Nacional  
Ciudad de México, México

*Fernando Chiang Cabrera*  
Universidad Nacional Autónoma de México  
Ciudad de México, México

*Claude Sastré*  
Muséum National d'Histoire Naturelle  
París, Francia

*Thomas F. Daniel*  
California Academy of Sciences  
San Francisco, California, US

*Mauricio Velayos Rodríguez*  
Real Jardín Botánico  
Madrid, España

*Francisco de Asis Dos Santos*  
Universidad Estadual de Feira de Santana  
Feira de Santana, Brasil

*Noemí Waksman de Torres*  
Universidad Autónoma de Nuevo León  
Monterrey, NL, México

*Carlos Fabián Vargas Mendoza*  
Instituto Politécnico Nacional  
Ciudad de México, México

*Julieta Carranza Velázquez*  
Universidad de Costa Rica  
San Pedro, Costa Rica

*José Luis Godínez Ortega*  
Universidad Nacional Autónoma de México  
Ciudad de México, México

*Tom Wendt*  
University of Texas  
Austin, Texas, US

*José Manuel Rico Ordaz*  
Universidad de Oviedo  
Oviedo, España

**DISEÑO Y FORMACIÓN ELECTRÓNICA**

*Luz Elena Tejeda Hernández*

**OPEN JOURNAL SYSTEM Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN**

*Pedro Aráoz Palomino*

Toda correspondencia relacionada con la revista deberá ser dirigida a:

**Dr. Rafael Fernández Nava**  
Editor en Jefe de

# POLIBOTÁNICA

Departamento de Botánica  
Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional  
Apdo. Postal 17-564, CP 11410, Ciudad de México

Correo electrónico:  
*polibotanica@gmail.com*  
*rfernand@ipn.mx*

Dirección Web  
*http://www.polibotanica.mx*

POLIBOTÁNICA es una revista indexada en:

CONACYT, índice de Revistas Mexicanas de Investigación Científica y Tecnológica  
del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

SciELO - Scientific Electronic Library Online.

Google Académico - Google Scholar.

DOAJ, Directorio de Revistas de Acceso Público.

Dialnet portal de difusión de la producción científica hispana.

REDIB Red Iberoamericana de Innovación y Conocimiento Científico.

LATINDEX, Sistema regional de información en línea para revistas científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal.

PERIODICA, Índice de Revistas Latinoamericanas en Ciencias.



**Polibotánica**

ISSN electrónico: 2395-9525

polibotanica@gmail.com

Instituto Politécnico Nacional

México

<http://www.polibotanica.mx>

**USOS DEL PALO DULCE  
*Eysenhardtia polystachya* (Ort.) Sarg.,  
EN CUATRO MUNICIPIOS DEL  
ESTADO DE MORELOS, MÉXICO**

**USES OF KIDNEYWOOD  
*Eysenhardtia polystachya* (Ort.) Sarg.,  
IN FOUR MUNICIPALITIES OF  
THE STATE OF MORELOS,  
MEXICO**

Lorenzo-Barrera, N.A.; M. Andrade Rodríguez; O.G. Villegas Torres; E. Román Montes de Oca; H. Sotelo Nava; T. de J. Rodríguez Rojas y R. Suárez Rodríguez  
USOS DEL PALO DULCE *Eysenhardtia polystachya* (Ort.) Sarg., EN CUATRO MUNICIPIOS DEL ESTADO DE MORELOS, MÉXICO  
USES OF KIDNEYWOOD *Eysenhardtia polystachya* (Ort.) Sarg., IN FOUR MUNICIPALITIES OF THE STATE OF MORELOS, MEXICO



**Usos del palo dulce *Eysenhardtia polystachya* (Ort.) Sarg., en cuatro municipios del estado de Morelos, México**

**Uses of kidneywood *Eysenhardtia polystachya* (Ort.) Sarg., in four municipalities of the state of Morelos, Mexico**

Lorenzo-Barrera, N.A.;  
M. Andrade Rodríguez;  
O.G. Villegas Torres;  
E. Román Montes de Oca;  
H. Sotelo Nava;  
T. de J. Rodríguez Rojas  
y R. Suárez Rodríguez

**USOS DEL PALO DULCE**  
*Eysenhardtia polystachya* (Ort.)  
Sarg., EN CUATRO  
MUNICIPIOS DEL ESTADO  
DE MORELOS, MÉXICO

**USES OF KIDNEYWOOD**  
*Eysenhardtia polystachya* (Ort.)  
Sarg., IN FOUR  
MUNICIPALITIES OF THE  
STATE OF MORELOS,  
MEXICO

POLIBOTÁNICA

Instituto Politécnico Nacional

Núm. 55: 161-177, Enero 2023

DOI:  
10.18387/polbotanica.55.11

**NA. Lorenzo-Barrera**

**M. Andrade Rodríguez /** maria.andrade@uaem.mx

O.G. Villegas Torres

**E. Román Montes de Oca**

H. Sotelo Nava

**T. de J. Rodríguez Rojas**

Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Autónoma del Estado de Morelos,  
Av. Universidad 1001 Chamilpa, 62209 Cuernavaca, Morelos,  
México. Tel.: 777 329 7000

**R. Suárez Rodríguez**

Centro de Investigación en Biotecnología,  
Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Av. Universidad 1001 Chamilpa,  
62209 Cuernavaca, Morelos, México. Tel.: 777 329 7000

**RESUMEN:** Las plantas medicinales son la opción primaria para la salud en comunidades rurales, la conservación del conocimiento de la forma de uso de estas plantas es de vital importancia; además, el estudio de estas sirve de base para continuar con su utilización como una alternativa terapéutica. El objetivo de la investigación fue documentar el valor de uso, importancia cultural, forma de obtener la planta medicinal y el patrón de conocimiento etnobotánico de *Eysenhardtia polystachya* (Ort.) Sarg., para el tratamiento alternativo de afecciones a la salud de la población en los municipios de Tepoztlán, Tlayacapan, Cuautla y Yecapixtla, Morelos. La investigación presenta un diseño y análisis mixto (cuantitativo y cualitativo). El análisis cualitativo se basó en entrevistas semiestructuradas a 75 informantes por municipio de enero a mayo del 2021; para el análisis cuantitativo se calculó el índice de valor de uso (IVU, para determinar la importancia cultural de la especie), el nivel de uso significativo trámil (UST, para forma de uso) y prueba de chi cuadrada (para determinar la relación y diferencias entre variables). Los resultados muestran que *E. polystachya* es una planta utilizada en la medicina tradicional, con un IVU de 1, lo que indica que le dan tres usos (medicinal para humanos, medicinal para animales y como material de uso doméstico); con un UST de 26.66% en aceptación cultural; es comúnmente llamada palo dulce; utilizada principalmente para la infección de los riñones (68%), la principal forma de preparación es el remojo de tallos (78%). Las pruebas de Chi cuadrada indicaron que las personas que conocen *E. polystachya* están relacionadas con el municipio donde viven, con su ocupación, el tipo de vivienda, tipo de enfermedad para la que utilizan la planta, en la forma de obtenerla y la forma en que se transmite el conocimiento de esta planta. En conclusión, *E. polystachya*, es una especie de importancia cultural y multipropósito, la demanda local ocasiona que la tomen directamente de su hábitat natural; por lo cual es necesario promover estrategias de manejo, priorizando la propagación para la conservación y aprovechamiento, además de fomentar la transmisión del conocimiento tradicional para evitar la erosión del saber cultural.

**Palabras clave:** Medicina tradicional; conocimiento etnobotánico; palo dulce

**ABSTRACT:** Medicinal plants are the primary option for health in rural communities, the conservation of knowledge of the way these plants are used is of vital importance;

In addition, the study of these serves as a basis to continue with its use as a therapeutic alternative. The objective of the research was to document the value of use, cultural importance, way of obtaining the medicinal plant and the pattern of ethnobotanical knowledge of *Eysenhardtia polystachya* (Ort.) Sarg., for the alternative treatment of health conditions of the population in the municipalities of Tepoztlán, Tlayacapan, Cuautla and Yecapixtla, Morelos. The research presents a mixed design and analysis (qualitative and quantitative). The qualitative analysis was based on semi-structured interviews with 75 informants per municipality from January to May 2021; For the quantitative analysis, the use value index (IVU to determine the cultural importance of the species), the level of significant use tramil (UST for form of use) and the chi square test (to determine the relationship and differences between variable). The results show that *E. polystachya* is a plant used in traditional medicine, with an IVU of 1, which indicates that it has three uses (medicinal for humans, medicinal for animals and as a material for domestic use); with a UST of 26.66% with cultural acceptance; it is commonly called palo dulce; Mainly used for kidney infection (68%), the main form of preparation is stem soaking (78%). Chi square tests indicate that people who know *E. polystachya* are related to the municipality where they live, their occupation, the type of housing, type of disease for which they use the plant, how to obtain it and how it is transmitted. knowledge of this plant. In conclusion, *E. polystachya* is a species of cultural importance and multipurpose, the local demand causes it to be taken directly from its natural habitat; Therefore, it is necessary to promote management strategies prioritizing propagation for conservation and use, in addition to promoting the transmission of traditional knowledge to prevent the erosion of cultural knowledge.

**Key words:** Traditional medicine; ethnobotanical knowledge; sweet stick.

## INTRODUCCIÓN

La etnobotánica, es una disciplina entre la botánica y la etnología, es la ciencia que busca rescatar el conocimiento del saber botánico tradicional de múltiples plantas, entre ellas las medicinales. Los extractos o los principios activos de las plantas medicinales se han empleado históricamente con propósitos terapéuticos, para contrarrestar dolencias o enfermedades para la salud humana, conocimientos que han sido transmitidos de generación en generación, asegurando su continuidad a través del tiempo (Bermúdez *et al.*, 2005; Hernández-Guerrero *et al.*, 2018; Zambrano-Intriago *et al.*, 2015; Zhiminaicela-Cabrera *et al.*, 2020). Este conocimiento también es de gran relevancia para contribuir de manera efectiva a mejorar los niveles de vida de las poblaciones rurales, ya que las plantas, entre otros usos, proporciona elementos para generar nuevos fármacos; ayuda a entender aspectos relacionados con diversidad vegetal, usada con fines medicinales, cuáles especies tienen mayor valor de uso en una determinada área o comunidad, ya que puede tener implicaciones para la conservación y manejo de los recursos forestales, además de ayudar a comprender el proceso de adquisición de éste y los cambios que ocurren a través del tiempo (Beltrán-Rodríguez *et al.*, 2014; Reimers *et al.*, 2019). El uso del conocimiento de la medicina tradicional debe basarse en la recopilación, sistematización y estudio de la información sobre la forma de uso tradicional, por lo que el registro permite la conservación de este vasto conocimiento (Gual, 2018; Monroy-Ortiz & Monroy, 2004).

Se han realizado estudios importantes sobre la biodiversidad en México, donde se estima que hay entre 3,000 a 5,000 especies de plantas medicinales, las cuales son principalmente cosechadas de los ambientes silvestres (90%) (Caballero & Cortés, 2001; Gual, 2018). En el estado de Morelos, Tapia (2018) reporta que desde 1438, cuando Moctezuma conquistó Oaxtepec encontró que muchas plantas eran usadas con fines medicinales. La mayoría de las comunidades rurales tiene relación directa con este tipo de plantas, con gran apego a la persistencia de creencias y costumbres sobre su uso, formando parte de su identidad cultural en pueblos de los municipios de Tepoztlán, Tlayacapan, Yecapixtla, Cuautla en la parte noreste del estado, con gran afluencia de personas, a los cuales acude una parte de la población por su

riqueza cultural y botánica. Además, el uso de plantas medicinales tradicionalmente ha sido considerado como una alternativa terapéutica básica para la población (Beltrán-Rodríguez *et al.*, 2014; Blancas *et al.*, 2020; Hernández-Guerrero *et al.*, 2018). Morelos se ha posicionado como una de las cuatro entidades que dota plantas medicinales al país; ocho de cada 10 morelenses acuden con un curandero para mejorar su salud (Tapia, 2018).

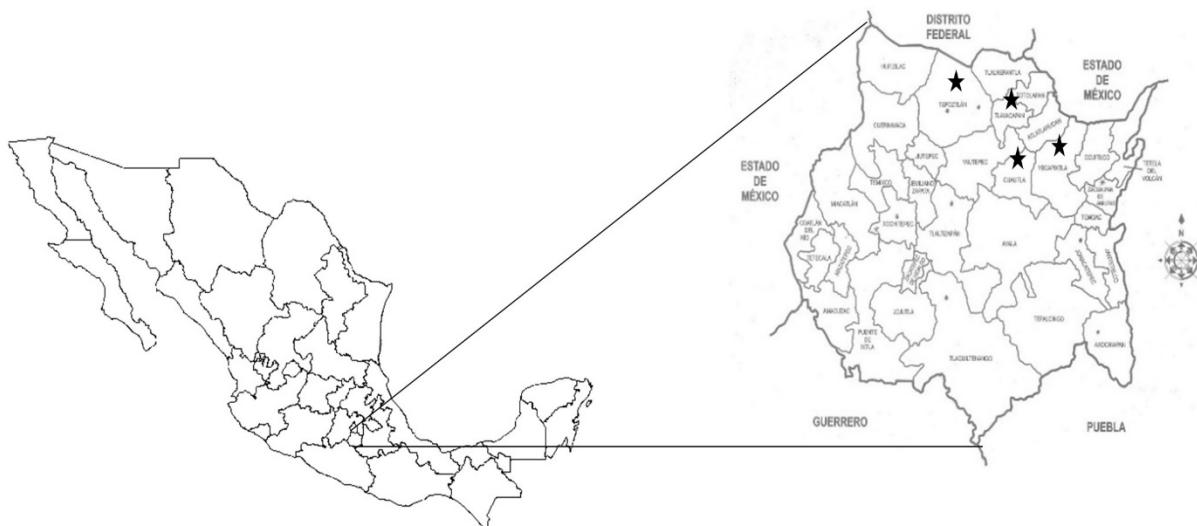
Dentro de las plantas medicinales más utilizadas destaca la familia Fabaceae por su importancia cultural y económica (Gual, 2018; Monroy-Ortiz & Monroy, 2004) dentro de esta familia se encuentra *E. polystachya* como una de las plantas más importantes por su frecuencia de uso y diversidad (Monroy-Ortiz & Monroy, 2004; Quevedo, 2015). De acuerdo con la CONABIO (2022), los nombres comunes con los cuales también se le conoce son: vara dulce, varaduz (Durango), palo azul, palo dulce (Sinaloa, Hidalgo, Puebla, Michoacán, Morelos), palo cuate, rosilla (Sinaloa); indican que se usa como forraje para ganado caprino y ovino, material para construcción de viviendas rurales, sus ramas y troncos por su dureza son utilizados como postes y leña. También está reportada como de uso medicinal (su albura y duramen), tanto para humanos como para animales, en enfermedades del sistema digestivo e inflamaciones, para problemas renales (Gutierrez & Baez, 2014), con propiedades antibióticas (Rivas-Morales *et al.*, 2009; Rosas-Piñón *et al.*, 2012) y antimicóticas debido a que contienen una gran cantidad de principios activos que las hacen tóxicas para los microorganismos (Bernabé-Antonio *et al.*, 2017). Además, las plantas medicinales que son de gran valor cultural y económico (por la recolección de algunas de sus partes) presentan mayor riesgo de sobreexplotación debido a que son cosechadas de su zona ecológica de procedencia, para el autoconsumo y el comercio; sin embargo, se señala que los datos de volumen cosechado de las especies por región son limitados o no están disponibles (Beltrán-Rodríguez *et al.*, 2017; Beltrán-Rodríguez *et al.*, 2020).

Lo anterior indica que es importante documentar el conocimiento tradicional relacionado con el palo dulce, en comunidades rurales de la zona noreste del estado de Morelos, dado que reportes previos solo se han orientado a hacer inventarios de plantas útiles (Monroy-Ortiz & Monroy, 2004), y un artículo de investigación etnobotánica en la Sierra de Huautla (Beltrán-Rodríguez *et al.*, 2014), por lo que se requiere un estudio etnobotánico a más profundidad que permita examinar aspectos ecológicos y sociales (género, ocupación, nivel educativo, relación con otras comunidades y uso del recurso natural), que dan forma a los conocimientos tradicionales relacionados con *E. polystachya*.

El objetivo de este trabajo fue estudiar el valor de uso, la importancia cultural, las formas de obtención y el patrón de conocimiento etnobotánico de *E. polystachya* (Ort.) Sarg., para el tratamiento alternativo de afecciones a la salud que posee la población en los municipios de Tepoztlán, Tlayacapan, Yecapixtla y Cuautla, Morelos. Lo anterior proporcionará información que ayudará a comprender las relaciones entre el conocimiento etnobotánico, uso y manejo de la planta y permitirá el desarrollo de enfoques para conservar esta especie silvestre.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio etnobotánico se llevó a cabo en el estado de Morelos, México, en cuatro municipios: Tepoztlán, localizado a una latitud 18°59'10" N, longitud 99°06'01" O y altitud de 1740 msnm; Tlayacapan, a una latitud 18°95'55" N, longitud 98°98'11" O y altitud de 1640 msnm; Yecapixtla, localizado a una latitud 18°52'59" N, longitud 98°51'53" O y altitud de 1590 msnm; y Cuautla, localizado a una latitud 18°48'44" N, longitud 98°57'21" O y altitud de 1318 msnm (Fig. 1).



**Fig. 1.** Mapa de ubicación de los cuatro municipios del estado de Morelos, México en donde se realizaron las encuestas del estudio etnobotánico. Elaboración propia, con imágenes tomadas de internet.

En las entrevistas se presentó una muestra de la planta *E. polystachya*, elaborada con un ejemplar recolectado en Tlayacapan para tener la certeza de que tanto el entrevistador como el entrevistado se referían a la misma especie. El presente estudio partió de un análisis y diseño mixto, a través de la investigación cualitativa y cuantitativa.

#### Análisis cualitativo de la investigación

Para el análisis cualitativo se emplearon entrevistas semi-estructuradas (Alexiades, 1996), dirigidas a informantes clave (especialistas locales en herbolaria) (Hernández-Guerrero *et al.*, 2018; Katayama, 2014), mediante el muestreo bola de nieve (Goodman, 1961), principalmente en mercados y en hogares. Las entrevistas fueron realizadas de enero a mayo del 2021, para su realización se utilizaron cuestionarios. Para determinar el tamaño de la muestra a entrevistar, se usó la ecuación y las indicaciones de García-García *et al.* (2013).

$$n = (Z\alpha)^2 * p (1-p) / m^2$$

Donde  $Z\alpha$ : Es el nivel de confianza elegido para  $\alpha$ ; para una confianza del 95 % ( $\alpha = 0.05$ ). Este valor es 1.96;  $p$ : Es la probabilidad estimada o estimación puntual (5 %);  $m$ : Es el margen de error admitido del 5 %, cuyo valor estándar es 0.05, es decir la precisión del estudio.

De acuerdo con la fórmula anterior,  $n$  es  $(1.96)^2 * 0.05(1-0.05) / 0.05^2 = 72.99$  de 72.99; es decir, el tamaño mínimo de la muestra es 73 individuos. Teniendo en cuenta  $n$ , para minimizar el error, se entrevistaron 75 personas por municipio, 300 en total.

En las entrevistas semiestructuradas se registraron los conocimientos de las comunidades, a partir de un guion de entrevista, que contenía información sobre: 1. Aspectos sociodemográfico (sexo, edad, escolaridad, domicilio); 2. Aspecto sociocultural, sobre el nombre con el que conocen a la planta, los principales usos, tipo de enfermedad para la cual es utilizada, forma de preparación, parte de la planta que se usa, cantidad de la planta utilizada, si se combina con otro tipo de planta, tiempo durante el cual toma el tratamiento, procedencia del material que se utiliza, quién le transfirió el conocimiento de uso medicinal, si se cuida o propaga la planta, y cuestiones que condicionarán sus costumbres.

### Análisis estadísticos

Los datos obtenidos fueron analizados mediante la prueba de Chi cuadrada ( $X^2$ ),  $p \leq 0.05$  que se usó para determinar si existía una relación significativa de las variables por efecto del municipio. Nunkoo & Mahomoodally (2012); Zambrano-Intriago *et al.* (2015), indican que esta prueba es de utilidad para evaluar el impacto de diferentes variables sobre el uso de plantas en estudio.

Con el total de la información obtenida de las entrevistas realizadas a los distintos informantes se calcularon los índices de valor de uso significativo (IVU) para determinar la importancia de la especie identificada y nivel de uso significativo trámil (UST) que es la aceptación cultural (Jiménez-Romero *et al.*, 2019; Zambrano-Intriago *et al.*, 2015). Los índices constituyen una técnica que evalúa solo uno de los atributos relacionados con el conocimiento tradicional y pueden servir de referencia para selección de especies de interés (Rodríguez *et al.*, 2018; Toyo-Fernández, 2020). Aunque Coe & Gaoue (2020), señalan que es conveniente el uso cauteloso de los índices de importancia cultural para inferir el estado cultural clave de las especies.

El IVU, este índice expresa la importancia del valor de uso cultural de una especie determinada para todos los informantes entrevistados, a través de la sumatoria del uso de la especie que menciona cada entrevistado dividido entre el total de informantes. IVU se calcula mediante la ecuación:

$$\text{IVU} = \Sigma \text{VUis}/\text{Ns}$$

Donde IVU: Importancia de Valor de uso de la especie.

VUis: Es el valor de uso de la especie por cada informante (MAT+MED+MEDAN).

Ns: Número de informantes.

Las categorías de uso de la planta de estudio han sido adaptadas de Jiménez-Romero *et al.* (2019)(Tabla 1).

**Tabla 1.** Categorías y subcategoría de uso de *E. polystachya* reportadas en cuatro municipios del estado de Morelos.

Nº	Categoría de uso	Subcategoría
1	Material doméstico (MAT): Especie que proporcionan servicios al hombre	-Material de construcción, de viviendas rurales uso como postes, cercos, leña, carbón
2	Medicinal (MED): Especie que se vincula al tratamiento de dolencias y enfermedades renales	-Enfermedades del sistema urinario (riñones, vejiga, cálculos renales)
3	Medicinal para animales (MEDAN): Especie usada para tratar animales domésticos por sus propiedades antibióticas	-Sistema digestivo -Infección -Enfermedades referentes al sistema urinario

Nivel de uso significativo Trámil (UST). Para estimar el nivel de uso significativo para la especie y su aceptación cultural, se utilizó la metodología propuesta por Germosén *et al.* (2017), donde expresan el uso citado con una frecuencia superior o igual al 20%; pueden considerarse significativos debido a su aceptación cultural, merecen ser evaluados y validados científicamente. El UST se calcula mediante la ecuación:

$$\text{UTS} = \text{Uso de especie}/\text{Ns} * 100$$

Donde UST: Uso significativo de la especie, Ns: Número de informantes para la especie

Los datos del estudio fueron analizados en Excel y las pruebas de Chi cuadrada mediante la paquetería de SAS System 9.0.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La información sociodemográfica obtenida de las entrevistas semiestructuradas se muestra en la Tabla 2. Los informantes tuvieron una edad mínima de 30 y una máxima de 80 años, el mayor número de informantes tuvieron una edad de entre 50-60 años ( $X^2= 4.08$ ), clasificado como adulto mayor joven con conocimiento de uso y manejo de la planta (Reimers *et al.*, 2019; Toyo-Fernández, 2021), aunado a que muchos todavía se encuentran en edad productiva. Del total de los cuatro municipios, el 68.5% fueron mujeres y un 31.5 % fueron hombres, no presentaron diferencias significativas entre municipios ( $X^2= 4.08$ ). Sin embargo, el municipio sí estuvo asociado a la ocupación ( $X^2= 97.81$ ) y muestra diferencias significativas; esto sucede debido a la división del trabajo con respecto al género y por la asignación de tareas en donde las ocupaciones más mencionadas fueron vendedoras y ama de casa. La mayoría de las vendedoras de plantas medicinales fueron mujeres (Reimers *et al.*, 2019) y la ocupación de los hombres fue campesino, obrero y ganadero. Este mismo comportamiento fue registrado por Nunkoo & Mahomoodally (2012) y Reimers *et al.* (2019) quienes mencionan la división de roles entre mujeres y hombres, las mujeres cultivan la huerta, al ser amas de casa y al atender las necesidades de salud del hogar, utilizan más las plantas medicinales, entre ellas *E. polystachya*. Aunque Torres-Avilez *et al.* (2016) indican que el conocimiento acerca de las plantas medicinales no mostró diferencias con respecto a hombres y mujeres en Brasil, continente americano y a nivel global.

**Tabla 2.** Variables sociodemográficas de las personas a las que se les aplicaron las entrevistas semiestructuradas en cuatro municipios del estado de Morelos (Frecuencia relativa %).

Criterio	Nivel	Tlayacapan	Cuautla	Yecapixtla	Tepoztlán
Sexo	Hombre	40	27	35	31
	Mujer	60	73	65	69
Edad	30-40	13	16	10	15
	50-60	75	77	54	73
	70-80	12	7	11	12
Ocupación	Campesino	15	7	20	11
	Ama de casa	33	21	25	29
	Vendedor	37	50	39	47
	Ganadero	3	7	4	3
	Obrero	7	12	8	8
	Otro	5	3	4	2

El uso de la planta fue mayor en los municipios con vivienda rural. En Tlayacapan (99%), Yecapixtla (89%), Tepoztlán (96%) y Cuautla (20%) se presentó una vivienda urbana principalmente (80%), mostrando diferencias significativas ( $X^2= 173.83$ ) entre el tipo de vivienda y municipio de donde obtiene la planta medicinal, debido a que es la opción principal de salud en municipios con vivienda rural, reduciendo costos en gran parte de la población que carece de la posibilidad de comprar medicamentos o no quiere acudir a los centros de salud. Además, dichas prácticas y saberes pueden favorecer el desarrollo económico y social de la comunidad (Castañeda *et al.*, 2019) como el turismo rural, en el que su principal atractivo son las costumbres, las tradiciones y la cultura (Hernández, 2015). Sin embargo, en Cuautla que presenta vivienda urbana, en los mercados y tianguis se comercializan diversas partes vegetativas y reproductivas (hojas, flores, frutos, madera con corteza, resinas), entre ellas el palo dulce, debido a que muchas comunidades colindantes, en donde no encuentran la planta en

su comunidad van a comprarla a esta ciudad, dado que es una zona de alto flujo mercantil (Beltrán-Rodríguez *et al.*, 2017; Blancas *et al.*, 2020).

El nombre común con el que se conoce mayormente a la planta de *E. polystachya* es palo dulce en los cuatro municipios (58%) y palo azul (42%). La prueba de  $X^2$  muestra que no existen diferencias significativas en el nombre utilizado en relación con la comunidad ( $X^2= 1.36$ ). Beltrán-Rodríguez *et al.* (2014) y Burgos *et al.* (2019), reportan el nombre común de palo dulce como el más utilizado en el estado de Morelos; García *et al.* (2014) también lo reportan, pero en el estado de Guanajuato, seguido del nombre de palo azul.

La estructura vegetal más utilizada es el tallo, con un 95%, seguido por las hojas (5%) (Tabla 3). La prueba de  $X^2$  muestra que el municipio no está relacionado a la parte de la planta que se utiliza ( $X^2=3.01$ ). De acuerdo con Reimers *et al.* (2019), el órgano más comúnmente utilizado son las hojas por su facilidad para recolectarlas, seguido de raíces, corteza, frutos, tallos, semillas y flores. Se usa con más frecuencia la parte de la planta en donde se concentran sus propiedades medicinales. En el palo dulce, se usa la madera donde está el duramen y la albura porque ahí se presentan los compuestos fitoquímicos como polifenoles, flavonoides, terpenoides, taninos como el D-pinitol (Pérez & Alonso, 2018). Estos compuestos le dan sus propiedades medicinales como agente diurético, antiinflamatorio, espasmolítico, cicatrizante y con actividad analgésica (García-Ferrer *et al.*, 2016; González-Sarrías *et al.*, 2013). La segunda parte más utilizada son las hojas, solas o en una mezcla con otras especies vegetales útiles para tratamientos de las vías urinarias, en complicaciones mayores para obtener resultados más rápidos en los tratamientos utilizados, la mezcla de plantas medicinales con palo dulce también la ofrecen las farmacias naturistas y los herboristas (Reimers *et al.*, 2019).

**Tabla 3.** Formas de uso de *E. polystachya* en los cuatro municipios del estado de Morelos (Frecuencia relativa %).

Municipio	Nombre común		Parte vegetal usada		Modo de preparación		
	P. dulce	P. azul	Tallo	Hoja	Cocción	Remojo	Masticación
Tlayacapan	53	47	93	7	20	76	4
Cuautla	63	37	99	1	17	81	2
Yecapixtla	59	41	93	7	15	79	6
Tepoztlán	57	43	95	5	19	76	5

P.: Palo

Dentro de las diferentes formas de extraer el principio activo de las plantas medicinales están las decociones (utilizan las raíces, los rizomas, la corteza, tallos leñosos, semillas, frutos y cáscaras deshidratadas) e infusiones (utilizan hojas), acorde con Reimers *et al.* (2019). No obstante, en el presente estudio los informantes mencionaron que para la extracción de las propiedades del palo dulce utilizan el remojo de duramen y albura principalmente (78%) también llamado “maceración”, en donde solo agregan el tallo (trozos de 4 a 8 cm) en 2 litros de agua. La utilización de agua permite extraer los compuestos químicos y después se toma como “agua de uso”. También lo usan en cocción (18%), para lo cual hierven el tallo (trozos de 4 a 8 cm) en agua, se deja enfriar y se toma como “te”. Por último, lo utilizan mediante masticación (4%) para sus animales domésticos como forraje o si presentan síntomas de infección se agrega una rama con hojas a su agua, injieren las hojas y toman el agua. Los informantes que consumen hojas, las usan frescas para preparar una infusión. La prueba de  $X^2$  muestra que la localidad no está asociada a la forma de preparación ( $X^2=4.30$ ), ya que muestran similar forma de uso. Rojas (2009), indica que en la mayoría de las cortezas medicinales, como cuachalalate, se usa mediante cocimiento, pero palo dulce es capaz de liberar el principio activo fácilmente con el remojo de la albura y duramen en el agua.

En los municipios donde tienen acceso a la planta directamente (Tlayacapan, Yecapixtla, Tepoztlán) agregan un trozo grande de 8 cm de tallo (49 %), los informantes que compran el tallo (Cuautla) utilizan varios trozos de 4 cm (46 %) y para sus animales que presentan alguna infección utilizan una rama de 30 cm (5 %) que agregan al agua de uso de sus animales. La prueba de  $X^2$  muestra que no hay diferencias significativas entre la cantidad de la planta que utilizan y la localidad ( $X^2=10.44$ ). El tamaño del material vegetal a utilizar depende de la localidad en que se encuentre, y la densidad de plantas de que se disponga. La relación hombre-ambiente también influye, porque indica el manejo que se le da a la planta (Beltrán-Rodríguez *et al.*, 2014). En los cuatro municipios, los informantes mencionaron observar una baja densidad de *E. polystachya*, lo cual podría deberse a una sobreexplotación de ésta, por el cambio de uso del suelo, por aumento de la población, deterioro del hábitat a causa de incendios forestales, pero se necesita más investigación para determinar las causas principales.

Se reportaron tres categorías de uso para la planta de estudio, las cuales fueron mencionadas por los informantes de los cuatro municipios. La categoría que representa la mayor importancia para el bienestar de las personas es la de uso medicinal, para tratar enfermedades del sistema urinario (85%), uso medicinal para sus animales (11%) y como material de construcción (4%) (Tabla 4). El uso medicinal fue la principal categoría de palo dulce (0.84). El valor de uso de esta planta fue de 1 en cada municipio.

Burgos *et al.* (2019), reportaron cuatro usos para la misma especie: leña, medicinal, postes y carbón, ubicándola como una de las plantas que forman parte fundamental en las estrategias de sobrevivencia de las poblaciones rurales, porque responde a sus necesidades, de manera que tiene mayor importancia cultural en la comunidad. En comparación, los resultados de Beltrán-Rodríguez *et al.* (2014) muestran que también en palo dulce hay un predominio del uso medicinal, pero reportaron que las personas reconocieron cinco usos para palo dulce, adicionando producción para madera y para realizar herramientas, lo que para su caso dio un índice de valor de uso de 1.95.

Las categorías de uso con mayores reportes son en plantas medicinales tanto para humanos como animales, las utilizadas en material de construcción (García *et al.*, 2014), en alimento para humanos y en forraje para animales (Jiménez *et al.*, 2015); Reimers *et al.* (2019), detectaron que el palo dulce es utilizado en problemas de los riñones debido a que posee compuestos bioactivos. Estos compuestos polifenólicos le brindan la actividad antioxidante, antiinflamatoria, antimicrobiana, hepatoprotectora y analgésica (Gutierrez & Baez, 2014; Pérez & Alonso, 2018). De acuerdo con nuestros resultados, también es utilizado para el sistema urinario desde infección hasta cálculos renales; además, la actividad económica que se practique en el municipio influye en el uso que se le da, como criar ganado en Yecapixtla, el palo dulce es muy utilizado para las infecciones de los animales.

**Tabla 4.** Dominancia cultural de *E. polystachya* en cuatro municipios del estado de Morelos (Frecuencia relativa %).

<b>Municipio</b>	<b>Categorías de uso</b>				
	<b>MAT</b>	<b>MED</b>	<b>MEDAN</b>	<b>IVU</b>	<b>Ns</b>
Tlayacapan	0.07	0.85	0.08	1	75
Cuautla	0.07	0.85	0.08	1	75
Yecapixtla	0.01	0.97	0.02	1	75
Tepoztlán	0.03	0.70	0.27	1	75
Promedio	0.045	0.8425	0.1125	1	75

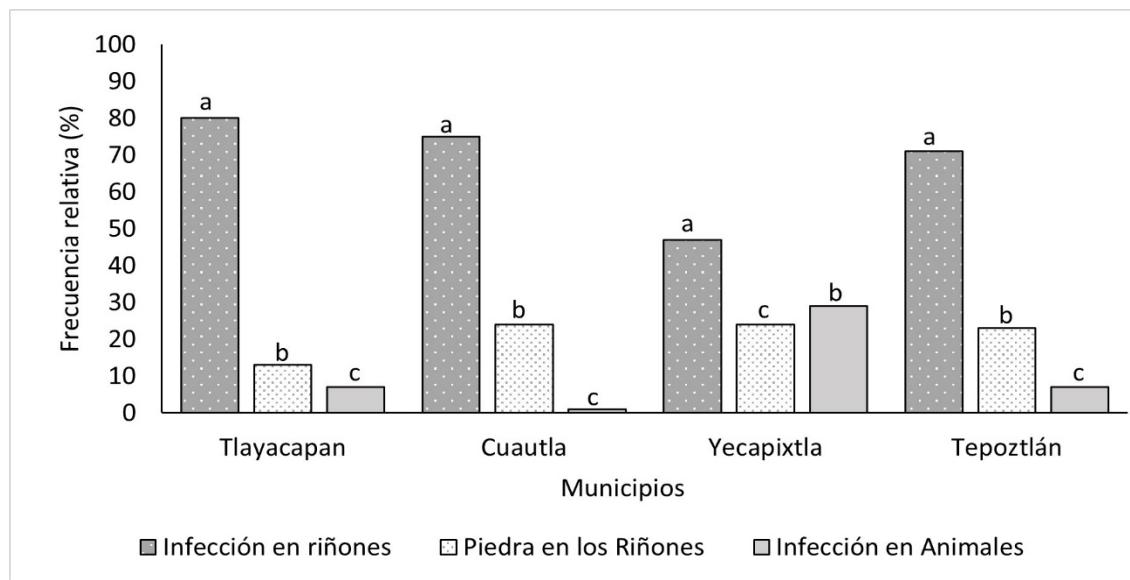
MAT: Material doméstico MED: Medicinal, MEDAN: Medicinal para animales,

IVU: Índice de Valor de Uso, Ns: Número de informantes.

Burgos *et al.* (2019) categorizaron once usos que mencionaron los entrevistados, porque evaluaron diferentes especies vegetales de las que resaltaron tres: para un mejor desarrollo y bienestar de las familias que habitan ese ecosistema; estas son medicinal, leña y de consumo humano; además, encontraron especies multipropósito, en donde a una sola especie se le dan varios usos. En el presente estudio, la planta palo dulce también es una especie multipropósito porque presenta varios usos reportados por los entrevistados como medicinal, para leña, postes y carbón, en los cuatro municipios.

Las especies con más número de usos son las que presentan mayor nivel de uso significativo trámil. El nivel de UST fue de 26.66 % en nuestro estudio, lo que indica que es considerada una planta significativa debido a su aceptación cultural. Jiménez-Romero *et al.* (2019) describieron que las especies vegetales con UST superior o igual al 20% son consideradas de gran importancia debido a los diferentes usos que se dan, entre ellos mencionan a *Cymbopongon citratus* (44.64%), *Ocimum americanum* (41.07%), *Calendula officinalis* L. (33.93%), *Aloe vera* (L.) Burm.f. (26.79%). Soria *et al.* (2020) también mencionan que estas especies merecen su evaluación y validación científica para estudios farmacológicos y clínicos que permitan su uso en la atención primaria de la salud; entre las que reportaron están *Artemisia absinthium* L. (67%), *Mentha x piperita* L. (64%), *Aloysia polystachya* Griseb y Moldenke (60%), *Moringa oleifera* L. (29%).

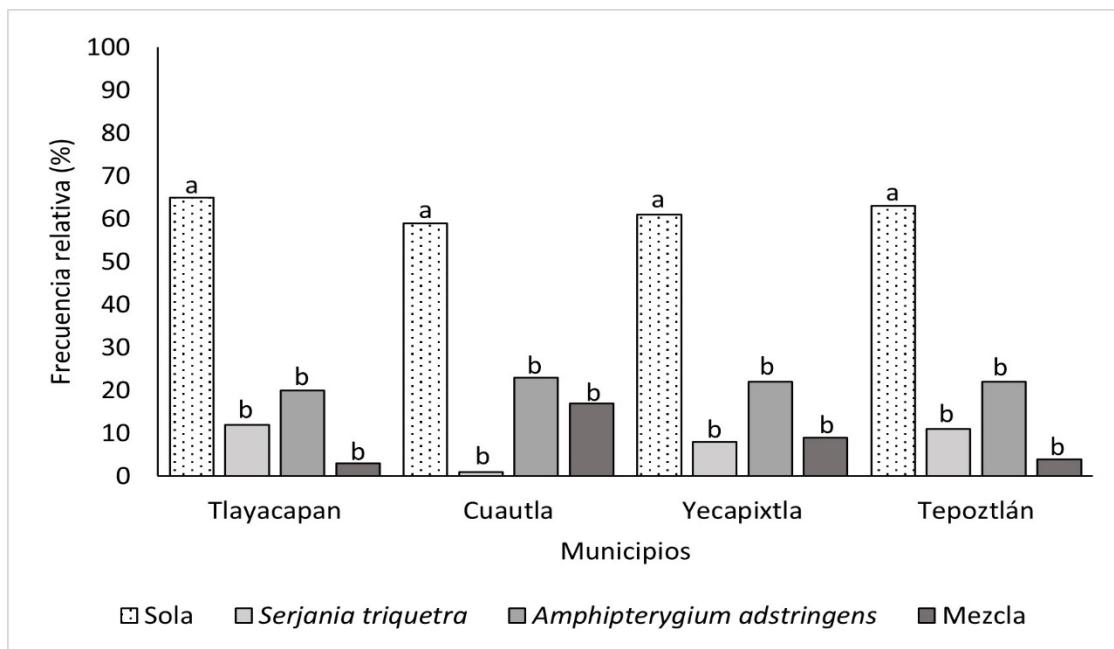
El tipo de enfermedad para la que utilizan la planta en estudio es principalmente la infección de los riñones (68 %), seguido de una complicación mayor que es piedra en los riñones (22 %) y también es utilizada para curar infecciones de animales domésticos (10 %) como pollos, ganado porcino, caprino, ovino y vacuno, en su agua de bebida (Fig. 2). La prueba de  $\chi^2$  muestra que existen diferencias significativas entre la localidad y el tipo de enfermedad para la que utilizan esta planta ( $\chi^2 = 34.36$ ).



**Fig. 2:** Frecuencia relativa del tipo de enfermedad para la que se utiliza a *E. polystachya* en cuatro municipios del estado de Morelos, México.

En los cuatro municipios, la planta de palo dulce se toma sola para el tratamiento de enfermedad en el sistema urinario (62%), el 22% la combinan con cuachalalate (*Amphipterygium adstringens*) por sus propiedades antibióticas y antiinflamatorias, el 8% de los

entrevistados indican que la combinan con tres costillas (*Serjania triquetra*) para aliviar complicaciones como cálculos renales, por sus propiedades antibióticas, diuréticas, el otro 8 % la consiguen en los mercados locales como mezcla de varias plantas, que son especialmente para los riñones. La prueba de  $\chi^2$  muestra que la localidad no está relacionada con la combinación de la planta, no hay diferencias significativas ( $\chi^2=6.78$ ) (Fig. 3). Rojas (2009), menciona que es necesario conocer bien las plantas medicinales, sus propiedades y formas de uso, porque influye al momento de preparar los remedios, saber si se utilizan solas o en una mezcla; además, el éxito en la cura depende de su uso correcto.



**Fig. 3:** Frecuencia relativa de especies con que se combina a *E. polystachya* para el tratamiento de enfermedades en cuatro municipios del estado de Morelos, México.

El tiempo durante el cual se toma el tratamiento fue variable, para una infección se recomienda tomarlo durante siete días (64%), o quince días (27%) si es una infección fuerte y de treinta días (9%), si el paciente tiene piedras en los riñones.

Los resultados mostraron que el tiempo en el que se toma el tratamiento varía de acuerdo a la enfermedad para la que se utilice, pero se recomienda tomar por siete días y en casos especiales como embarazos, alergias o en enfermedades avanzadas tomar sus precauciones o se restringe su uso (Gallegos-Zurita, 2016), aunque no hay estudios de toxicidad en humanos, se recomienda no utilizarlas por tiempo prolongado debido a que no todos sus componentes han sido probados en estudios científicos. Otra opción es tomar el tratamiento, descansar y después se podrá volverlo a tomar (Meléndez-Sosa *et al.*, 2020).

La forma principal de obtener la planta de palo dulce es por medio de herboristas (58%) que recolectan la planta medicinal y la venden en los mercados locales; en Tlayacapan y Tepoztlán la forma de obtener la planta es directamente del cerro (21%), seguido de la farmacia naturista (12%) donde la compran, y los que la consiguen de otro estado para surtir a los herboristas (9%) (Tabla 5). La prueba de  $\chi^2$  muestra que la localidad está relacionada con la forma en donde se obtiene a la planta de estudio ( $\chi^2=102.49$ ), ya que en donde tienen más acceso a ella van

directamente a cortarla del campo. En este sentido, Rodríguez *et al.* (2018) mencionan que los estudios etnobotánicos son imprescindibles porque informan acerca del lugar donde se obtiene las plantas medicinales, también brindan información sobre la abundancia de las plantas útiles en su comunidad (Beltrán-Rodríguez *et al.*, 2014), y a la vez muestra un panorama del impacto que ocasiona la extracción de las plantas en sus poblaciones naturales, como el causar degradación de los hábitats naturales.

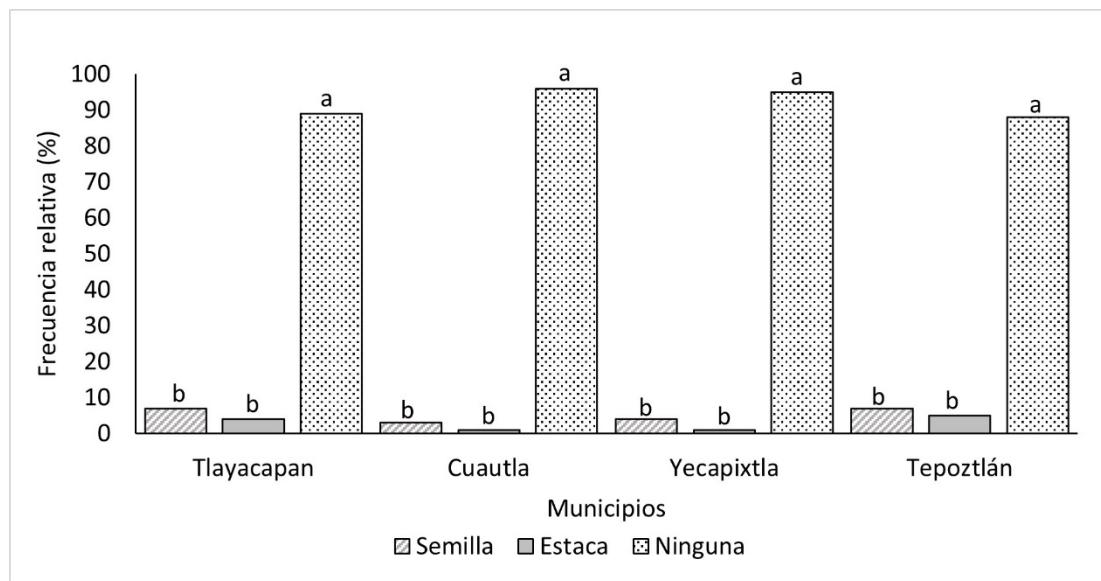
**Tabla 5.** Lugar de donde se obtiene la planta *E. polystachya* y forma en que se transmite el conocimiento en los cuatro municipios del estado de Morelos (Frecuencia relativa %).

Municipio	Lugar donde obtiene la planta				Forma en que se transmite el conocimiento			
	F. naturista	Herb.	Cerro	Otro Edo.	Cur.	Ven.	Trad.	Autodidacta
Tlayacapan	3	40	56	1	13	9	72	5
Cuautla	25	62	1	13	9	28	60	3
Yecapixtla	12	67	1	20	21	13	60	5
Tepoztlán	6	64	27	3	16	12	64	8
Promedio	11.5	58.25	21.25	9.25	14.7	15.5	64	5.25

F.: Farmacia, Herb.: Herborista, Edo.: Estado, Cur.: Curandero, Ven.: vendedor, Trad.: tradiciones

La principal forma en que se transmite el conocimiento de uso de la planta medicinal palo dulce en los cuatro municipios es por medio de las tradiciones con un 64%, la preservación del conocimiento de su uso todavía se lleva a cabo en forma oral y se transmite generación tras generación entre sus familiares y conocidos. De acuerdo con lo propuesto por Jiménez *et al.* (2015), este proceso de enseñanza-aprendizaje es similar y se da entre la familia, por padres y abuelos hacia los hijos, es como se transmite de manera más eficaz la utilización de plantas medicinales. También se obtiene el conocimiento de los vendedores que recomiendan su uso (16%), y de los curanderos que dan consulta en sus localidades (15%); un 5 % de los usuarios son autodidactas en el conocimiento medicinal. La prueba de  $X^2$  muestra que la localidad está relacionada con la forma de obtener el conocimiento de la planta de estudio ( $X^2=17.03$ ). Lo que indica que utilizan el conocimiento de sus familiares más cercanos para curar sus problemas de salud. Esto implica una relación social en donde participan diferentes actores (pacientes, familias, curanderos) en la atención de la salud (Jiménez-Romero *et al.*, 2019).

Con respecto al cuidado de la planta *E. polystachya*, la propagación es de vital importancia, pero en los cuatro municipios la mayoría no realizan ninguna forma de propagación (92%), un 5% utilizan semillas y el 3% utilizan estacas para propagar estas plantas (Fig. 4). La prueba de  $X^2$  muestra que la localidad no está asociada con la forma de propagar al palo dulce ( $X^2=5.17$ ). Lo anterior indica que cada vez se tendrán menos plantas en el hábitat natural, puesto que en algunos lugares la obtienen por recolección, pero no hacen reforestación. Por lo que es necesario poner especial atención en la propagación y cuidados para esta planta medicinal en el estado de Morelos. Para lo cual sería conveniente hacer divulgación de la situación de la planta y proponer alternativas de propagación y cuidado participativo de las localidades para preservar la especie.



**Fig. 4.** Frecuencia relativa de la forma de propagar la planta *E. polystachya* en los cuatro municipios del estado de Morelos, México.

Aunque *E. polystachya* está en la lista roja de la IUCN (IUCN, 2022) en categoría de menor preocupación, en estudios realizados por Beltrán-Rodríguez *et al.* (2017, 2020) se sugiere sea reclasificada porque es altamente vulnerable y aunque no se tienen datos poblacionales exactos de esta especie, es considerada en riesgo por su distribución restringida y porque la extracción del duramen y albura provoca la muerte del individuo (Beltrán-Rodríguez *et al.*, 2017). La implementación efectiva de iniciativas tendientes al fortalecimiento del uso de plantas medicinales debe asociarse con el cuidado del ecosistema para el equilibrio de éste (Jiménez *et al.*, 2015), como cuidar la planta resguardándola de animales domésticos, cortar solo las ramas necesarias, propagarla en huertos caseros de traspatio y seguir conservando una farmacia viviente.

## CONCLUSIONES

La información recabada indica que a *Eysenhardtia polystachya* se le dan tres formas de uso: medicinal para humanos, medicinal para animales y como material de uso doméstico (para construcción, cercos, leña y carbón), en Tlayacapan, Cuautla, Yecapixtla y Tepoztlán, Morelos. Por lo tanto, es considerada una especie de gran importancia cultural definiéndose como especie multipropósito, con base en las necesidades de las familias que es lo que determina su importancia y aceptación cultural.

La planta se obtiene principalmente de los herboristas, que la extraen directamente de su hábitat natural. En este sentido se considera necesario promover estrategias de manejo basadas en las demandas locales, priorizando la propagación para la conservación y aprovechamiento de esta especie medicinal.

Es importante señalar que el conocimiento etnobotánico se transmite de generación en generación, asociado con variables socioeconómicas como edad, sexo y residencia, tanto en el manejo como el aprovechamiento de la especie; por lo que preservar el conocimiento es importante para evitar la erosión del saber tradicional y promover la salud pública. Es necesario

hacer difusión del estatus de la especie con la finalidad de contribuir a la conservación de las plantas medicinales.

## AGRADECIMIENTOS

Al Consejo Nacional de Ciencia y tecnología (CONACYT) por el financiamiento del proyecto. Los autores agradecen a las personas de los cuatro municipios por su participación en las entrevistas y por compartir sus conocimientos. También a la Facultad de Ciencias Agropecuarias y a la Universidad Autónoma del Estado de Morelos para el desarrollo de la investigación.

## LITERATURA CITADA

- Alexiades M.N. (1996). Collecting Ethnobotanical Data: An Introduction to Basic Concepts and Techniques. *Advances in Economic Botany*, 10, 53-94. <https://www.jstor.org/stable/43927611>
- Beltrán-Rodríguez, L., Ortiz-Sánchez, A., Mariano, N. A., Maldonado-Almanza, B., & Reyes-García, V. (2014). Factors affecting ethnobotanical knowledge in a mestizo community of the Sierra de Huautla Biosphere Reserve, Mexico. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 10(1), 1-19. <https://doi.org/10.1186/1746-4269-10-14/tables/5>
- Beltrán-Rodríguez, L., Manzo-Ramos, F., Maldonado-Almanza, B., Martínez-Ballesté, A., & Blancas, J. (2017). Wild Medicinal Species Traded in the Balsas Basin, Mexico: Risk Analysis and Recommendations for Their Conservation. *Journal of Ethnobiology*, 37(4), 743-764. <https://doi.org/10.2993/0278-0771-37.4.743>
- Beltrán-Rodríguez L., Maldonado-Almaza B., Cristians S., Blancas J., Sierra-Huelz A., & Bye R. (2020). *Las cortezas como productos forestales no maderables en México: Análisis nacional y recomendaciones para su aprovechamiento sostenible*. Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt No. 293914). ISBN: 978-607-30-4054-9. [https://scholar.google.com.mx/scholar?hl=es&as\\_sdt=0%2c5&q=las+cortezas+como+productos+forestales+no+maderables+en+m%cc3%a9xico%3a+an%cc3%a1lisis+nacion al+y+recomendaciones+para+su+aprovechamiento+sostenible&btng=](https://scholar.google.com.mx/scholar?hl=es&as_sdt=0%2c5&q=las+cortezas+como+productos+forestales+no+maderables+en+m%cc3%a9xico%3a+an%cc3%a1lisis+nacion al+y+recomendaciones+para+su+aprovechamiento+sostenible&btng=)
- Bermúdez, A., Oliveira-Miranda, M. A., & Velázquez, D. (2005). La Investigación etnobotánica sobre plantas medicinales: Una revisión de sus objetivos y enfoques actuales. *Interciencia*, 30(8), 453-459. [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0378-18442005000800005&lng=es&nrm=iso&tlang=es](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0378-18442005000800005&lng=es&nrm=iso&tlang=es)
- Bernabé-Antonio, A., Maldonado-Magaña, A., Ramírez-López, C. B., Salcedo-Pérez, E., Meza-Contreras, J. C., González-García, Y., López-Dellamary Toral, F. A., & Cruz-Sosa, F. (2017). Establishment of callus and cell suspension cultures of *Eysenhardtia polystachya* (Ortega) and fungistatic activity of their extracts. *South African Journal of Botany*, 112, 40-47. <https://doi.org/10.1016/j.sajb.2017.05.023>
- Blancas, J., Beltrán-Rodríguez L., Maldonado-Almanza B., Sierra-Huelsz J.A., Sánchez L., Mena-Jiménez F., García-Lara F., Abad-Fitz I., & Valdez-Hernández J.I. (2020). Comercialización de especies arbóreas utilizadas en medicina tradicional y su impacto en poblaciones silvestres. En: La biodiversidad en Morelos. *CONABIO*, 3, 215-223.
- Burgos H. B., Saldaña F. M. C., & López M. X. (2019). Importancia cultural de especies forestales útiles, en tres comunidades de la Sierra de Huautla, Morelos, México. *Ambiente y Desarrollo*, 23(45). <https://doi.org/10.11144/javeriana.ayd23-45.icef>
- Caballero N. J., & Cortés L. (2001). *Percepción, uso y manejo tradicional de los recursos vegetales en México. Plantas, cultura y sociedad. Estudio sobre la relación entre seres humanos y plantas en los albores del siglo XXI*. (Rendón A. B., Rebollar D. S., Caballero N. J., & Martínez A. M. A., Eds.) (1a Ed.). *Universidad Autónoma*

- Metropolitana, Unidad Iztapalapa y Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca* 79-100. México.  
<http://investigacion.itz.uam.mx/maph/plantas1.pdf#page=79>
- Castañeda R., Gutiérrez H., Chávez G., & Villanueva R. (2019). Etnobotánica de las flores de la pasión (*Passiflora*) en la provincia andina de Angaraes (Huancavelica, Perú). *Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas*, 18(1), 27-41. <https://doi.org/10.35588/blacpm.19.18.1.3>
- Coe M. A., & Gaoue O. G. (2020). Cultural keystone species revisited: are we asking the right questions? *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 16(1), 1-11. <https://doi.org/10.1186/s13002-020-00422-z>
- CONABIO. (2022). *Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Eysenhardtia polystachya.* 1-3. [http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/info\\_especies/arboles/doctos/28-legum18m.pdf](http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/info_especies/arboles/doctos/28-legum18m.pdf)
- Gallegos-Zurita, M. (2016). Las plantas medicinales: principal alternativa para el cuidado de la salud, en la población rural de Babahoyo, Ecuador. *Anales de la Facultad de Medicina*, 77(4), 327-332. <https://doi.org/10.15381/anales.v77i4.12647>
- García R., Sánchez V., Hernández M., & Reséndiz N. (2014). Estudio descriptivo de diversidad florística y usos de árboles y arbustos nativos del sureste de Guanajuato. *Ciencia y Tecnología Agropecuaria de México*, 2(2), 24-31. [https://scholar.google.com.mx/scholar?hl=es&as\\_sdt=0%2c5&q=estudio+descriptivo+de+diversidad+flor%c3%adstica+y+usos+de+%c3%a1rboles+y+arbustos+nativos+del+sureste+de+guanajuato&btng=](https://scholar.google.com.mx/scholar?hl=es&as_sdt=0%2c5&q=estudio+descriptivo+de+diversidad+flor%c3%adstica+y+usos+de+%c3%a1rboles+y+arbustos+nativos+del+sureste+de+guanajuato&btng=)
- García-Ferrer, L., Bolaños-Aguilar, E.D, Lagunes-Espinoza, L. C., Ramos-Juárez, J. & Osorio-Arce, M. M. (2016). Concentration of phenolic compounds in tropical forage Fabaceae at different regrowth time. *Agrociencia*, 50(4), 429-440. <https://www.scielo.org.mx/pdf/agro/v50n4/1405-3195-agro-50-04-429.pdf>
- García-García, J. A., Reding-Bernal, A., & López-Alvarenga, J. C. (2013). Cálculo del tamaño de la muestra en investigación en educación médica. *Investigación En Educación Médica*, 2(8), 217-224. [https://doi.org/10.1016/S2007-5057\(13\)72715-7](https://doi.org/10.1016/S2007-5057(13)72715-7)
- Germosén L.R., García G.M., Morón F., Delens H., Olmedo D., Méndez M., Boulogne I., García R., Duran R., Peguero B., Tillet S., & Gómez H. (2017). *Farmacopea vegetal caribeña/Tramil* (Germosén-Robineau L., Ed.; Editorial Universitaria). [https://www.researchgate.net/publication/333024019\\_farmacopea\\_vegetal\\_caribena](https://www.researchgate.net/publication/333024019_farmacopea_vegetal_caribena)
- González-Sarriás, A., Larrosa, M., García-Conesa, M. T., Tomás-Barberán, F. A., & Espín, J. C. (2013). Nutraceuticals for older people: Facts, fictions and gaps in knowledge. *Maturitas*, 75(4), 313-334. <https://doi.org/10.1016/j.maturitas.2013.05.006>
- Goodman L.A. (1961). *Snowball Sampling on JSTOR. The Annals of Mathematical Statistics*. 32(1), 148-170. <https://www.jstor.org/stable/2237615>
- Gual D.M. (2018). Taxonomía de los usos y manejo de la biodiversidad de México para la construcción de sistemas de información. En *Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México*. (1a ed.). [https://agua.org.mx/wp-content/uploads/2018/11/taxonomia\\_de\\_los\\_usos\\_y\\_manejo\\_de\\_la\\_biodiversidad\\_de\\_Mexico\\_para\\_la\\_construccion\\_de\\_sistemas\\_de\\_informaci%C3%B3n.pdf](https://agua.org.mx/wp-content/uploads/2018/11/taxonomia_de_los_usos_y_manejo_de_la_biodiversidad_de_Mexico_para_la_construccion_de_sistemas_de_informaci%C3%B3n.pdf)
- Gutierrez, R. M. P., & Baez, E. G. (2014). Evaluation of antidiabetic, antioxidant and antiglycating activities of the *Eysenhardtia polystachya*. *Pharmacognosy Magazine*, 10(38), 404-418. <https://doi.org/10.4103/0973-1296.133295>
- Hernández G. G.B. (2015). Análisis del turismo rural a través de la medicina tradicional. Una propuesta de desarrollo turístico en la comunidad de Tampate, municipio de Aquismón S.L.P. *TECTZAPIC*. <https://www.eumed.net/rev/teczapic/2015/01/turismo.html>
- Hernández-Guerrero, V. G., Meléndez-Camargo, M. E., Márquez-Flores, Y. K., Arreguín-Sánchez, M. de la L., Hernández-Guerrero, V. G., Meléndez-Camargo, M. E., Márquez-Flores, Y. K., & Arreguín-Sánchez, M. de la L. (2018). Estudio etnobotánico y evaluación de la actividad antiinflamatoria de *Geranium seemannii* Peyr. (municipio de Ozumba, Estado de México). *Polibotánica*, 46, 287-303. <https://doi.org/10.18387/polibotanica.46.19>

- IUCN. (2022). *The IUCN Red List of Threatened Species*. <https://www.iucnredlist.org/search?taxonomies=123472&searchType=species>
- Jiménez C. P. A., Hernández J. M., Espinosa S. G., Mendoza C. G., & Bell T. A. M. (2015). Los saberes en medicina tradicional y su contribución al desarrollo rural: estudio de caso Región Totonaca, Veracruz\* Knowledge in traditional medicine and its contribution to rural development: case study Totonac region, Veracruz. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 6(8), 1791-1805. [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2007-09342015000801791&lng=es&nrm=iso&tlang=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-09342015000801791&lng=es&nrm=iso&tlang=es)
- Jiménez-Romero, E. M., Moreno-Vera, A. N., Villacís-Calderón, A. C., Rosado-Sabando, J. K., Morales Moreira, D. M., Bravo Bravo, A. D., Jiménez-Romero, E. M., Moreno-Vera, A. N., Villacís-Calderón, A. C., Rosado-Sabando, J. K., Morales Moreira, D. M., & Bravo Bravo, A. D. (2019). Estudio etnobotánico y comercialización de plantas medicinales del bosque protector Murocomba y su área de influencia del cantón Valencia, Ecuador. *Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 20(3), 491-506. <https://doi.org/10.21930/rcta.vol20num3art:1597>
- Katayama O.R.J. (2014). *Introducción a la investigación cualitativa: fundamentos, métodos, estrategias y técnicas*. (Editorial de la UIVG). Fondo Editorial de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega. [https://seden.org/files/documents/Elementos\\_1176\\_introduccion-a-la-investigacion-cualitativa-fundamentos-metodos-estrategias-y-tecnicas13-00-28.pdf](https://seden.org/files/documents/Elementos_1176_introduccion-a-la-investigacion-cualitativa-fundamentos-metodos-estrategias-y-tecnicas13-00-28.pdf)
- Meléndez-Sosa, M. F., García-Barrales, A. M., & Ventura-García, N. A. (2020). Perspectivas e impacto en la salud del consumo de los alimentos funcionales y nutracéuticos en México. *Apps.Buap.Mx*, 6(1), 114-136. <http://www.apps.buap.mx/ojs3/index.php/rdicuap/article/download/1745/1331>
- Monroy-Ortiz, C., & Monroy, R. (2004). Análisis preliminar de la dominancia cultural de las plantas útiles en el estado de Morelos. *Botanical Sciences*, 74, 77-95. <https://doi.org/10.17129/botsci.1687>
- Nunkoo, D. H., & Mahomedally M. F. (2012). Ethnopharmacological survey of native remedies commonly used against infectious diseases in the tropical island of Mauritius. *Journal of Ethnopharmacology*, 143(2), 548-564. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2012.07.013>
- Pérez, M. S. E., & Alonso, C. A. J. (2018). Determinación del efecto analgésico de d-pinitol, un compuesto obtenido de *Eysenhardtia polystachya* (Ortega) Sarg. (Fabaceae). *Jóvenes En La Ciencia: Verano de La Investigación Científica*. 4(1), 1197-1201. <http://repositorio.ugto.mx/handle/20.500.12059/5203>
- Quevedo Y. (2015). Plantas medicinales: un estudio de caso etnobotánico en la localidad de Ocotepec, municipio de Cuernavaca, Morelos. *Universidad Nacional Autónoma de México*. <http://132.248.9.195/ptd2015/marzo/0727525/0727525.pdf>
- Reimers, E. A. L., Fernández C. E., Reimers, D. J. L., Chaloupkova, P., del Valle, J. M. Z., Milella, L., & Russo, D. (2019). An Ethnobotanical Survey of Medicinal Plants Used in Papantla, Veracruz, Mexico. *Plants*, 8(8), 246. <https://doi.org/10.3390/plants8080246>
- Rivas-Morales, C., Oranday-Cárdenas, M. A., Verde-Star, M. J., Morales-Rubio, M. E., & Garza-González, E. (2009). Activity of extracts from two *Eysenhardtia* species against microorganisms related to urinary tract infections. *British Journal of Biomedical Science*, 66(2), 102-106. [https://www.researchgate.net/publication/26700642\\_Activity\\_of\\_extracts\\_from\\_two\\_Eysenhardtia\\_species\\_against\\_microorganisms\\_related\\_to\\_urinary\\_tract\\_infections](https://www.researchgate.net/publication/26700642_Activity_of_extracts_from_two_Eysenhardtia_species_against_microorganisms_related_to_urinary_tract_infections)
- Rodríguez G. Y., Valdés S. M. A., Hernández R. H., & Soria R. S. (2018). Guía metodológica para estudio etnobotánico de especies forestales en comunidades amazónicas y afines. *Revista Cubana de Ciencias Forestales*, 7(1), 98-110. <http://cfores.upr.edu.cu/index.php/cfores/article/view/368>

**Recibido:**  
26/abril/2022

**Aceptado:**  
12/enero/2023

- Rojas A. M. (2009). *Tratado de medicina tradicional Mexicana bases históricas, teorías y práctica clínico-terapéutica*. En *tlahui.com* (3a ed.). ISBN: 970-94401-2-8 <http://www.tlahui.com/libros/tmtmx1parcop.pdf>
- Rosas-Piñón, Y., Mejía, A., Díaz-Ruiz, G., Aguilar, M. I., Sánchez-Nieto, S., & Rivero-Cruz, J. F. (2012). Ethnobotanical survey and antibacterial activity of plants used in the Altiplane region of Mexico for the treatment of oral cavity infections. *Journal of Ethnopharmacology*, 141(3), 860-865. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2012.03.020>
- Soria, N., Ramos, P., Viveros, G., Estigarribia, G., Ríos, P., Ortíz, A., Soria, N., Ramos, P., Viveros, G., Estigarribia, G., Ríos, P., & Ortíz, A. (2020). Etnobotánica y uso de plantas medicinales en unidades familiares de salud de Caaguazú, Paraguay. *Caldasia*, 42(2), 263-277. <https://doi.org/10.15446/caldasia.v42n2.76907>
- Tapia G. (2018). Es Morelos 4º productor nacional de plantas medicinales | Noticias | Diario de Morelos. <https://www.diariodemorelos.com/noticias/es-morelos-4-productor-nacional-de-plantas-medicinales>
- Torres-Avilez, W., Medeiros, P. M. de, & Albuquerque, U. P. (2016). Effect of Gender on the Knowledge of Medicinal Plants: Systematic Review and Meta-Analysis. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*. <https://doi.org/10.1155/2016/6592363>
- Toyo-Fernández, B. (2021). Estudio etnobotánico y fitoquímico para la promoción del uso medicinal del dividivi (*Caesalpinia coriaria* (Jacq.) Willd.) *Revista Electrónica Multidisciplinaria de Ciencias Básicas, Ingeniería y Arquitectura*, 3(5), 38-58. <https://doi.org/10.35381/i.p.v3i5.1368>
- Zambrano-Intriago, L., Bueno-Allauca M.P., Mancera N.J., & Jiménez E. (2015). Ethnobotanical study of medicinal plants used by rural inhabitants of the parish San Carlos Quevedo in Ecuador. *Universidad y Salud*, 17(1), 97-111. <http://www.scielo.org.co/pdf/reus/v17n1/v17n1a09.pdf>
- Zhiminaicela-Cabrera, J. B., Quevedo-Guerrero, J. N., Herrera-Reyes, S. N., Sánchez-Quiance, A. R., & Bermeo-Gualan, L. Y. (2020). Estudio etnobotánico de plantas medicinales e importancia de conservar las especies vegetales silvestres del Cantón Chilla, Ecuador. *Ethnoscientia*, 5(1), 1-10. <https://doi.org/10.22276/ethnoscientia.v5i1.332>