

SEP

# POLIBOTÁNICA

ISSN 1405-2768



Julio 2021

Núm. 52

POLIBOTÁNICA



Núm. 52



Julio 2021

## PÁG.

## CONTENIDO

- 1 *Bourreria ritovegana* (Ehretiaceae, Boraginales), una especie nueva de Sinaloa, México.  
*Bourreria ritovegana* (Ehretiaceae, Boraginales), a new species from Sinaloa, Mexico.  
Pío-León, J. F. | M. G. Chávez-Hernández | L. O. Alvarado-Cárdenas.
- 11 Clave para la identificación de las especies de *Bursera* Jacq. ex L. (Burseraceae) del Estado de Oaxaca (México).  
*Key for the identification of the species of Bursera Jacq. ex L. (Burseraceae) of the state of Oaxaca (Mexico)*.  
Rzedowski, J. | R. Medina-Lemos.
- 25 Listado actualizado y nuevos registros de Boletaceae (Fungi, Basidiomycota, Boletales) en Jalisco, México.  
*Updated checklist and new records of Boletaceae (Fungi, Basidiomycota, Boletales) from Jalisco, Mexico*.  
Saldívar, A.E. | J. García Jiménez | M.J. Herrera Fonseca | O. Rodríguez Alcántar.
- 51 Catálogo de ejemplares tipo del Herbario CODAGEM (México).  
*Catalogue of type specimens of the CODAGEM Herbarium (Mexico)*.  
Quintero Bastida, S.L. | A. Domínguez López | J.A. López Sandoval.
- 63 Las colecciones botánicas como fuente de enseñanza: el caso FES-Cuautitlán, UNAM.  
*Botanic collections as a source of teaching: the case FES-Cuautitlán, UNAM*.  
Torres-Montúfar, A.
- 75 Estructura y diversidad del matorral espinoso tamaulipeco regenerado posterior a uso pecuario.  
*Structure and diversity of the tamaulipan thornscrub regenerated after use for livestock*.  
Patiño-Flores, A.M. | E. Alanís-Rodríguez | E. Jurado | H. González-Rodríguez | O.A. Aguirre-Calderón | V.M. Molina-Guerra.
- 89 Estructura y diversidad de especies arbóreas en un bosque templado del noroeste de México.  
*Structure and diversity of tree species in a temperate forest of northwestern Mexico*.  
Silva-García, J.E. | O.A. Aguirre-Calderón | E. Alanís-Rodríguez | E. Jurado-Ybarra | J. Jiménez-Pérez | B. Vargas-Larreta.
- 103 Distribución potencial y caracterización eco-climática de especies silvestres de *Rubus* subgenus *Eubatus* en México.  
*Potential distribution and eco-climatic characterization of wild species of Rubus subgenus Eubatus in Mexico*.  
Rodríguez-Bautista, G. | S.D. Segura Ledezma | S. Cruz-Izquierdo | J. López-Medina | N. Cruz-Huerta | L. M. Valenzuela Nuñez.
- 117 Germinación y crecimiento de *Echinocactus platyacanthus* Link & Otto (Cactaceae).  
*Germination and growth of Echinocactus platyacanthus Link & Otto (Cactaceae)*.  
Gómez-Serrano, G. | J.O. Martínez | M.L. Arreguín-Sánchez | F. García Ochoa.
- 135 Comparación proximal en cacao (*Theobroma cacao*) y pataxte (*T. bicolor*) de tabasco y Chiapas, México.  
*Proximal comparison in cocoa (Theobroma cacao) and pataxte (T. bicolor) of Tabasco and Chiapas, Mexico*.  
Tinajero-Carrizales, C. | A.L. González-Pérez | G.C. Rodríguez-Castillejos | G. Castañón-Nájera | R. Ruíz-Salazar
- 151 Arquitectura foliar y anatomía epidérmica de las especies mexicanas del género *Gouania* (Rhamnaceae).  
*Foliar architecture and epidermal anatomy of mexican species of the genus Gouania (Rhamnaceae)*.  
Hernández-Peñaloza, K. | R. Fernández-Nava | M.L. Arreguín-Sánchez.
- 175 Evaluación de la actividad antimicrobiana de semillas de *Leucaena esculenta* y *Leucaena leucocephala* recolectadas en Tlayacapan, Morelos, México.  
*Evaluation of the antimicrobial activity of Leucaena esculenta and Leucaena leucocephala seed collected from Tlayacapan, Morelos (Mexico)*.  
Mora-Villa, A. | R. Serrano-Parrales | R. Lira-Saade | M. Jiménez-Estrada | T. Hernández-Delgado.
- 193 Usos locales y tradición: estudio etnobotánico de plantas útiles en San Pablo Cuatro Venados (Valles Centrales, Oaxaca).  
*Local uses and tradition: ethnobotanical study of useful plants in San Pablo Cuatro Venados (Valles Centrales, Oaxaca)*.  
Martínez-López, G. | E. Guízar Nolzco | A. Villanueva Morales | M.I. Palacios-Rangel
- 213 Plantas medicinales de los Tének de San Francisco, Chontla, Veracruz, México.  
*Medicinal plants of the Tének from San Francisco, Chontla, Veracruz, Mexico*.  
Castro Guzmán, S. | L. M. Cano Asseleih | O. Sánchez Sánchez
- 241 Etnobotánica de los rituales vinculados al ciclo agrícola y su función en la conservación biocultural en Coatetelco, Morelos, México.  
*Ethnobotany of the agricultural cycle-related rituals and its function in the bio-cultural preservation in Coatetelco, Morelos, Mexico*.  
Villanueva-Figueroa, M. L. | H. Colín-Bahena | R. Monroy-Martínez | R. Monroy-Ortiz | A. García-Flores | C. Monroy-Ortiz

## Portada



*Gouania lupuloides* (L.) Urban. Rhamnaceae. “Bejuco del fuego o jaboncillo”. Planta trepadora de hasta 10 m de largo. Hojas alternas, la lámina ovada o elíptica, 4-10 cm de largo, 2-6 cm de ancho. Inflorescencias en racimos delgados, de 5-20 cm de largo; flores pequeñas con pétalos blancos. Fruto un esquizocarpo. Se distribuye en México, Centroamérica y las Antillas en bosques tropicales desde el nivel del mar hasta los 900 m. Planta rica en saponinas y se utiliza comercialmente para hacer pasta de dientes.

*Gouania lupuloides* (L.) Urban. Rhamnaceae. “Bejuco del fuego o jaboncillo”. Climbing plant up to 10 m long. Leaves alternate, the blade ovate or elliptical, 4-10 cm long, 2-6 cm wide. Inflorescences in slender racemes, 5-20 cm long; small flowers with white petals. Fruit a schizocarp. It is distributed in Mexico, Central America, and the Antilles in tropical forests from sea level to 900 m. Plant rich in saponins and is used to make toothpaste.

por/by **Rafael Fernández Nava**



## INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

Director General: *Dr. Arturo Reyes Sandoval*

Secretaria General: *M.en D.D.C. María Guadalupe Vargas Jacobo*

Secretario Académico: *Dr. Jorge Toro González*

Secretario de Extensión e Integración Social: *Dr. Luis Alfonso Villa Vargas*

Secretario de Investigación y Posgrado: *Dr. Juan Silvestre Aranda Barradas*

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

Secretario de Administración: *C.P. Jorge Quintana Reyna*

Director de Educación Superior: *Ing. Juan Manuel Velázquez Peto*

## ESCUELA NACIONAL DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

Director:

*Dr. Gonzalo Trujillo Chávez*

Subdirectora Académica:

*M. en C. Martha Patricia Cervantes Cervantes*

Subdirector Administrativo: *Ing. Raúl Chávez Alviricio*

Jefe de la Sección de Estudios de Posgrado e Investigación:

*Dr. Gerardo Aparicio Ozores*

---

**POLIBOTÁNICA**, Año 26, No. 52, julio-diciembre 2021, 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 Tomas C.P. 11340 Delegación Miguel Hidalgo México, D.F. Teléfono 57296000 ext. 62331. <http://www.herbario.encb.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 Tomas C.P. 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

*María de la Luz Arreguín 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 Sastre*  
Muséum National d'Histoire Naturelle  
Paris, 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

*Noemi 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*  
*rfernan@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 LOCALES Y TRADICIÓN:  
ESTUDIO ETNOBOTÁNICO DE  
PLANTAS ÚTILES EN SAN PABLO  
CUATRO VENADOS  
(Valles Centrales, Oaxaca)**

**LOCAL USES AND TRADITION:  
ETHNOBOTANICAL STUDY OF  
USEFUL PLANTS IN SAN PABLO  
CUATRO VENADOS  
(Valles Centrales, Oaxaca)**

**Martínez-López, G.; M.I. Palacios-Rangel, E. Guízar Nolasco y A. Villanueva Morales.**

USOS LOCALES Y TRADICIÓN: ESTUDIO ETNOBOTÁNICO DE PLANTAS ÚTILES EN SAN PABLO CUATRO VENADOS (Valles Centrales, Oaxaca).

LOCAL USES AND TRADITION: ETHNOBOTANICAL STUDY OF USEFUL PLANTS IN SAN PABLO CUATRO VENADOS (Valles Centrales, Oaxaca).

## USOS LOCALES Y TRADICIÓN: ESTUDIO ETNOBOTÁNICO DE PLANTAS ÚTILES EN SAN PABLO CUATRO VENADOS (Valles Centrales, Oaxaca)

### LOCAL USES AND TRADITION: ETHNOBOTANICAL STUDY OF USEFUL PLANTS IN SAN PABLO CUATRO VENADOS (Valles Centrales, Oaxaca)

Martínez-López, G.;  
M.I. Palacios-Rangel,  
E. Guízar Nolasco  
y A. Villanueva Morales

USOS LOCALES Y  
TRADICIÓN: ESTUDIO  
ETNOBOTÁNICO DE  
PLANTAS ÚTILES EN SAN  
PABLO CUATRO VENADOS  
(Valles Centrales, Oaxaca)

LOCAL USES AND  
TRADITION:  
ETHNOBOTANICAL STUDY  
OF USEFUL PLANTS IN SAN  
PABLO CUATRO VENADOS  
(Valles Centrales, Oaxaca)

POLIBOTÁNICA

Instituto Politécnico Nacional

Núm. 52: 193-212. Julio 2021

DOI:  
10.18387/polibotanica.52.13

G. Martínez-López  
M.I. Palacios-Rangel / [marisa@ciestaam.edu.mx](mailto:marisa@ciestaam.edu.mx)

E. Guízar Nolasco  
A. Villanueva Morales  
*División de Ciencias Forestales (DICIFO).  
Universidad Autónoma Chapingo;  
Km. 38.5, Carretera México-Texcoco.*

**RESUMEN:** Oaxaca, es un estado con una basta riqueza sociocultural en el que la naturaleza ha jugado un papel determinante, su diversidad en cultura aunado a su riqueza de especies ha provocado que diversos investigadores se preocupen por el rescate de saberes y conocimientos que integran estas características. Se realizó un estudio etnobotánico en San Pablo Cuatro Venados, Oaxaca, con la finalidad de documentar el conocimiento tradicional del uso, manejo y conservación de la flora silvestre, por lo que se realiza una descripción de las plantas que se identificaron útiles. Los datos se recopilaron a partir de la aplicación de entrevistas semiestructuradas y observación participante para la colecta de información de las especies; posteriormente se efectuaron recorridos de colecta para posterior identificación. Se obtuvo un listado de 93 especies con uso directo que se clasificaron en cuatro categorías: medicinales (56%), comestibles (18%), ornamentales (13%) y uso en herramientas (9%). Según el registro botánico de cada especie éstas se agruparon en 43 familias siendo las más frecuentes, Asteraceae con 40% de las especies, seguida de la familia Fabaceae con 16% y Labiatae con 12%. Asimismo, se determinó la importancia de las especies seleccionadas en cada una de las categorías mediante indicadores cuantitativos y se identificaron las de mayor frecuencia de uso directo por los informantes. De esta manera se contribuye con la documentación de saberes tradicionales y se resalta la importancia de estos en el manejo y conservación de la biodiversidad local. **Palabras clave:** Valles Centrales de Oaxaca, Etnobotánica, conocimiento tradicional, herbolaria.

**ABSTRACT:** Oaxaca is a state with a vast socio-cultural wealth in which nature has played a decisive role, its diversity in culture coupled with its wealth of species has led to various researchers are concerned about the collection of knowledge and expertise that make up these characteristics. An ethnobotanical study was carried out in San Pablo Cuatro Venados, Oaxaca, with the purpose of documenting the traditional knowledge of the use, handling and conservation of wild flora, for which a description of the plants that were identified as useful was made. The data was collected through semi-structured interviews and participant observation to collect information on the species; later, collection tours were carried out for subsequent identification. A list of 93 species with direct use was obtained, which were classified into four categories: medicinal (56%), edible (18%), ornamental (13%) and use in tools (9%). According to the botanical record of each species, these were grouped into 43 families, the most frequent being Asteraceae with 40% of the species, followed by the Fabaceae family with 16% and Labiatae with 12%. Likewise, the importance of the selected species in each of the categories was determined by means of quantitative indicators and those with the highest frequency of direct use by the informants were identified. In this way, we contributed to the



documentation of traditional knowledge and highlighted its importance in the management and conservation of local biodiversity.

**Key words:** Central Valleys of Oaxaca, Ethnobotany, traditional knowledge, herbalism.

## INTRODUCCIÓN

Las prácticas tradicionales con las especies vegetales heredadas por los pueblos originarios se consideran un recurso clave en la generación y cuidado de la biodiversidad, ya que se conservan mediante una cuidadosa selección y domesticación de las múltiples especies con las que interactúan en su entorno territorial y local, lo cual permite enfatizar la utilidad de especies o variedades que han sido adaptadas a necesidades sociales, según sus usos culturales y la dinámica de cambio (Jasso-Arriaga, 2019; Manfredo *et al.*, 2016).

Casas & Parra (2007) mencionan que los recursos genéticos asociados a su utilidad actual o potencial, en el ámbito cotidiano de corto plazo, se clasifican en cuatro niveles de prioridad según su manejo, aprovechamiento y conservación. En primer nivel, especies que se incluyen en la producción primaria. En segundo lugar, especies cultivadas y domesticadas. En tercer lugar, las que han recibido alguna forma de manejo y presentan signos incipientes de domesticación. En cuarto sitio, especies silvestres cuyos beneficios son obtenidos mediante la recolección en su hábitat natural, y que se guardan como acervo histórico en saberes para las próximas generaciones.

En el país gran parte de las plantas útiles se encuentran en terrenos de propiedad comunal, donde los recursos son considerados un bien común, y donde los pobladores locales los obtienen y manejan siguiendo un patrón tradicional (Martínez-Pérez *et al.*, 2012). Estos territorios son integrados a procesos de cambio que los incorporan a sistemas valorativos que rechazan sus orígenes comunitarios y rompen los patrones de identidad tradicional, lo que les hace imitar nuevos estilos de vida de orden urbano (Arriaga-jiménez *et al.*, 2018). Esta situación contribuye al abandono de acciones colectivas y de reciprocidad intercomunitaria, y a la pérdida, desuso y modificación de las prácticas tradicionales orientadas a complementar los métodos de subsistencia basados en el uso habitual de las especies vegetales locales (Millán-Rojas *et al.*, 2016). Otras comunidades desarrollan mecanismos de protección al establecer normas y ordenanzas de carácter colectivo, mantener un sistema de creencias y la instauración de tabúes, como representaciones o modelos que ordenan y forman parte de la vida comunitaria (CONABIO, 2016; FIDA, 2016; García Flores *et al.*, 2019; Valdés-Cobos, 2013).

En un escenario distinto, la subvaloración de los recursos locales generó la participación de diversos estudios para documentar el conocimiento tradicional y coleccionar material biológico (Fernández *et al.*, 2002), situación que permitió conformar equipos de estudios etnobotánicos. Los resultados teóricos, metodológicos y prácticos han sido útiles para registrar la herencia natural y cultural de zonas, generalmente rurales, y permiten ponderar las especies que resultan promisorias, y valorar los riesgos que supone su manejo actual (Pardo de Santayana & Gomez Pellon, 2003).

San Pablo Cuatro Venados, Oaxaca, cuenta con un acervo histórico cultural y natural que requiere ser valorado en documentos. Los estudios etnobotánicos realizados en Valles Centrales y la Mixteca oaxaqueña son escasos, igual que los de la Sierra Sur y la región Costa del estado (Luna-José & Rendón-Aguilar, 2008).

La riqueza en diversidad vegetal encontrada en 45 estudios publicados en México en un periodo de 19 años (2000-2019), con información recopilada en la base de datos de los repositorios digitales más conocidos, indica que el 30% corresponden a Oaxaca, seguido por Puebla (17.5%) y el Estado de México (15%). En Oaxaca las regiones de estos estudios son la Sierra Norte, Región Mixteca y Valles Centrales.

El propósito de este trabajo es la documentación del conocimiento tradicional en un listado de especies útiles, a partir de un análisis de los usos más comunes y su clasificación en cuatro categorías principales: medicinales, comestibles, ornamentales/religiosas, y especies útiles para apoyo mecánico o

herramientas. Se realizó un análisis cultural de las especies a partir de índices cuantitativos que permiten identificar la importancia del patrimonio vegetal en cuanto a flora según la demanda de su uso, para preservar el legado local y llegar a un mayor conocimiento de las especies de importancia económica, social y cultural para los pobladores de este municipio, y de esta manera reconocer la estrecha relación que se da entre la riqueza biológica y cultural, que implica el conocer de forma fidedigna la relación que las comunidades indígenas de estas regiones de Oaxaca mantienen con su entorno natural (Bernal-Ramírez *et al.*, 2019).

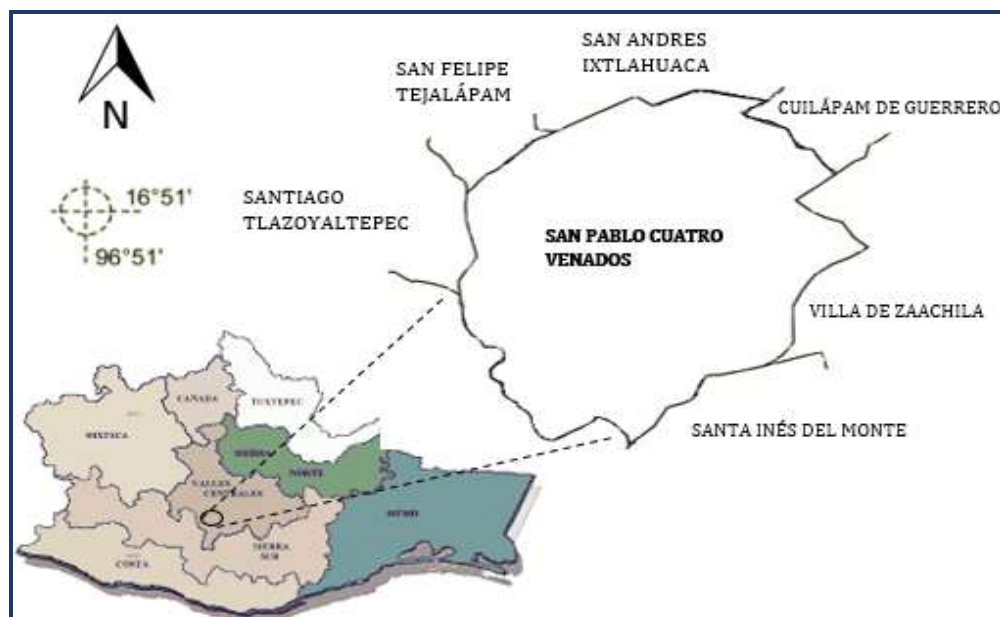
## MATERIALES Y MÉTODOS

Para el presente trabajo se utilizó un enfoque mixto; los resultados presentados tienen un alcance de carácter esencialmente descriptivo. La selección de los informantes clave se realizó mediante el uso del método muestral de tipo no probabilístico denominado “Bola de Nieve Discriminatorio Exponencial”, (Goodman, 1961) mediante el cual se determinó a los actores participantes en la aplicación del cuestionario base de las entrevistas semiestructuradas.

Se sistematizó la información botánica en cuatro categorías de uso: i) medicinal, ii) gastronómico, iii) ornamental/religioso y iv) uso en herramientas; esto se realizó por medio de un análisis previo de los usos más frecuentes en la zona, posteriormente se procedió a su clasificación en las cuatro categorías antes mencionadas. Cabe señalar que, para el presente trabajo, solo se consideraron las referencias que registran la mayor cantidad de especies útiles.

### Área de estudio

El trabajo de investigación se realizó en el municipio de San Pablo Cuatro Venados, perteneciente a la Región de Valles Centrales, Oaxaca, México (Fig. 1). Éste se encuentra ubicado a 25 km al sur de la capital del estado, entre los paralelos 16°51' y 17°02' de latitud norte y 96°50' y 97°05' de longitud oeste, con un rango de altitud entre los 1,600 y 3,000 m.



**Fig. 1.** Municipio de San Pablo Cuatro Venados, Oaxaca.  
**Fuente:** Elaboración propia a partir del polígono municipal.

Se sitúa en la provincia de la Sierra Madre del Sur y en la Subprovincia Sierras Centrales de Oaxaca, con una superficie de 60 km<sup>2</sup>, que ocupa el 0.13% de la superficie total estatal, y se encuentra integrado por ocho localidades principales. Con dos pequeñas corrientes perennes este municipio se localiza en la región hidrológica de la Costa Chica-Río Verde y la cuenca del Río Atoyac; su clima es templado subhúmedo con lluvias en verano.

San Pablo Cuatro Venados (Bidxiña Taapa), es una comunidad de origen zapoteco en la que una parte importante de su población ha perdido el uso de su lengua materna (solo el 4% la habla en la actualidad), y en el que la gran mayoría de sus habitantes son personas de la tercera edad. Tal vez por eso, aún se conserva un alto grado de costumbres y tradiciones características de la cultura zapoteca.

De ahí que se le identifique por la gran riqueza cultural y ecológica que posee, razón por la que fue escogido zona de estudio. Además, su alto grado de marginación y rezago en servicios básicos hace que este municipio muestre una demanda real en torno a la generación y documentación de información en donde se describa y registre la riqueza de especies contenida en su hábitat territorial, así como se documente los usos culturales contenidos en su contexto social actual, de tal manera que la defensa de sus recursos naturales y sus conocimientos y usos tradicionales, se contemplen y valoren como componentes fundamentales, al definir acciones comunitarias de manejo y conservación de la biodiversidad local.

#### **Colecta de datos**

La información que sirvió de base para el presente trabajo se levantó mediante la realización de entrevistas semiestructuradas con personajes clave, las cuales se efectuaron de septiembre de 2019 a abril de 2020, en particular con personas de la tercera edad al considerarse el caudal de saberes que han ido acumulando a lo largo de su vida. Se realizaron 40 entrevistas a diferentes sectores de la población en un rango de edad establecido entre 25 y 81 años, de los cuales 20 fueron mujeres y 20 hombres. El trabajo de campo incluyó la realización de diversos recorridos de campo los cuales sirvieron para generar los puntos de colecta de las especies seleccionadas, así como posibilitaron determinar su grado de conservación, abundancia y ubicación. También se utilizó el método de observación participante con el propósito de identificar personajes clave, usos, costumbres y formas domésticas de colecta, conservación y preparación.

Las entrevistas incluyeron preguntas orientadas a determinar el uso de las especies para lo cual se determinaron cinco características básicas para su selección: i) nombre local, ii) método de colecta, iii) parte útil, iv) frecuencia de uso a lo largo del año y v) uso específico. Una vez clasificada la especie, se precisaron variables, mismas que permitieron conocer la razón de uso y el modo de empleo. De igual manera, se determinaron los indicadores necesarios para medir aspectos como la importancia cultural o el grado de presión existente sobre las especies más utilizadas en el ámbito doméstico y social en general.

Con base en lo reportado en las entrevistas se definió las especies a colectar, así como la ubicación de su hábitat. Los recorridos de campo se realizaron bajo la orientación y participación de los informantes clave; la selección de los mismos se basó en que éstos fueran los que tuvieran mayor conocimiento de las plantas, así como de los lugares de acopio. Cabe señalar que se recolectaron solo las especies de naturaleza silvestre, el resto constituido por especies cultivadas se obtuvieron de los huertos familiares, denominados localmente como “solares”.

Para la determinación taxonómica de las especies seleccionadas se recurrió a las bases de datos del Herbario Nacional del Instituto Nacional de Biología de la UNAM (MEXU) y las del Jardín Botánico de Missouri (TROPICOS, 2018); mismas que a continuación fueron cotejadas bajo la supervisión del Dr. Enrique Guízar Nolazco y la M.C. Ernestina Cedillo. Los ejemplares se colectaron por duplicado, posteriormente, para su estudio y determinación, fueron depositados bajo la denominación “Plantas útiles de San Pablo Cuatro Venados, Oaxaca” en los herbarios de la División de Ciencias Forestales y el Departamento de Preparatoria Agrícola, ambos de la Universidad Autónoma Chapingo.

**Análisis y procesamiento de datos**

La información recopilada se conformó en una base de datos para lo cual se utilizó Microsoft Excel® versión 2016; además se crearon tablas donde se asentó la información específica obtenida por cada categoría, y se determinaron los índices de importancia mismos que se construyeron a partir de la formulación de indicadores. Tanto los indicadores formulados como los índices resultantes se muestran en la Tabla 1.

**Tabla 1.** Indicadores para determinación de Índices de importancia.

Indicadores		Índices
P=Cantidad de personas que usas y reportaron la especie		
U= Frecuencia media de uso en el año	1=una vez al año, 2= más de dos veces al año, 3= una vez al mes, 4= una vez por semana, 5= más de una vez por semana	
Nu= Número de categorías en las que se encuentra la especie		
S= Estructura vegetal usada con más frecuencia	1= vegetativa (tallo/hoja), 2= reproductiva (flores/frutos/semillas), 3= completa	Índice de valor cultural
NSu= Número de estructuras que se utiliza		$IC = P * U * Nu * S * NSu * Ht * C * M / 100$
Ht= Forma de reunión	1= ocasionalmente (su colecta se realiza mientras otras se llevan a cabo), 2= exclusivamente (la salida de recolección es exclusivamente para la especie)	
C= Posibilidad de comercio (la especie es colectada con fines de venta)	1= no existe, 2= existe	
M= Uso medicinal	1= si, 2= no	
Uvis= Número de usos mencionados por cada informante (i) para cada especie (s)		Índice de valor de uso
Ns= Número total de informantes		$IVu = \frac{\sum_i Uvis}{Ns}$
Uso especie (s)= Número de citas para cada especie		Uso Significativo Tramil
nis= Número de informantes encuestados		$UST = \frac{UsoEspecie(s)}{nis} * 100$
Percepción por los informantes	1= rara, 2= escasa, 3= abundante, 4= muy abundante	Abundancia

El índice de valor cultural (IC) es un indicador que permite evaluar las características cualitativas que determinan el valor cultural de cada especie. Éste se determinó mediante la ecuación propuesta por Blancas *et al.* (2013) y modificada por López-Gutiérrez *et al.* (2014). El índice de valor de uso (IVUs) fue propuesto por Phillips en 1996 y retomado por Toscano González (2006). Indica la importancia o valor cultural de una determinada especie para todos los informantes entrevistados.

El uso significativo Tramil es estimado para cada especie e indica su nivel de aceptación cultural o grado de recurrencia ante la posibilidad de ser reemplazado por otro bien o servicio que cumpla con las mismas funciones.

Por último, se registró la abundancia de la especie percibida por los usuarios. Esto con el fin de identificar un posible estatus de disponibilidad de cada una de las especies en su hábitat natural.

Cabe señalar que los indicadores fueron registrados para las 93 especies reportadas en las 40 entrevistas, por lo que el análisis de llevo a cabo con tablas de frecuencias y medidas de tendencia central.

## RESULTADOS

La diversidad de familias botánicas reportadas para la zona de estudio es bastante importante y muestra la gran biodiversidad del municipio, que a pesar de tener una superficie territorial pequeña cuenta con una gran variedad de usos clasificados mayormente en las cuatro categorías establecidas.

Se encontraron 93 especies con alguna utilidad directa para los habitantes del municipio. Las especies reportadas en su mayoría fueron de porte bajo, es decir, pertenecen a los estratos arbustivo y herbáceo, el estrato arbóreo también resulto ser bastante importante y representativo. En el estudio de los ejemplares colectados resalta la importancia de 43 familias botánicas, mismas que contaron con al menos una especie mencionada en las entrevistas. Las familias con más especies mencionadas fueron: Asteraceae con 40% de especies, Fabaceae con 16%, Labiatae 12%, Solanaceae 8%; el resto de los ejemplares referidos se distribuye entre otras 39 familias.

De las categorías de uso la medicinal resultó con mayor abundancia con un 60%, las especies comestibles con un 20%, el 13% corresponde a especies útiles para la celebración de ceremonias religiosas y ornamentales y finalmente 7% de especies se reportan como apoyo mecánico o material para elaborar herramientas de trabajo.

### Especies de uso medicinal

Esta categoría fue la mas abundante con 53 especies, todos los entrevistados mencionaron por lo menos dos especies con esta utilidad. Los padecimientos que se tratan con “las hierbas”, como les llaman en el pueblo, son de uso común y de fácil identificación. Tales son los casos del resfriado común, los dolores estomacales y musculares, cólicos, salpullidos, diarrea y mal de ojo. Asimismo, se tratan también los cálculos en la vesícula o riñones, úlceras o fracturas, siendo éstas diagnosticadas previamente por un curandero de la región o un médico, en donde las hierbas que se utilizan adicionalmente al tratamiento prescrito.

Por otro lado, existen situaciones en las que no necesariamente se tiene que consultar a un médico o curandero para usar ciertas plantas, pues éstas ya son consideradas como remedios efectivos en la región. Tal es el caso de *Calea ternifolia* utilizada en las labores del parto para “apurar” las contracciones, y en el posparto para limpiar el vientre. De igual forma, el uso de *Psacalium paucicapitatum* utilizada para el alivio de dolores musculares o causados por fracturas, *Brugmansia candida* usada como relajante, especialmente empleada en los niños que sufren “mal de ojo” o para calmar el llanto después de un enojo. Estas especies, y algunas otras son indispensables y es por eso que la gente procura tenerlas en casa, ya sea deshidratadas o frescas según su uso.

El modo de empleo especialmente de las especies medicinales es en infusión o té, mismo que se puede tomar caliente o frío como “agua de tiempo”. Destaca también el uso de baños de vapor realizados dentro del tradicional temazcal que aún prevalece en el municipio. Por otro lado, el uso en fresco es principalmente para realizar limpias de malas vibras. En algunos casos las hojas son machacadas para aplicar sobre heridas o áreas afectadas por salpullido.

Los índices cuantitativos de esta categoría son cuatro debido a su importancia en cantidad y a que es una categoría altamente estudiada en los trabajos de investigación etnobotánica y se han desarrollado diversos indicadores para medir su relevancia cultural, y los cuales se muestran en la Tablas 2a y 2b.

Las especies con un IVUs entre 0.97 a 0.5 son consideradas con un valor de uso intermedio; en este rango se encuentran 14 especies en las que destacan *Rumfordia floribunda* (flor de niño) con 0.975, *Tagetes lunulata* (flor de angelito) y *Litsea glaucescens* (laurel), de alto valor social pero de exclusiva importancia religiosa/cultural, resultan con un IVUs menor a la unidad (Toscano Gonzáles, 2006).

Las especies restantes se encuentran con un bajo índice de uso (<0.5), esto no quiere decir que sean menos importantes o no efectivas, lo que determinó su estatus fue el número de categorías en las que se encuentran, ya que en su mayoría de estas especies solo tienen un uso específico, ya sea solo medicinal, comestible o para herramientas; además que el número de menciones en las entrevistas fue reducido.

La estimación realizada mediante el Uso Significativo Tramit (Tabla 2) establece que aquellos usos citados con una frecuencia superior o igual al 20% por los encuestados quienes usan como primer recurso las plantas medicinales, pueden considerarse significativos desde un punto de vista de aceptación cultural. De las 53 especies medicinales mencionadas 20 de ellas tuvieron un UST mayor al 20%, resaltando *Calea ternifolia* con 62.5 % y *Psacalium paucicapitatum* con 47.5% ambas de naturaleza silvestre, son plantas que han sido usadas a través de muchas generaciones y aún permanecen como remedios esenciales en las familias, además de ser empleadas de forma adicional a los medicamentos prescritos por el médico. De las plantas comunes o que se encuentran en el solar resaltan *Mentha piperita* con 82.5% y *Ruta graveolens* con 77.5%. El porcentaje de estas especies está dado por la cantidad de citas en las encuestas, su fácil acceso y disponibilidad a la hora de usarse para malestares relativamente leves hace que las personas piensen en usar estas plantas antes de consultar un médico.

El Índice de Valor Cultural (IC) estimado para cada una de las especies útiles muestra la importancia cultural de éstas mediante la frecuencia de su uso a lo largo del año y la cantidad de personas que las mencionan, el número y la estructura de la planta más utilizada, así como la forma de colecta y la posibilidad de ser comercializadas. En este caso, el rango obtenido en este indicador fue de 2.016 a 0.001, en el que figuran especies como *Litsea glaucescens* con el valor más alto al encontrarse en tres de las cuatro categorías de clasificación, *Mentha piperita* con 1.056 por ser una especie que se encuentra en el solar y su uso es muy común y *Heterotheca inuloides* con 0.504 al ser una especie con un alto número de citas y su uso es frecuente.

Para el caso de la disponibilidad de las especies según la percepción de los entrevistados, 22% resultaron ser poblaciones difíciles de encontrar, 36% son escasas, 36% son abundantes y el 6% restante es muy abundante. El grado de disponibilidad de cada especie está relacionado con su naturaleza o hábitat, de tal modo que las especies raras o escasas son en su mayoría silvestres, las personas las recolectan en el bosque y las deshidratan para tenerlas disponibles. Las especies abundantes y muy abundantes son las que normalmente se encuentran en los solares o en la milpa y su acceso es relativamente fácil, por lo que su disponibilidad no representa un problema para los pobladores.

Tabla 2 (a). Especies medicinales en San Pablo Cuatro Venados, Oaxaca.

Familia	Especie	Nombre común	Uso	Características de la especie				Índices de importancia				
				Modo de empleo	Parte útil	Edad útil	Forma de vida	Hábitat	UVIs	UTS	IC	Abundancia
Apiaceae	<i>Erygium monocephalum</i>	Hierba de sapo	Limpia el hígado y previene el colesterol alto	1	2	2	1	1	0.100	10.0	0.064	1
Asphodelaceae	<i>Aloe vera</i>	Sábila	Cura gastritis y previene úlceras	1	1	2	2	2	0.225	22.5	0.018	2
Asteraceae	<i>Artemisia absinthium</i>	Hierba maestra	Alivia cólicos menstruales	1	1	2	1	1	0.275	27.5	0.022	2
Asteraceae	<i>Artemisia ludoviciana</i>	Estafiate	Disminuye la inflamación del estómago	1	1	3	1	2	0.150	15.0	0.012	1
Asteraceae	<i>Baccharis heterophylla</i>	Chamizo de temazcal	Alivia el estrés/ uso en temazcal	3	1	2	3	1	0.725	72.5	0.928	3
Asteraceae	<i>Baccharis salicina</i>	Chamizo de Cohete	Alivia el dolor de estómago	3	1	2	3	1	0.050	5.0	0.004	3
Asteraceae	<i>Bidens pilosa</i>	Aceitillo blanco	Regula la presión sanguínea	1	1,2	2	1	1	0.075	7.5	0.006	3
Asteraceae	<i>Calea ternifolia</i>	Cuanazana	Limpia el vientre después del parto	1	1	2	1	1	0.625	62.5	0.400	2
Asteraceae	<i>Heterotheca inuloides</i>	Árnica	Limpia y sana heridas	1	1	2	1	1	0.525	52.5	0.504	2
Asteraceae	<i>Iostephane trilobata</i>	Camote de quebradura	Disminuye el dolor por fracturas	4	2	2	5	1	0.200	20.0	0.032	2
Asteraceae	<i>Matricaria recutita</i>	Manzanilla	Alivia dolores estomacales y diarrea	1	1,2		1	2	0.500	50.0	0.360	3
Asteraceae	<i>Pseudognaphalium viscosum</i>	Gordolobo	Alivia la tos y síntomas del resfriado	1	1	2	1	1	0.125	12.5	0.010	1
Asteraceae	<i>Pinaropappus roseus</i>	Espule	Seca granitos y salpullido	2	1	2	1	1	0.200	20.0	0.064	1
Asteraceae	<i>Psacalium paucicapitatum</i>	Tamorreal blanco	Alivia dolores por fracturas	1	2	2	1	1	0.475	47.5	0.152	1
Asteraceae	<i>Tagetes lucida</i>	Pericón	Alivia el vómito y empacho	1	1	2	1	1	0.200	20.0	0.016	3
Asteraceae	<i>Tanacetum parthenium</i>	Santa María	Alivia el dolor de estómago y cólicos	1	1	3	1	1	0.225	22.5	0.108	3
Asteraceae	<i>Taraxacum officinale</i>	Diente de león	Limpia el hígado	1	1	1	1	1	0.050	5.0	0.004	3
Caprifoliaceae	<i>Sambucus mexicana</i>	Sauco	Disminuye la fiebre y resfriado	2	1,2	3	3	1	0.050	5.0	0.032	3
Equisetáceae	<i>Equisetum hyemale</i>	Cola de caballo	Disipa cálculos en los riñones	1	1	2	1	1	0.075	7.5	0.024	1
Ericaceae	<i>Arbutus densiflora</i>	Modroño/hojas	Hidrata la garganta y disminuye la Tos	1	2	2	4	1	0.025	2.5	0.004	3
Ericaceae	<i>Arctostaphylos pungens</i>	Manzanita de costoche	Previene cálculos en los riñones	1	1	3	3	1	0.025	2.5	0.004	3
Euphorbiaceae	<i>Ricinus communis</i>	Higuerilla	Alivia la fiebre y síntomas del resfriado	4	1	2	3	2	0.025	2.5	0.002	2
Fabaceae	<i>Mimosa pudica</i>	Pegajosa	Alivia la fiebre y síntomas del resfriado	1	1	2	1	1	0.025	2.5	0.002	1
Geraniaceae	<i>Geranium seemannii</i>	Tamorreal colorado	Disminuye y previene úlceras en el estómago	1	2	2	1	1	0.375	37.5	0.060	2
Lamiaceae	<i>Clinopodium mexicanum</i>	Poleo	Alivia los síntomas de la resaca	1	1	2	3	1	1.050	55.0	0.704	2
Lamiaceae	<i>Marrubium vulgare</i>	Manrubio	Seca granitos y salpullido	1	1	3	1	2	0.050	5.0	0.004	1

Parte útil: 1= parte vegetativa (tallo y hojas), 2= parte reproductiva (flores, frutos, semillas, raíz), 3= completa. Edad útil: 1= tierna 2= madura, 3= ambos. Forma de vida: 1= herbácea, 2= cactácea, 3= arbusto, 4= árbol, 5=trepadora. Modo de empleo: 1= té, 2= baños de vapor, 3= limpia, 4= uso en fresco. Hábitat: 1= silvestre, 2= cultivada

**Fuente:** Elaboración propia a partir de los datos colectados en campo.

Tabla 2 (b). Especies medicinales en San Pablo Cuatro Venados, Oaxaca.

Familia	Especie	Nombre común	Uso	Características de la especie				Índices de importancia				
				Modo de empleo	Parte útil	Edad útil	Forma de vida	Hábitat	UVIs	UTS	IC	Abundancia
Lamiaceae	<i>Mentha piperita</i>	Hierba buena	Alivia diarrea y dolor	1	1	2	3	2	1.300	82.5	1.056	2
Lamiaceae	<i>Mentha suaveolens</i>	Mastranzo	Previene y alivia el estreñimiento	1	1	2	1	2	0.025	2.5	0.002	1
Lamiaceae	<i>Ocimum basilicum</i>	Albacar	Alivia los malestares por mal de ojo	3	1	2	1	2	0.250	22.5	0.054	3
Lamiaceae	<i>Rosmarinus officinalis</i>	Romero	Disminuye la inflamación del estómago	1	1	1	1	2	0.175	17.5	0.014	2
Lamiaceae	<i>Salvia microphylla</i>	Mirto	Alivia el dolor de oídos	4	1	3	1	2	0.325	32.5	0.026	2
Lauraceae	<i>Litsea glaucescens</i>	Laurel	Ayuda a la mejora posparto	2	1	2	3	1	0.950	52.5	2.016	2
Lauraceae	<i>Persea americana</i>	Aguacate	Limpia el intestino	1,2	2	2	4	2	0.250	12.5	0.080	3
Lythraceae	<i>Cuphea aequipetala</i>	Hierba de cáncer	Disminuye la inflamación de músculos	1	1	3	1	2	0.025	2.5	0.002	1
Malvaceae	<i>Sida rhombifolia</i>	Malva	Alivia Infecciones respiratorias y alergias	1	1	1	1	1	0.150	12.5	0.010	3
Mulloginaceae	<i>Mollugo verticillata</i>	Biushi	Alivia la diarrea y empacho	1	1	2	5	1	0.075	7.5	0.006	2
Myrtaceae	<i>Eucalyptus globulus</i>	Eucalipto	Contrarresta los síntomas de gripe y tos	1	1	2	4	2	0.050	5.0	0.004	2
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i>	Guayabal	Elimina la tos y síntomas de bronquitis	1	1	2	4	1	0.100	10.0	0.008	2
Nyctaginaceae	<i>Bougainvillea glabra</i>	Bugambilia	Elimina la tos	1	1,2	2	5	2	0.325	17.5	0.224	2
Plantaginaceae	<i>Plantago major</i>	Llantén	Alivia la diarrea y disminuye el reumatismo	1	1	2	1	1	0.025	2.5	0.002	2
Poaceae	<i>Cymbopogon citratus</i>	Té limón	Mejora el dolor de cabeza y gripe	1	1	3	1	2	0.350	27.5	0.132	2
Poaceae	<i>Zea mays</i>	Pelo de elote	Alivia el empacho	1	1	3	1	2	0.175	17.5	0.028	4
Rosaceae	<i>Prunus persia</i>	Duraznal blanco	Disminuye el dolor de estómago y empacho	1	1	1	3	2	0.150	10.0	0.008	3
Rosaceae	<i>Rosa gallica Bureau</i>	Rosa de castilla	Elimina la fiebre y síntomas del resfriado	1	2	2	3	2	0.200	25.0	0.080	1
Rutaceae	<i>Ruta graveolens</i>	Ruda	Alivia dolores de hueso y musculares	1,3	1	3	1	2	0.825	77.5	1.116	3
Scrophulariaceae	<i>Buddleja sessiliflora</i>	Lengua de vaca	Disminuye los dolores por empacho	1	1	3	3	1	0.075	7.5	0.006	1
Solanaceae	<i>Brugmansia candida</i>	Florefundio	Relaja los músculos con una Limpia	3	2	2	3	2	0.350	35.0	0.224	3
Solanaceae	<i>Cestrum elegans</i>	Botonchihute	Disminuye la fiebre y resfriado	4	1	3	3	2	0.100	10.0	0.008	1
Solanaceae	<i>Nicotiana tabacum</i>	Tabaco	Relaja los músculos con una limpia	3	1	2	3	2	0.175	17.5	0.014	1
Solanaceae	<i>Solanum rudepannum</i>	Sabelotodo	Limpia y cicatriza heridas	1	1	2	3	1	0.100	10.0	0.008	3
Urticaceae	<i>Parietaria officinalis</i>	Paletaria	Cura y cicatriza heridas	1	1	2	1	1	0.175	17.5	0.084	1
Verbenaceae	<i>Verbena officinalis</i>	Verbena	Elimina el empacho y vómito	1	1	3	1	1	0.050	5.0	0.004	3

Parte útil: 1= parte vegetativa (tallos y hojas), 2= parte reproductiva (flores, frutos, semillas, raíz), 3= completa. Edad útil: 1= tierna 2= madura, 3= ambos. Forma de vida: 1= herbácea, 2= cactácea, 3= arbusto, 4= árbol, 5= trepadora. Modo de empleo: 1= té, 2= baños de vapor, 3= limpia, 4= uso en fresco. Hábitat: 1= silvestre, 2= cultivada.

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos colectados en campo.



**Especies comestibles**

Esta categoría es reducida en comparación a la medicinal, sin embargo, aporta información relevante sobre la demanda de las especies para este uso. Una característica importante de esta categoría es el hábitat de reproducción, las especies consumidas como quelites se encuentran por lo regular en la milpa o el bosque mientras que los condimentos se encuentran en el huerto familiar o solar.

La forma de recolección está determinada por su uso específico de tal manera que las que son consumidas como quelites son recolectadas y degustadas en la temporada de lluvia, por otro lado, las utilizadas como condimentos pueden ser cosechadas para consumirse posteriormente de forma deshidratada sin afectar su sabor (de forma perceptible) con lo que se posibilita destemporalizar su consumo. El hábitat más frecuente en esta categoría es el cultivo en los huertos familiares (Tabla 3); en su gran mayoría éstas crecen al ser favorecidas por la sombra y el microhábitat que se genera en las parcelas o en los huertos de traspatio.

Es importante mencionar que el consumo de estas especies al igual que las medicinales en muchas ocasiones es en combinación con otras que potencializan su sabor y su aporte energético y calórico. Aunado a lo anterior, la forma de consumo puede también ser en diversas presentaciones, desde platillo principal, condimento, bebidas frías o calientes, frutas y verduras, por lo que se obtiene infinidad de sabores característicos de la gastronomía culinaria del estado de Oaxaca.

Tabla 3. Especies comestibles en San Pablo Cuatro Venados, Oaxaca.

Familia	Especie	Nombre común	Uso	Características de la especie				Índices de importancia			
				Parte útil	Edad útil	Forma de vida	Naturaleza	UVIs	UTS	IC	Abundancia
Amaranthaceae	<i>Amaranthus spinosus</i>	Quintonil	Verdura	1	1	1	1	0.625	62.5	0.200	3
Asteraceae	<i>Galinsoga quadriradiata</i>	Mosquito	Condimento	1,2	1	1	1	0.025	2.5	0.001	3
Asteraceae	<i>Porophyllum linaria</i>	Chepiche	Verdura	1	1	1	1	0.700	70.0	0.336	2
Asteraceae	<i>Porophyllum ruderale</i>	Papalo quelite	Verdura	1	1	1	1	0.150	15.0	0.006	1
Brassicaceae	<i>Nasturtium officinale</i>	Berro	Platillo principal	1	2	1	1	0.050	5.0	0.004	2
Cactáceas	<i>Opuntia ficus-indica</i>	Nopal	Platillo principal	1	1	2	1	0.425	32.5	0.312	2
Chenopodiaceae	<i>Chenopodium album</i>	Quelite garbanzo	Verdura	1	1	1	1	0.475	42.5	0.068	2
Chenopodiaceae	<i>Chenopodium ambrosioides</i>	Epazote	Condimento	1	3	1	2	0.750	67.5	0.540	2
Crucífera	<i>Sinapis alba</i>	Mostaza	Verdura	1	1	1	1	0.075	7.5	0.006	3
Fabaceae	<i>Crotalaria pumila</i>	Chepil	Verdura y condimento	1	1	1	1	0.750	72.5	0.348	2
Fabaceae	<i>Phaseolus anisotrichos</i>	Flor de frijolar	Platillo principal	2	1	5	1	0.375	37.5	0.240	2
Fabaceae	<i>Diphysa americana</i>	Chepilillo	Platillo principal	2	2	4	1	0.150	15.0	0.012	1
Lamiaceae	<i>Lippia graveolens</i>	Orégano	Condimento	1	3	1	2	0.875	80.0	0.160	3
Piperaceae	<i>Piper auritum</i>	Hierba santa	Condimento	1	2	3	2	1.050	90.0	0.360	3
Portulacaceae	<i>Portulaca oleraceae</i>	Verdolaga	Verdura	1,2	1	1	1	0.450	45.0	0.144	3
Rosaceas	<i>Rubus adenotrichus</i>	Zarzamora	Fruto	2	2	3	1	0.025	2.5	0.002	4
Rosáceas	<i>Prunus serotina</i>	Cerezal	Fruto	2	2	4	1	0.025	2.5	0.002	3

Parte útil: 1= parte vegetativa (tallo y hojas), 2= parte reproductiva (flores, frutos, semillas, raíz), 3= completa. Edad útil: 1= tierna 2= madura, 3= ambos. Forma de vida: 1= herbácea, 2= cactácea, 3= arbusto, 4= árbol, 5=trepadora. Modo de empleo: 1= té, 2= baños de vapor, 3= limpia, 4= uso en fresco. Hábitat: 1= silvestre, 2= cultivada

**Fuente:** Elaboración propia a partir de los datos colectados en campo.

En esta categoría se tienen cuatro especies con un IVUs alto de las que destaca *Lippia graveolens* con 0.87 y *Crotalaria pumila* con 0.75 determinado por su alto número de citaciones en relación con la cantidad de encuestados.

Las especies restantes se encuentran con un bajo índice de uso (<0.5), esto determinado por el número de menciones, además de que su uso es específico, solo se encuentran en esta categoría.

En el caso del UST es un importante dato que muestra que las especies con un valor superior al 20% son preferidas como primera opción antes de ser sustituidas por algún alimento procesado que aporte la misma sensación o disfrute al paladar, entre estas especies destacan *Piper auritum*, *Lippia graveolens* y *porophyllum linaria*. Las tres especies son condimentos importantes que determinan el sabor en muchos platillos por lo que el alto número de citaciones, frecuencia de uso y su fácil acceso por encontrarse en los huertos familiares hace que se encuentren en las tres especies más importantes en esta categoría.

En el Índice de Valor Cultural se encuentran dos especies representativas *Litsea glaucescens* con el valor más alto al encontrarse en tres de las cuatro categorías de clasificación, *Mentha piperita* con 1.056 por ser una especie que se encuentra en el solar y su uso es muy común estas especies se encuentran también en el listado de especies medicinales, por lo tanto, su importancia es duplicada.

Las especies abundantes y muy abundantes son las que normalmente se encuentran en los solares o en la milpa y su acceso es relativamente fácil, por lo que su disponibilidad en acceso no representa un problema para los pobladores, especialmente en condimentos, sin embargo su disponibilidad en tiempo en algunas otras que son utilizadas para consumo en platillos especiales se determina según la época, temporada del año o etapa reproductiva de la especie.

#### **Especies con uso ornamental/religioso**

Esta categoría cuenta con una docena de especies con uso directo, cada una de ellas presentó cerca del 100% de las menciones de los encuestados, ya que su uso está determinado por las costumbres y tradiciones comunes y que además toda la población es participe.

Las especies importantes en la celebración de ceremonias sociales, políticas y religiosas, también figuran como de uso amplio y común. Esto se explica porque este tipo de eventos forman parte de una tradición comunitaria ancestral, por lo cual la conservación y aprovechamiento de las plantas destinadas a un uso ceremonial o ritualista se integra como una práctica asociada a una cosmovisión particular en el cual la naturaleza juega un papel importante. En esta categoría la estructura de la planta que se demanda con mayor frecuencia es la parte reproductiva, específicamente las flores para adornar los eventos, y son éstas el principal atributo de atracción (Bello-González *et al.*, 2015).

Los acontecimientos en los que se utilizan estos ejemplares pueden clasificarse en: i) ceremonias religiosas, aquellas que están relacionadas específicamente con la iglesia católica y sus diferentes festividades; ii) ceremonias sociales, aquellas en las que se resaltan los compadrazgos o adornos en fiestas particulares; iii) ceremonias políticas, son celebraciones realizadas por la autoridad municipal y su cabildo, como cambio de autoridades o adorno del municipio para recibir el año nuevo; y iv) las de uso cotidiano destinadas al ornato en las viviendas o para colocar en el altar religioso particular.

En esta categoría se tienen cuatro especies con un IVUs alto de las que destaca *Litsea glaucescens*, *Rumfordia floribunda* y *Tagetes lunulata* determinadas por su alto número de citaciones en relación con el número total de encuestados (Tabla 4).

Estas especies destacan también en los dos índices restantes como las tres más importantes de la categoría, *Litsea glaucescens* no solo por su utilidad medicinal y comestible, sino que además dentro de la categoría de ornato esta especie destaca en ceremonias políticas y religiosas por su atractivo aroma y significado cultural. *Tagetes lunulata* y *Rumfordia floribunda*, por su parte, son especies de alta demanda en las festividades de día de muertos y navidad para adornar la ofrenda y el tradicional nacimiento. El municipio es 100% de creencia católica, por lo que las costumbres marcan el festejo de

**Tabla 4.** Especies usadas en ceremonias sociales y religiosas en San Pablo Cuatro Venados, Oaxaca.

Familia	Especie	Nombre común	Uso	Características de la especie			Índices de importancia				
				Atributo de selección	Parte útil	Forma de vida	Hábitat	UVIs	UTS	IC	Abundancia
Araceae	<i>Zantedeschia aethiopica</i>	Alcatraz	Uso cotidiano	Color/estética	2	1	1	0.325	32.5	0.624	3
Asparagaceae	<i>Milla biflora</i>	Huele de noche	Uso cotidiano	Aroma	2	1	1	0.025	2.5	0.008	2
Asteraceae	<i>Ageratina tomentella</i>	Flor de muerto	Ceremonia religiosa de día de muertos	Aroma	2	1	1	0.825	82.5	0.528	3
Asteraceae	<i>Rumfordia floribunda</i>	Flor de niño	Nacimiento en navidad	Aroma	2	3	1	0.975	97.5	0.624	2
Asteraceae	<i>Tagetes lunulata</i>	Flor de angelito	Ofrenda de día de muertos	Aroma	1,2	1	1	0.950	95.0	0.608	2
Crasuláceae	<i>Sedum dendroideum</i>	Siempre viva	Ceremonia política de año nuevo	Estética	2	1	1	0.200	20.0	0.064	2
Cucurbitaceae	<i>Microsechium palmatum</i>	Amole amargo	Uso cotidiano	Color	2	5	1	0.050	5.0	0.004	2
Iridaceae	<i>Gladiolus italicus</i>	Gladiola	Uso cotidiano	Estética	2	1	2	0.125	12.5	0.040	3
Lauraceae	<i>Litsea glaucescens</i>	Laurel	Ceremonia política de año nuevo	Aroma	1	3	1	0.950	52.5	2.016	2
Orchidaceae	<i>Artorima erubescens</i>	Azucenas	Ceremonia política de año nuevo	Aroma	2	5	1	0.175	17.5	0.112	1
Orchidaceae	<i>Laelia furfuracea</i>	Monjitas	Ceremonia religiosa de año nuevo	Aroma	2	5	1	0.050	5.0	0.016	1
Poaceae	<i>Arundo donax</i>	Carrizo	Ceremonia religiosa día de muertos	Estética	1,2	1	1	0.150	15.0	0.048	3

Parte útil: 1= parte vegetativa (tallo y hojas), 2= parte reproductiva (flores, frutos, semillas, raíz), 3= completa. Edad útil: 1= tierna 2= madura, 3= ambos. Forma de vida: 1= herbácea, 2= cactácea, 3= arbusto, 4= árbol, 5=trepadora. Modo de empleo: 1= té, 2= baños de vapor, 3= limpia, 4= uso en fresco. Hábitat: 1= silvestre, 2= cultivada

**Fuente:** Elaboración propia a partir de los datos colectados en campo.

diversos santos y fechas importantes de la religión, y la flora juega un papel muy importante para la decoración de los altares tanto del templo común como de los hogares en particular.

El hábitat de estas especies es un 97% silvestre, ya que por su naturaleza se requiere de características específicas del ambiente para la conservación de sus atributos de atracción.

### **Especies para uso en apoyo mecánico/ herramientas**

Las especies que son utilizadas para la elaboración de herramientas de trabajo (Tabla 5) son relativamente pocas, ya que como lo mencionan los encuestados, las herramientas que anteriormente eran elaboradas manualmente y de forma artesanal, han sido reemplazadas por aquellas que son de fácil de comprar en los mercados y no demandan tiempo para su elaboración, sin embargo, algunas personas adultas aún se toman el tiempo para la búsqueda de las especies utilizadas (en su mayoría) para confeccionar mangos de herramientas y postes para cercos como en el caso de *Eysenhardtia polystachya*. Cabe señalar que esta especie es muy demandada por su alta resistencia y durabilidad, atributo muy importante que determina la selección de las especies de esta categoría.

Los índices cuantitativos en esta categoría muestran valores bajos tanto en IVUs como en IC, esto no quiere decir que las especies no sean importantes, sino que su bajo número de citas y la facilidad con la que puedan ser reemplazados hacen que los pobladores no vean a las especies como primera opción para la fabricación de su material de apoyo. Por otro lado, solo las especies que sirven como apoyo mecánico en la construcción son las que muestran un UST que apenas supera el 20% lo cual indica que incluso esta especie puede ser reemplazado por material rentado y que no demanda su extracción en el bosque.

El poco interés por conservar el conocimiento tradicional para la elaboración de herramientas conlleva también, a la recuperación de la población de ciertas especies que estaban en riesgo por su forma de extracción y ahora el estatus de abundancia esta en un rango de “abundante” a “muy abundante”.

**Tabla 5.** Especies útiles en la elaboración de herramientas en San Pablo Cuatro Venados, Oaxaca.

Especie	Familia	Nombre común	Uso	Características de la especie			Índices de importancia			
				Forma de vida	Parte útil	Hábitat	UVIs	UTS	IC	Abundancia
<i>Acacia pennatula</i>	Fabaceae	Garroble	Cabeza de arado	4	1	1	0.025	2.5	0.001	4
<i>Acaciella angustissima</i>	Fabaceae	Timbre Palo de águila	Mangos	3	1	1	0.100	10.0	0.008	2
<i>Alnus acuminata</i>	Betuláceas	águila	Yugo	4	1	1	0.025	2.5	0.001	3
<i>Arundo donax</i>	Poaceae	Carrizo	Cercas	3	1	1	0.150	15.0	0.036	3
<i>Eysenhardtia polystachya</i>	Fabaceae	Cuatle	Postes	4	1,2	1	0.050	5.0	0.004	2
<i>Fraxinus</i> sp	Oleacea	Fresno Palo de huaje	Yugo	4	1	1	0.025	2.5	0.001	2
<i>Leucaena</i> sp	Fabaceae	huaje	Postes	3	1	1	0.025	2.5	0.001	2
<i>Sp. Pinus</i>	Pinaceae	Pino	Madera	4	1	1	0.500	25.0	0.120	4
<i>Sp. Quercus</i>	Fagaceas	Encino	Mangos	4	1	1	0.450	27.5	0.396	4

Parte útil: 1= parte vegetativa (tallo y hojas), 2= parte reproductiva (flores, frutos, semillas, raíz), 3= completa. Forma de vida: 1= herbácea, 2= cactácea, 3= arbusto, 4= árbol, 5=trepadora. Naturaleza: 1= silvestre, 2= cultivada

**Fuente:** Elaboración propia a partir de los datos colectados en campo

De manera general el hábitat en que se desarrollan la mayoría de las plantas es silvestre (71%), de éstas el 43% corresponde a especies medicinales, 20% a especies comestibles, 17% son especies con uso cultural o religioso y el 12% restante son de uso en herramientas. Su uso requiere de un proceso de ubicación, selección, recolección y conservación tanto de su población como del hábitat en que prevalecen.

El 40% restante de todas las especies se encuentran distribuidos en hábitats de fácil acceso, uno de ellos, la milpa, en donde, por lo regular se encuentran especies comestibles, específicamente los quelites; así como algunos condimentos consumidos en fresco. Por otro lado, el huerto familiar o “solar” es un espacio en donde se siembran diversas especies de utilidad cotidiana.

Las especies utilizadas en ceremonias religiosas o sociales tienden a dar un valor bajo en ambos indicadores, aun siendo de mucha importancia derivado de su frecuencia de uso a lo largo del año, así como su utilización única; sin embargo, su rareza o escasez representa una gran preocupación para los habitantes, ya que constituyen un elemento importante para las costumbres y tradiciones del municipio. Cabe señalar que la mayoría de los entrevistados coincidieron en que las principales causas del estatus de disponibilidad rara o escasa se debe a la pérdida y deterioro de hábitat de las especies especialmente silvestres, ya que éstas han sufrido un cambio en su población a causa de la sobre explotación de los bosques y mantos acuíferos, así como la extracción de distintos recursos naturales sin un manejo adecuado, lo cual no solo afecta la conservación de especies económicamente útiles sino el resto de los ecosistemas, situación que ha comenzado a preocupar a los pobladores de la parte alta del municipio y por eso se mostraron flexibles a la hora de aportar información para la presente investigación.

## DISCUSIÓN

Como se observa, la categoría que más especies útiles reporta es la medicinal (más de 60%), seguido de las especies comestibles (20%). Este dato apoya lo encontrado en Ayoquezco de Aldama (Arrazola-Guendulay *et al.*, 2018), municipio perteneciente a la misma región en la que se registra que la familia más rica en especies útiles es Asteraceae, y la categoría más abundante es la medicinal seguido de comestible. En ese sentido se encuentra lo que reportan (Lara Reimers *et al.*, 2018), quienes han investigado, en el norte del país y en el estado de Zacatecas, el uso de plantas autóctonas destinadas a la alimentación y el tratamiento de enfermedades, donde al igual que en San Pablo Cuatro Venados, Oaxaca, la familia con mayor demanda de utilidad directa es Asteracea seguido por Fabaceae y Lamiacea. Esto va de la mano con lo que reporta Eguiarte (2001), el cual mediante un análisis bibliométrico de estudios etnobotánicos, encontró que se reportan más las plantas medicinales en una relación de 2.26 con respecto a las plantas comestibles, lo que puede variar según los patrones culturales de cada región campesina e indígena de México.

Es importante mencionar que el escalamiento de conocimientos que se aprecia en la terapéutica comunitaria ha hecho que se comprenda el comportamiento de ciertas enfermedades, lo que ha llevado al convencimiento de que existen padecimientos en los que resulta necesario la combinación de una o más especies para formar “el remedio”, como se llama localmente al tratamiento, lo cual implica para el “curandero” desarrollar un conocimiento más complejo que rebasa la simple observación empírica. De ahí que la práctica curativa de éste requiera de una trasmisión de saberes (en diferentes orientaciones) que abarque los aspectos que conforman el entorno natural (y simbólico) contiguo, proceso para el que se preparan desde niños a quienes van a continuar con la práctica de la curación y el conocimiento de las plantas útiles para ello, con lo cual se da continuidad a la tradición.

Es importante resaltar que a pesar de que los servicios de salud han llegado a todas las comunidades del municipio, el 99% de los entrevistados mencionaron al menos una especie medicinal de uso principal en la atención de los padecimientos familiares, con la observación de que para ellos son las hierbas la primera alternativa de sanación elegida al considerarla más confiable y de menor costo y efectos colaterales (Lara Reimers *et al.*, 2018).

En el caso los indicadores cuantitativos se consideran especies con índice de valor alto a aquellas con un índice de importancia mayor a 1.0 (Martínez-Cortés *et al.*, 2017) en este estudio resaltan *Clinopodium mexicanum* (poleo) con 1.05, *Mentha piperita* (hierba buena) con 1.3, y *Piper auritum* (hierba santa) con 1.05. Determinadas por la cantidad de categorías en las que se encuentra la especie (medicinal, comestible y ceremonial/religioso), y las dos últimas señaladas también por la cantidad de menciones en las entrevistas.

Para la descripción de las especies comestibles es importante resaltar que en el municipio las especies comestibles son conservadas especialmente por las personas mayores que conocen el proceso original de elaboración de platillos típicos y tradicionales, que además de ser un distintivo cultural muestran la importancia de festividades importantes a través de la comida. Un aspecto importante que reportaron en las entrevistas realizadas es la introducción de alimentos procesados y de fácil elaboración. Situación que se explica por el impacto causado por los medios de comunicación quienes funcionan como mecanismos de difusión que orientan y promueven la adopción de nuevas pautas de comportamiento y consumo, siendo la práctica alimentaria una de las que más resiente esta condición. De igual manera, otro factor que contribuye a generar cambios sustanciales en el aprovechamiento de la flora local, son los intercambios que se generan a partir de procesos de migración y retorno. Ambos aspectos inciden en la transformación de la gastronomía tradicional local, y aunque mucha gente de la comunidad sigue privilegiando el uso de los componentes culinarios locales, de manera paulatina la adopción en el gusto de las personas de nuevos platillos elaborados con materia prima procesada, empieza a ocupar un lugar importante en los hogares de esta comunidad.

Si se toma en cuenta que el conocimiento ecológico tradicional es un eje rector para asegurar el suministro de alimentos y consolidar la alimentaria (Jasso-Arriaga, 2019), una característica importante a la hora de la documentación de los saberes ancestrales es tomar en cuenta que la alimentación de las comunidades no solo se basa en el consumo de plantas, sino también de especies animales nativos disponibles en la región, con lo que se crea un equilibrio entre el consumo de vitaminas, minerales y proteína y que además aporta un gran significado cultural.

El uso de las especies de ornato en el municipio es una característica muy peculiar de los Valles Centrales de Oaxaca pues aborda no solo aspectos religiosos, sino también sociales y políticos. Situación que pone a esta categoría en riesgo, ya que las especies son en su mayoría silvestres, tienen un sitio delimitado de desarrollo, y su extracción y la demanda que se genera en los municipios aledaños que no cuentan con el hábitat para el desarrollo de ciertas especies usadas en sus festividades, genera actividades altamente erosionantes, al ser colectadas (sin seguir ninguna acción restauradora) por personas que centran su interés solo en su venta y lucro.

La categoría que menos especies reporta es la categoría de uso mecánico o herramientas y eso se debe principalmente a que existen en el mercado toda clase de aparatos que facilitan el trabajo y disminuyen el tiempo en la elaboración de ciertas herramientas. En esta categoría solo personas de la tercera edad mencionaron las especies útiles, ya que son solo estas personas quienes aún las utilizan. Esta categoría presenta riesgo en cuanto a pérdida del conocimiento, ya que las personas se preocupan cada vez menos en aprender el proceso de elaboración de sus herramientas de trabajo, según lo que se reporta, por lo que el tiempo de búsqueda de la especie, su traslado, elaboración y secado de la pieza demanda tiempo y esfuerzo resultan aspectos que se pueden evitar con solo adquirirla en el mercado. Otro aspecto importante es que la actividad económica del municipio ha pasado de ser 100% actividades agrícolas a diversas actividades como el comercio y la construcción, por lo que uso de herramientas artesanales ha dejado de ser opción para los pobladores.

## CONCLUSIONES

La presencia de 43 familias botánicas con al menos una especie mencionada muestra una importante riqueza de especies con utilidad directa, por lo que si se estudiara a mayor profundidad, sin duda esta lista será mucho mas abundante. Un grupo de especies en las que se requiere estudio es en aquellas que



ya no son utilizadas por reemplazo de materiales o por pérdida en la transmisión del conocimiento pero que en su momento fueron plantas de importante demanda de uso.

El municipio cuenta con un acervo botánico bastante amplio, su conocimiento se ha derivado del ensayo y error de muchas generaciones y que afortunadamente aún se conserva y se practica en gran medida, especialmente en el ámbito medicinal. Es importante mencionar que no todas las especies se usan de manera individual, sino que, existen padecimientos en los que se combinan con una o más especies para formar “el remedio” como se llama localmente al tratamiento.

El aprovechamiento colectivo en lugar de generar su depredación irracional ha permitido su conservación y reproducción, pese a que en una visión de modernidad constreñida su persistencia a través de la práctica común y la transferencia de conocimientos tradicionales haya sido vista como algo atrasado y superado por el *continuum* tecnológico.

Como se observa, el uso y consumo de las especies silvestre en Cuatro Venados como en el resto del país está altamente relacionado con el estilo de vida y el constante cambio que sufren las comunidades con el flujo e intercambio de cultura influenciada por la migración, por lo que es de suma importancia la compilación de los conocimientos empíricos tradicionales y resguardo de los mismos en documentos científicos para la conservación no solo de la historia botánica sino como alternativa de subsistencia en futuras situaciones desfavorables para la sociedad.

#### LITERATURA CITADA

- Arrazola-Guendulay, A. A., Hernández-Santiago, E., & Rodríguez-Ortiz, G. (2018). Conocimiento tradicional de plantas silvestres en una comunidad de los Valles Centrales de Oaxaca. *Revista Mexicana de Agroecosistema*, 5(1), 55–78.
- Arriaga-jiménez, A., Pérez-Díaz, C., & Pillitteri, S. (2018). Ka'ux Mixe language and biodiversity loss in Oaxaca, Mexico. *Region and Cohesion*, 8(3), 127–143. <https://doi.org/10.3167/reco.2018.080308>
- Bello-González, M. A., Hernández-Muñoz, S., Lara-Chávez, M. B. N., & Salgado-Garciglia, R. (2015). Plantas útiles de la comunidad indígena Nuevo San Juan Parangaricutiro, Michoacán, México. *Polibotánica*, 39, 175–215. <https://doi.org/10.18387/polibotánica.39.10>
- Bernal-Ramírez, L. A., Bravo-Avilez, D., Fonseca-Juárez, R. M., Yáñez-Espinosa, L., Gernandt, D. S., & Rendón-Aguilar, B. (2019). Usos y conocimiento tradicional de las gimnospermas en el noreste de Oaxaca, México. *Acta Botanica Mexicana*, 126(e1471), 1–24. <https://doi.org/10.21829/abm126.2019.1471>
- Blancas, J., Casas, A., Pérez-Salicrup, D., Caballero, J., & Vega, E. (2013). Ecological and socio-cultural factors influencing plant management in Náhuatl communities of the Tehuacán Valley, Mexico Ecological and socio-cultural factors influencing plant management in Náhuatl communities of the Tehuacán Valley, Mexico. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 9(39), 1–22.
- Casas, A., & Parra, F. (2007). Agrobiodiversidad, parientes silvestres y cultura. *Leisa Magazine*, 23, 5–8.
- CONABIO, C. N. para el C. y U. de la B. (2016). *Estrategia nacional sobre biodiversidad de México (ENBioMex) y plan de acción 2016 - 2030*.
- Eguiarte, L. E. (2001). Reseña de “Hacia una etnobotánica mexicana y moderna” de B. Rendón Aguilar, S. Rebollar Domínguez, J. Caballero Nieto y M. A. Martínez Alfaro. *Boletín de La Sociedad Botánica de México*, 69, 123–126.
- Fernández, J. C., Aldama, A., & Silva, C. L. (2002). Conocimiento tradicional de la biodiversidad: conservación, uso sustentable y reparto de beneficios. *Gaceta Ecológica*, 63, 7–21. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=53906301>
- FIDA, F. I. de D. A. (2016). *El valor de los conocimientos tradicionales. Los conocimientos de los pueblos en las estrategias de adaptación al cambio climático y la mitigación de este*. <https://www.ifad.org/documents/10180/673d9b5f-b286-4e5f-a544-62dae9450034>
- García Flores, J. C., Gutiérrez Cedillo, J. G., Baldera Plata, M. A., & Juan Pérez, J. I. (2019). Análisis del conocimiento ecológico tradicional y factores socioculturales sobre huertos familiares en

**Recibido:**  
3/agosto/2020

**Aceptado:**  
16/abril/2021

- el Altiplano Central Mexicano. *Cuadernos Geográficos*, 58(3), 260–281. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.30827/cuadgeo.v58i3.7867>
- Goodman, L. A. (1961). Muestreo en bola de nieve. *Annals of Mathematical Statistics*, 32 (Universidad de Chicago), 27.
- Jasso-Arriaga, X. (2019). Principio de conservación: coexistencia entre diversidad de especies comestibles y conocimiento tradicional. *Polibotánica*, 46, 179–199. <https://doi.org/10.18387/polibotanica.47.13>
- Lara Reimers, E., Fernández Cusimamani, E., Lara Rodríguez, E., Zepeda del Valle, J., Polesny, Z., & Pawera, L. (2018). An ethnobotanical study of medicinal plants used in Zacatecas state, Mexico. *Acta Societatis Botanicorum Poloniae*, 87(2), 0–5. <https://doi.org/10.5586/asbp.3581>
- López-Gutiérrez, B. N., Pérez-Escandón, B. E., & Villavicencio Nieto, M. Á. (2014). Aprovechamiento sostenible y conservación de plantas medicinales en Cantarranas, Huehuetla, Hidalgo, México, como un medio para mejorar la calidad de vida en la comunidad. *Botanical Sciences*, 92(3), 389–404.
- Luna-José, A. de L., & Rendón-Aguilar, B. (2008). Recursos vegetales útiles en diez comunidades de la sierra madre del sur, Oaxaca, México. *Polibotánica*, 26, 193–242.
- Manfredo, M. J., Teel, T. L., & Dietsch, A. M. (2016). Implications of human value shift and persistence for biodiversity conservation. *Conservation Biology*, 30(2), 287–296. <https://doi.org/10.1111/cobi.12619>
- Martínez-Cortés, M., Manzanero-Medina, G. ., & Lustre-Sánchez, H. (2017). Las plantas suculentas útiles de Santo Domingo Tonalá, Huajuapán, Oaxaca, México. *Polibotánica*, 0(43), 323–348. <https://doi.org/10.18387/polibotanica.43.14>
- Martínez-Pérez, A., López, P. A., Gil-Muñoz, A., & Cuevas-Sánchez, J. A. (2012). Plantas silvestres útiles y prioritarias identificadas en la Mixteca Poblana, México. *Acta Botanica Mexicana*, 98, 73–98.
- Millán-Rojas, L., Arteaga-Reyes, T. T., Moctezuma-Pérez, S., Velasco-Orozco, J. J., & Arzate-Salvador, J. C. (2016). Conocimiento ecológico tradicional de la biodiversidad de bosques en una comunidad Matlatzinca, México. *Ambiente y Desarrollo, Bogotá (Colombia)*, XX(38), 111–123. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.up14-4.ayd20-38.cetb>
- Pardo de Santayana, M., & Gomez Pellon, E. (2003). Etnobotánica: aprovechamiento tradicional de plantas y patrimonio cultural. *Anales Del Jardín Botánico de Madrid*, 60(1), 171–182.
- Toscano Gonzáles, J. Y. (2006). Uso tradicional de plantas medicinales en la vereda de San Isidro, municipio de San José de Pare-Boyacá: un estudio preliminar usando técnicas cuantitativas. *Acta Biológica Colombiana*, 11(2), 137–146.