

Artículo Original / Original Article

Uso y conservación de plantas medicinales obtenidas de agroecosistemas y ecosistemas por los grupos étnicos Mochó y Kakchikel del sureste de Chiapas, México

[Use and conservation of medicinal plants obtained from agroecosystems and ecosystems by the Mochó and Kakchikel ethnic groups of southeastern Chiapas, México]

Imna Yolanda Trigueros-Vázquez¹, Octavio Ruíz-Rosado¹, Felipe Gallardo-López¹, Blanca Flor Solís-Guzmán²,
Fredy Morales-Trejo³ y Gustavo López-Romero¹

¹Colegio de Postgraduados, Campus Veracruz, Veracruz, México

²Facultad de Ciencias Agrícolas, Campus IV, Universidad Autónoma de Chiapas, Chiapas, México

³CONACYT-Universidad Autónoma Chapingo, Texcoco, Estado de México, México

Reviewed by:

Julio A. Hurrell
Universidad Nacional de La Plata
Argentina

Santiago Peredo-Parada
Universidad de Santiago de Chile
Chile

Correspondence:

Octavio RUÍZ-ROSADO:
octavior@colpos.mx

Section Ethnobotany

Received: 30 March 2021
Accepted: 2 August 2021
Accepted corrected: 3 January 2022
Published: 30 January 2023

Citation:

Trigueros-Vázquez IY, Ruíz-Rosado O, Gallardo-López F, Solís-Guzmán BF, Morales-Trejo F, López-Romero G
Uso y conservación de plantas medicinales obtenidas de agroecosistemas y ecosistemas por los grupos étnicos Mochó y Kakchikel del sureste de Chiapas, México
Bol Latinoam Caribe Plant Med Aromat
22 (1): 100 - 114 (2023).
<https://doi.org/10.37360/blacpma.23.22.1.8>

Abstract: Even though the ethnic groups Mochó and Kakchikel of the Sierra Mariscal, Chiapas, Mexico, have formal medical services, they still preserve and use medicinal plants. This research had the aim to identify their conservation practices, by using ethnographic and ethnobotanical methods with direct interviews, participatory observation and a questionnaire; furthermore, a Jaccard's similarity index for plant species was estimated. Both groups (97% each) use medicinal plants for various reasons and obtain them mainly from their agroecosystems. Within the Kakchikel territory, 53% are native plants, 43% introduced, while 4% does not have a report; within the Mochó territory 56% are native plants and 44% introduced ones. The similarity index showed 0.33 of shared taxonomic species within both territories (33 out of 131 of total). The Kakchikel use more conservation practices than the Mochó ethnic group, to have their medicinal plants ready available, mainly from their agroecosystems.

Keywords: Medicinal plants; Local knowledge; Preservation; Agroecosystems; Natural resources.

Resumen: Aun teniendo servicios médicos oficiales, integrantes de las etnias Mochó y Kakchikel de la Sierra Mariscal, Chiapas, México, usan y conservan plantas por sus propiedades medicinales. Para identificar esas actividades se utilizó la metodología etnográfica y etnobotánica, aplicando entrevistas dirigidas, observación participante, un cuestionario y se determinó la similitud taxonómica de Jaccard. En ambos grupos étnicos el 97% recurren a las plantas medicinales y las obtienen mayormente de sus agroecosistemas. Existen en el territorio Kakchikel un 53% de plantas nativas, 43% introducidas y el 4% no tiene reporte; mientras que en el territorio Mochó, se encontró un 56% de plantas nativas y 44% introducidas. Se encontró una similitud de especies taxonómicas del 0.33 entre ambos territorios, 33 de un total de 131. La etnia Kakchikel prioriza más que los Mochó la atención a las plantas medicinales para conservarlas y tenerlas a la mano principalmente de sus agroecosistemas.

Palabras clave: Plantas medicinales; Conocimientos locales; Conservación; Agroecosistemas; Recursos naturales.

INTRODUCCIÓN

Poco se habla de las etnias Mochó y Kakchikel que son parte de los grupos Mayenses y actualmente habitan en el sureste de la Región Sierra Mariscal del Estado de Chiapas. Los Mochó radican en el Municipio de Motozintla de Mendoza, fundado en 1620, que formó parte del departamento de Guatemala y tenía como cabecera a Cuilco, ciudad de la actual República de Guatemala (García-Zúñiga y Ríos-Mendoza, 2006). El grupo étnico Kakchikel, actualmente habita en el Municipio de Mazapa de Madero. Son originarios del medio oeste guatemalteco, un área que comprende los departamentos de Totonicapan, Sololá y Chimaltenango, casi todo Sacatepéquez y sectores de El Quiché, Quetzaltenango, Suchitepéquez y Baja Verapaz. Desde finales de la década de 1970 sufrieron el genocidio perpetrado por el ejército guatemalteco (no menos de 30.000 masacrados), lo que les obligó a exiliarse en Chiapas, México (SIC – México, 2019). Los Kakchikeles fueron divididos durante el siglo XIX con el establecimiento de los límites fronterizos entre México y Guatemala desde 1894 y los Mochó pasaron a formar parte del territorio mexicano por ese mismo evento (Hernández-Castillo, 2012).

Las políticas de castellanización y de integración forzada a la nación mexicana impulsadas por los gobiernos posrevolucionarios influyeron en que durante varias décadas un importante sector de la población fronteriza chiapaneca negara sus identidades étnicas y reivindicara exclusivamente sus identidades campesinas (Hernández-Castillo, 2008; Ochoa-Nájera, 2011; Hernández-Castillo, 2012; Trigueros-Vázquez, 2013), situación que dificultó y limitó la transmisión del conocimiento sobre el uso, manejo y conservación de las plantas medicinales, entre otros aspectos culturales. Sin embargo, existe aún conocimiento de facto sobre la aplicación de la medicina herbolaria que requiere documentarse, ya que en su mayoría ha sido de forma oral.

Desde la antigüedad, las plantas han sido un recurso natural al alcance del ser humano para diversos beneficios (Del Campo, 2014), y las comunidades indígenas dependen en gran medida de las plantas como alimento, refugio y medicina (Cámara-Leret *et al.*, 2019). Al respecto la Organización Mundial de la Salud, por sus siglas en inglés WHO (2003) y Rosas (2015) reportan que más del 80% de la población mundial hace uso de estos recursos.

México es un país que por su amplia

biodiversidad ocupa el cuarto lugar a nivel mundial (Valdés-Cobos, 2013). Chiapas tiene una diversidad vegetal con 7830 especies vegetales menor que Oaxaca que tiene 9054, Veracruz 6876, Jalisco 5931 y Guerrero 5529 (García-Mendoza y Meave, 2011; Villaseñor y Ortíz, 2014). Además, Chiapas ha sido considerada como el segundo estado del país con mayor riqueza florística (Rzedowski y Calderón de Rzedowski, 1988; Martínez *et al.*, 1994; Sosa y Dávila, 1994; Ramírez *et al.*, 1998). Sin embargo, aún existe escasa documentación en cuanto a prácticas agrícolas y culturales que influyen en la conservación y usos de la flora medicinal que realizan los grupos étnicos en cada región. Las transformaciones de las sociedades rurales en las últimas décadas han provocado cambios radicales en los modos de vida y, en especial, en las relaciones con la naturaleza (Groom, 2006), esto es debido al mal manejo y uso inadecuado con la intención de satisfacer sus necesidades básicas o complementarias, entre otras.

El ser humano tiene la capacidad de transformar para bien o destruir y apropiarse de la naturaleza, cambiando su hábitat y tomando los recursos (agua, suelo, vegetación y la energía del sol) como medios de subsistencia, incluyendo las plantas con propiedades medicinales. También los seres humanos han acumulado una amplia experiencia en el uso de los recursos naturales a lo largo del tiempo (Silva *et al.*, 2011) y ajustan sus costumbres y estructuras sociales al ritmo dictado por los recursos naturales disponibles incluyendo el clima (CONABIO, 2013). Sin embargo, no solo en otros países como lo comenta Lulekal *et al.* (2008), sino también en México, la pérdida actual de estos recursos se debe a factores naturales y antropogénicos, lo cual se vincula con la limitada valoración externa de los conocimientos indígenas asociados con las plantas. Al respecto, Bekalo *et al.* (2009) reportan como referencia que el sistema sanitario de comunidades étnicas de Etiopía usa las plantas como principal fuente de medicina formando parte integral de otras culturas.

Además, Aguilar (2003), menciona que el 80% de la población mundial depende de los conocimientos indígenas para atender sus necesidades médicas y, al menos, el 50% de los habitantes del planeta lo hace para su subsistencia, en especial, la alimentación. Ante esto, es importante considerar la importancia de reconocer y valorar los saberes ambientales relacionados con la conservación, el manejo sustentable de la

biodiversidad y el mejoramiento de la calidad de vida de las poblaciones rurales, tanto indígenas como mestizas (Barrasa, 2012).

Existe una amplia riqueza en cuanto al conocimiento como patrimonio cultural sobre el manejo y conservación de plantas medicinales, aunque también existen factores que intervienen en la pérdida de este valioso conocimiento, que de no darle atención y el valor adecuado se corre el riesgo de extinción, como lo comenta en parte Toledo-Manzur (2013). Por lo anterior, es necesario valorar y mantener prácticas tradicionales que fortalezcan la identidad étnica y comunitaria (CONABIO, 2013) e integrar los conocimientos de las prácticas agrícolas que forman parte de su cultura, como estrategias de reproducción social que influyen en la conservación y transmisión del conocimiento sobre el uso de las plantas medicinales obtenidas de ecosistemas y agroecosistemas.

Con la diversidad de recursos que existen en México y que los grupos étnicos utilizan, ha sido posible la acumulación de conocimientos sobre plantas de uso medicinal durante siglos, como es demostrado en el Códice de la Cruz-Badiano que data de 1552 (Moreno-Toscano, 2020); documentando en forma de catálogo las plantas medicinales con sus respectivos usos y formas de preparación. Todo este conocimiento que poseen los grupos indígenas, comenta Vásquez-Sánchez (2017), ha dado origen a creencias, ritos, prácticas espirituales, actividades productivas y de consumo, relacionadas con los ciclos de vida y diferenciadas en cada territorio del planeta y, que ha demostrado un uso y aprovechamiento más armonioso de áreas naturales.

Este trabajo de investigación considera la importancia que tienen las plantas medicinales en la vida diaria de ambas etnias, donde pueden emerger estrategias de protección colectiva de la flora medicinal obtenida tanto del ecosistema como de los agroecosistemas en los territorios Mochó y Kakchikel. Para conservarlas, por la importancia cultural, de usuarios externos y de investigación con especies nativas como lo menciona Da Silva *et al.* (2020), ya que las estrategias en el manejo de los recursos naturales se basan en el conocimiento local (Berkes *et al.*, 2000), y sobre todo tomando en cuenta el Protocolo de Cartagena (Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica, 2000) y el Protocolo de Nagoya que trata sobre acceso a los recursos genéticos y participación justa y equitativa en los

beneficios que se deriven de su utilización (SCDB, 2011). Siempre y cuando las etnias estén informadas en tiempo y forma para que participen realmente en esa dinámica internacional sobre la biodiversidad vegetal de sus territorios, y en este caso de forma específica de la flora medicinal.

De esta forma se destaca la importancia del conocimiento que los grupos étnicos poseen sobre el manejo y sus prácticas agrícolas, relacionadas con las plantas medicinales; ya que éstas pueden ser consideradas como la farmacia del futuro, como lo comenta Valdés-Cobos (2013), debido a los compuestos químicos naturales que se encuentran presentes en las mismas, que ayudan a resolver los problemas de salud principalmente de los sistemas respiratorio y gastrointestinal, entre otros.

Considerando lo anterior, el objetivo de esta investigación fue identificar las actividades relacionadas con la conservación de plantas medicinales que realizan los grupos étnicos Mochó y Kakchikel del sureste del estado de Chiapas, México, obtenidas del ecosistema (términos locales: camino, arroyo y monte) o del agroecosistema (término local: sitio y patio).

MATERIALES Y MÉTODOS

Por la naturaleza del objetivo de la investigación, está se desarrolló como un proceso mixto, combinando la etnografía y la etnobotánica, que nos da respuesta sobre la cosmovisión del ser humano relacionada con las prácticas de manejo y conservación de plantas medicinales obtenidas de los agroecosistemas y ecosistemas.

Área de estudio

La presente investigación se realizó en el sureste de la Sierra Madre de Chiapas, en la Región XI denominada “Sierra Mariscal” (Programa Regional de Desarrollo, 2013-2018), específicamente en los municipios de Motozintla de Mendoza y Mazapa de Madero (Figura N° 1).

Actualmente, el municipio de Motozintla de Mendoza (cabecera municipal ubicada a 1300 m. s. n. m.), cuenta con una población de 69.119 habitantes de los cuales 2841 personas se reportan de habla indígena Mochó; por su parte, el municipio de Mazapa de Madero (cabecera municipal a una altura de 1100 msnm), cuenta con una población de 7793, de donde se reportan 483 personas hablantes Kakchikel (INEGI, 2012).

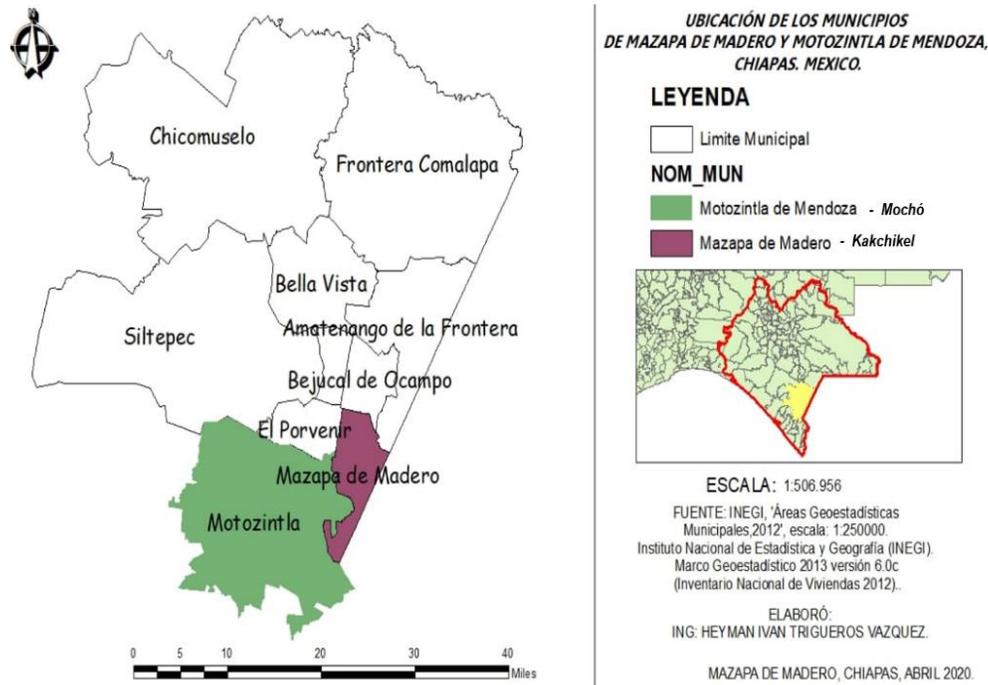


Figura N° 1

Ubicación municipal del grupo étnico Mochó en Motozintla de Mendoza y Kakchikel en Mazapa de Madero de la Sierra Mariscal, en el sureste de Chiapas
Fuente: datos de INEGI Áreas Geoestadísticas Municipales 2012

Métodos

Se aplicaron los métodos etnográfico y etnobotánico, utilizando las siguientes técnicas de colecta de información: observación participativa, entrevistas dirigidas (Kawulich, 2005), y la aplicación de un cuestionario semi-estructurado que integró los siguientes aspectos: a) Sociocultural b) Manejo y Conservación en los agroecosistemas (AES) y ecosistemas y c) Usos de las plantas medicinales, ya que de esta forma se conoce la interacción del ser humano con las especies vegetales (Gómez-Beloz, 2002).

Considerando la estructura social de ambas etnias la obtención de información fue realizada en dos niveles; autoridades e integrantes; las entrevistas dirigidas fueron hechas a autoridades de las etnias Kakchikel (N= 2) y Mochó (N=4). Para la aplicación del cuestionario se determinó el tamaño de muestra, utilizando la fórmula para una población finita establecida como lo sugiere Aguilar-Barojas (2005) (Kakchikel N=109 y Mochó N=81), esta población estuvo conformada por el listado oficial, que incluye a los representantes de las unidades familiares de cada grupo étnico. Dicha fórmula es:

$$n = \frac{N*(Z\alpha)^2p*q}{d^2 *(N-1)+ Z\alpha^2p*q}$$

- N= Total de la población (109)
- Zα= Nivel de confiabilidad (1.645 al cuadrado, si la seguridad es del 90%)
- p= Proporción aproximada del fenómeno en estudio (5%)
- q= 1-p (en este caso 1-0.05= 0.95)
- d= Precisión absoluta (como intervalo de confianza de un 5%)

Una vez determinado el tamaño de muestra, los informantes fueron seleccionados al azar con el uso de una tabla de números aleatorios entre los miembros de ambas poblaciones, tal y como lo sugiere Gómez-Beloz (2002).

La identificación taxonómica de las plantas medicinales se hizo por comparación, consultando diferentes bases de datos (Flora Mesoamericana, 2020; Trópicos, 2020; CONABIO, 2021; Enciclopedia, 2020; Jiménez, 2012; TRAMIL, 2020). También se tuvo el apoyo del MC. José Gabriel Cerén, Curador del Herbario Nacional del Museo de Historia Natural de El Salvador y especialista en taxonomía vegetal, para confirmar las especies ya identificadas.

Se calculó el índice de *Jaccard* (Ij) con la finalidad de determinar la similitud de especies taxonómicas de plantas encontradas entre ambos grupos étnicos (Real y Vargas, 1996; Real 1999), y se hizo mediante la siguiente fórmula:

$$I_j = \frac{C}{A+B-C}$$

Dónde:

C = Número de especies presentes en ambos territorios.

A = Número de especies en el territorio Kakchikel

B = Número de especies en el territorio Mochó.

La información fue capturada en Excel® para realizar las estadísticas descriptivas correspondientes, y se analizó en forma conjunta (autoridades e integrantes) para tener la información de las etnias en forma completa.

RESULTADOS

Ambos municipios son colindantes y con culturas diferentes, de acuerdo con las observaciones realizadas durante el recorrido en campo y toma de datos (2017 a 2020), algunos aspectos que los diferencian son: tipo de suelo, clima, altitud, actividades productivas, prácticas agrícolas, vegetación, servicios, origen de los pobladores, formas de organización, estructura social, festividades, cotidianidad e identidad, entre otros. Lo anterior indica que ambos grupos étnicos poseen su propia identidad cultural: estas aseveraciones coinciden con Giddens (2000), donde menciona que cada cultura es diferente de acuerdo a las pautas de comportamiento, y que a veces puede resultar extraña por sus actividades cotidianas.

Edad de los entrevistados

La edad en el grupo de entrevistados Mochó oscila de 20 a 85 años y de los Kakchikeles de los 34 a 81 años de edad, existiendo en ambos grupos étnicos personas de mayor edad, quienes comparten sus conocimientos sobre el uso, manejo y conservación de plantas medicinales.

Razones del uso de plantas medicinales

En cuanto al uso de plantas medicinales, el 97% de ambos grupos étnicos usan plantas medicinales por varias razones indicadas en el Tabla N° 1, y el 3% de la población no las usan porque no confían en las plantas y no han recurrido a ellas.

Tabla N° 1
Razones por las que ambos grupos étnicos usan plantas medicinales

Kakchikel	Mochó
Para curarse	Para curarse
Más natural	Más natural
Porque se ha usado desde tiempos remotos	Con eso sana
De fácil acceso	Más eficientes, económicas, fácil acceso
Son buenas	Más saludable
Poco lo usa	Ayudan mucho
No hacen daño	Son efectivas
Son indispensables	Como alternativas
Cuando los malestares son fáciles de tratar con planta	Le tiene fe
Por una tradición que los antepasados han dejado ése legado	Por tradición
Por beneficios en su salud	No daña
Porque siente alivio	Falta de recursos económicos

Son más efectivas
 Más saludable
 Siente que le ayuda
 Por el dolor
 Le ha ayudado a sentir mejoría
 Cuando siente malestares

Le ayuda en su control

Obtención de plantas medicinales

Ambos grupos étnicos obtienen sus plantas medicinales del ecosistema o agroecosistema siendo consideradas como cultivadas y auspiciadas o

silvestres. En la **Figura N° 2** se muestra la forma en que se obtienen las plantas medicinales usadas por las etnias Mochó y Kakchikel.

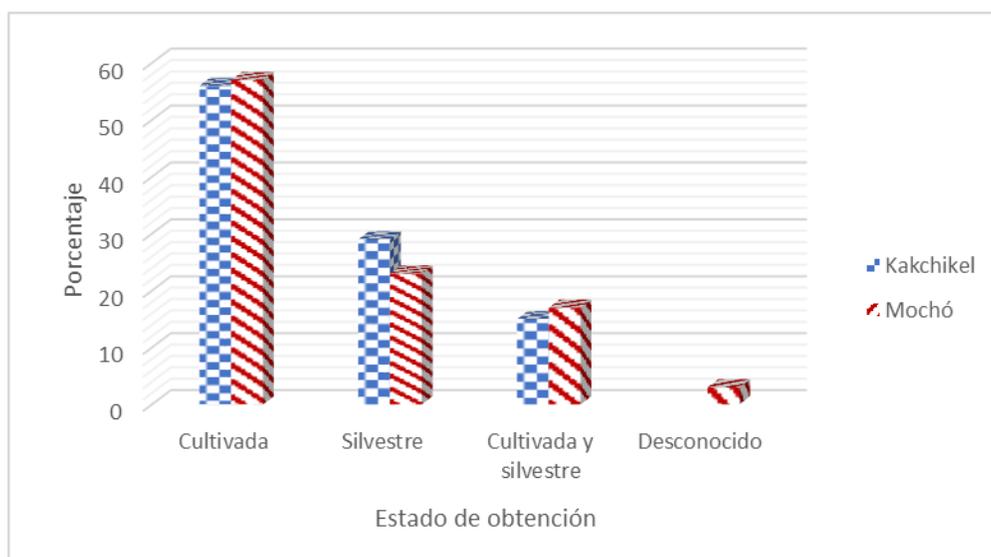


Figura N° 2

Estado en que se encuentran las plantas medicinales en el territorio Kakchikel y Mochó: cultivadas, silvestres y ambos

El grupo étnico Kakchikel, cuando requiere de plantas medicinales, obtiene un 56% en su estado cultivado o auspiciado (agroecosistemas), el 29% del medio silvestre y el 15% las obtienen tanto de sus agroecosistemas como de los ecosistemas. Algunas plantas traídas del ecosistema (silvestres) las integran a su agroecosistema, al sembrarlas y reproducirlas; ejemplos concretos son los casos del Sr. Romeo, el Sr. Darinel (Kakchikeles) y el Sr. Israel Mateo (Mochó), que realizan este tipo de prácticas, y lo hacen con la finalidad de: tenerlas a la mano, y que sean de fácil acceso para el usuario, por ejemplo: palojote (*Bursera simaruba* L.) Sarg.; taray (*Eysenhardtia adenostylis* Baill.); cedro (*Cedrella odorata* L.); copal (*Bursera bipinnata* (DC.) Engl.; lava plato (*Solanum torvum* Sw.) y verbena (*Verbena*

litoralis Kunth.), entre otras plantas.

El 57% de las plantas utilizadas por los Mochó son cultivadas, el 23% son silvestres y el 17% las obtienen tanto de forma silvestre como cultivada. Sin embargo, el 3% de las especies que usan los Mochó se desconoce el estatus de acuerdo a los bancos de datos consultados. Así mismo, para complementar la información anterior, también se consideró la importancia de conocer el origen de las plantas medicinales utilizadas por ambos grupos étnicos, ya que de esta manera se informa sobre la riqueza local que prevalece en sus territorios. Consultando las bases de datos referenciales, se encontró que los Kakchikeles usan un 53% de las plantas medicinales nativas y el 43% introducidas; mientras para el grupo étnico Mochó utiliza el 56%,

que son especies nativas, y el 44% son introducidas.

En la Tabla N° 2, se presenta la lista de plantas medicinales reportadas por los informantes, e identificadas tanto en español como en su lengua

materna, y que las obtienen de sus agroecosistemas y ecosistemas; enfatizando de esta forma la coincidencia de las especies en ambos territorios.

Tabla N° 2

Plantas que coinciden simultáneamente y por separado en los territorios Kakchikel y Mochó. Se incluye su nombre en la lengua materna (N/E = planta no encontrada en ese territorio)

Nombre Común	Nombre científico	Nombre Kakchikel	Nombre Mochó
Aguacate	<i>Persea americana</i> Mill.	Oj	On´
Bugambilia	<i>Bougainvillea glabra</i> Choisy	Bugambilia	Bugambilya
Caña de cristo	<i>Costus pictus</i> D. Don	Caña de cristo	Paj patsan
Caulote	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Cochiyom	Kawloote
Chayote	<i>Sechium edule</i> (Jacq.) Sw.	Than	Tsoyol
Chicalote	<i>Argemone mexicana</i> L.	Chicalote	K´ix
Chilka	<i>Baccharis salicifolia</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	Chilka	Chayom
Ediondillo	<i>Senna occidentalis</i> L.	Xhinxhojq´ain	Edyondiiyo
Epazote	<i>Dysphania ambrosioides</i> L.	Suq´ain	Jolepton´
Erchuz	<i>Dyssodia decipiens</i> (Bartl.) M.C. Johnst.	xhchus	xhchus
Espada de rey	<i>Sansevieria trifasciata</i> Prain	Espada de rey	Aq wakax
Flor de campana	<i>Brugmansia suaveolens</i> (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Sweet	Campana	Campana
Granada	<i>Púnica granatum</i> L.	Granada	Granaada
Guaje	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit.	Xa´ax	Guaje
Guayaba	<i>Psidium guajava</i> L.	Cha´aq´	Pataj
Hierba de zorro	<i>Petiveria allieacea</i> L.	Hierba de zorro	Muj kisiy
Hierbabuena	<i>Mentha x piperita</i> L.	Hierbabuena	Muj mentaj moraado
Hierbasanta	<i>Piper auritum</i> Kunth	Tsú nuk´	Momon
Hinojo	<i>Foeniculum vulgare</i> Kunth	Hinojo	Hinojo
Hoja del cáncer	<i>Hamelia patens</i> Jacq.	Hierba del cancer	Muj kan
Maguey morado	<i>Trdescanthia spathaceae</i> Sw	Maguey morado	Kij moraado
Maravilla	<i>Mirabilis jalapa</i> L.	Maravilla	Maravilla
Míspero	<i>Eryobotria japonica</i> (Thunb.) Lindl.	Míspero	Miispero
Nance	<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth	Cha´ap	Nance
Piñón	<i>Jatropha curcas</i> L.	Xlo´	Kakawte
Cinco negritos (Riñonina)	<i>Lantana camara</i> L.	Riñosin	Korronchooch
Muicle	<i>Justicia spicigera</i> Schltld.	Riñonina	Poxbal tut
Ruda	<i>Ruta graveolens</i> L.	Ruda	Rudaj
Sábila	<i>Aloe vera</i> (L.) Burm. f.	Sábila	Saabila
Shpocolé	<i>Tecoma stans</i> (L.) Juss. ex Kunth	Poq´cha´a´	Xpokole
Té limón	<i>Cymbopogon citratus</i> (DC.) Stapf	Te limón	Telimon´
Verbena	<i>Verbena litoralis</i> Kunth	Verbena	Barbel
Zikinay	<i>Vernonanthura patens</i> (Kunth) H. Rob.	Saqatse´	Tsikinay
Albahaca	<i>Ocimum basilicum</i> L.	Albahaca	N/E
Árnica	<i>Neurolaena lobata</i> L.	Xhqanibats	N/E
Carrizo blanco	<i>Arundo donax</i> L.	Mut	N/E
Cola de caballo	<i>Equisetum myriochaetum</i> Schltld. & Cham.	Tje´ kwayu	N/E
Cuajilote	<i>Parmentiera aculeata</i> (Kunth) Seem.	Cuajilote	N/E
Echizom	<i>Bidens pilosa</i> L.	Xhchisom	N/E

Guanábana	<i>Annona muricata</i> L.	Guanábana	N/E
Guarumbo	<i>Cecropia peltata</i> L.	Guarumbo	N/E
Hierbamora	<i>Solanum americanum</i> Mill.	Imoch	N/E
Higuerillo	<i>Ricinus comunis</i> L.	Xhop	N/E
Jamaica	<i>Hibiscus sabdariffa</i> L.	Jamaica	N/E
Jocote de monte	<i>Spondias purpurea</i> L.	Po'om	N/E
Lava plato	<i>Solanum torvum</i> Sw	Lavaplato	N/E
limón criollo	<i>Citrus x aurantifolia</i> (Christm.) Swingle	Almunax	N/E
Mango	<i>Mangífera indica</i> L.	Mango	N/E
Maracuyá	<i>Passiflora edulis</i> Sims	Maracuyá	N/E
Mayte	<i>Verbesina guatemalensis</i> L. Rob. Greenm.	Mayte	N/E
Memelas	<i>Chusia flava</i> Jacq.	Memelas	N/E
Noni	<i>Morinda citrifolia</i> L.	Noni	N/E
Ojion o Yojion	<i>Pluchea carolinensis</i> (Jacq.) G. Don.	Ojion o Yojion	N/E
Orozus	<i>Lippia dulcis</i> Trevir	Orozuz	N/E
Palo de agua	<i>Critonia morifolia</i> (Mill.) R.M. King & H. Rob.	Palo de agua	N/E
Palo jiote	<i>Bursera simaruba</i> (L.) Sarg.	Xchaqalpom	N/E
Pata de venado	<i>Bauhinia monandra</i> Kurz	Pata de venado	N/E
Sauco	<i>Sambucus nigra</i> L.	Sauco	N/E
Sinverguenza	<i>Tradescantia zebrina</i> Hort. ex Bosse	Sin verguenza	N/E
Piña	<i>Ananas comosus</i> (L.) Merr.	Piña	N/E
Yayte	<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.) Kunth ex Walp.	Lajlam	N/E
Achiote	<i>Bixa orellana</i> L.	N/E	Jox
Ajenjo	<i>Artemisia absinthium</i> L.	N/E	Sisim
Árbol de baraja	<i>Senna reticulata</i> (Willd.) H.S.Irwin and Barneby	N/E	Te chet baraaaja
Árbol de quina	<i>Alstonia constricta</i> F. Muell.	N/E	Chu kuxumbal k'ú'ul
Bejuco de tres cantos	<i>Serjania triquetra</i> Radlk.	N/E	Bejuko oxé chuk
Calaguuala	<i>Polypodium calaguuala</i> R.	N/E	Kalawaala
Cempasúchil	<i>Tagetes erecta</i> L.	N/E	T'us
Chik chawua	<i>Tagetes nelsonii</i> Greenm.	N/E	Chik chaawua
Copal	<i>Bursera bipinnata</i> (DC.) Engl.	N/E	Pom
Copalchin	<i>Croton guatemalensis</i> Lotsy	N/E	Copalchin
Cucolillo	<i>Oxalis corniculata</i> L.	N/E	Kukoliyo
Curaharina, Oreja de ratón	<i>Cissampelos pareira</i> L.	N/E	Chikin ch'ojon
Cúrcuma	<i>Curcuma longa</i> L.	N/E	Kurkuuma
Estafiate o hierba maestra	<i>Artemisia ludoviciana</i> Nutt.	N/E	Artamiis
Hierbabuena verde	<i>Mentha spicata</i> L.	N/E	Muj mentaj chex
Hierba de la pomada	<i>Leonotis nepetifolia</i> (L.) R. Brown	N/E	Hierba de la pomada
Hierba del sapo	<i>Dorstenia contrajerva</i> L.	N/E	Hierba del sapo
Jengibre	<i>Zingiber officinale</i> Rosc.	N/E	Jinjiibre
La bolsa del pastor	<i>Gomphocarpus physocarpus</i> E. Mey.	N/E	Tsoyol kaj-ik
Lengua de loro o hierba del toro	<i>Tridax procumbens</i> L.	N/E	Aqch'el
Llantén	<i>Plantago major</i> L.	N/E	Muj juqe si'íl
Mala madre	<i>Kalanchoe laetivirens</i> Desc.	N/E	Patan' mim
Malva	<i>Malva parviflora</i> L.	N/E	Malva
Manzanilla cimarrona	<i>Parthenium hysterophorus</i> L.	N/E	Manzanilla cimarrona

Moringa	<i>Moringa oleifera</i> Lam.	N/E	Moriin´ga
Oregano	<i>Plectranthus amboinicus</i> (Lour.) Spreng	N/E	Oregano
Palo de tinta	<i>Justicia colorifera</i> L.	N/E	Tintaj
Penuumbre	<i>Montanoa bipinnatifida</i> (Kunth) K. Koch	N/E	Penuumbre
Pericon	<i>Tagetes lucida</i> Cav.	N/E	Perikoon´
Petatillo	<i>Gomphrena serrata</i> L.	N/E	Amor seeko
Pimienta	<i>Pimenta dioica</i> (L.) Merr.	N/E	Piñentaj
Pino	<i>Pinus ayacahuite</i> C. Ehrenb. ex Schtdl.	N/E	Taj
Pitaya	<i>Hylocereus undatus</i> (Haworth) D.R. Hunt	N/E	Pitay
Raíz de piedra	<i>Anthurium schlechtendalii</i> Kunth	N/E	Xlok ton´
Silvina	<i>Cordyline fruticosa</i> (L.) A. Chev.	N/E	Silbiina
Uña de gato	<i>Martynia annua</i> L.	N/E	Skyaq mis
Winte o yuca	<i>Yucca schidigera</i> Roeztl ex Orgties.	N/E	Wiinte

Los resultados del Índice de Jaccard relacionados con la similitud taxonómica vegetal, indican un valor de 0.33 (en escala de 0 - 1, donde cero indica que no hay especies compartidas entre ambos grupos, hasta 1 cuando se comparten las mismas especies en un área dada) de especies de plantas medicinales (33 de un total de 131) compartidas por ambos grupos étnicos; 37 especies exclusivas del territorio Mochó y 28 especies en el territorio Kakchikel. Esta situación representa la riqueza de la diversidad de la flora medicinal existente en estos territorios.

Prácticas para la conservación de plantas medicinales

En cuanto a la conservación de las plantas medicinales que realizan ambos grupos étnicos en la Región Sierra Mariscal Chiapas, el 71% de la etnia Mochó realiza prácticas de conservación en sus ecosistemas y sus agroecosistemas y el 29% no lo hace; mientras que el 97% de los Kakchikeles entrevistados da más prioridad a estas prácticas; aunque el 3% no las lleva a cabo. Algunas prácticas para la conservación de plantas medicinales mencionadas por ambos grupos étnicos se muestran en la Figura N° 3.

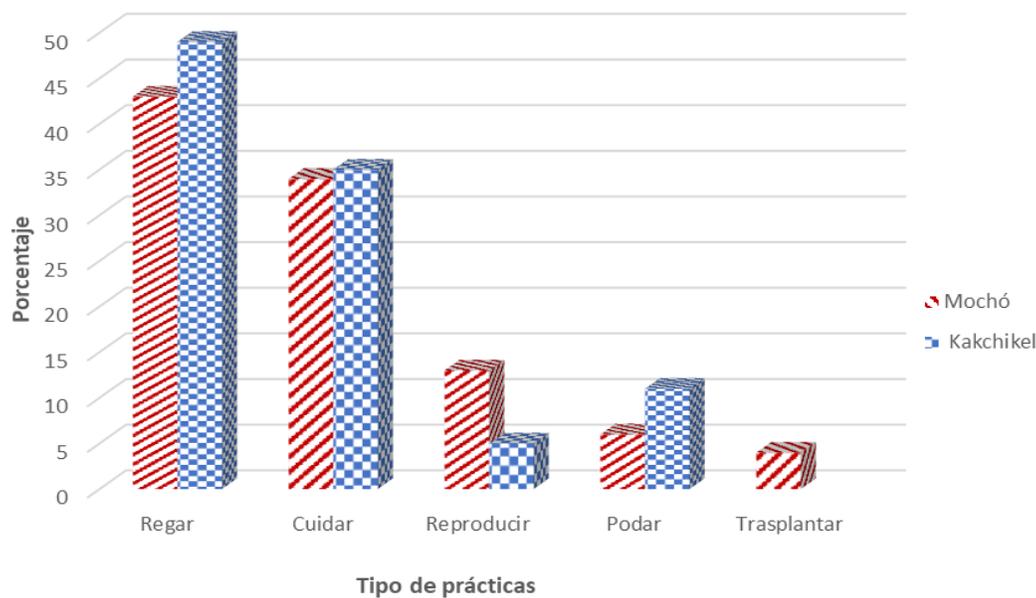


Figura N° 3

Prácticas para la conservación de plantas medicinales que hacen los grupos étnicos Mochó y Kakchikel en el patio y sus agroecosistemas, en la Región Sierra Mariscal Chiapas, México

Con relación a las prácticas, se observa que para el grupo étnico Kakchikel las más importantes son las de regar, 49%, cuidar con 35%, seguido de podar con un 11%; mientras para los Mochó las más importantes son regar un 43%, cuidar con un 34%, seguido de reproducir con un 13%. Es de notarse que ambos grupos étnicos sólo coinciden en regar y cuidar como mayor atención a sus plantas medicinales, pero el resto no deja de ser importante.

Razones de realizar prácticas de conservación de sus plantas medicinales

El 69% del total de entrevistados de la etnia

Mochó mencionaron las razones por las cuales realizan prácticas que contribuyen a la conservación de sus plantas medicinales; mientras que el 31% mencionaron que no realizan práctica alguna. Por su parte, el 94% del total de entrevistados del grupo étnico Kakchikel realizan prácticas de conservación y el 6% no realizan (Figura N° 4). Considerando la prueba de Chi-cuadrado de Pearson (prueba exacta de Fisher), indica que existen diferencias significativas ($p \leq 0.01$) en cuanto a las razones para realizar prácticas agrícolas para la conservación de plantas medicinales en ambos grupos étnicos.

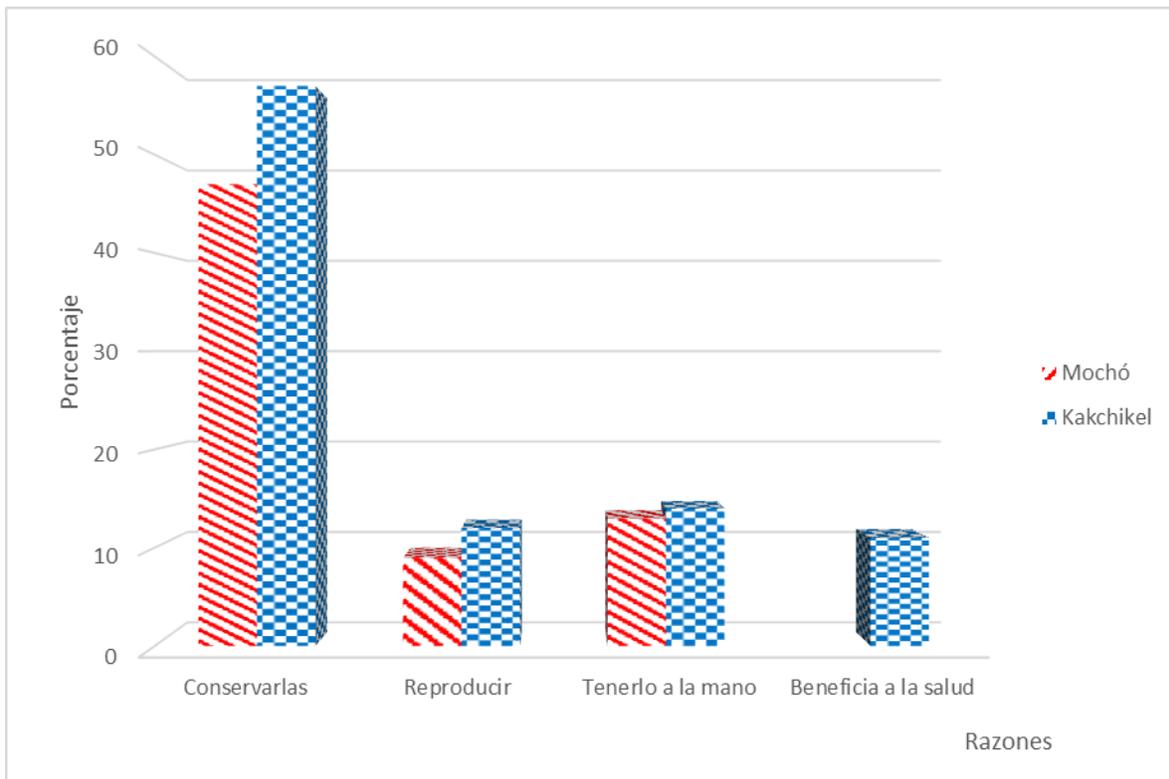


Figura N° 4

Razones por la que ambos grupos étnicos realizan prácticas de conservación de plantas medicinales. La prueba de Chi-cuadrado de Pearson, indica que existe diferencias significativas ($p \leq 0.01$) entre ambos grupos étnicos

Razones para no realizar prácticas de conservación de plantas medicinales

Las personas del grupo étnico Mochó que no realiza alguna práctica para su conservación, pero sí usa plantas medicinales, argumenta que es porque: no tiene plantas, tiene su sitio abandonado, su sitio está

lejos de su vivienda, no confía en las plantas y ya se sienten cansados o porque es comerciante. Al respecto, un 6% del grupo étnico Kakchikel comenta que no las conserva porque poco conoce de ellas, como lo indica la Figura N° 5.

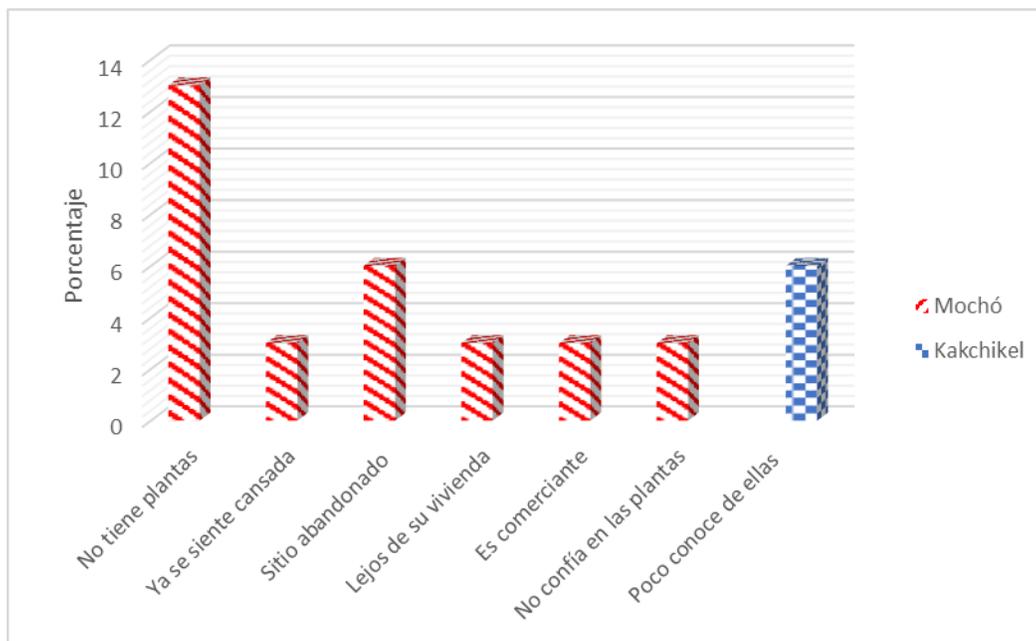


Figura N° 5

Razones por la que ambos grupos étnicos no realizan prácticas de conservación para el uso sostenible de plantas medicinales. La prueba de Chi-cuadrado de Pearson indica que existen diferencias significativas ($p \leq 0.01$) para ambos grupos étnicos

DISCUSIÓN

La edad de los entrevistados en ambos grupos permite determinar la dinámica en la transmisión del conocimiento de forma inter y transgeneracional, coincidiendo ambos en usar plantas medicinales por varias razones. El 97% de los entrevistados de ambos grupos étnicos respondieron que recurren a ellas como primer recurso para aliviar sus malestares y algunas enfermedades, lo que coincide con los resultados de Chávez *et al.* (2017) y Mendoza-Maldonado *et al.* (2020), quienes observaron que comunidades cercanas a las ciudades no han dejado de utilizar dicho recurso, tal y como se ubican las dos etnias de esta investigación.

Ambos grupos étnicos obtienen la mayoría de las plantas medicinales de sus agroecosistemas para: conservarlas, reproducirlas y para tenerlas a la mano y en su mayoría son plantas herbáceas, coincidiendo con Cerino (2006) y Hernández (2006), quienes señalan que la forma herbácea es la más común, porque ocupan menos espacio y son de fácil manejo, resultados también que coinciden con Magaña-Alejandro *et al.* (2010), y en menor porcentaje en estado silvestre, lo que demuestra que los usuarios poco colectan plantas medicinales en el ecosistema, como lo mencionan Leonti *et al.* (2003) y Raymond (2011) porque reducen así la necesidad de ir al campo

a recolectarlas. Sin embargo, éstos resultados son contrastantes con los que reportan Hersch-Martínez (2003), López-Sandoval *et al.* (2010), Villarreal-Ibarra *et al.* (2014), López-Gutiérrez *et al.* (2014), indicando que la mayor parte de las plantas medicinales usadas en México son de origen silvestre; aunque Stepp (2004) menciona que muchas de las plantas medicinales provienen de hábitats perturbados. En el presente trabajo, también se encontró que existen plantas medicinales que las han obtenido del ecosistema para cultivarla en sus agroecosistemas, tal es el caso de palojiote (*B. simaruba* L.) Sarg.; taray (*E. adenostylis*); cedro (*C. odorata* L.); copal (*B. bipinnata* DC.) Engl.; lava plato (*S. torvum* Sw.); verbena (*V. litoralis* Kunth.); piñón (*J. curcas* L.); shpocolé (*T. stans* (L.) Juss. ex Kunth); árnica (*N. lobata* L.), entre otras plantas. Esto fortalece que conocer el lugar de obtención de las plantas medicinales es de vital importancia, ya que no todas las plantas utilizadas vienen del mismo lugar como se ha mencionado; de aquí que esta información contribuye a la toma de medidas de conservación a nivel local con beneficios globales.

Lo anterior explica la fuerte relación que existe entre las plantas medicinales y los agroecosistemas, por lo que las prácticas de manejo de sus cultivos son determinantes en la presencia o

ausencia de la flora medicinal. Sin embargo, también juegan un papel importante los fenómenos meteorológicos, y en caso de los territorios estudiados, el huracán Stan en octubre de 2005, impactó de forma negativa en los sistemas de producción agropecuarios Kakchikeles y de menor impacto en el territorio de los Mochó; dado que la mayoría de las parcelas o sitios de estos últimos se localizan en la parte alta del municipio de Motozintla de Mendoza (Barrio Campanas, Barrio Guadalupe y Linda Vista). En contraste, los Kakchikeles enfatizan que después del Stan sus suelos se empobrecieron, quedando con menor diversidad de plantas medicinales, ahora en recuperación. Estas respuestas coinciden con lo que reporta Martínez-Velasco (2016), que el huracán Stan en 2005 impactó severamente en la región Sierra en el estado de Chiapas, donde una parte de la población de la región sufrió una repentina pérdida de sus bienes. Lo que se sugiere es integrar los conocimientos locales de ambos grupos étnicos para contribuir al rescate de especies de plantas medicinales que fueron devastados por dicho fenómeno; recuperando de esta forma los recursos vegetales y evitando la pérdida continua y acelerada que afecta a la biodiversidad (López-Gutiérrez *et al.*, 2014). Lo que nos da un ejemplo de la resiliencia de la flora medicinal asociada a las etnias locales.

Lo anterior significa que es importante considerar y valorar al agroecosistema y al ecosistema como reserva de material genético herbáceo, arbustivo y arbóreo *in situ* y *ex situ*, reconociéndolos como una alternativa para enfrentar las principales amenazas de pérdida de la diversidad biológica, fragmentación y alteración de hábitats, ecosistemas y paisajes (Vilamajó-Alberdi *et al.*, 2011) y la posibilidad de tener un reservorio de especies nativas e introducidas (Gispert *et al.*, 1993; Gispert *et al.*, 2010).

Conocer y documentar el lugar de obtención de plantas medicinales, su origen y distribución, permite diseñar a corto, mediano y largo plazo, estrategias de conservación, integrando los conocimientos locales de ambos grupos étnicos, que se transmite de generación en generación, y de esta forma contribuir a la permanencia de las especies de plantas medicinales para que las futuras generaciones puedan hacer uso del conocimiento local. Esto destaca la importancia de la integración de las prácticas de conservación de plantas medicinales, principalmente nativas, que hacen los grupos étnicos de la Región Sierra Mariscal.

Es fundamental, además, estar al tanto y saber sobre el hábitat en donde se encuentran las plantas medicinales y el origen de donde provienen, cuáles son las prácticas de conservación y la razón del por qué ambos grupos étnicos las realizan; ya que de esa forma se valoran la percepción, conocimientos y cosmovisión que los grupos étnicos poseen sobre sus plantas con propiedades medicinales que se encuentra en su territorio, la utilidad y el valor local que le dan. Al respecto, Sousa *et al.* (2016), mencionan que el valor es el resultado de un proceso dinámico de validación cultural. Asimismo, se integran los conocimientos locales para un mejor aprovechamiento y conservación, asegurando la disponibilidad de los recursos vegetales deseados (Blancas *et al.*, 2013). Sobre todo, que los resultados muestran un mayor porcentaje de plantas que son nativas de sus territorios.

Al mismo tiempo, se encontró que integrantes jóvenes y adultos mayores del grupo étnico Mochó dan menor atención a la conservación de sus plantas medicinales, en contraste los Kakchikeles muestran mayor prioridad en cuanto a las prácticas para la conservación de plantas medicinales en sus agroecosistemas y ecosistemas. Estos resultados destacan la importancia que le ha dado el grupo étnico Kakchikel a su flora medicinal y el esfuerzo por recuperar nuevamente la diversidad de éstas que se perdieron por el Huracán referido con anterioridad.

CONCLUSIONES

Ambas etnias usan plantas medicinales para tratar sus principales malestares de salud, aun teniendo servicios médicos y las obtienen más de sus agroecosistemas que de los ecosistemas. Compartiendo 31 especies taxonómicas de un total de 131.

El grupo étnico Kakchikel le da más prioridad que el grupo étnico Mochó a las actividades de riego y cuidados como prácticas de conservación y reproducción de sus plantas medicinales en sus agroecosistemas.

En ambos territorios, se encontraron más especies de plantas medicinales nativas que introducidas, lo que es un indicador de la riqueza de la biodiversidad de la región Sierra Mariscal del estado de Chiapas.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece a las personas de las etnias Mochó y Kakchikel que compartieron y permitieron

documentar sus conocimientos, así como también a los traductores: Prof. Víctor Manuel Juárez Jiménez de la lengua Mochó, y a los Prof. Vedalmiro Morales Ramos y Prof. Pablo García García, de la lengua materna Kakchikel; así como también al MC. José Gabriel Cerén, Curador del Herbario Nacional del Museo de Historia Natural de El Salvador especialista en taxonomía vegetal, por confirmar las

especies identificadas por comparación.

Este estudio fue financiado parcialmente por el Colegio de Postgraduados, recursos de los dos primeros autores, y por el Programa Fortalecimiento Académico para Indígenas: Apoyos complementarios para mujeres indígenas becarias CONACyT No. 266360.

REFERENCIAS

- Aguilar G. 2003. **Conocimiento tradicional sobre la biodiversidad en el proyecto manejo integrado de ecosistemas por pueblos indígenas y comunidades**. Reporte en el Proyecto Regional manejo integrado de ecosistemas por pueblos indígenas y comunidades en Centroamérica. (GEF-PPG-No.TF 051362). Unidad Regional de Asistencia Técnica (RUTA-IFAD).
- Aguilar-Barojas S. 2005. Fórmulas para el cálculo de la muestra en investigaciones de salud. **Salud en Tabasco** 11: 333 - 338.
- Barrasa GS. 2012. Conocimiento y Usos Tradicionales de la Fauna en Dos Comunidades Campesinas de la Reserva de Biosfera de la Encrucijada, Chiapas. **Etnobiología** 10: 16 - 28.
- Bekalo TH, Woodmatas SD, Woldemariam ZA. 2009. An ethnobotanical study of medicinal plants used by local people in the lowlands of konta special woreda, southern nations, nationalities and people's regional state, Ethiopia. **J Ethnobiol Ethnomed** 5: 26. <https://doi.org/10.1186/1746-4269-5-26>
- Berkes F, Colding J, Folke C. 2000. Rediscovery of traditional ecological knowledge as adaptive management. **Ecol Applications** 10: 1251 - 1262. [https://doi.org/10.1890/1051-0761\(2000\)010\[1251:roteka\]2.0.co;2](https://doi.org/10.1890/1051-0761(2000)010[1251:roteka]2.0.co;2)
- 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, México. **J Ethnobiol Ethnomed** 9: 39. <https://doi.org/10.1186/1746-4269-9-39>
- Cámara-Leret R., Miguel A.F. and Jordi B. 2019. Indigenous knowledge networks in the face of global change. **Proc Natl Acad Sci USA** 16: 9913 - 9918. <https://doi.org/10.1073/pnas.1821843116>
- Cerino GS. 2006. **Análisis sobre el aprovechamiento de las plantas medicinales como alternativa en la salud de los habitantes de Villa Jalupa, Jalpa de Méndez, Tabasco, México**. Tesis, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Villahermosa, Tabasco. México.
- CONABIO (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad). 2013. **La biodiversidad en Chiapas: Estudio de Estado**. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Gobierno del Estado de Chiapas. México.
- CONABIO (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad). 2021. Malezas de México. 2021. <http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/2inicio/home-malezas-mexico.htm>
- Chávez MMC, White OL, Moctezuma PS, Herrera TF. 2017. Prácticas curativas y plantas medicinales: un acercamiento a la etnomedicina de San Nicolás, México. **Cuadernos Geográficos** 56: 26 - 47.
- Da Silva LE, Do Amaral W, Da Silva M, De Oliveira AL. 2020. Conservation of genetic resources: a study with medicinal plants on the Coast of Paraná - Brazil. **Ambiente & Sociedade** 23: 1 - 20. <https://doi.org/10.1590/1809-4422asoc20180299r1vu2020L1AO>
- Campo y Matilla M. 2014. **Pervivencia de los remedios vegetales tradicionales americanos en la terapéutica española actual**. Tesis, Universidad Complutense de Madrid, España.
- Enciclovida. 2021. <https://www.enciclovida.mx>
- García-Mendoza AJ, Meave JA. Eds. 2011. **Diversidad florística de Oaxaca: De musgos a angiospermas (colecciones y listas de especies)**. Universidad Nacional Autónoma de México-Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México DF, México.
- García Zúñiga A, Ríos Mendoza B. 2006. **Mochó. Pueblos Indígenas del México Contemporáneo**. México. Comisión Nacional para Desarrollo de Pueblos Indígenas (CDI). <https://www.gob.mx/inpi/documentos/monografia-de-los-mochos>
- Giddens A. 2000. **Capítulo 2. Cultura, Sociedad e Individuo**. En: Sociología, Madrid, España.

<https://sociologiadelasaludusal.files.wordpress.com/2015/03/anthony-giddens-cultura-sociedad-e-individuo.pdf>

- Gispert M, Gómez A, Núñez A. 1993. **Concepto y manejo tradicional de los huertos familiares en dos bosques tropicales mexicanos**. En: Leff E, Carabias J. Cultura y manejo sustentable de los recursos naturales. Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Humanidades, Universidad Nacional Autónoma de México y Grupo Editorial Miguel Ángel Porrúa. México.
- Gispert M, Vales MA, Vilamajó D. 2010. El's horts familiars de Mèxic i de Cuba. Interrelació existent entre l'èntorn natural, la societat i les identitats culturals a l'Àmerica tropical. **Revista d'Ethnographia de Catalunya** 33: 104 - 115.
- Groom MJ. 2006. **Threats to biodiversity**. En: Groom MJ, Meefe GK, Carroll CR (Eds.), Principles of conservation biology, Sinauer Associates. Sunderland, USA.
- Gómez-Beloz A. 2002. Plant use knowledge of the Winikina Warao: The case for questionnaires in ethnobotany. **Econ Bot** 56: 231 - 241.
- Hernández-Castillo RA. 2008. **Procesos contemporáneos de conformación de identidades indígenas en la frontera sur de Chiapas**. Comisión Nacional para el Desarrollo de Pueblos Indígenas, Mexico, Mexico.
- Hernández-Castillo A. 2012. **Nuevas identidades en la Frontera Chiapas-Guatemala: Migración y relaciones de género en regiones indígenas**. Este documento forma parte de la obra Estado del Desarrollo Económico y Social de los Pueblos Indígenas de Chiapas, publicada por el Programa Universitario México Nación Multicultural- UNAM y la Secretaría de Pueblos y Culturas Indígenas del Gobierno del Estado de Chiapas, México. SIPICH-UNAM. CIESAS, México.
- Hernández GMI. 2006. **Contribución para el uso y manejo de las plantas medicinales de la Villa Tepetitán, Macuspana, Tabasco**. Tesis, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Villahermosa, Tabasco, México.
- Hersch-Martínez P. 2003. **Actores sociales de la flora medicinal en México**. Universidad de México, México.
- Jiménez MFA. 2012. **Herbolaria Mexicana**. Editorial Colegio de Postgraduados, Mexico, Mexico.
- Kawulich BB. 2005. La observación participante como método de recolección de datos. **Qualit Soc Res** 6: 1 - 32.
- La Flora Mesoamericana. 2021. <http://legacy.tropicos.org/Project/FM>
- Leonti M, Ramírez RF, Sticher O, Heinrich M. 2003. Medicinal flora of the Popoluca, México: A botanical systematical perspective. **Econ Bot** 57: 218 - 230.
[https://doi.org/10.1663/0013-0001\(2003\)057\[0218:MFOTPM\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1663/0013-0001(2003)057[0218:MFOTPM]2.0.CO;2)
- López-Gutiérrez BN, Pérez-Escandón BE, Villavicencio-Nieto MA. 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. **Bot Sci** 92: 389 - 404.
- López-Sandoval J, Koch SD, Vázquez-García LM, Munguía-Lino G, Morales-Rosales EJ. 2010. Estudio florístico de la parte central de la Barranca Nenetzingo, Municipio de Ixtapan de la Sal, Estado de México. **Polibotánica** 30: 9 - 33.
- Lulekal E, Kelbessa E, Bekele T, Yineger H. 2008. An ethnobotanical study of medicinal plants in Mana Angetu District, southeastern Ethiopia. **J Ethnobiol Ethnomed** 4: 10. <https://doi.org/10.1186/1746-4269-4-10>
- Magaña-Alejandro M, Gama-Campillo L, Mariaca-Méndez R. 2010. El uso de las plantas medicinales en las comunidades maya-chontales de Nacajuca, Tabasco, México. **Polibotánica** 29: 213 - 262.
- Martínez-Velasco G, López-Ochoa MS, Álvarez-Gordillo G, Schmook B. 2016. Desastres, desplazamiento interno y migración laboral en la Sierra de Chiapas. **Papeles de Población** 22: 201 - 232.
- Martínez E, Ramos ACH, Chiang F. 1994. Lista florística de la Lacandona, Chiapas. **Bol Soc Bot Mex** 54: 99 - 177
- Mendoza-Maldonado A, Silva-Aparicio M, Castro-Ramírez AE. 2020. Etnobotánica medicinal de comunidades Nuu Savi de la Montaña de Guerrero, México. **Revista Etnobiología** 18: 78 - 94.
- Moreno-Toscano A. 2020. **Presentación. Códice de la Cruz-Badiano. de la Cruz, M. y Badiano, J. 1552. Libellus de Medicinalibus Indorum Herbis**. Edición 2020. Biblioteca Nacional de Antropología e Historia, INAH. México.
- Ochoa-Nájera JD 2011. **Del lingüicidismo al plurilingüismo**. Secretaria de Pueblos y Culturas Indígenas/ CELALI, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México.
- Programa Regional de Desarrollo 2013-2018. **Programa Regional de Desarrollo formulado en el Marco del Comité de Planeación para el Desarrollo Regional (Coplader)**. Junio de 2014. Región XI Sierra Mariscal, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México.

- Ramírez N, Ochoa S, González M, Quintana PF. 1998. Análisis florístico y sucesional en la estación biológica Cerro Huitepec, Chiapas, México. *Acta Bot Mex* 44: 59 - 85.
- Raymond ATG. 2011. **Tropical vegetable production**, Library of Congress Cataloging-in-Publication Data, Preston, UK.
- Real R. 1999. Tables of significant values of Jaccard's index of similarity. *Misc Zool* 22: 29 - 40.
- Real R, Vargas JM. 1996. The probabilistic basis of Jaccard's of similarity. *Syst Biol* 45: 380 - 385.
- Rosas L. 2015. Contribución al conocimiento etnofarmacobiológico de plantas medicinales de la región Cañada, Oaxaca. *Rev CIBA* 3: 1 - 18.
- Rzedowski J, Calderón de Rzedowski G. 1988. **Transisthmia México (Campeche, Chiapas, Quintana Roo, Tabasco and Yucatán)**. In: Campbell DG, Hammond HD. (Eds.). Floristic inventory of tropical countries: The status of plant systematics, collections, and vegetation, plus recommendations for the future. The New York Botanical Garden, Bronx, New York, USA.
- SCDB. 2000. **Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología del Convenio sobre la Diversidad Biológica: texto y anexos**. Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica Montreal: Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica, Montreal, Quebec, Canada.
- SCDB. 2011. **Protocolo de Nagoya sobre acceso a los recursos genéticos y participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de su utilización al convenio sobre la diversidad biológica**. Texto y anexos. Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica. Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica, Montreal, Quebec, Canada.
- SIC-México. 2019. Pueblos indígenas: Kaqchikeles. Sistema de Información cultural. Consultado septiembre de 2020: http://sic.gob.mx/ficha.php?table=grupo_etnico&table_id=46
- Silva F, Ramos MA, Hanazaky N, de Albuquerque UP. 2011. Dynamics of traditional knowledge of medicinal plants in a rural community in the Brazilian semi-arid region. *Rev Bras Farmacogn* 21: 382 - 339.
- Sosa V, Dávila P. 1994. Una evaluación del conocimiento florístico de México. *Ann Missouri Bot Gard* 81: 749 - 757.
- Sousa T, Melo J, Ferreira W, Albuquerque U. 2016. **Medicinal Plants**. En: Albuquerque U, Alves R. (Eds.), Introduction to ethnobiology. Springer, New York, USA.
- Stepp JR. 2004. The role of weeds as sources of pharmaceuticals. *J Ethnopharmacol* 92: 163 - 166. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2004.03.002>
- Trigueros-Vázquez LA. 2013. **Factores que propiciaron el proceso de desuso de la lengua Kaqchikel en el Municipio de Mazapa de Madero: una experiencia de redefinición de identidad**. Tesis, Universidad Autónoma de Chiapas, San Cristóbal de las Casas, México.
- Toledo-Manzur VM. 2013. El paradigma biocultural: crisis ecológica, modernidad y culturas tradicionales. *Sociedad y Ambiente* 1: 50 - 60.
- TRAMIL. 2021. <https://www.tramil.net/es>
- Valdés-Cobos A. 2013. Conservación y uso de plantas medicinales: el caso de la región de la Mixteca Alta Oaxaqueña, México. *Ambiente y Desarrollo* 17: 87 - 97.
- Vásquez-Sánchez MA. 2017. Conservación de la naturaleza y áreas naturales protegidas en territorios de los pueblos originarios de la frontera sur de México. *Sociedad y ambiente* 15: 117 - 130.
- Vilamajó-Alberdi D, Gispert-Cruells M, Vales-García MA, González-Esquinca A, Rodríguez-González H. 2011. Los huertos familiares como reservorios de recursos fitogenéticos arbóreos y de patrimonio cultural en Rayón, México y el Volcán, Cuba. *Etnobiología* 9,
- Villarreal-Ibarra EC, García-López E, López PA, Palma-López DJ, Lagunes-Espinoza, LC, Ortiz-García CF, Oranday-Cárdenas A. 2014. Plantas útiles en la medicina tradicional de Malpasito-Huimanguillo, Tabasco, México. *Polibotánica* 37: 109 - 137.
- Villaseñor JL, Ortiz E. 2014. Biodiversidad de las plantas con flores (División Magnoliophyta) en México. *Rev Mex Biodiv* 85: 134 - 142.
- WHO (World Health Organization). 2003. **Guidelines on good agricultural and collection practices for medicinal plants**. World Health Organization https://www.who.int/health-topics/traditional-complementary-and-integrative-medicine#tab=tab_1