



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO

**MAESTRÍA Y DOCTORADO EN CIENCIAS
AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES**

**ETNOBOTÁNICA Y CONSERVACIÓN DE LA FLORA MEDICINAL EN UN ÁREA
NATURAL PROTEGIDA**

TESIS

**QUE PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRA EN CIENCIAS
AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES**

PRESENTA

ELINOR JOSEFINA LÓPEZ PATIÑO

El Cerrillo Piedras Blancas, Toluca, Estado de México, Noviembre 2021.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO

**MAESTRÍA Y DOCTORADO EN CIENCIAS
AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES**

**ETNOBOTÁNICA Y CONSERVACIÓN DE LA FLORA MEDICINAL EN UN ÁREA
NATURAL PROTEGIDA**

TESIS

**QUE PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRA EN CIENCIAS
AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES**

PRESENTA

ELINOR JOSEFINA LÓPEZ PATIÑO

COMITÉ DE TUTORES

Dra. María Cristina Chávez Mejía. Tutora Académica

Dr. Sergio Moctezuma Pérez. Tutor Adjunto

Dra. Heike Vibrans Lindemann. Tutora Adjunta

El Cerrillo Piedras Blancas, Toluca, Estado de México, Noviembre 2021.

Resumen

En México se ha documentado el uso de las plantas medicinales en distintas culturas y ambientes. Numerosos grupos indígenas y rurales dependen de este recurso para afrontar sus necesidades de salud a través de la recolecta de especies silvestres. El Área Natural Protegida de Tenancingo Malinalco Zumpahuacán, se ubica en la parte alta de la Cuenca del Balsas, región biogeográfica en una zona de transición entre el eje neovolcánico y la Sierra Madre del Sur de México. Esta región biogeográfica tiene una larga tradición en recolecta de especies de plantas medicinales silvestres. La presente tesis tuvo como objetivos documentar el conocimiento botánico tradicional de especies medicinales, analizar relaciones sobre sus abundancias y sus valores de uso, conocer la apreciación local de las especies y las posibles implicaciones para su conservación. Los análisis se apoyaron en la teoría de la apariencia ecológica que predice que las plantas más aparentes serán las más utilizadas. El estudio se llevó a cabo en tres comunidades del ANP-TMZ. En el periodo de diciembre 2019 a diciembre 2020. Fueron entrevistados trece especialistas en medicina tradicional sobre 52 plantas medicinales silvestres previamente seleccionadas con apoyo de un cuestionario y un catálogo fotográfico. Se obtuvieron cálculos cuantitativos en etnobotánica, sobre valores de uso y valores culturales; y datos sobre la apreciación de las abundancias por consenso de los médicos tradicionales para cada especie y una correlación con datos obtenidos sobre las abundancias de las especies en un estudio ecológico previo. Las y los médicos tradicionales utilizan en promedio un 75% de las especies seleccionadas. Se registraron 25 padecimientos siendo los más frecuentes los digestivos, dermatológicos, respiratorios y renales. Las especies con más altos valores de uso fueron: *Tagetes lucida*, *Senecio salignus*, *Amphipterygium adstringens*, *Bursera copallifera*, *Urtica dioica*, *Lippia bicolor*, *Casimiroa edulis* y *Justicia spicigera*. Las especies consideradas con mayor efectividad para los padecimientos tratados fueron 21 de 52. La teoría de la apariencia ecológica se comprobó para arbustos, lianas y hierbas pero no para los árboles. Existe correlación entre la apreciación de las abundancias y las abundancias del estudio ecológico con una $r=0.617$ de Spearman. La sobreextracción es la actividad que pone en mayor riesgo a las especies y está vinculada a la comercialización esto ocurre con 17 especies. Las y los médicos tradicionales mencionaron que existe una tendencia a la pérdida del conocimiento de medicina tradicional “*por olvido*” y adoptar nuevas formas de medicina.

Abstract

In Mexico, the use of medicinal plants in different cultures and environments, has been documented. Numerous indigenous and rural groups depend on this resource to attend their health needs; most of this resource being wild species. The Tenancingo-Malinalco-Zumpahuacán Natural Protected Area is located in the upper part of the Balsas River Basin, in the transition zone between the Neovolcanic axis and the Sierra Madre del Sur of Mexico. Locals from this biogeographic region follow a long tradition of foraging wild medicinal plant species. The objectives of this thesis were to document traditional botanical knowledge of medicinal plant species, and analyze relationships between their abundance and use values, in addition to the local perception of these species and the possible implications for their conservation. The analyses were based on the ecological apparency hypothesis, that predicts that the most apparent plants will be the most used. The study was carried out in three communities of the ANP-TMZ, during December 2019 to December 2020. Thirteen specialists in traditional medicine were interviewed about 52 wild medicinal plants previously selected with the support of a questionnaire and a photographic catalog. Quantitative ethnobotanical calculations on use values and cultural values were obtained, as well as data on abundance estimates by consensus of traditional healers for each species and a correlation with data obtained on species abundances in a previous ecological study. On average 75% of the selected species are used by traditional healers. Twenty-five ailments were recorded, the most frequent being digestive, dermatological, respiratory and renal ailments. The species with the highest use values were: *Tagetes lucida*, *Senecio salignus*, *Amphipterygium adstringens*, *Bursera copallifera*, *Urtica dioica*, *Lippia bicolor*, *Casimiroa edulis* and *Justicia spicigera*. 21 out of 52 species were considered effective against these. The ecological appearance theory was confirmed for shrubs, lianas and herbs; but not for trees. There is correlation between the appreciation of abundances and ecological survey abundances with a Spearman's $r=0.617$. Overharvesting places many species at risk of extinction, commercialization being the main culprit, which is reported with 17 species. Knowledge of traditional medicine is decreasing due to adoption of new forms of medicine or is just being forgotten by new and old generations.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
Problemática	4
Justificación	6
Preguntas de investigación	8
Objetivos	8
Objetivos generales	8
Objetivos específicos	8
Capítulo 1. Antecedentes	9
1.1 Generalidades de la flora en el Estado de México	9
1.2 Vegetación y flora en el Área Natural Protegida de Tenancingo-Malinalco-Zumpahuacán	11
1.3 Estudios etnobotánicos	13
1.4 Estudios etnobotánicos en el área de estudio	15
1.5 Las Áreas Naturales Protegidas en México	17
1.6 El Área Natural Protegida de Tenancingo-Malinalco-Zumpahuacán	18
1.7 Breve reconstrucción histórica de Tenancingo, Malinalco y Zumpahuacán	19
1.7.1 Tenancingo	19
1.7.2 Malinalco	20
1.7.3 Zumpahuacán	20
Capítulo 2. Marco conceptual	22
2.1 Sociedad y naturaleza	22
2.2 Biodiversidad y conservación	25
2.3 Conservación de la diversidad biológica	25
2.4 Plantas medicinales y medicina tradicional	26
2.5 La medicina tradicional	27
2.6 Etnobotánica	28
2.7 Etnobotánica y biología de la conservación	31
2.7.1 La hipótesis de la apariencia ecológica	31

Estudios etnobotánicos de la apariencia ecológica	33
2.8 El trabajo etnobotánico en México	34
2.8.1 Patrimonio biocultural	36
2.8.2 Conocimiento tradicional	37
Capítulo 3. Métodos y técnicas	39
3.1 Descripción del área de estudio	39
3.2 Métodos y técnicas de investigación	41
3.2.1 Comunidades de estudio	41
3.2.2 Listado florístico y selección de especies	42
3.2.3 Acercamiento a las comunidades y entrevistas a los médicos tradicionales	45
3.2.4 Acercamiento a las comunidades y descripción de la construcción del proceso del trabajo de campo y entrevistas	47
3.3 Análisis cuantitativo	49
Valores de uso	49
Nivel de uso significativo	50
Nivel de fidelidad	50
Correlación de Spearman	51
3.4 Análisis cualitativo	51
3.4.1 Padecimientos	51
3.4.2 Apreciación local de las especies	53
Capítulo 4. Resultados	54
4.1 Médicos tradicionales del ANP-TMZ	55
4.2 Conocimiento botánico tradicional de especies medicinales silvestres	56
4.2.1 Flora medicinal	56
4.2.2 Medicina tradicional y usos terapéuticos de las plantas	63
Padecimientos	63
Partes de las plantas utilizadas	67
4.2.3 Toxicidad de las plantas	68
4.2.4 Cualidades frío y caliente de las plantas	68

4.3	Importancia cultural	69
4.3.1	Nivel de fidelidad	69
4.4	Apreciación local	72
4.4.1	Apreciación local de los hábitos de vida de las especies medicinales	73
4.4.2	Apreciación local sobre la conservación de las especies	74
4.4.3	Apreciación de amenazas de las especies medicinales	83
4.5	Conocimiento tradicional y su relación con la conservación de la flora local	87
4.5.1	Apariencia ecológica y conservación	87
	Análisis de correlación	87
4.5.2	Correlación entre los valores de uso y el nivel de uso significativo	88
4.5.3	Correlación entre formas de vida y sus abundancias	89
	Capítulo 5. Discusiones y conclusiones	90
	Médicos tradicionales	90
5.1	Conocimiento botánico tradicional de las especies medicinales	91
5.1.1	Flora medicinal	91
	Comparación con otros estudios	92
	Nombres locales	97
5.2.	Medicina tradicional y usos terapéuticos de las plantas	97
	Los padecimientos	97
	Cualidades frío o caliente de las plantas	99
	Plantas tóxicas	99
	Las partes de plantas utilizadas	100
5.3	Conocimiento botánico tradicional y conservación	100
	Conocimiento botánico tradicional sobre las plantas medicinales nativas	102
	Manejo de las especies	103
	Apreciación sobre la conservación de las especies medicinales	104
5.4	Hipótesis de la apariencia ecológica	105

Valor de uso, frecuencias de mención y usadas el último año	106
5.5 Apreciación local	106
Abundancia y apreciación de las abundancias	107
Conclusiones	108
Referencias	110
Anexo 1. Cuestionario etnobotánico	136
Anexo 2. Consentimiento informado	138
Índice de cuadros	
Cuadro 1. Resumen cronológico de estudios florísticos a través del tiempo en el Estado de México y la fuente de la información	9
Cuadro 2. Descripción de los tipos de vegetación en el ANP Tenancingo-Malinalco-Zumpahuacán	12
Cuadro 4. Plantas medicinales en el ANP-TMZ	54
Índice de figuras	
Figura 1. Mapa del Área Natural Protegida (ANP-TMZ)	39
Figura 2. Mapa de localidades de estudio	41
Índice de tablas	
Tabla 1. Familias, géneros y especies	43
Tabla 2. Familias botánicas	43
Tabla 3. Géneros botánicos	44
Tabla 4. Datos de los médicos tradicionales	45
Tabla 5. Padecimientos, números de especies y frecuencias de mención	67
Tabla 6. Partes de las plantas utilizadas	68
Tabla 7. Nivel de fidelidad, toxicidad y frío o caliente	70
Tabla 8. Apreciación de amenazas y estatus actual de las especies medicinales	83
Tabla 9. Matriz de correlación de ocho variables medidas en el aprovechamiento de especies medicinales	88
Tabla 10. Comparación de especies medicinales en el ANP-TMZ con otros estudios	93

Índice de gráficas

Gráfica 1. Número de especies medicinales utilizadas por médico tradicional por municipio	55
Gráfica 2. Correlación entre la apreciación de las abundancias y las abundancias del conteo de individuos en el muestreo ecológico	74
Gráfica 3. Correlación de entre el valor de uso y el nivel de uso significativo	89
Gráfica 4. Correlaciones entre el valor de uso y las abundancias para: a) todas las formas de vida, b) hierbas, c) árboles y d) arbustos y lianas	89

Índice de imágenes

Imágen 1. Vista de San José Chalmita, Municipio de Tenancingo	55
Imágen 2. Fotografías de algunas de las especies medicinales estudiadas	82

INTRODUCCIÓN

Las plantas son la base fundamental de los ecosistemas terrestres. El reino vegetal lleva a cabo los procesos indispensables para la vida en la tierra y para el desarrollo de todas las formas de vida, incluyendo al ser humano (Rätsch, 2011). Las sociedades humanas tradicionales tienen una íntima relación con las especies vegetales y un vasto conocimiento en torno a su uso con el fin de cubrir sus necesidades de subsistencia. Numerosas especies de plantas han sido utilizadas con múltiples propósitos; entre los más relevantes están el alimento, la vestimenta, el resguardo y la medicina (CONABIO, 2012).

La medicina tradicional es el sistema médico desarrollado por distintos grupos humanos alrededor del mundo para resolver sus necesidades de salud. En esta área del conocimiento se ha generado una amplia experiencia en el uso de las especies de plantas ya que son su principal recurso terapéutico (Olson, 2014; Jiménez, 2017).

En México se emplean entre 4000 y 5000 especies de plantas con fines medicinales. En algunas regiones rurales e indígenas de la Cuenca del Balsas, el uso diverso actual de las plantas proviene de conocimientos tradicionales desde la época precolombina, con una relevancia histórica, económica y cultural, por lo que Paul Hersch menciona que “*son verdaderamente significativos a nivel popular*” (Soto-Núñez y Sousa, 1995; Hersch, 2009). Una alta proporción de las especies enlistadas en los trabajos etnomédicos en la región del Balsas son silvestres y varias de ellas se obtienen principalmente de la recolecta, pero poco se ha investigado sobre estas dinámicas (Hersch, 1996; Ocegueda *et al.*, 2009; Beltrán-Rodríguez *et al.*, 2017).

Distintas disciplinas han abordado a las plantas medicinales con varias perspectivas de análisis. La antropología médica ha investigado los patrones nosológicos, sociales y culturales en los que se basa la medicina de un grupo humano (Aguirre-Beltrán, 1994). La etnobotánica en cambio, se ha enfocado en analizar y comprender todo lo que la gente sabe sobre las plantas y en los aspectos culturales construidos en torno a ellas como parte de su sistema de creencias, conocimientos, procesos de adquisición del conocimiento y concepciones del mundo (Martínez, 1994; Albuquerque *et al.*, 2014; Casas *et al.*, 2016).

En México la pérdida de los hábitats de la vegetación natural, así como los obstáculos cada vez mayores para acceder a ella, resultan en limitaciones para disponer de las plantas medicinales. Este deterioro podría ocasionar no solo la pérdida del patrimonio natural, sino también pondría

en riesgo a las poblaciones humanas que dependen de estas plantas. El efecto de la expansión de los modos de vida industriales y la urbanización, implican un gran reto para la conservación tanto de la biodiversidad como de los saberes tradicionales asociados a ella (Sánchez *et al.*, 2007).

Una de las estrategias para la conservación de la diversidad biológica ha sido el establecimiento de las áreas naturales protegidas. En México hay 182 Áreas Naturales Protegidas y se estima que un 80% de sus territorios están habitados por comunidades campesinas e indígenas, quienes se reconocen como dueñas de estas tierras (CONANP, 2019).

Otra de las estrategias de conservación es el rescate de saberes y conocimientos asociados a las plantas, que en su conjunto son parte del patrimonio biocultural (UNESCO, 2006). Este patrimonio incluye prácticas, representaciones, expresiones, conocimientos y técnicas de intervención en la naturaleza por las comunidades indígenas y campesinas (Boege, 2010). El conocimiento local sobre la naturaleza en algunos casos puede ser parte de las alternativas para la conservación de la biodiversidad (Boege, 2010).

El Área Natural Protegida Tenancingo-Malinalco-Zumpahuacán (ANP-TMZ) es donde se llevó a cabo la investigación de campo para la presente tesis. Esta ANP pertenece a la subprovincia de sierras y valles guerrerenses y se ubica al sur del Estado de México. Fue decretada con estatus de área de conservación de flora y fauna de carácter estatal en 1981 (Gaceta de Gobierno, 1981) y forma parte de la sierra de Nixcongo y de un corredor biológico de la parte alta de la Cuenca del Balsas.

Esta ANP-TMZ está habitada por comunidades campesinas de origen nahua que se dedican a la actividad agropecuaria no intensiva (López, 1997; Schneider, 1999; Casanova, 1999). Se han registrado diversas especies de plantas útiles y conocimientos tradicionales asociados en esta ANP. La mayoría de las investigaciones se han enfocado en investigar sobre la diversidad y usos de la flora en huertos familiares y solares. Además, otros trabajos abordan el estudio de las especies medicinales y a la medicina tradicional como sistema denominado curandería (Arellano y Morales, 2013; White-Olascoaga *et al.*, 2013; Chávez *et al.*, 2017).

Entre 2007 a 2013 se llevó a cabo una investigación botánica sobre la flora regional, titulada *Estudio florístico, ecológico y etnobotánico del Área Natural Protegida Tenancingo-Malinalco-Zumpahuacán*, apoyado por CONABIO-PROBOSQUE. Se reportaron 1704

especies, de las cuales 482 son plantas útiles (López-Patiño *et al.*, 2012; López-Patiño y Serrano, 2013). En dicho proyecto se registraron 15 categorías de usos de las plantas, esto es un indicador del conocimiento botánico local, del cual sobresalió por su número de especies (234) la categoría medicinal.

La mayor parte de las investigaciones han sido en la cabecera municipal de Malinalco, que es atractiva por la presencia del templo monolítico y los murales del exconvento. Pero poco se ha explorado al interior de la serranía del ANP y se ha documentado menos sobre los saberes botánicos y ecológicos de la población rural más dispersa y que habita en esta ANP.

Bender *et al.* (2014) y Silva *et al.* (2016) reportan en trabajos etnobiológicos en el sur de América que las personas más experimentadas en alguna actividad asociada a la recolecta o aprovechamiento de algunas especies, tienen un alto nivel de certeza con respecto a los cambios percibidos en las abundancias de las poblaciones de especies nativas a lo largo de los años que han estado en contacto con ellas. Entonces, conviene explorar este aspecto también en regiones apropiadas de México, como es la zona de estudio.

La presente tesis tuvo como objetivo determinar valores de importancia y culturales de las especies de plantas nativas útiles y de recolecta para conocer la dinámica de uso de estas especies a nivel local y por especialistas en medicina tradicional. Se exploró la hipótesis de la apariencia ecológica en etnobotánica la cual propone que las plantas más visibles serán las más utilizadas.

Se describen los usos de 52 plantas medicinales seleccionadas, sus características ecológicas de acuerdo con la apreciación de las y los médicos tradicionales que las utilizan en el ANP-TMZ. Incluye datos de abundancias de las poblaciones de las plantas referidas, y cambios observados en algunas especies, así como las causas. Los datos recopilados se compararon con las abundancias del estudio ecológico sobre la vegetación en el ANP-TMZ. Esto contribuye a la generación de información para plantear estrategias para la conservación de estas especies y de los conocimientos tradicionales en torno a ellas.

Problemática

El conocimiento local se transforma continuamente; en algunos casos se pierde el conocimiento sobre las especies y con ello su información etnobiológica. Las comunidades rurales e indígenas enfrentan cambios culturales, económicos y ambientales que contribuyen a debilitar la base de su conocimiento local. Ante cambios ambientales profundos y continuos, es probable que la diversidad cultural y biológica también se vea gravemente afectada (Aswani *et al.*, 2018).

El conocimiento tradicional es dinámico y es influido tanto por factores internos como externos. Por ejemplo, entre los grupos Zoque de Chiapas y Oaxaca se han observado procesos de aculturación en la etnomedicina asociado a los cambios en sus modos de vida (Geck *et al.*, 2016). El sistema médico Zoque se considera en un proceso pérdida, debido a la introducción del sistema médico oficial y al fomento de plantas introducidas que está asociado a la pérdida de la flora local. Los factores que pueden influir en la erosión del conocimiento para el uso de plantas son diversos, dependerá de los contextos sociales, culturales, económicos y ambientales.

El Área Natural Protegida de Tenancingo Malinalco y Zumpahuacán sufre cambios que impactan el patrimonio natural y cultural. Las comunidades donde se llevó a cabo el estudio para la presente tesis, se encuentran en regiones de alta y muy alta marginación (CONEVAL, 2012), lo que contrasta con el desarrollo de otras áreas en los mismos municipios. En el municipio de Malinalco, a partir de 1970 con la creación del club de golf y más recientemente con la declaración de Malinalco como Pueblo Mágico en 2010 (Schneider, 1999; Secretaría de Turismo, 2014), se ha observado un aumento de las casas de fines de semana de personas provenientes de la Ciudad de México, generando una creciente urbanización.

Poco a poco esto influye en los patrones de consumo y en la economía local e inherentemente en los recursos naturales de alrededor. En general, la urbanización promueve la fragmentación de hábitats, introducción de especies invasoras, contaminación del agua y deforestación, entre otros factores de cambio en la relación sociedad - naturaleza.

El programa de manejo en el ANP-TMZ no incluye el saber ambiental de las comunidades. Se requiere conocer el uso y formas de uso de las especies silvestres por los pobladores de las comunidades del ANP-TMZ, para identificar posibles impactos sobre la vegetación natural y determinar si existen riesgos para ciertas especies y generar acciones de protección, siendo los usuarios directos quienes deben involucrarse en estas acciones.

Así mismo, existe un desconocimiento de las condiciones de vida de los pobladores al interior de la serranía y del papel que juegan los médicos tradicionales en estos lugares apartados. Las investigaciones indagan las posibles estrategias que impulsan o no la conservación de la biodiversidad y cómo los aspectos sociodemográficos, formas de obtención de plantas, actividades económicas y la persistencia de las prácticas de la medicina tradicional influyen en ellas (Hersch, 2000; Beltrán-Rodríguez *et al.*, 2017).

El estado de conservación de las plantas puede ser limitado en términos de comprensión de todos los factores responsables que influyen en la conservación de la diversidad vegetal (Caliento *et al.*, 2020). Algunas investigaciones analizan las técnicas de recolección y manejo de las plantas por los recolectores y el impacto en ciertas poblaciones de especies de plantas silvestres, analizando las técnicas de recolección y manejo (Papageorgiou *et al.*, 2020). En México, se han evaluado índices de riesgo de especies por recolecta en las regiones de las zonas de la montaña en Guerrero y en el Valle de Tehuacán Cuicatlán (Hersch 2009, 2010; Arellano, 2017; Beltrán-Rodríguez *et al.*, 2017).

Conocer la relación entre el conocimiento tradicional y el uso de las especies, así como las condiciones que permiten llevar a cabo una actividad y que favorecen la selección de las especies, podría proporcionar información que contribuya a identificar dinámicas y percepciones inmersas en los factores asociados a los usos de las plantas medicinales nativas en el ANP-TMZ. Documentar esta información podría ayudar a tener registro de un conocimiento que aparentemente se está perdiendo, pero también conocer la percepciones de los usuarios directos con respecto a las causas que pueden motivar esta pérdida biocultural.

Justificación

El Área Natural Protegida de Tenancingo-Malinalco-Zumpahuacán fue decretada como tal por su valor paisajístico, su orografía llamativa con montañas y cañadas de importante belleza escénica. Para lograr el objetivo de la conservación se precisa conocer las especies y el vínculo de las poblaciones humanas con su flora, identificando sus valores culturales y utilitarios. Estos conocimientos pueden servir de guía para entender la presión que se pueda o no ejercer a este recurso florístico. En México los conocimientos sobre medicina tradicional y el uso de las plantas en este contexto ocupan un lugar primordial como parte de su diversidad cultural (Guzmán-Rosas y Kleiche-Dray, 2017).

En el mundo, la medicina tradicional es utilizada por una gran parte de la población para afrontar sus necesidades de salud y en algunas regiones es la única opción con la que se cuenta. En México, las plantas medicinales son muy utilizadas por un amplio sector de la población, lo que hace muy probable que las personas que utilizan las plantas además identifiquen características ecológicas de estas especies.

Actualmente en otras regiones se elaboran planes formulados por las comunidades o pueblos, que reflejan procesos de participación y reflexión con respecto a su contexto natural. Esto favorece la reafirmación cultural y permite asumir diferentes posiciones frente a sus propios problemas, ejercicio que se requiere implementar en el ANP-TMZ. El involucrar a los habitantes locales y documentar sus conocimientos pueden ser de gran avance en el camino del conocimiento de las especies nativas de esta región.

La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza establece criterios para la conservación basada en las poblaciones de especies. El Convenio de Diversidad Biológica promueve la integración del conocimiento tradicional al establecer parámetros sobre su conservación. Cada región tiene sus propias características de acuerdo a su historia, condiciones geográficas y patrones propios de identidad y cultura. Es lo que se requiere documentar y conocer en el avance hacia la conservación del recurso florístico y del patrimonio biocultural en el ANP-TMZ.

Documentar el conocimiento botánico tradicional es una estrategia para preservar y fomentar la protección del patrimonio biocultural. Malinalco, Tenancingo y Zumpahuacán son municipios conocidos por contar con personas que practican la medicina tradicional, como

parteras, temascaleros, hueseros y sobadores. Pero poco se ha analizado la relación simbiótica entre su cultura y los ecosistemas que los rodean (Phondani *et al.*, 2013). Es posible que la apreciación de los usuarios de las plantas, sirva de guía para entender e identificar los estatus de las especies. Este puede ser un factor importante o clave al considerar criterios para conocer los cambios de poblaciones de las especies de plantas nativas, sus posibles causas y la perspectiva local al respecto desde su contexto cultural.

Preguntas de investigación

¿Cuál es la apreciación de las y los médicos tradicionales sobre las poblaciones de plantas medicinales en el Área Natural Protegida de Tenancingo-Malinalco-Zumpahuacán en el Estado de México?

¿Las plantas más abundantes también son las más usadas?

Objetivos

Objetivo general

Analizar la relación del conocimiento y uso botánico de las y los médicos tradicionales con la apreciación del estatus de conservación de la flora medicinal en el Área Natural Protegida de Tenancingo-Malinalco-Zumpahuacán en el Estado de México.

Objetivos específicos

- 1) Documentar el conocimiento botánico tradicional sobre las especies de plantas medicinales silvestres.
- 2) Identificar la importancia de las especies medicinales silvestres para las y los médicos tradicionales.
- 3) Describir y evaluar la apreciación local sobre la conservación de las especies de plantas medicinales silvestres.

Capítulo 1. Antecedentes

1.1 Generalidades sobre la flora en el Estado de México

Los estudios florísticos en el Estado de México se han desarrollado en seis etapas de acuerdo con Garduño *et al.* (2009). La primera corresponde al conocimiento de las culturas prehispánicas que culminaron cuando Nezahualcóyotl (1431-1472) y Moctezuma I (1440-1472) crearon jardines botánicos de plantas ornamentales y medicinales. Parte de este conocimiento se documentó en 1552 en el Manuscrito Badiano (Díaz y Villareal, 1975) y en el siglo XVI con la obra del protomédico español Francisco Hernández, titulada Historia Natural de la Nueva España.

La segunda etapa consiste en la era de las expediciones en la época colonial en la que sobresalen los trabajos de José Mariano Mociño y Martín de Sessé (siglo XVII). La tercera abarca las colectas botánicas de finales del siglo XIX y principios del siglo XX en donde colectaron botánicos como Pringlei, Hinton, Karwinski y Bonpland por mencionar algunos quienes describieron y registraron numerosas especies.

Una cuarta etapa inició con el establecimiento de la Comisión Botánica Exploradora en el Estado de México de 1950-1970. La quinta es la época de las investigaciones de centros de enseñanza y la formación de colecciones depositados en herbarios de 1970 hasta 1990 (Garduño *et al.*, 2009). La sexta y actual etapa vio la creación de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad en 1992, órgano federal enfocado a establecer las bases documentales para acciones de conservación de especies, sus ecosistemas y sobre sus formas de uso (Garduño *et al.*, 2009).

En el cuadro 1, se muestra un resumen de las aportaciones al conocimiento de la flora en el Estado de México (Flores-Olvera y Ochoterena-Booth, 1991; Garduño *et al.* 2009). En el siglo XVIII fueron tan apreciados los nuevos descubrimientos de especies de plantas en la región del valle de México y territorio mexiquense, que numerosos ejemplares fueron comprados por coleccionistas europeos. Duplicados de esas colectas aun se encuentran en los herbarios de los jardines botánicos de París y Londres (Flores-Olvera y Ochoterena-Booth, 1991).

Los estudios y exploraciones para conocer la riqueza de especies de plantas en el Estado de México ofrecen un panorama de la flora y sus tipos de vegetación, pero en ellos también se

describen los tipos de vegetación y su utilidad. El interés por conocer la utilidad de la flora mexiquense lleva cerca de dos siglos, desde las colectas en 1787 por la real expedición botánica (Mociño y Sessé, 2010) y su consecuente creación de colecciones de herbario, hasta su estudio para conocer sus usos por las comunidades indígenas y campesinas. Estos datos permiten conocer el panorama histórico natural y cultural, a través de la descripción de sus condiciones y los beneficios que la gente local obtiene para satisfacer necesidades tangibles e intangibles (Garduño *et al.*, 2009; Boegue, 2010).

Cuadro 1. Resumen cronológico de estudios florísticos a través del tiempo en el Estado de México y la fuente de la información.

Exploradores/Investigadores	Año	Municipios visitados
Martín de Sessé y Juan Díaz del Castillo	1792	Recolecta científica en la región de Temascaltepec, Sultepec, Valle de Bravo y Toluca, en busca de productos para su aplicación en la medicina y en la industria. Colectaron y describieron cerca de 10000 ejemplares en el Estado de México (McVaugh, 1987; Dávila y Germán, 1991).
Alexander von Humboldt y Aimé Bonpland	1803-1804	Recolecta en la región de Sultepec (Dávila y Germán, 1991).
Theodor Friedrich von Karwinski,	1827	Recolecta en la región de Sultepec (McVaugh, 1987; Calderón y Rzedowski, 2006).
J G. Schaffner	1854 y 1855	Recolecta en los alrededores del Valle de México (Rzedowski, 1975; Tejero-Díez y Arreguín-Sánchez, 2004).
C. G. Pringle	1890 y 1901	Recolecta en Plan de Salazar, Toluca, Tultenango, El Oro, Flor de María y Almoloya del Río (Rzedowski, 1975; Tejero-Díez y Arreguín-Sánchez, 2004).
George B. Hinton	1930	Recolecta sistemática en la cuenca del río Balsas y Temascaltepec (Rzedowski, 1975).
Eizi Matuda y Maximino Martínez (Comisión Botánica Exploradora en el Estado de México)	1950-1970	Publicación de fascículos sobre especies de 106 familias de plantas y un catálogo de plantas medicinales para la entidad (Martínez y Matuda, 1979).
Castilla	1983	Lista de 586 especies del noreste del estado (Castilla-Hernández, 1983).
Luna-Vega <i>et al.</i>	1989	Listado de 160 especies del municipio de Ocuilan (Luna-Vega <i>et al.</i> , 1989).
Núñez-Reynoso	1990	Reporte de 659 especies de la Sierra de Alcaparrosa (Núñez-Reynoso, 1990).
Romero-Rangel y Rojas	1991	Registro de 579 especies de la región de Huehuetoca (Romero-Rangel y Rojas, 1991).
Rafael Fernández	1998	Listado florístico de la Cuenca del río Balsas, con 4442 especies, que incluye municipios de la porción sur en el Estado de México (Fernández <i>et al.</i> , 1998).
Torres Zúñiga y Tejero Díez	1998	Lista de 507 especies de la Sierra de Sultepec (Torres-Zúñiga y Tejero-Díez, 1998).
Zepeda Gómez y Velásquez-Montes	1999	Reporte de 288 especies de plantas vasculares de la Sierra de Nanchititla (Zepeda-Gómez y Velásquez-Montes, 1999).
Garduño Solorzano <i>et al.</i>	2009	Compendio de 3535 especies de plantas con base en la revisión de herbarios y proyectos financiados por el SNIB-CONABIO con colecciones para el Estado de México (Garduño <i>et al.</i> , 2009).

Martínez <i>et al.</i>	2018	Compilación de diversos estudios, publicaciones y tesis de los últimos 20 años, enlistando 3924 especies de angiospermas en el Estado de México (Martínez <i>et al.</i> , 2018).
------------------------	------	--

Fuente: Elaboración propia con base en Calderón y Rzedowski (2006).

1.2 Vegetación y flora en el Área Natural Protegida Tenancingo-Malinalco-Zumpahuacán

El registro de los tipos de vegetación y especies sobresalientes en el Área Natural Protegida de Tenancingo Malinalco Zumpahuacán son resultado de la investigación botánica financiada, por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) y ejecutado por la Protectora de Bosques en el Estado de México (PROBOSQUE). El número de registro del proyecto fue FE012; este estudio se llevó a cabo entre los años 2007 a 2013 (López-Patiño y Serrano, 2013).

La vegetación del ANP Tenancingo-Malinalco-Zumpahuacán, referida de ahora en adelante como ANP-TMZ, alberga una riqueza florística de 1704 especies, 724 géneros y 165 familias. Las familias más representativas son Asteraceae, Fabaceae, Poaceae y Orchidaceae; del total de especies, 287 son endémicas a México la mayoría de la cuenca del Balsas (López-Patiño *et al.*, 2012).

El ANP-TMZ tiene seis tipos de vegetación (Cuadro 2), de acuerdo con la clasificación de Rzedowski (2006): bosque tropical caducifolio, bosque tropical subcaducifolio, bosque de encino, bosque de pino-encino, bosque de galería y mesófilo de montaña (López-Patiño y Serrano, 2013). Los bosques tropical caducifolio y subcaducifolio predominan en extensión; en las partes más altas sobresalen los encinares y algunos pinos.

Las comunidades campesinas que habitan en esta área de conservación aprovechan la flora para distintos fines, como son alimento, medicina, construcción de viviendas, entre otros; y modifican parte de la superficie para la agricultura (López-Patiño y Serrano, 2013). El proyecto citado reportó 482 especies útiles de las cuales 234 fueron medicinales; el 90% de estas especies fueron silvestres. Es de señalar que las colectas fueron en la zona de monte, poco se averiguó sobre las plantas de solares o huertos. El uso local de los recursos de esta ANP representa un reto para lograr la conservación de la biodiversidad por medio de su aprovechamiento sustentado en el conocimiento tradicional, como se propone en el Convenio sobre la Diversidad Biológica que señala que la diversidad biológica y cultural se sostienen una a otra.

Cuadro 2. Descripción de los tipos de vegetación en el ANP Tenancingo-Malinalco-Zumpahuacán

Tipos de vegetación	Características climáticas	Familias frecuentes	Especies arbóreas frecuentes
Bosque tropical caducifolio	Tiene un clima estacionalmente seco. Pierde sus hojas entre un 80 y 100% en la época seca del año. Presenta la más alta riqueza de especies reportadas en el ANP-TMZ, el mayor número de endemismos y especies raras; abarca un 38% de la región. Oscila en altitudes de 1400 m a los 1850 m.	Bombacaceae, Mimosaceae, Apocynaceae, Euphorbiaceae, Burseraceae, Convolvulaceae y Fabaceae	<i>Brahea dulcis</i> , <i>Pseudobombax ellipticum</i> , <i>Plumeria rubra</i> , <i>Lysiloma divaricatum</i> , <i>L. diversifolia</i> , <i>Leucaena leucocephala</i> , <i>L. esculenta</i> , <i>Ceiba aesculifolia</i> , <i>Bursera fagaroides</i> , <i>B. copallifera</i> , <i>B. cuneata</i> , <i>B. grandifolia</i> , <i>B. glabrifolia</i> , <i>Acacia angustissima</i> , <i>A. pennatula</i> , <i>A. farnesiana</i> , <i>Malpighia mexicana</i> , <i>Thevetia thevetioides</i> , <i>Euphorbia tanquahuete</i> , <i>Ipomoea wolcottiana</i> e <i>I. arborea</i>
Bosque tropical subcaducifolio	Es un bosque de clima seco. Pierde sus hojas entre el 50 y 75 % en la época de secas. Se encuentra en sitios de transición de áreas muy secas a húmedas y semihúmedas, en un intervalo de altitud de 1400 a 1900 m. Abarca un 28% del ANP.	Moraceae, Euphorbiaceae, Burseraceae, Fabaceae, Mimosaceae	<i>Ficus maxima</i> , <i>F. tecolutensis</i> , <i>F. glycarpa</i> o <i>F. petiolaris</i> , <i>Euphorbia schlechtendalii</i> , <i>Eysenhardtia polystachya</i> , <i>Psidium guajava</i> , <i>Cinnamomum pachypodium</i> , <i>Leucaena esculenta</i> , <i>Mimosa pudica</i> , <i>Bursera fagaroides</i> , <i>B. bipinnata</i> , <i>B. copallifera</i> , <i>Barkleyanthus salicifolius</i>
Bosque mesófilo de montaña	Este tipo de vegetación se encuentra en las zonas intermontanas y cañadas, es perenne y siempre verde, y está en una altitud entre los 2400-2700 m. Una problemática que se presenta es la contaminación del agua, ocasionada por la descarga de drenajes de las comunidades aledañas y por la escorrentía de agroquímicos. Abarca un 5% del ANP.	Fagaceae, Oleaceae, Betulaceae, Araliaceae, Salicaceae, Myrtaceae, Rosaceae	<i>Quercus acutifolia</i> , <i>Fraxinus uhdei</i> , <i>Ostrya virginiana</i> , <i>Alnus acuminata</i> , <i>A. jorullensis</i> , <i>Eugenia acapulcensis</i> , <i>Dendropanax arboreus</i> , <i>Oreopanax echinops</i> , <i>O. xalapensis</i> , <i>Stemmadenia tomentosa</i> , <i>Ilex tolucana</i> , <i>Xylosma flexuosum</i> , <i>Prunus ferruginea</i> y <i>Carpinus caroliniana</i> .
Bosque de encino	Se caracteriza por estar dominado por especies del género <i>Quercus</i> , siempre verde, pero con una estación de secas marcada. Como señala Romero <i>et al.</i> (2002) se ubican en las zonas altas de las montañas cerca de los pinares, en áreas de clima templado. En la región existe una fuerte presión por la tala, para obtener leña y madera. Se presenta entre los 1800 a 2400 m. Abarca un 9% del ANP.	Fagaceae, Clethraceae, Styracaceae, Ericaceae, Rhamnaceae	Las especies frecuentes son <i>Quercus calophylla</i> , <i>Q. castanea</i> , <i>Q. liebmanii</i> , <i>Q. obtusata</i> , <i>Q. magnoliifolia</i> , <i>Q. deserticola</i> y <i>Q. glaucooides</i> , así como <i>Arbutus xalapensis</i> , <i>Clethra mexicana</i> , <i>Styrax argenteus</i> y <i>Karwinskia venturae</i> .
Bosque de pino-encino	Este bosque se encuentra en la parte más alta de las montañas arriba de los 2000 m. Predominan especies de los géneros <i>Pinus</i> y <i>Quercus</i> . Este tipo de vegetación, también se encuentra amenazado por la extracción de especies maderables, principalmente del género <i>Pinus</i> . Abarca un 7% del ANP.	Pinaceae, Fagaceae, Pentapylacaceae, Ericaceae	<i>Pinus montezumae</i> , <i>P. pseudostrabus</i> , <i>P. leiophylla</i> y <i>P. pringlei</i> , además de <i>Quercus calophylla</i> , <i>Q. obtusata</i> , <i>Q. castanea</i> , <i>Ternstroemia sylvatica</i> , <i>T. pringlei</i> , <i>T. lineata</i> y <i>Arbutus xalapensis</i> .
Bosque de galería	Es la vegetación de la ribera de los ríos. En la región se presenta solo en clima cálido, con especies de afinidad tropical, entre los 1400-1800 m de altitud. Abarca un 13% del ANP.	Taxodiaceae, Salicaceae, Moraceae, Primulaceae,	<i>Taxodium mucronatum</i> , <i>Salix bonplandiana</i> , <i>Ficus tecolutensis</i> , <i>F. velutina</i> , <i>Cyrtocarpa procera</i> , <i>Rapanea</i>

		Apocynaceae, Myrtaceae, Fabaceae, Mimosaceae, Juglandaceae, Euphorbiaceae	<i>myricoides</i> , <i>Stemmadenia obovata</i> , <i>S. tomentosa</i> , <i>Bursera lancifolia</i> , <i>Vitex mollis</i> , <i>Eugenia acapulcensis</i> , <i>Leucaena esculenta</i> , <i>Acacia schaffneri</i> , <i>Juglans pyriformis</i> , <i>Sapium macrocarpum</i> , <i>S. lateriflorum</i> , <i>Guarea grandifolia</i> , <i>Curatella americana</i> y <i>Alnus jorullensis</i> . También se presentan especies de <i>Licania arborea</i> y <i>Amphyterigium adstringens</i> (cuachalalate), que están en la NOM059, en categoría de peligro de extinción.
--	--	--	--

Fuente: Elaboración propia basada en López-Patiño y Serrano, 2013.

1.3 Estudios etnobotánicos

La relevancia de las plantas como recurso terapéutico es sobresaliente a nivel mundial. El número de especies medicinales enlistadas en floras regionales superan a otras categorías de uso en todos los continentes (Cotton, 1996; Kunwar y Bussman, 2008; Pardo de Santayana *et al.*, 2010). Un ejemplo de ello es el listado de 3434 especies medicinales reportadas en Papúa Nueva Guinea donde se documentó el uso de estas plantas por 1100 grupos indígenas (Cámara-Leret y Dennehy, 2019).

En el continente americano se han generado compendios sobre plantas medicinales en distintos países, entre los que sobresalen Brasil, Colombia, Ecuador, México y Perú. Los estudios etnobotánicos se han llevado a cabo en comunidades indígenas y mestizas (Albuquerque y Alves, 2016; La Torre y Alban, 2006). Las investigaciones en Sudamérica han sido principalmente en la región central andina y en la Amazonía. Para México y Centroamérica destacan los estudios en comunidades o poblaciones provenientes de las sociedades mesoamericanas (Santín, 2004; Cerón, 2006; Zambrano-Intriago *et al.*, 2015).

Los estudios etnobotánicos en México han sido numerosos, se registran cerca de 856 publicaciones (Casas *et al.*, 2016). En distintas regiones del país se han hecho estudios sobre el uso de las plantas medicinales. En los últimos años se abordan de forma más sobresaliente las relaciones del conocimiento, la naturaleza de los padecimientos, las relaciones de organización comunitaria y su influencia en la conservación del patrimonio biocultural.

Hersch (1996) analizó la dinámica de los recolectores de plantas medicinales de la Cuenca del Balsas en los Estados de Morelos y Guerrero, documenta cómo esta actividad es notable para la subsistencia en las regiones rurales. Por un lado es interesante el conocimiento local

requerido para el uso de plantas, pero al ser una actividad de aprovechamiento tiene implicaciones en el deterioro ambiental. En algunos casos el aprovechamiento de las plantas es por grupos vulnerables, lo que hace que esta dinámica sea compleja y se le ha denominado el círculo de pobreza-recolección-pobreza (Hersch, 1996).

La creciente modernización y el desarrollo económico son factores que causan la pérdida del conocimiento tradicional en distintas regiones rurales e indígenas, dado que las actividades locales determinan el vínculo de las sociedades con la naturaleza. En el Istmo de Tehuantepec se comprobó que las personas que se dedican a las actividades primarias conocen más las plantas, lo que genera el desarrollo y persistencia de este conocimiento botánico tradicional. Este conocimiento también se puede ver enriquecido dependiendo de las actividades cotidianas. En el caso de la comunidad Zapoteca en Juchitán, Oaxaca, observaron que las personas que practican la agricultura tradicional tendrán una mayor oportunidad de conocer e intercambiar conocimientos con respecto a las plantas de su entorno (Saynes-Vásquez *et al.*, 2016). Los agricultores pasan más tiempo interactuando con los ecosistemas, tienen la oportunidad de observar, experimentar y desarrollar el reconocimiento de características y condiciones de sus entornos. Pero hay más factores que influyen en la continuidad de este conocimiento, por lo que se requiere identificarlos y analizarlos (Saynes-Vásquez *et al.*, 2016; Olson, 2014).

Otros procesos que favorecen la preservación del conocimiento son las organizaciones comunitarias. En el Valle de Tehuacán Cuicatlán, Puebla, se documentó la importancia de la flora medicinal asociada a la organización comunitaria lo que se considera fundamental para la continuidad e intercambio de saberes. En esta región la creación de una institución comunitaria favoreció la retroalimentación entre miembros de las familias quienes periódicamente se reúnen y dialogan sobre el cuidado de su salud (Canales *et al.*, 2006; Toledo *et al.*, 2001; Luna-Morales, 2002).

Algunos datos sugieren que los bosques primarios no son la fuente más importante de plantas medicinales. Estudios en diferentes partes del mundo han descubierto que las poblaciones locales identifican más plantas medicinales procedentes de la vegetación secundaria y de zonas antropogénicas como es el caso de huertos, solares y/o milpas (Albuquerque y Lucena, 2005). En Santiago Camotlán, Oaxaca, se reportó que las plantas medicinales se obtienen principalmente de los huertos y de la vegetación secundaria y no de los bosques. Muestra que para la gente de esta comunidad es conveniente tener los recursos a la mano en lugar de aprovechar los recursos del bosque. La conservación de especies medicinales en esta región es a nivel de huertos y vegetación secundaria (Pérez-Nicolás *et al.*, 2018). Sin embargo, también

puede estar relacionado con las estrategias de defensa de los diferentes tipos de plantas (y por ende sus compuestos químicos), tema abordado más adelante.

En el Estado de México continúa vigente el uso de plantas medicinales en diversos municipios y localidades; muchos de estos usos son pluriculturales. Maximino Martínez publicó dos fascículos sobre la flora medicinal del Estado de México en 1956 (Martínez, 1978). El autor reporta numerosas plantas, incluyendo especies del sur del Estado de México. Muchas de estas plantas son especies de recolecta, por ejemplo *Selaginella lepidophylla* fue reportada como la planta más popular de la medicina tradicional del Valle de Toluca, recolectada en los municipios del Sur del Estado de México.

Otros estudios se han enfocado en el conocimiento etnomédico por especialistas en medicina tradicional, que son principalmente médicos tradicionales y parteras. En San Martín de las Pirámides recabaron información sobre el uso de las plantas medicinales y los padecimientos que son atendidos por curanderos quienes son los que resguardan este conocimiento (Avila-Uribe *et al.*, 2016). Algunos trabajos en la entidad, se han centrado en el estudio de uso de plantas de las parteras en comunidades Otomíes, Matlatzincas, Mazahuas y en Malinalco ya que este municipio cuenta con un vasto saber popular sobre plantas y ejercicio de la partería (Arellano y Morales, 2013; Ramírez, 2017; Chávez *et al.*, 2017).

En los años más recientes los estudios etnobotánicos del Estado de México y plantas medicinales han sido recopilados por el herbario IZTA, de la Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM. Esta universidad tiene una colección especializada en la flora útil del Estado de México (López-Villafranco *et al.*, 2009). Se han reportado un total de 594 especies útiles para el Estado de México, con 359 géneros y 11 familias de plantas, de las cuales 480 especies son medicinales (López-Villafranco *et al.*, 2009).

1.4 Estudios etnobotánicos en el área de estudio

El primer trabajo botánico conocido en el ANP-TMZ es el de Jeanette Favrot Peterson (1993) en su libro *The paradise garden murals of Malinalco*, donde identifica las plantas representadas en los murales del exconvento del Divino Salvador, de la cabecera municipal de Malinalco. En esta publicación interpreta los nombres en náhuatl, que muestran el legado del conocimiento indígena de la región sobre las plantas y sus ecosistemas, entre ellos retratan paisajes del matorral espinoso y el bosque húmedo. Posteriormente White y Zepeda (2005) retoman este trabajo y agregan el uso de las plantas de los murales del exconvento.

La CONABIO y PROBOSQUE (2013) publican la flora del ANP-TMZ y datos etnobotánicos de las especies, registrando 15 categorías de uso, que son: medicinal, ornamental, alimenticio, forrajero, artesanal, combustible, construcción, maderable, ceremonial, utensilios, cercas vivas, plaguicidas, textil y cosmetológico. Corresponden a 114 familias, 296 géneros y 432 especies. Abarcan el 70% de las especies consideradas útiles en el Estado de México. Las familias con más frecuencia de uso son Asteraceae, Fabaceae, Solanaceae, Euphorbiaceae, Poaceae, Fagaceae, Convolvulaceae y Mimosaceae (López-Patiño y Serrano, 2013).

White-Olascoaga *et al.* (2013) publicaron un listado de especies medicinales en la comunidad de San Nicolás en el Municipio de Malinalco, resgistrando 165 especies medicinales. Los padecimientos más comunes para las que se utilizan las plantas en esa comunidad fueron enfermedades del aparato digestivo, respiratorio, la nutrición y el sistema endócrino, además las referidas como síndromes de filiación cultural.

Otro estudio documentó la práctica de la medicina tradicional en el Valle de Malinalco, enfocado en los árboles y arbustos medicinales. Se analizaron especies que se obtienen de distintos ambientes como la zona urbana, agrícola, ribereña, montañas y laderas. Se identificaron diversas especies nativas que son fomentadas por los pobladores porque son de importancia utilitaria (Gutiérrez *et al.*, 2018).

Incorporar y entender los sistemas de medicina asociados a los usos de las plantas es una tarea que poco ha sido explorada en la región, pese a que algunos pobladores señalan que Malinalco fue un centro donde se aprendía el uso de las plantas. Es difícil evidenciar esto, pero si hay especialistas en medicina tradicional que han sido reportados en trabajos de historia y antropología regionales, como son hueseros, parteras, temascaleros y curanderos (Sandoval, 2017; Arellano y Morales, 2013).

El sistema conocido como curandería, fue analizado en la cabecera municipal de Malinalco desde una perspectiva antropológica, con el fin de entender las secuencias cognoscitivas entre plantas-padecimientos-tratamientos curativos. Este análisis identificó que existe una sistematización del conocimiento en medicina a partir de los que se movilizan una serie de conocimientos florísticos-terapéuticos (Arellano y Morales, 2013).

En Malinalco, se definen tres aspectos para el estudio de los conocimientos y técnicas de curación: (1) el conocimiento de la naturaleza vegetal originaria, (2) el empleo de casi 200 plantas locales como remedios y (3) una práctica curativa por conocedores de los

padecimientos. En conclusión, la curandería es un fenómeno sintético que reúne conocimientos y prácticas sobre los remedios, los padecimientos y los tratamientos (Arellano y Morales, 2013).

De manera similar en la comunidad de San Nicolás, en el municipio de Malinalco identificaron prácticas curativas y concluyen que la herbolaria es un indicativo de la persistencia de la cosmovisión mesoamericana en el uso de las plantas medicinales para tratar enfermedades de cuerpo y espíritu. “Para mantener la salud debe haber un equilibrio de diversas fuerzas y hay un vínculo entre lo terrenal y lo divino. En su entorno se identifica un botiquín bio-cultural, que se genera al resguardar o promover en su ambiente físico, plantas que les permitan tratar sus enfermedades” (Chávez *et al.* 2017, p. 19).

Hasta ahora los trabajos que han profundizado en las prácticas culturales de la medicina tradicional en la región están limitados a la cabecera municipal de Malinalco y no se han incluido estudios de los municipios de Tenancingo y Zumpahuacán (Arellano y Morales, 2013; Chávez *et al.*, 2017). El ANP-TMZ es un área de conservación con una influencia de 15 ejidos y comunidades agrarias que aprovechan los recursos forestales maderables y no maderables, donde seguramente existe una diversidad de prácticas y conocimientos.

1.5 Las Áreas Naturales Protegidas en México

La estrategia de conservación más empleada en América Latina ha sido el decreto de Áreas Naturales Protegidas (ANP). De acuerdo con el Convenio sobre la Diversidad Biológica (1992) son un área definida geográficamente designada o regulada y administrada a fin de alcanzar objetivos específicos de conservación (CBD, 1992).

Las ANP son el primer esfuerzo mundial para proteger la biodiversidad (Chape *et al.*, 2005; CONABIO, 2006; PNUMA-CEPAL, 2010). La creación en México de ANP comienza a finales del siglo XIX. La mayor parte de las ANP en México se encuentran habitadas por comunidades rurales; hasta el año 2000 se habían registrado 4,485 localidades y 1,404,516 habitantes en estas ANP (CONANP, 2003).

En sus inicios las ANP en México promovieron el uso de algunas especies para ciertas materias primas como fue el caso del chicle. A partir de 1980 y devenido de acuerdos internacionales es que se comienzan a transformar en espacios de protección de la flora y la fauna debido a la alarmante deforestación a nivel mundial, se incorpora el concepto de desarrollo sustentable para

las comunidades humanas. Actualmente, tienen como objetivo favorecer la prevalencia de los servicios ecosistémicos y permitir la conservación de la diversidad cultural y biológica (Jiménez *et al.*, 2014).

La motivación para crear y mantener estas áreas es cumplir con los objetivos de encaminar a la conservación de los diversos ecosistemas. Esto significa un reto en todos los sentidos, pues implica los distintos órdenes de gobierno, la tenencia de la tierra y el desarrollo cultural de las poblaciones que habitan en ellas. La investigación científica debe resolver preguntas para lograr el propósito de estas áreas; son necesarios estudios sobre la dinámica de la relación sociedad-ambiente y cómo permite la conservación de la biodiversidad y el bienestar de la gente (Dávalos-Sotelo, 2016).

1.6 Área Natural Protegida de Tenancingo Malinalco Zumpahuacán

El Área Natural Protegida de Tenancingo, Malinalco y Zumpahuacán se localiza al sureste del Estado de México y tiene una extensión de 25,625 hectáreas. El decreto fue emitido por el Ejecutivo del Estado, Dr. Jorge Jiménez Cantú, Gobernador Constitucional del Estado de México, publicado en Gaceta de Gobierno en fecha 18 de Julio de 1981 (Gaceta de Gobierno, 2010).

La zona montañosa donde se ubica el ANP-TMZ, se encuentra sobre la Sierra de Nixcongo, conectada con una parte de la Sierra Madre Occidental y hacia el sur con la sierra de Taxco, Guerrero. La fisiografía de esta región montañosa es la que da lugar al ANP, por su belleza escénica y la riqueza natural que se aprecia, además es uno de los pulmones al sur del Estado de México y tiene una importancia como cuenca para la recarga de los mantos acuíferos (Gaceta de Gobierno, 2010).

El decreto de la creación de esta ANP plantea como objetivos: “conservar los elementos naturales y culturales; promover actividades que favorezcan el desarrollo sustentable; la protección a largo plazo de sus recursos naturales y mejorar la calidad de vida de sus habitantes” (Gaceta de Gobierno, 2010).

1.7 Breve reconstrucción histórica de Tenancingo, Malinalco y Zumpahuacán

Este apartado pretende contextualizar el origen indígena de las comunidades rurales al interior de la serranía en el ANP-TMZ. Los grupos humanos que habitan actualmente ya no hablan una lengua indígena, pero si conservan otras características indígenas. La información sobre la historia de poblamiento de la región, permite entender la vida actual de sus habitantes.

Antes de la llegada de los españoles a México, en Zumpahuacán habitaron los Tecuinapas, en Tenancingo los Tenanzincas y en Malinalco los Malinalcas y Matlatzincas. El nombre de las tres entidades proviene de sus nombres en lengua náhuatl, Tenantzinco, Malinalco y Tzompahuacan, con territorios claramente delimitados y diferenciados. Algunos de los asentamientos más antiguos de la región son San José Chalmita, Chichiasco, El Zapote, Pachuquilla y San Gaspar (López, 1997; Schneider, 1999; Casanova, 1999).

1.7.1 Tenancingo

Tenancingo proviene del náhuatl Tenantzinco, que significa la pequeña murallita, basada en la interpretación de los ideogramas. La palabra tenamitl: murallita, pierde el afixo itl, y cambia la grafía de m por n, y toma el sufijo tzintli para formar tenantzintli: pequeñas murallitas, a esta nueva palabra se le modifica el tli por co, que significa lugar, interpretando así la palabra tenantzin-co (López, 1997).

En un estudio palinológico para este municipio que se llevó a cabo en 1997 se ubicaron los asentamientos precolombinos del municipio. Se encontraron evidencias de plantas alimenticias cultivadas de las familias Amarantaceae, Cucurbitaceae, Fabaceae y Poaceae con especies principales de *Zea sp.*, *Phaseolus sp.* y *Cucurbita sp.* Otras especies encontradas fueron de uso doméstico y medicinal, pertenecientes a las familias Asteraceae, Burseraceae, Cupressaceae, Fabaceae, Malvaceae y Rubiaceae (López, 1997).

En Tenancingo la agricultura tradicional estaba basada en sistemas de terrazas, utilizadas para acondicionar los terrenos. Este sistema era suficientemente productivo para generar alimentos para la población y además pagar tributos durante el periodo mexica. También se construían casas contiguas con un huerto, sistema conocido como calmilli; cal viene de calli que significa casa y milli lugar donde se cultiva, en estos espacios tenían especies frutales o medicinales (Castañeda, 2016).

1.7.2 Malinalco

Malinalco se deriva del doceavo signo o tonalli de la cuenta de los días (tonalpohualli) denominado malinalli, cuenta calendárica solar Mexica. La región se llamaba Tetzcaltepetl; de acuerdo con la leyenda, a la llegada de Malinalxochitl, hermana de Huitzilopochtli, cambia el nombre a Malinalco. El signo fue dibujado por los tlacuilos o pintores en forma de hierba, porque además malinalli es el nombre dado a una planta que tiene una representación abstracta dentro del tonalli (carácter, destino, día) (Quiroz, 1980; Schneider, 1999). Los investigadores le han reconocido como el zacate del carbonero, porque es dura, áspera y fibrosa, que fresca sirve para formar las sacas de carbón y las sogas que los aseguran, aunque estudios recientes le asocian a la transformación del maguey una vez que muere (Quiroz, 1980; Cortés, 2018).

Es evidente que los pobladores de los asentamientos de la época prehispánica eligieron ubicarse en zonas aledañas a los cauces de los ríos. El manantial de San Miguel nace en la cañada del mismo nombre, al sur del Cerro de los ídolos (actual zona arqueológica conocida como el templo monolítico de Malinalco). Abastecía de agua a los antiguos pobladores del valle de Malinalco, lo que permitía labores agrícolas casi todo el año, a esto se agrega la diversidad de flora y fauna tanto en la planicie aluvial como en las serranías (Quiroz, 1980). En Malinalco existen a la fecha zonas de cultivo con apantles, canales formados en parcelas y terrazas del cual se obtiene el riego durante todo el año (Quiroz, 1980; Schneider, 1999).

1.7.3 Zumpahuacán

Zumpahuacán proviene del náhuatl y existen dos posibles significados, el primero es de tzompantitlán, que deriva de tzompantli uno de los nombres del árbol de colorín (*Erythrina americana*) y titlan, lo que en conjunto quiere decir entre los colorines, refiriéndose a un lugar donde abunda este árbol. Esta especie no es nativa de esta región, aunque si ampliamente cultivada y utilizada desde la época prehispánica.

El segundo significado refiere a tzompahuacan: de huacan que quiere decir "lugar que tiene" y zompantli, que significa "para guardar los cráneos de los sacrificados", y este es el símbolo que representa al municipio. Esta última interpretación es la más aceptada (Casanova, 1999). El pueblo más viejo, conocido como Quilocan, fue el primer asentamiento prehispánico registrado

en la región. Actualmente es conocido como el viejo Zumpahuacán, y para 1999 se registró que aun existían unos pocos hablantes de lengua náhuatl en esta localidad (Casanova, 1999).

Poco se ha estudiado la etnobotánica en este municipio, pero es reconocido por los pobladores por el conocimiento de algunos grupos de mujeres sobre las plantas medicinales (plática verbal, con mujeres de la sierra en Malinalco y Tonalco, 2021). Además aun persiste el sistema tradicional denominado tlacolol, aunque a este sistema de siembra se le ha hecho responsable de la deforestación. Se ha documentado el uso del izote *Yucca treculeana*, una fibra vegetal con la que se elaboran morrales; la técnica de elaboración es de origen prehispánico (Casanova, 1999, Vázquez-García y Munguía-Lino, 2018).

El paisaje natural es hermoso y el ambiente sociocultural agradable; pero se ha reportado un atraso educativo, médico y de asistencia social. En Zumpahuacán predominan las familias campesinas que incluyen agricultores, jornaleros, amas de casa y pequeños artesanos. La ganadería es escasa debido a las condiciones climáticas. Existe un alto índice de analfabetismo y baja escolaridad en su población, y una alta migración hacia los Estados Unidos (Casanova, 1999).

De acuerdo con el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL), este es el municipio de más alta marginación en el Estado de México. Hasta hace pocos años no contaba con ningún centro de salud y tampoco médicos o servicios médicos (CONEVAL, 2012).

Capítulo 2. Marco conceptual

2.1 Sociedad y naturaleza

Cada ecosistema evoluciona y se modifica en el tiempo a través de las interacciones e influencias que sus distintos componentes ejercen entre sí (Fiol y Cuéllar, 2017). En esta interacción los componentes naturales se definen y modifican, así como los componentes sociales y culturales de los grupos humanos inmersos en los mismos. Esto se considera como un proceso coevolutivo, que da lugar al estado actual de los ecosistemas, así como de las identidades socioculturales que conviven en ellos (Pugliese, 2001; Vara-Sánchez y Cuéllar-Padilla, 2013).

La diversidad de la vida ha sido objeto de interés desde hace siglos, actualmente derivado de la crisis ambiental y la propuesta de la salvaguarda del patrimonio cultural. Algunos estudios se enfocan a la coevolución entre naturaleza y la sociedad. La interrelación de los pueblos antiguos con los elementos de la diversidad biológica que los rodea ha resultado en el desarrollo de sistemas de conocimiento para reconocer, usar y manejar los recursos naturales a su alcance (Rammamoorthy *et al.*, 1998).

En las primeras décadas del siglo XX, los estudios que abarcan la relación sociedad-ambiente, en la antropología, inicia con el trabajo de Franz Boas (Rutsch, 1984). Este autor estudió a grupos esquimales y reporta que muchos elementos culturales de estas comunidades se generan de manera independiente del ambiente (Geertz, 1963; Rutsch, 1984; Morán, 1990; Ellen, 2012).

La ecología cultural postuló que es el ambiente el que marca la pauta para el desarrollo de las sociedades y promueve el estudio de sociedades en ambientes parecidos, enfocado en sus similitudes. Son varias las aportaciones para el entendimiento de la interacción sociedad-ambiente (Cuadro 3) (Ellen, 2012). Schultes se refirió al conocimiento de plantas medicinales como una vieja ciencia que había resurgido con múltiples intereses, uno especialmente con el desarrollo de la industria farmacéutica (Prance, 2001).

De acuerdo con Arenas (2012) a partir de 1970 con los movimientos ambientalistas, se comenzó a analizar el papel del conocimiento sobre las plantas y el ambiente en áreas de conservación, dando lugar a nuevos enfoques como la autoecología. Hubo una serie de conceptos como el conocimiento ecológico tradicional, que empezaron a proponerse en la búsqueda de alternativas para minimizar los impactos del deterioro ambiental. En estos conceptos el papel de la etnografía, de la antropología social y cultural son indispensables (p.15).

Actualmente, se sigue estudiando los conocimientos tradicionales, como los saberes, habilidades y técnicas que conforman un entendimiento de la realidad de una comunidad, y que son parte de la cosmovisión de un pueblo y guía para el manejo de la naturaleza. Incluir los saberes asociados a los recursos biológicos en las estrategias de conservación es uno de los esfuerzos para el logro de la conservación *in situ* (CONABIO-GIZ, 2017).

El debate ambiental ha adquirido relevancia mundial y parte de su problemática se ha incorporado a distintas áreas de las ciencias sociales (Durand, 2002). El análisis de la relación sociedad-ambiente ahora incluye el enfoque biocultural para integrar e investigar las complejas interrelaciones entre procesos ecológicos y dinámicas culturales. Incluye la necesidad de reconocer a los pueblos indígenas y comunidades locales, al igual que las cosmovisiones que le dan sentido a sus prácticas y las relaciones que establecen con el ambiente (Nemogá, 2016).

Cuadro 3. Relación de bases teóricas que han abarcado el estudio de la relación entre la naturaleza y las sociedades humanas

Años	Bases teóricas	Corrientes
1844-1904 Friedrich Ratzel, antropogeógrafo alemán 1876-1947 Ellsworth Huntington, antropogeógrafo estadounidense	Determinismo ambiental	La antropogeografía propuso e indagó el hecho de que las culturas están moldeadas de acuerdo a las condiciones ambientales que las rodean, condición que daba por hecho. Se explicó el desarrollo de la diversidad cultural con la diversidad ambiental (Durand, 2000).
1858-1942 Franz Boas, antropólogo estadounidense	Posibilismo	De forma contraria al determinismo ambiental, Boas propuso que las formas culturales se crean de forma independiente del ambiente, y no es lo que las determina. Las características ambientales solo limitan o favorecen rasgos específicos (Morán, 1990).
1902-1972 Julian Steward, antropólogo y arqueólogo estadounidense	Ecología cultural	Propuso que no es el ambiente ni la cultura lo que da los rasgos característicos y analiza como las formas de obtención de los recursos afectan patrones en una cultura (Morán, 1996; Granados, 2010). En 1936 Steward en su ensayo <i>The economic and social basis of primitive bands</i> , aborda por primera vez desde la antropología las relaciones sociedad-ambiente, en términos causales, sin caer en el particularismo histórico (Harris, 1996; Ellen, 2012). Se legitima veinte años después, cuando publica <i>The theory of culture change</i> (1955).
1926-1997 Roy Rappaport, antropólogo estadounidense	Antropología Ecológica	En 1979 con el libro “Ecología, el significado y la religión”, donde profundiza en el concepto de lo “sagrado”, llega a la conclusión de que esta esfera ideológica es un elemento cultural necesario para la adaptabilidad del ser humano, contrarrestando de esta forma las limitaciones genéticas con las que nacemos. Señala la responsabilidad del ser humano

		respecto a los procesos de explotación del entorno ecológico (Sánchez, 2011).
1873-1994 Stephen Powers, etnógrafo estadounidense; John Harshberger, botánico y ecólogo estadounidense; Richard Evans Schultes, botánico estadounidense, Gary J. Martin, antropólogo cultural y etnobotánico, Hernández X., agrónomo mexicano; Miguel Ángel Martínez Alfaro, botánico mexicano; Javier Caballero Nieto, botánico mexicano, Alejandro Casas, botánico mexicano	Etnobotánica	En 1873, Harshberger emplea por primera vez el término etnobotánica para el estudio de los productos vegetales utilizados por las comunidades indígenas. Poco a poco se fueron abordando procesos de comercialización, domesticación de especies, conocimientos tradicionales. Existen diferentes enfoques; desde la evaluación de los conocimientos botánicos tradicionales acumulados en diferentes culturas, etnofloras, plantas útiles, saberes, hasta la etnobotánica cuantitativa, en las que Latinoamérica y México han generado una buena cantidad de trabajos (Martínez, 1994; Cotton, 1996; Arenas, 2012; Casas <i>et al.</i> , 2016; CONABIO, 2018).
1926-2016 Harold Conklin, antropólogo estadounidense, Victor Manuel Toledo, ecólogo mexicano; Ulysses Paulino Albuquerque, ecólogo brasileño	Etnoecología y etnobiología	El término fue empleado por primera vez por Conklin en 1954; se refiere al estudio de las concepciones y clasificaciones humanas de plantas y animales, así como al análisis de los conocimientos y creencias relacionadas con los procesos biológicos (Durand, 2000). Actualmente es el campo de estudio de las sabidurías tradicionales, analizándola a través de tres actos hacer, crear y conocer (Toledo <i>et al.</i> , 2018). Los estudios etnoecológicos se enfocan en conocer y analizar las formas de relación y uso del ambiente natural (Durand, 2000).
Elinor Ostrom 1933-2012, politóloga estadounidense; Garret Hardin, 1915-2003, ecólogo estadounidense	El gobierno de los bienes comunes y la tragedia de los comunes	Ambos autores analizaron aspectos culturales de las sociedades que se contraponen a la sustentabilidad en el manejo comunitario de los recursos naturales. Hardin (2005, p. 5), en su postulado sobre la tragedia de los comunes explica: que las poblaciones humanas en crecimiento; crecen y se desarrollan, utilizando los recursos que son limitados, antes de llegar a su nivel óptimo. Finalmente un día se rebasará la capacidad de carga y eso generará su ruina. Uno de sus enunciados literales dice: “la libertad de los recursos comunes resulta la ruina para todos”. En contraste, Ostrom y colaboradores señalaron que los valores como la reciprocidad y la confianza, son condiciones necesarias para evitar la Tragedia de los Comunes (Ostrom, 2000). Es necesario el reconocimiento a los demás, la construcción de valores que sean cimiento del respeto y la confianza por su aportación al bien colectivo, evitándo alentar solo los beneficios individuales (Ostrom, 2000).

Fuente: Elaboración propia.

2.2 Biodiversidad y conservación

El término biodiversidad fue utilizado por primera vez en 1985 por Walter Rosen del National Research Council de los Estados Unidos como una contracción de diversidad biológica (Krishnamurthy, 2003). Se consideran tres niveles jerárquicos de biodiversidad: genes, especies y comunidades, los cuales son necesarios para la sobrevivencia continua de la vida como la conocemos. Se estudian los distintos niveles, para entender mejor la composición, funciones de los ecosistemas y las diferencias que existen en las distintas regiones biogeográficas (Plascencia *et al.*, 2011).

En México, la Norma Oficial Mexicana denominada NOM-059 enlista a algunas de las distintas especies de la flora y fauna silvestres que se consideran en alguna categoría de riesgo. Esta norma indica las características de algunas poblaciones, si son endémicas, raras, o que estén sujetas a alguna protección especial. Se utilizan estos parámetros para establecer el estatus de una especie a través de criterios propuestos por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza.

México, al encontrarse entre dos reinos biogeográficos, el neártico y el neotropical, además de su compleja fisiografía, historia geológica y climática, ha dado lugar a una gama de condiciones que posibilitan la coexistencia de especies de origen tropical y boreal. A través del tiempo diversificaron muchos grupos taxonómicos en las zonas continentales de su territorio y a lo largo de sus zonas costeras y oceánicas (Espinosa *et al.*, 2009). México ocupa un quinto lugar en diversidad biológica a nivel mundial y esto se refleja e influye en la cantidad de plantas medicinales utilizadas.

2.3 Conservación de la diversidad biológica

Para conservar la biodiversidad, hay que conocerla, entonces, la primera acción es elaborar los inventarios de las especies que habitan en una región determinada y este es el eje para las estrategias y tomas de decisiones futuras (Alcorn, 1995; Anónimo, 2000; Justiniano da Fonseca *et al.*, 2006). En México, la mayor parte de las especies silvestres se encuentran en ejidos o comunidades, es decir, las personas tienen un acceso continuo a las distintas especies, con derecho común a ellas. El aprovechamiento de las especies nativas forma parte del sistema de subsistencia de muchas comunidades (Anónimo, 1996).

La etnobotánica ha sido ampliamente utilizada para documentar los recursos vegetales de diversas regiones del mundo e involucra a la gente local que se beneficia de ellos. Así, es

factible determinar, en forma rápida y eficiente, prioridades de conservación explorando el conocimiento local sobre el estado en que se encuentran las especies de mayor utilidad (Höft *et al.*, 1999; Dalle y Potvin, 2004).

Existen actualmente dos estrategias de conservación: *ex situ* e *in situ*. La conservación *ex situ* implica la creación de bancos genéticos que resguardaran semillas de importancia alimenticia y de otro interés, en condiciones de manejo fuera de sus hábitats naturales (Váldez, 2008). La estrategia de conservación *in situ* en México se lleva a cabo con la creación de Áreas Naturales. Tiene como objetivo de política pública reconocer a los campesinos y pueblos indígenas en sus ecosistemas como los resguardatarios de reservorios de germoplasma, el cual es estratégico para el sistema alimentario nacional y mundial.

La conservación debe impulsarse desde la visión pluricultural y multipolar que promueva el reconocimiento de los pueblos indígenas y comunidades campesinas (Leff, 1998; Boege, 2010). También se recomienda especial atención para la conservación *in situ* desde los centros de origen primarios y de diversificación tanto de la diversidad biológica como de la diversidad de las plantas cultivadas (Toledo *et al.*, 2001, Boege, 2010).

2.4 Plantas medicinales y medicina tradicional

La Organización Mundial de la Salud (1979) define una planta medicinal como "cualquier especie vegetal que contiene sustancias que pueden ser empleadas para propósitos terapéuticos, o cuyos principios activos pueden servir de precursores para la síntesis de nuevos fármacos". Las diferentes culturas han acumulado una serie de conocimientos sobre las propiedades curativas de ciertas plantas, por medio de la observación y la práctica empírica (Menendez, 2015).

En varias comunidades en México este conocimiento se ha transmitido de forma oral y no hay documentos a los cuales recurrir para su estudio, los textos más antiguos fueron escritos a partir de la Colonia (Montoliú, 1984). Solo en décadas recientes se documenta desde la etnobiología, que ha resultado en estudios de registros botánicos pasados y presentes.

El tema de las plantas medicinales es sin duda uno de los más estudiados y difundidos dentro de la etnobiología. Su estudio se ha desarrollado en las siguientes líneas: (1) el interés que genera en otras áreas del conocimiento, como la farmacéutica, la botánica o la agronomía; (2) su relación con un tema vital que es la salud; (3) su relevancia para la prospección de productos destinados a obtener nuevos medicamentos para la farmacéutica y la medicina; (4) la amplia

distribución de conocimiento, precisión, formas de uso por las comunidades indígenas y locales en todo el mundo; y (5) su uso como modelo de investigación en estudios etnobiológicos para entender la relación entre los seres humanos y su ambiente (De Sousa Araujo *et al.*, 2016).

El uso de las plantas medicinales en el país se ha practicado desde la época prehispánica. Las fuentes que lo documentan son el código de la Cruz-Badiano, el código Florentino de Fray Bernardino de Sahagún y el libro de Historia Natural de las Cosas de la Nueva España del protomédico de las Indias el Dr. Francisco Hernández. Estos documentos contienen información valiosa sobre los usos, nombres, cultivo de las plantas medicinales en los jardines botánicos en el México antiguo y su comercialización en el mercado de la gran Tenochtitlán (Hersch, 1996). Actualmente, por procesos de aculturación muchos de los conocimientos sobre la plantas útiles medicinales se han perdido en todo el territorio nacional (Aguilar y Citlalpiltzin, 2018).

2.5 La medicina tradicional

La medicina tradicional se define como una manifestación de la cultura de un pueblo. Existen en el mundo tantas medicinas como culturas sepamos reconocer (Lozoya, 1989). La medicina tradicional debe cumplir con el requisito de tener arraigo histórico, cultural y social, en el entramado de la tradición de un pueblo, así, la medicina tradicional se define en concordancia con la tradición del pueblo que la utilice (Zuluaga y Correal, 2002).

La organización mundial de la salud define la medicina tradicional como “La suma total de los conocimientos, habilidades y prácticas basadas en las teorías, creencias y experiencias propias de las diferentes culturas, sean explicables o no, utilizadas tanto para mantener la salud, en el diagnóstico, tratamiento de enfermedades físicas y mentales”. Así mismo es un componente esencial del patrimonio tangible e intangible de las culturas del mundo, un acervo de información, recursos y prácticas para el desarrollo, el bienestar y un factor de identidad de numerosos pueblos del planeta (Jiménez, 2017, p. 31).

En México, el estudio de la medicina tradicional y las formas de contemplar la salud por las sociedades rurales e indígenas y tratar enfermedades se inicia en las primeras décadas de este siglo en el año 1900. Estos estudios, alcanzan significado y mayor investigación con el establecimiento y profesionalización de la antropología (Aguirre-Beltrán, 1994).

La medicina tradicional se ha estudiado ampliamente desde la antropología médica para identificar cómo son atendidos los problemas de salud en sus contextos sociales, culturales y

económicos. Este campo de estudio ha investigado las formas de enfermar, atenderse y morir entre individuos y grupos determinados. Considera las características y peculiaridades de las relaciones entre personas y grupos sociales que posibilitan o limitan la resolución de sus problemas de salud (Freyermuth y Sesia, 2006).

La etnomedicina por su parte, estudia las prácticas médicas tradicionales, abarca los saberes asociados a los procesos de sanación, prevención de enfermedades y cuidado de la salud. También incluye la investigación de los sistemas de cuidado y las técnicas desarrolladas para el tratamiento de enfermedades y malestares (Williams, 2006, en Chávez *et al.*, 2017).

2.6 Etnobotánica

La etnobotánica estudia el conocimiento tradicional de las plantas y parte del hecho de que la especie humana siempre ha utilizado la naturaleza de la cual forma parte. Antes de la definición de la etnobotánica, este campo de estudio se remonta a distintas épocas y con diversos enfoques como la botánica económica de De Candolle en 1886, la etnografía botánica propuesta por Rochebrune en 1879 y los estudios arqueobotánicos de fines del siglo XIX (Lagos-Witte *et al.*, 2011).

En 1896, Harshberger acuñó el término etnobotánica y la definió como “el estudio de las plantas utilizadas por los pueblos primitivos” encontrados en América y África. Posteriormente botánicos y antropólogos como Schultes (1960), Lévi-Strauss (1997), Portéres (1970), Barrau (1971) o el catalán Font Quer (1916, 2014) hicieron los primeros trabajos etnobotánicos de diversos grupos indígenas, específicamente enlistando las plantas y sus usos. Actualmente la etnobotánica es una rama del conocimiento consolidada (Pardo de Santayana *et al.*, 2010; Vallès y Garnatje, 2015) y es considerada como un recurso para los análisis con enfoques dirigidos a la conservación de la biodiversidad (Pardo de Santayana, 2014).

Actualmente, la etnobotánica se define como el campo científico que estudia las interrelaciones que se establecen entre los seres humanos y las plantas, a través del tiempo y en diferentes ambientes (Martínez, 1994). Tiene como objetivo la búsqueda del conocimiento y rescate del saber botánico tradicional, particularmente relacionado al uso de la flora e incluye el proceso mismo de adquisición del conocimiento, su evolución en el tiempo y su validación dentro del campo de la ciencia experimental (Barrera, 1979). Se trata de un campo de investigación multidisciplinario, interdisciplinario y transdisciplinario, en diferentes contextos culturales y ecológicos (Casas *et al.*, 2016).

El objeto de estudio de la etnobotánica incorpora aspectos del medio cultural y el natural, requiere del uso de herramientas tanto de las ciencias sociales como de las naturales (Menendez, 2015). Se han generado numerosos manuales, conceptos e incorporado técnicas y métodos de disciplinas biológicas, antropológicas y etnográficas que han procurado sentar sus bases metodológicas (Martin, 1995; Alexiades, 1996; Höft *et al.*, 1999; Albuquerque *et al.*, 2014).

La relación de los seres humanos y las plantas, están determinados por dos factores: el medio (las condiciones ecológicas) y por la cultura. Si se analizan estos factores en una línea de tiempo, se aprecian cambios, cuanti y cualitativamente: el medio por las modificaciones en los componentes de dicho ambiente, por la acción de los seres humanos y la cultura por la acumulación y a veces por la pérdida del conocimiento humano (Hernández-X., 1971, p.13).

La etnobotánica abarca este conocimiento denominado “etnocientífico” que se refiere específicamente a las plantas, presentando una gran cantidad de datos sobre las formas en que las personas usan, manejan y perciben las plantas (Cotton, 1996). Estas investigaciones se centraron inicialmente en el conocimiento de los pueblos indígenas y trabajos más recientes han estudiado la etnobotánica de ciertas sociedades no indígenas, campesinas y mestizas, hasta urbanas.

El estudio y análisis de estos conocimientos se han clasificado de acuerdo a los métodos de investigación etnobotánica en los siguientes:

El conocimiento técnico indígena, se refiere en gran medida al conocimiento técnico que poseen los agricultores tradicionales e incluye el conocimiento sobre las prácticas que se han desarrollado. Se analiza el uso de combinaciones de cultivos beneficiosos, el uso de toxinas vegetales en el control de plagas y la aplicación de varios métodos de procesamiento en la preparación de alimentos. El conocimiento técnico tradicional se considera esencialmente como un acervo tangible de información que se puede extraer y aplicar fuera de su contexto cultural original (Cotton, 1996).

El conocimiento agrícola indígena, incorpora todas las formas de conocimiento indígena que son pertinentes a la agricultura, incluidos los métodos de manejo de cultivos, prácticas etnoveterinarias de producción ganadera y utilizados en la cría de animales. Este término reconoce los papeles de la experimentación e innovación indígena en el desarrollo continuo del conocimiento agrícola indígena y, a diferencia del conocimiento técnico indígena, intenta

considerar la influencia de la cosmología local en la configuración del desarrollo del conocimiento local (Cotton, 1996).

El conocimiento ecológico tradicional, abarca el conocimiento ecológico total de los pueblos indígenas y otros pueblos tradicionales como incluye el conocimiento agrícola indígena. Considera las influencias formativas de las percepciones ambientales locales sobre la naturaleza, el desarrollo del conocimiento local, y en los últimos años es parte del discurso conservacionista (Cotton, 1996).

El conocimiento de la población rural, es similar al conocimiento agrícola indígena y se usa de manera laxa en relación con el conocimiento de los agricultores tradicionales. Sin embargo, estos términos se han ampliado para incluir tanto a los pueblos indígenas como a otros pueblos tradicionales para considerar la influencia de la estructura social y la organización institucional en la generación y distribución de conocimiento dentro de una comunidad determinada (Cotton, 1996).

El conocimiento botánico tradicional, se define como el conocimiento botánico total que posee cualquier comunidad no industrial y que incorpora todos los aspectos utilitarios, ecológicos y cognitivos tanto del uso de plantas como del manejo de la vegetación. Este término abarca todos los tipos de conocimiento, incluido el centrado en la identificación, el procesamiento y el manejo de plantas utilizadas en la cultura y la medicina de material de subsistencia, al tiempo que considera este conocimiento dentro de su contexto espiritual y sociológico original (Cotton, 1996).

Sistema de conocimiento integrado, tomado del concepto de Millar (1989) en Cotton (1996) de un sistema de conocimiento e información agrícola, que representa una integración sinérgica del conocimiento tradicional y occidental. Dentro de este texto, se trata principalmente de la integración del conocimiento tradicional y occidental de las ciencias naturales y sociales (Cotton, 1996).

De estos conceptos, el que se utilizó para el presente trabajo es el conocimiento botánico tradicional. Este concepto permite conocer los aspectos utilitarios del manejo y uso de la vegetación por los pobladores del ANP-TMZ y abarca cualquiera de los aspectos sobre el manejo y uso de la vegetación.

2.7 Etnobotánica y biología de la conservación

En la última década, los estudios etnobotánicos han analizado las dinámicas de la relación de las personas con las plantas bajo diferentes perspectivas. En sus inicios la etnobotánica era considerada una disciplina meramente descriptiva. En los últimos años se han incorporado métodos provenientes de la biología de la conservación ya que se ha encontrado en la etnobotánica herramientas que apoyan los esfuerzos para la conservación vegetal y de los conocimientos botánicos tradicionales.

La conservación de la naturaleza surge como una actitud ética ante las amenazas de la pérdida de la biodiversidad, que son consecuencia de las alteraciones de los seres humanos a los entornos naturales (Nuñez *et al.*, 2020). La biología de la conservación es una subdisciplina dentro de la ecología, orientada hacia la preservación de la variabilidad genética y los diversos procesos ecológicos para mantener la integridad de los ecosistemas (Solomon *et al.*, 2013). Esta concepción ha requerido ser abordada desde los estudios sociales y biológicos. Asimismo, la etnobotánica ha incorporado análisis provenientes de la biología de la conservación con el objetivo de explicar los vínculos entre los seres humanos y las plantas. Identifica las formas de manejo de la vegetación y analiza las actividades que promueven o no la conservación de las especies de plantas (Gaoue *et al.*, 2017).

Una de estas teorías probadas en etnobotánica es la apariencia ecológica, propuesta inicialmente por Feeny (1976) y Rhoades y Cates (1976); y probada por primera vez en etnobotánica por Phillips y Gentry (1993) (Gaoue *et al.*, 2017). La teoría ecológica inicial evalúa el consumo de las plantas por los animales herbívoros, la relación de este consumo con su disponibilidad y como se asocia con los componentes de las plantas. Se predice que las especies más comunes tengan defensas más fuertes que las no comunes. Estas características podrían tener patrones similares en las formas de selección de plantas útiles por el ser humano (Gaoue *et al.*, 2017).

2.7.1 La hipótesis de la apariencia ecológica

El primer estudio para identificar patrones interespecíficos de defensas de las plantas y su relación con la herbivoría, específicamente de los metabolitos secundarios que son los responsables de estas defensas, fue el de Feeny (1976). Este autor postuló la teoría de la apariencia ecológica. Una de las premisas de esta teoría es que las especies aparentes son fácilmente encontradas por los herbívoros y las no aparentes son efímeras o difícilmente

detectadas por los herbívoros (Feeny, 1976), y por lo tanto están bajo una presión diferencial de herbivoría.

Feeny postuló que las especies de ciclos de vida más largos serán más aparentes o "destinados a ser encontradas "por herbívoros generalistas y especialistas" (Endara y Coley, 2011 p. 390). Los generalistas tienen una dieta más variada en contraste con los especialistas que consumen alimentos más específicos (Weber, 2008). Las plantas responden a una fuerte selección con defensas efectivas contra ambos generalistas y especialistas (Endara y Coley, 2011).

Las altas inversiones en metabolitos secundarios en algunas especies, como los taninos en robles, son un ejemplo consistente para dicha aseveración (Endara y Coley, 2011). Cabe señalar que los metabolitos secundarios, cuya principal función en las plantas es la de defensa, también son los responsables de generar un efecto terapéutico en el tratamiento de las enfermedades para el ser humano (García-Rodríguez *et al.*, 2012). Sin embargo, en la ecología ha sido descartada esta hipótesis, después de un metanálisis que mostró que no la apariencia, sino la rapidez de crecimiento era un mejor predictor del tipo de sustancias defensivas.

La hipótesis de la apariencia ecológica dentro del estudio de la etnobotánica de manera similar a los estudios ecológicos, propone que hay dos clases de plantas: aparentes y no aparentes. Las plantas aparentes o más comunes serán más visibles y disponibles debido a su tamaño (árboles, arbustos y hierbas grandes) y de ciclos de vida largos. Las plantas no aparentes son plantas herbáceas pequeñas de etapas sucesionales tempranas (Albuquerque & , 2005).

El uso de esta hipótesis en la etnobotánica predice que las plantas aparentes serán las más recolectadas y utilizadas por las personas, y aquellas que no son aparentes, como las hierbas pequeñas y las de ciclos de vida cortos no lo serán (Lucena *et al.*, 2012). Para probarlo, se ha utilizado el concepto de valor de uso (VU), que mide la importancia de uso de las plantas útiles para un grupo de personas (Lucena *et al.*, 2012).

El valor de uso se propuso como medida de la importancia relativa de una planta. Esta técnica se basa en el número de usos atribuidos a una planta por la totalidad de los informantes y el número de informantes que citan a la planta como medicinal (Phillips y Gentry, 1993; Phillips, 1996; Silva *et al.*, 2016). Al utilizar esta técnica, el investigador asume que una planta es importante basándose en su número total de usos. Por lo tanto, las plantas que se mencionen con poca frecuencia se considerarán menos valoradas.

Sin embargo, el valor de uso tiene algunas limitaciones, incluido el hecho de que no distingue el uso actual (plantas que se utilizan realmente) del uso potencial (plantas bien conocidas, pero no utilizadas) o bien, el uso histórico. Esto ocurre, porque muchas veces no se incluye en el cálculo de valor de uso el que es más reciente y se desconoce si el uso es vigente o no (Gaoue *et al.*, 2017).

En etnobotánica la hipótesis de la apariencia ecológica propone algunas modificaciones ya que el factor cultural tiene otras variables que influyen en la selección de las especies. Los conceptos aparente y no aparente serán términos relativos y deben aplicarse según el escenario que se investigue y dependerá de características particulares de los tipos de vegetación o etapas de sucesión vegetal (Lozano *et al.*, 2014). En la presente tesis se analizó la relación entre los valores de usos actuales y los valores de usos generales respecto de sus abundancias y formas de vida de las plantas medicinales silvestres- Estos análisis desde la perspectiva etnobotánica permiten entender y conocer las preferencias en la selección de las especies medicinales por las y los médicos tradicionales en el ANP-TMZ y matizar los resultados hasta ahora contradictorias del papel de la apariencia en la etnobiología.

Estudios etnobotánicos de la apariencia ecológica

Entre los primeros estudios en etnobotánica para comprobar esta hipótesis, está el trabajo de Phillips y Gentry (1993). Estos autores predijeron que las plantas más fáciles de encontrar ofrecerían más posibilidades a las poblaciones locales de experimentar con ciertos usos, y así tendrían una mayor probabilidad de ser introducidas en la cultura local y que sus usos se perpetuarán mediante el conocimiento popular (Albuquerque y Lucena, 2005).

En estudios en las selvas húmedas y los bosques templados en Perú, se reportó una relación proporcional en el uso de los árboles y lianas (plantas más aparentes) con sus valores de uso y sus abundancias. De tal manera que se comprobó esta hipótesis en especies maderables que efectivamente son aparentes y muy utilizadas (Phillips y Gentry 1993). Igualmente, esta teoría ha sido comprobada para especies de plantas de uso maderable en bosques y selvas en Brazil, Bolivia y Niger (Lucena *et al.*, 2012).

Torre-Cuadros e Islebe (2003) en un trabajo con grupos mayas del suroeste de México, examinaron la hipótesis de la apariencia ecológica basada en la relación entre la importancia cultural de una especie, expresada por su valor de uso y su disponibilidad según el índice de valor de importancia en la vegetación. Los autores llegaron a la conclusión de que esta relación tiene dos implicaciones: i- *"no todas las especies se utilizan en función de su disponibilidad"*,

y ii- "el uso real y el uso cognitivo de un recurso pueden causar impactos positivos y negativos para la sostenibilidad" p. 2472. Encontraron una mayor relación entre los valores de uso y abundancias en la selva mediana y menores para la selva seca.

Considerando la categoría de las plantas medicinales y el hecho de que las plantas de ciclo vital corto predominan dentro del repertorio de un gran número de sociedades parece indicar que estas personas se sienten atraídas sobre todo por las plantas que contienen compuestos fuertemente bioactivos (Stepp y Moerman 2001; Stepp 2004 en Albuquerque y Lucena 2005).

En contraste con otros resultados, en las zonas semiáridas del noreste de Brasil, Albuquerque & Lucena (2005) y Ferraz (2004) sugieren una relación débil o inexistente entre uso y visibilidad de plantas. En específico un estudio sobre especies medicinales en las selvas secas corrobora la relación entre abundancias y uso pero para las herbáceas, es decir en la categoría medicinal hay una preferencia para las plantas menos aparentes según esta clasificación (Lozano *et al.*, 2014). Sin embargo, no se ha probado, hasta ahora, si la teoría aplica dentro de cada forma de vida, o sea, si las hierbas más comunes también son las más usadas medicinalmente.

2.8 El trabajo etnobotánico en México

En México uno de los impulsores de la etnobotánica ha sido el Maestro Efraim Hernández Xolocotzi, quien es considerado el precursor de la etnobotánica en el país y describe la exploración etnobotánica de la siguiente manera: "consiste, primero en registrar, ordenar, escudriñar, hilvanar y publicar la información en el mismo marco de la cultura agrícola de los seres humanos; segundo, en reunir con cuidado e inteligencia el material de propagación de interés inmediato y mediato a los problemas urgentes de la investigación agronómica, de la introducción o incorporación a los bancos de plasma germinal mantenidos bajo las técnicas modernas de conservación" (Hernández-X., 1971, p.13).

El trabajo de Hernández X. se desarrolla en la agronomía, en temas de agricultura campesina, agroecología y agroforestería (Cruz *et al.*, 2013). De 1965 a 1974, publica 76 trabajos en los campos de: etnobotánica (15), maíz (14), botánica (11), frijol (11), pastos (10), educación (6), tecnología agrícola tradicional (3) y recursos genéticos (2). En este periodo trabaja en la domesticación y diversidad del maíz, inicia tareas de tecnología agrícola tradicional y forma recursos humanos valiosos como José Sarukhán Kermes, Ángel Ramos, Alberto Ramos, Rafael Ortega, Miguel Ángel Martínez, Fiacro Martínez y J. M. Fernández B. (Cruz *et al.*, 2013, p. 18).

Miguel Ángel Martínez-Alfaro, destacado etnobotánico mexicano, fue alumno de Hernández-X, hizo diversos trabajos de ecología botánica y etnobotánica, trabajó en el Instituto Mexicano para el estudio de las plantas medicinales IMEPLAM y sentó las bases para el trabajo etnobotánico médico. Como investigador del Jardín Botánico en la UNAM, desarrolló un trabajo notable sobre agricultura, etnobotánica y ecología y su investigación en la Sierra Norte de Puebla, es uno de sus trabajos más notables (Aguilar, 2007).

Miguel Ángel Martínez-Alfaro identifica ocho líneas generales de investigación etnobotánica: (1) arqueobotánica, (2) plantas medicinales, (3) plantas comestibles, (4) estudios cognitivos, (5) manejo forestal, (6) sistemas y huertos agroforestales, (7) domesticación y el origen de la agricultura y (8) estudios históricos (Casas *et al.*, 2016).

En México la Universidad Nacional Autónoma de México es la institución que más trabajos etnobotánicos ha llevado a cabo en el país. En el Jardín Botánico el Dr. Javier Caballero y colaboradores, establecieron una línea de investigación sobre etnobotánica, para investigar las formas de interacción entre las culturas mesoamericanas y su entorno natural; identificando, procesos, mecanismos y patrones culturales (Martínez, 1994).

Caballero (2011), “señala que es posible reconocer tres dominios básicos de conocimiento: a) la percepción cultural y la clasificación de los organismos, b) los aspectos biológicos y culturales de la utilización de plantas y c) las bases culturales y las consecuencias biológicas del manejo de los recursos naturales por los seres humanos a lo largo del tiempo” (p. 40).

La evidencia etnobotánica sugiere que la evolución de las civilizaciones mesoamericanas se basó en una estrategia diversificada de subsistencia, involucrando la acumulación de conocimiento, tecnologías y recursos vegetales. Esta estrategia, modificada por la introducción de especies vegetales y tecnologías a partir de la conquista española, subsiste hasta el presente en muchas de las regiones de México. Incluye la explotación de los recursos vegetales en diferentes niveles de manipulación en un complejo arreglo espacial y temporal. Es el resultado del equilibrio entre las capacidades tecnológicas desarrolladas por las poblaciones locales y las limitaciones que impone el ambiente (Caballero y Cortés, 2001 p. 96).

Los estudios en México se han enfocado en averiguar los procesos de subsistencia de las formas campesinas a través del tiempo, en el marco del desarrollo económico del país. Parte de las

prácticas tradicionales de utilización de plantas silvestres y cultivadas; y la salvaguarda del patrimonio de los recursos vegetales naturales y domésticos, en particular desde el punto de vista de la protección a la diversidad genética (Friedberg, 2013).

El atlas etnoecológico de México y Centroamérica es una compilación con georreferenciación de asentamientos étnicos, con el fin de conocer las analogías entre su ubicación y las áreas naturales (Toledo *et al.*, 2001). Los contenidos de los estudios sobre cosmovisiones, conocimientos y formas de uso de los recursos naturales, se encuentran asociados a comunidades donde viven comunidades indígenas, son los usuarios directos y resguardatarios del patrimonio natural. El atlas contribuye a la construcción de herramientas que coadyuven en la gestión de la protección del patrimonio biocultural en su conjunto.

2.8.1 Patrimonio Biocultural

México y los países centroamericanos pertenecen a la región denominada Mesoamérica que es una de las regiones bioculturalmente más ricas del mundo. En esta área habitan unas cien culturas o pueblos autóctonos, descendientes y herederos directos de las antiguas civilizaciones que florecieron en esta región (Toledo *et al.*, 2001).

Desafortunadamente en el Estado de México y la sociedad en México en general, no se reconoce el papel activo que desempeñan los pueblos indígenas y comunidades campesinas en la conservación *in situ* y el desarrollo de recursos fitogenéticos como el germoplasma cultivado por ellos (Boegue, 2010; Cortés y Turrent, 2018). Hace falta analizar la conservación local de variedades de plantas y animales nativos, los factores ambientales que han permitido su persistencia o continuidad y en su caso la domesticación de dichos recursos (Cortés y Turrent, 2018).

Algunos factores como la agricultura industrial ha provocado la erosión genética en la mayoría de los cultivos que sustentan el sistema alimentario mundial, generando serios problemas ambientales, como la erosión de suelos y su compactación, contaminación del agua y el cambio climático. Además amenaza las semillas nativas y su diversidad genética que son valiosos por el patrimonio natural y cultural que representan (Boegue, 2010; Bezaury-Creel y David, 2012).

Toledo y Barrera-Bassols (2009, p.65) señalan: “Hoy, en los albores de un nuevo siglo, hombres y mujeres conforman todavía la mayor parte de la población dedicada a apropiarse de los ecosistemas del planeta. Por esta omisión y por este olvido de la investigación científica, obra de la modernidad, la civilización industrial fracasa en sus intentos por hacer un manejo

adecuado de la naturaleza. En su conjunto conforman el complejo biológico-cultural originado históricamente y que es producto de los miles de años de interacción entre las culturas y sus ambientes naturales”.

La UNESCO a partir de la convención para la salvaguarda del patrimonio cultural inmaterial 2003, define por patrimonio inmaterial “todo aquel patrimonio que debe salvaguardarse y consiste en el reconocimiento de los usos, representaciones, expresiones, conocimientos y técnicas transmitidas de generación en generación y que infunden a las comunidades y a los grupos un sentimiento de identidad y continuidad, contribuyendo así a promover el respeto a la diversidad cultural y la creatividad humana”.

Este proceso biocultural de diversificación es la expresión de la articulación o ensamblaje de la diversidad de la vida humana y no humana y representa, en sentido estricto, la memoria de la especie humana (Toledo y Barrera-Bassols, 2009). Incluye los siguientes ámbitos: los conocimientos, usos relacionados con la naturaleza y el universo y las técnicas ancestrales para la agricultura, medicina e ingeniería por mencionar algunos.

2.8.2 Conocimiento tradicional

La UNESCO en 2002 define el conocimiento tradicional como un conjunto acumulado y dinámico de saber teórico, experiencia práctica y representaciones que poseen los pueblos indígenas o comunidades locales que tienen una historia antigua de interacción con su medio natural. Una característica es que se vincula al lenguaje, las relaciones sociales, la espiritualidad y una visión colectiva del mundo, es decir a la cosmovisión y cosmogonía (Guzmán-Rosas y Kleiche-Dray, 2017).

El conocimiento tradicional conforma una parte medular de la cultura de los pueblos y a pesar de que ha sido mencionado por muchos años se le ha restado legitimidad. Actualmente se le reconoce por su potencial para la comprensión y resolución de diferentes problemas sociales y ambientales (Valladares y Olivé, 2015).

La Organización Mundial para los Pueblo Indígenas (2014) señala que dada la diversidad de culturas en el mundo se debería referir como conocimientos tradicionales y no a conocimiento tradicional. También señala que han persistido porque son dinámicos y en constante evolución; abarcan conocimientos agrícolas, medioambientales, sanitarios, médicos, de biodiversidad,

cultura, medios de subsistencia, genéticos, así como los conocimientos especializados tradicionales sobre arquitectura y tecnologías de edificación.

La OMPI (2014) señala que hay diversos mecanismos para asegurar la continuidad de los conocimientos tradicionales. Su transmisión de manera codificada y oral o de otra índole forma parte del patrimonio colectivo, ancestral, territorial, cultural, intelectual y material de los pueblos indígenas y comunidades locales que son inalienables, indivisibles e imprescriptibles.

Se reconoce entonces el papel del conocimiento tradicional en los modos de vida de comunidades indígenas y campesinas, pero procesos internos y externos pueden resultar en la pérdida de éste. Va de la mano con una disminución de la diversidad cultural de un sentido de comunidad, lo que pone en riesgo el carácter comunitario del conocimiento tradicional (OMPI, 2014).

Ante un panorama en deterioro del conocimiento tradicional, existen varias leyes nacionales e internacionales que protegen el acervo intelectual de los pueblos para que de manera autónoma tomen decisiones para la gestión de sus territorios (Albuquerque & Alves, 2016). El estudio del conocimiento local sobre los recursos naturales se requiere para definir estrategias y acciones para la conservación o recuperación de bosques basada en la inclusión del saber local (Saldanha *et al.*, 2005).

Capítulo 3. Métodos y técnicas

3.1 Descripción del área de estudio

El ANP-TMZ se localiza en el sur del Estado de México (Monroy y Balderas, 2009) (Figura 1) y tiene una superficie de 25966 hectáreas (Gaceta de Gobierno, 2010). Comprende a los tres municipios que llevan su nombre Tenancingo, Malinalco y Zumpahuacán, por municipio abarcan una superficie de un 14% del total de sus territorios, pero la extensión es un poco mayor para el municipio de Malinalco.

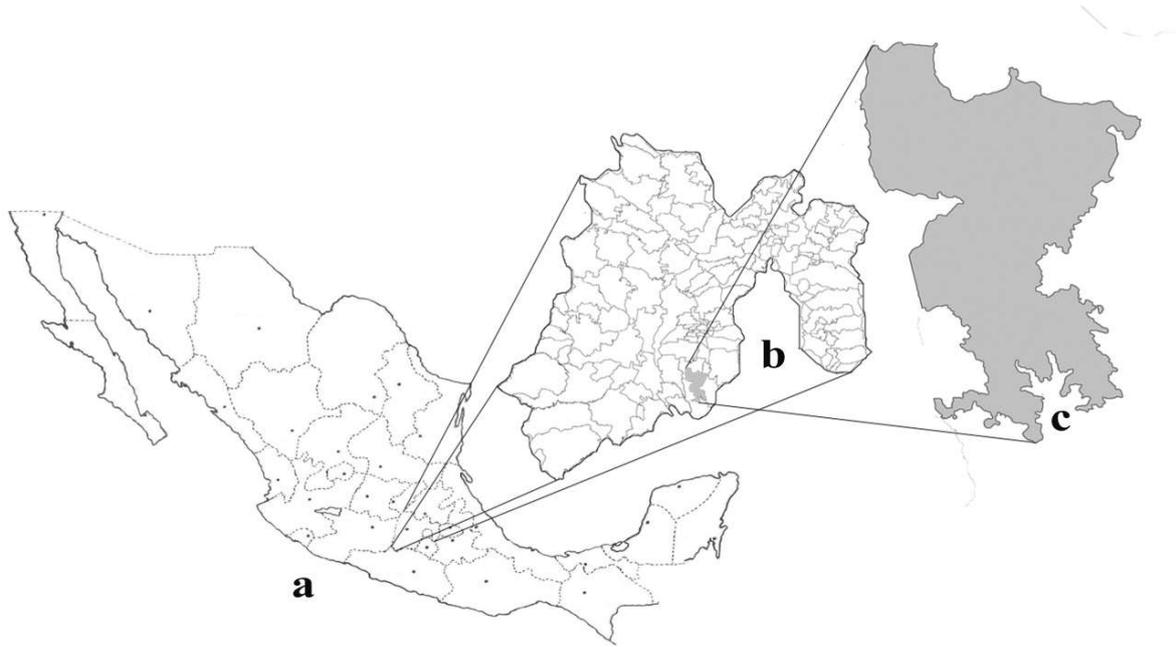


Figura 1. Mapa del Área Natural Protegida (ANP-TMZ) (López-Patiño y Serrano, 2013).

Vegetación. La superficie del ANP está cubierta principalmente de vegetación de bosques templados, húmedos, semisecos y secos. Se localiza dentro de la región fisiográfica de la Cuenca del Balsas (Monroy y Balderas, 2009). De norte a sur comprende áreas boscosas de Tenancingo, las selvas bajas de Malinalco, la zona del Carmen, las montañas de Zumpahuacán y el cerro de Acatzingo (Monroy y Balderas, 2009).

Geología. Las rocas de la región son sedimentarias e incluyen algunos fragmentos pequeños de rocas volcánicas (Pérez, 2006). En la porción central de esta región hay tres volcanes pequeños e inactivos que hicieron erupción hace miles de años, uno de ellos tiene un cráter con una pequeña laguna que fue nombrada por los nahuas como Aticpac (Schneider, 1999; Monroy y Balderas, 2009).

Clima. Se presentan dos estaciones marcadas: una seca y otra lluviosa (Pérez, 2006). Predomina el clima templado Cwbg, semicálido A(C)wg y tropical lluvioso Awg, con una temperatura media anual de 20°C; la máxima es de 34.8°C y la mínima de 18°C en las partes más altas del municipio. La precipitación pluvial varía en la región; en Malinalco y Tenancingo es de 1177 mm y 1999.3 mm anuales, respectivamente, en Zumpahuacán es notoriamente menor de 651.1 mm al año (García, 2004; Monroy y Balderas, 2009).

Hidrografía. Los ríos del ANP son el de Chalma, Tlaxipehualco que llega al Amacuzac; el Colapa, es afluente del río Chalma, con el cual se une en el punto llamado Las Juntas; y el río del Molino (Schneider, 1999). Existen 35 bordos, 17 manantiales saliendo de calizas cretácicas y diversos arroyos intermitentes (Monroy y Balderas, 2009).

Suelos. Los suelos son acrisol eutricto, litosol y feozem luvico principalmente (Carrillo *et al.*, 2018). Los suelos acrisoles contienen un mayor número de arcillas en su centro; los litosoles son suelos someros sobre roca continua y pedregosos; son suelos que se localizan en pastizales y regiones forestales relativamente húmedos (FAO, 2008).

3.2 Métodos y técnicas de investigación

3.2.1 Comunidades de estudio

Las comunidades de estudio se localizan en la zona montañosa de la ANP-MTZ, con accesos de terracería. Tienen áreas de bosques y selvas bajas de uso común. La propiedad de la tierra es en pocos casos privada, la mayor parte son ejidos y bienes comunales.

Se eligieron tres localidades de acuerdo a los datos obtenidos en el proyecto FE012 CONABIO-PROBOSQUE (López-Patiño y Serrano, 2013) con base a los siguientes criterios: a) mayor cobertura de colecta de ejemplares en el proyecto FE012, b) localidades con asentamientos de origen étnico de acuerdo a algunos textos encontrados (Casanova, 1999, López, 1999, Schneider, 1999) y c) ubicación en el interior del ANP. Las comunidades de estudio seleccionadas fueron: Pachuquilla en el Municipio de Malinalco (258 habitantes), San José Chalmita (1170 habitantes) en el municipio de Tenancingo y Santa Ana Despoblado (125 habitantes) en Zumpahuacán (Figura 2).

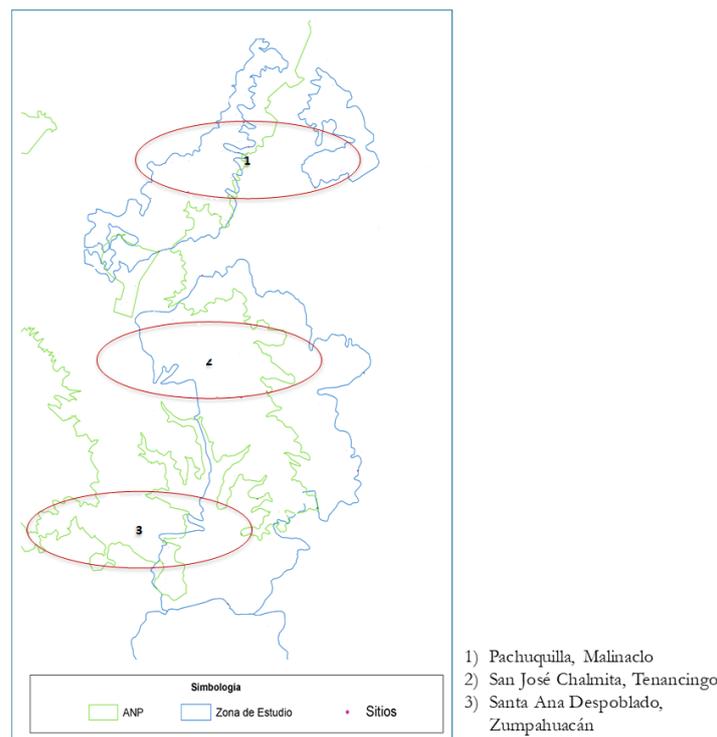


Figura 2. Mapa de localidades de estudio

Fuente: López-Patiño y Serrano, 2013.

Las comunidades de estudio están catalogadas de alta y muy alta marginación no cuentan con servicios médicos o transporte; tienen una menor influencia urbana con respecto a otras localidades de los municipios a los que pertenecen (CONEVAL, 2012). Lo anterior implica

dificultad en los accesos a los sistemas de salud pública, lo que puede ser un factor que influya en que continúen con la práctica de la medicina tradicional.

Las actividades principales son la agricultura y la ganadería; prevalece la agricultura campesina. Las familias tienen animales de corral como gallinas, burros, caballos, guajolotes, y en algunos casos crían cerdos, vacas, y chivos (Monroy y Balderas, 2009). Los tres municipios destacan por la producción de mezcal. Otras de las actividades son el aprovechamiento de la madera y la recolección de plantas con diferentes fines, además de la recolecta de hongos comestibles, medicinales y en ocasiones la caza de venado.

Hombres y mujeres participan en las actividades primarias de agricultura, recolección y cría de animales. También ambos se dedican a la elaboración de artesanías con recursos forestales no maderables. Las mujeres también producen textiles con el telar de cintura y empuntado del rebozo que se vende en las cabeceras municipales, especialmente en Tenancingo, que es el centro regional de producción de rebozos.

3.2.2 Listado florístico y selección de especies

El listado florístico se elaboró a partir de la Base Relacional de Access, Biótica ver. 4.5 con los datos del Estudio florístico, ecológico y etnobotánico en el ANP-TMZ (López-Patiño y Serrano, 2013). Una vez revisados los datos etnobotánicos, fueron seleccionadas 52 especies de acuerdo a los siguientes criterios: especies con altos valores de uso, medicinales, silvestres, nativas, obtenidas a través de la recolecta, con distintas formas de vida, que fueran de diferentes familias botánicas, que habiten en distintos tipos de vegetación, algunas que fueran endémicas y/o raras, o que tuvieran algún estatus de protección especial.

El inventario de especies elaborado por López-Patiño y Serrano (2013) permitió maximizar el tiempo y hacer un estudio de manera más dirigida a especialistas en el conocimiento sobre plantas medicinales y obtener información para el cumplimiento de los objetivos de esta investigación.

Los datos obtenidos del proyecto anterior fueron: nombre científico, nombre común, localidad, municipio, coordenadas geográficas, abundancias en 100 cuadros de muestreo, tipos de vegetación asociada, endemismos y/o rareza, así como asociación a las regiones biogeográficas.

La lista de plantas fue de 52 especies, que correspondieron a 48 géneros y 43 familias (Tabla 1, 2 y 3): 20 especies herbáceas, 21 árboles y 11 arbustos y lianas; de las cuales 45 especies eran nativas y 7 endémicas del Balsas. Las familias más representativas de las selección de especies fueron Asteraceae, Convolvulaceae, Euphorbiaceae y Lamiaceae. Los géneros *Tagetes* (2), *Euphorbia* (2) y *Salvia* (2) tenían más especies.

Tabla 1. Familias, géneros y sus números de especies

Taxa	Número
Familias	43
Géneros	48
Especies	52

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2. Familias botánicas

No	Familia	Número de especies	No	Familia	Número de especies
1	Acanthaceae	1	24	Myrtaceae	1
2	Annonaceae	1	25	Lamiaceae	2
3	Apiaceae	1	26	Lauraceae	1
4	Apocynaceae	1	27	Lythraceae	1
5	Aristolochiaceae	1	28	Malvaceae	1
6	Asteraceae	1	29	Mimosaceae	1
7	Asteraceae	9	30	Moraceae	1
8	Brassicaceae	1	31	Orchidaceae	1
9	Bursaceae	1	32	Pentaphylacaceae	1
10	Cactaceae	1	33	Phytolaccaceae	1
11	Commelinaceae	1	34	Pteridaceae	1
12	Convolvulaceae	2	35	Rutaceae	1
13	Cupressaceae	1	36	Salicaceae	1
14	Dioscoreaceae	1	37	Schrophularicaeae	1
15	Equisetaceae	1	38	Selaginellaceae	1

16	Ericaceae	1	39	Smilacaceae	1
18	Euphorbiaceae	2	40	Sterculiaceae	1
20	Fabaceae	2	41	Tiliaceae	1
21	Fagaceae	1	42	Urticaceae	1
22	Anacardiaceae	1	43	Verbenaceae	1
23	Bignoniaceae	1			

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3. Géneros botánicos

No	Género	Número especies	de	No	Género	Número de especies
1	<i>Justicia</i>	1		25	<i>Eysenhardtia</i>	1
2	<i>Annona</i>	1		26	<i>Erythrina</i>	1
3	<i>Eryngium</i>	1		27	<i>Quercus</i>	1
4	<i>Plumeria</i>	1		28	<i>Amphipterygium</i>	1
5	<i>Aristolochia</i>	1		29	<i>Psidium</i>	1
6	<i>Artemisia</i>	1		30	<i>Salvia</i>	2
7	<i>Bidens</i>	1		31	<i>Persea</i>	1
8	<i>Montanoa</i>	1		32	<i>Buddleja</i>	1
9	<i>Pittocaulon</i>	1		33	<i>Cuphea</i>	1
10	<i>Barkleyanthus</i>	1		34	<i>Anoda</i>	1
11	<i>Tagetes</i>	2		35	<i>Vachellia</i>	1
12	<i>Gnaphalium</i>	1		36	<i>Dorstenia</i>	1
13	<i>Brickellia</i>	1		37	<i>Laelia</i>	1
14	<i>Crescentia</i>	1		38	<i>Ternstroemia</i>	1
15	<i>Lepidium</i>	1		39	<i>Phytolacca</i>	1
16	<i>Bursera</i>	1		40	<i>Adiantum</i>	1
17	<i>Opuntia</i>	1		41	<i>Casimiroa</i>	1
18	<i>Commelina</i>	1		42	<i>Salix</i>	1
19	<i>Ipomoea</i>	2		43	<i>Selaginella</i>	1
20	<i>Juniperus</i>	1		44	<i>Smilax</i>	1
21	<i>Dioscorea</i>	1		45	<i>Guazuma</i>	1

22	<i>Equisetum</i>	1	46	<i>Heliocarpus</i>	1
23	<i>Arbutus</i>	1	47	<i>Urtica</i>	1
24	<i>Euphorbia</i>	2	48	<i>Lippia</i>	1

Fuente: Elaboración propia.

Los ejemplares herborizados se encuentran en la colección titulada “Estudio florístico, ecológico y etnobotánico en el ANP-TMZ”. Están depositados en el Herbario Eizi Matuda de la Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad Autónoma del Estado de México (CODAGEM).

Entre las especies seleccionadas se encuentran las siguientes: *Psidium guajava* (guayaba), *Persea americana* (aguacate), *Erythrina americana* (colorín) estas especies aunque nos son especies con formas silvestres, se encontraron asociadas en manchones de monte en el interior de la sierra, donde no parecen ser cultivadas (actualmente), sino estar talves asilvestradas o tener algún tipo de manejo dentro del bosque que no fue investigado, una sugerencia es que hubo asentamientos que los cultivaron y lo que quedan son estas plantas, además obtuvieron altos valores de uso en la categoría medicinal por lo que también fueron incluidas en el presente estudio; también está *Casimiroa edulis* (zapote blanco) esta especie fue colectada en zonas de cañadas relativamente conservadas, parece que está en forma silvestre, pero habrá que hacer más estudios para precisarlo.

3.2.3 Acercamiento a las comunidades y entrevistas a los médicos tradicionales

El acercamiento a las comunidades fue primero informando y solicitando un permiso para hacer las entrevistas con los delegados de cada una de las localidades, los permisos de los delegados fueron orales, y a las personas entrevistadas se les presentó el conocimiento informado que fue firmado por cada uno de ellos. Los datos presentados sobre cada uno de los informantes son pseudónimos para resguardar la identidad y por lo tanto la integridad de cada uno de ellos. Una vez obtenida dicha anuencia se preguntó por personas dedicadas a la medicina tradicional, como curanderos, hueseros, parteras y temascaleros activos. Este acercamiento fue a través de los delegados quienes indicaron quienes podían ser las personas a entrevistar.

Se entrevistaron 13 médicos tradicionales (Tabla 4). A cada uno se les aplicó un cuestionario con preguntas estructuradas (Anexo 1). No todos los informantes fueron de las comunidades elegidas; en los municipios de Malinalco y Zumpahuacán algunos fueron recomendados por las

personas entrevistadas y eran de comunidades aledañas, pero todos eran habitantes del ANP-TMZ (Tabla 4). Las edades de los informantes fueron entre los 30 y 83 años, ocho fueron del municipio de Malinalco, cuatro de Zumpahuacán y una de Tenancingo.

Tabla 4. Datos de los médicos tradicionales (se utilizan pseudónimos)

No de Informante	Nombre	Edad	Especialidad	Sexo	Lugar de Nacimiento	Plantas que conoce del listado	Plantas que usa como medicinales
1	Liz Ceballos	60	Conocedora de plantas medicinales	Mujer	San Martín, Malinalco	47	39
2	Agustín el Ranchero	66	Sobador, medico tradicional	Varón	Santa Ana Despoblado, Zumpahuacán	52	45
3	Max García	54	Médico tradicional	Varón	Malinalco	47	32
4	Irma Pérez	58	Partera	Mujer	San José Chalmita, Tenancingo	50	29
5	María Arcadia	73	Partera	Mujer	Pachuquilla, Malinalco	49	33
6	María Coatzin	52	Ayudante de partera	Mujer	Pachuquilla, Malinalco	51	40
7	Rocio Pérez	52	hierbera	Mujer	San Martín, Malinalco	51	40
8	Margarita San Gaspar	83	Yerbera y sobadora y recolectora de plantas medicinales	Mujer	San Gaspar, Zumpahuacán	50	48
9	Pablo López	79	Curandero	Varón	San Martín, Malinalco	52	45
10	Lilia Temeca	82	Era vecina de doña Reyna, y le ayudó muchas veces	Mujer	San Martín, Malinalco	52	41
11	Juan Martínez	30	Aprendiz de medicina tradicional	Varón	San Martín, Malinalco	52	40
12	Claudia Díaz	68	Partera	Mujer	Santa Ana Despoblado, Zumpahuacán	42	35
13	Nicolasa Martínez	59	Sobadora	Mujer	Santa Ana Despoblado, Zumpahuacán	51	40

Fuente: Elaboración propia.

Las entrevistas que se obtuvieron corresponden a nueve mujeres y cuatro varones. Las mujeres practican o practicaron la partería, también han sido yerberas, recolectoras de plantas medicinales y dos eran sobadoras. Además de la práctica de la medicina tradicional mencionaron que se dedican a las labores domésticas y del campo. También hacen tortillas, cuidan sus huertos y siembran maíz, frijol, calabazas, hortalizas, plantas aromáticas,

medicinales y árboles frutales. Algunas se dedican al telar de cintura, venden fruta, tortillas y hierbas en los mercados locales; la mayoría no saben leer ni escribir, solo cursaron el primero de primaria o nunca fueron a la escuela. Las que saben escribir, solo escriben su nombre y algunas pocas palabras.

Los varones entrevistados, a diferencia de las mujeres, tenían como principal actividad económica la medicina tradicional. Uno de los médicos tradicionales de Zumpahuacán, mencionó que le va bien con la práctica de la medicina, dejó de cultivar y criar animales, actividades que llevan a cabo otros integrantes de su familia (hijos y esposa) y a veces colabora; además de dedicarse a curar también recolecta plantas medicinales para venderlas en mercados y tiendas naturistas de otros municipios.

Todos los varones sabían leer y escribir, tres terminaron la primaria incluyendo al más joven y uno de ellos había estudiado leyes. Su madre y abuelo fueron curanderos conocidos en la región. Considera su práctica un legado de su familia y ancestros y así lo refiere.

3.2.4 Acercamiento a las comunidades y descripción de la construcción del proceso del trabajo de campo y entrevistas

La primera salida de campo fue el 4 de diciembre de 2019 y se tuvo un acercamiento a la clínica comunitaria en Chalmita, Malinalco, con el fin de encontrar quién pudiera dar información sobre las plantas medicinales. La responsable de la clínica accedió a responder el cuestionario piloto ese mismo día.

Entre los meses de diciembre de 2019 y enero de 2020 se acercó a las tres comunidades para identificar y conocer a sus autoridades, en este caso delegados. Se dialogó con cada uno de ellos, con una breve explicación sobre la intención de la investigación y se solicitó su anuencia de forma oral para aplicar las entrevistas y en algunos casos hacer colecta de ejemplares. Los delegados indicaron a qué personas se podían entrevistar y en las tres localidades las primeras personas entrevistadas fueron parteras.

En las tres comunidades los delegados accedieron a permitir el acceso para hacer el trabajo de campo. Posteriormente se les hizo llegar el consentimiento que fue dictaminado por el Comité de Bioética del Instituto de Ciencias Agropecuarias y Rurales de la Universidad Autónoma del Estado de México. También se acordó que sus datos estarán protegidos, se usan pseudónimos

para referirse a ellos en esta tesis. Se hizo de su conocimiento que si alguna información las y los comprometía de alguna manera, simplemente no respondieran.

En San José Chalmita las parteras comentaron que han surgido prohibiciones para seguir con la práctica de la partería y han recibido a manera de amenaza que podrían llegar a tener problemas legales como ser acusadas de robo de infantes. Asimismo, indicaron que algunas autoridades eclesiásticas les cuestionan sobre el uso de las plantas, sugiriéndoles que dejen esas creencias.

En Pachuquilla se comentó que recientemente construyeron una clínica de salud, pero el médico no está regularmente. Sobre el uso de plantas medicinales, algunas veces le dicen que no las usen y también les recetan medicamentos. Además indicaron que no tienen dinero para comprar medicamentos y no existe una farmacia en la comunidad.

En Santa Ana Despoblado, mencionaron tener mayor libertad en el uso de las plantas medicinales, no hubo comentarios de autoridades respecto al ejercicio de la medicina tradicional como ocurrió en las comunidades anteriores.

Las entrevistas en las comunidades seleccionadas iniciaron el 13 de diciembre de 2019 en San Gaspar Zumpahuacán, cerca de Santa Ana Despoblado. Inicialmente se trabajó con un catálogo fotográfico de 120 plantas. La segunda entrevista fue el 14 de febrero de 2020 en Pachuquilla, Malinalco en esta visita se entrevistó a una partera mayor de edad y durante la entrevista estuvieron su nuera y su nieta quienes además estaban realizando la actividad del telar, después de revisar el catálogo fotográfico, se hizo una caminata para identificar algunas plantas medicinales en el monte donde predominan encinares. La tercera salida fue el 15 de febrero en San José Chalmita, Tenancingo en donde además de la persona entrevistada participaron un grupo de mujeres hijas y nietas de la partera entrevistada. Estas entrevistas se aplicaron antes del periodo de la pandemia.

Una vez estando en confinamiento por la pandemia a partir de marzo de 2020, se hicieron visitas espaciadas a la región para contactar a más informantes. Entonces ya se contaba con una entrevista estructurada y con la selección de las 52 especies. En el segundo semestre se aplicaron cuestionarios a los demás médicos tradicionales, se les visitó y se tuvo que hacer varias entrevistas para ampliar y mejorar las respuestas. Durante este periodo el especialista mas joven apoyó y colaboró con llamadas telefónicas, mostrando el catálogo fotográfico definitivo y sirvió de guía a las personas, además tres de las mujeres entrevistadas por su edad

requerían el apoyo de su familia para contestar varias preguntas e identificar con precisión las plantas entrevistadas. Los especialistas fueron entrevistados en más de una ocasión y también se les contactó varias veces para puntualizar algunos datos.

Sistemas tradicionales

Durante la investigación fueron mencionados en varias ocasiones los tecorrales, que son cercas de piedra que miden comúnmente unos 50 cm de alto y otros 40 cm de ancho, se utilizaron para delimitar, terrenos, caminos o calles. Se observan en varias zonas de Malinalco y Zumpahuacán. Comentaron que es una práctica que ya no se realiza, los que existen fueron creados en tiempos anteriores.

Por otro lado y en menor frecuencia se mencionaron los tlacoles que son parcelas que desmontaban de árboles para establecer algunas plantas, sobre todo árboles frutales, el desmonte solo ocurre una ocasión (es decir se quitan los árboles pero no se quita vegetación por segunda ocasión).

Estos sistemas agrícolas no fueron estudiados pero sí mencionado por los entrevistados, al parecer actualmente ya no se usan o se están perdiendo. En ambos, tecorrales y tlacoles, se promovían plantas que tenían algún grado de manejo. Los huertos familiares tampoco fueron estudiados, pero fueron mencionados como lugares donde cultivan especies medicinales.

3.3 Análisis cuantitativo

Los datos proporcionados en las entrevistas se organizaron en una hoja de cálculo de Microsoft Excel versión 2016, para obtener los siguientes datos:

Valores de uso

El valor de uso se obtuvo para conocer el grado de uso de las plantas y la importancia. Se calcula con las frecuencias de mención de uso de cada una de las especies por parte de los informantes y los números de usos; en este caso fueron el número de padecimientos para los que se utiliza una especie (Phillips y Gentry, 1993). La fórmula propuesta por Phillips y Gentry, y adaptada por Rossato *et al.* (1999) utiliza la siguiente ecuación:

$$VUs = \sum U_i / n$$

Donde:

VUs = el valor de uso total de las especies *s* (*s* es especie)

U_i = es el número de reportes por cada informante i

n = número total de informantes

Nivel de uso significativo

Otra forma de expresar la importancia relativa de una planta es a través del número relativa de personas que lo reportan. Aquí se considera como el valor cultural de las plantas y se calculó a través el índice UST (Nivel de Uso Significativo TRAMIL, “Traditional Medicine in the Islands”) desarrollado por Germosen, 1995 (Germosen-Robineu, 2014), aplicando la siguiente fórmula:

$$UST = \sum_i \text{uso especie (S)} / \text{nis} \times 100 \quad (2)$$

donde

uso especie (s) = número de citas (usos) para cada especie de planta

nis = número de informantes encuestados

Este cálculo muestra que los usos medicinales que son citados con una frecuencia superior o igual al 20%, pueden considerarse significativos desde el punto de vista de su aceptación cultural por lo que merecen su evaluación y validación científica, cuando han sido sometidos al criterio de un colectivo (Germosén-Robineu, 2014).

Nivel de fidelidad

El nivel de fidelidad es una técnica cuantitativa propuesta por Friedman *et al.* (1986) que sirve para evaluar la consideración de las plantas medicinales para detectar la confiabilidad de la principal indicación terapéutica para la que se utiliza una planta.

$$FL = (I_p / I_u) \times 100$$

FL = es el nivel de confianza (ingles fidelity level)

I_p = el número de informantes que citaron el principal uso terapéutico de una especie

I_u = total de número de informantes que citaron esa especie para cualquier propósito

Los valores del nivel de fidelidad permiten evaluar como se distribuye el conocimiento botánico en una región determinada y si se usa la planta para un mismo propósito, o sea, el consenso de los informantes. Entre mayor es el número de citas para un mismo padecimiento aumentará el nivel de confianza de uso para un padecimiento determinado, por una especie y por lo tanto la importancia que tiene esta especie vegetal para un grupo humano determinado.

Correlación de Spearman

La correlación de Spearman es un estadístico no paramétrico que permite conocer la relación entre dos datos o variables que fueron obtenidos con distintas formas de medición, e indica o mide el grado de asociación relación y su tendencia si es creciente o decreciente. Las correlaciones fueron obtenidas utilizando el paquete estadístico Minitab® Statistical Software y se utilizó un nivel de significancia de $p=0.05$ (Restrepo y González, 2007).

3.4 Análisis cualitativo

3.4.1 Padecimientos

Para enlistar los padecimientos se establecieron categorías con base en lo sugerido por los siguientes autores: Soto y Sousa (1995), Bhattarai *et al.* (2010), Angulo *et al.* (2012) y Pardo de Santayana (2014). Una vez identificados los padecimientos se ordenaron por frecuencias en orden decreciente; con esta información ordenada se identificaron los malestares o enfermedades más frecuentes atendidos con las 52 plantas medicinales.

A continuación se muestran enlistadas las 25 categorías de padecimientos agrupadas y cuales fueron los malestares o dolencias asociadas a cada uno de ellos:

1. Padecimientos digestivos. Enfermedades estomacales, dolores, inflamación estomacal, bilis, hígado, gastritis y úlceras estomacales.
2. Padecimientos dermatológicos. Enfermedades de la piel, salpullido, heridas, enrojecimientos, alergias, enfermedades del cuero cabelludo y uñas.
3. Padecimientos renales y urinarios. Enfermedades de vías urinarias y riñones.
4. Padecimientos respiratorios. Enfermedades de bronquios, pulmones, tos, gripe, asma y rinitis.
5. Padecimientos de la sangre, sistema inmunológico, problemas circulatorios y corazón. Enfermedades de la sangre, anemia, circulación, hemorragias, y del sistema inmunológico deprimido.
6. Padecimientos del aparato genital femenino y parto. Problemas menstruales, uterinos, para el embarazo y el parto.
7. Padecimientos del sistema nervioso. Dolores de cabeza, mareos, insomnio, malestar por resaca.
8. Fiebre. Para bajar la fiebre.

9. Padecimientos de aire, susto y mal de ojo. Se considera malestar, por haber agarrado una energía negativa, como pasar por un río u ojo de agua. En el área de estudio se tiene la creencia que si uno se acerca a un ojo de agua, hay que ofrendarle un pedacito de copal, para que no dé aire. También se puede agarrar en caminos, o en ciertos lugares.
10. Baños y temazcal. Se utilizan comunemente para numerosos padecimientos, los baños para fiebres y dolores en diversas partes del cuerpo, el temascal, para la partería, relajación, enfermedades respiratorias.
11. Desparasitante y purga. Específicamente para tratar problemas por parásitos.
12. Antídotos de víbora, alacrán, avispa, abeja, y chichicastle. Se refiere a las plantas que sirven para contrarrestar venenos de animales o efectos de alguna planta.
13. Síndrome de filiación cultural, cuando las personas están cargadas (Limpias). Se considera un tratamiento para malestares provocados cuando una persona absorbe una energía negativa, proveniente de fuera o de la misma persona por emociones como la envidia o la preocupación.
14. Padecimientos oseos. Artritis, reumatismo y fracturas.
15. Inflamaciones internas. Inflamación de órganos, golpes internos o para heridas internas (úlceras).
16. Padecimientos musculares. Torceduras o tensión en músculos, ligamentos y tendones.
17. Padecimientos de muelas y encías.
18. Tónicos. Plantas para fortalecer la sangre o el sistema inmune o mejorar el vigor.
19. Padecimientos de los ojos. Infecciones de los ojos, nubes o cataratas.
20. Padecimientos del aparato genital masculino.
21. Enfermedades endocrinas. Diabetes.
22. Padecimientos por frío. Algunos malestares, como dolores de cabeza, resfriados, vómito o malestar estomacal, están asociados a enfriamientos que suceden, en la cabeza, estómago o vías respiratorias.
23. Enfermedades infecciosas. Viruela, sarampión y tifoidea.
24. Propiedades lactógenas. Para estimular la producción de leche cuando una mujer amamanta.
25. Tumores. Para detener el crecimiento de tumores.

3.4.2 Entrevistas y apreciación local de las especies

Para identificar indicadores del conocimiento botánico tradicional se aplicó un cuestionario (Anexo 1) con preguntas dirigidas a obtener información respecto a cada una de las 52 especies medicinales, como fue: nombre(s) local(es), uso de la planta, padecimientos que son tratados,

partes de las plantas que son utilizadas, formas de uso, obtención, características de los lugares donde crecen (hábitat), forma de vida, características atribuida a la planta (caliente, fría, tóxica), apreciación sobre las abundancias, cambios percibidos y causas.

En los cuestionarios aplicados una sección de preguntas estuvo dirigida a obtener información referente a la percepción del informante sobre las abundancias de las plantas y posibles cambios percibidos en el tiempo de las 52 especies medicinales estudiadas (Anexo 1). Estas preguntas fueron las siguientes:

¿Qué tan fácil es de conseguir esa planta?

¿Cuál es la parte de la planta que se utiliza?

¿Cuántas veces al año utiliza esta planta?

¿Recuerda si se usaba más antes que ahora?

¿Hay mucha de esta planta? En esta pregunta se sugieren 4 adicionales:

¿Dónde lo observa?,

¿Cómo sabe?

¿Usted va frecuentemente en donde hay esta planta?

¿Alguien además de las personas de la comunidad viene a cortarla?

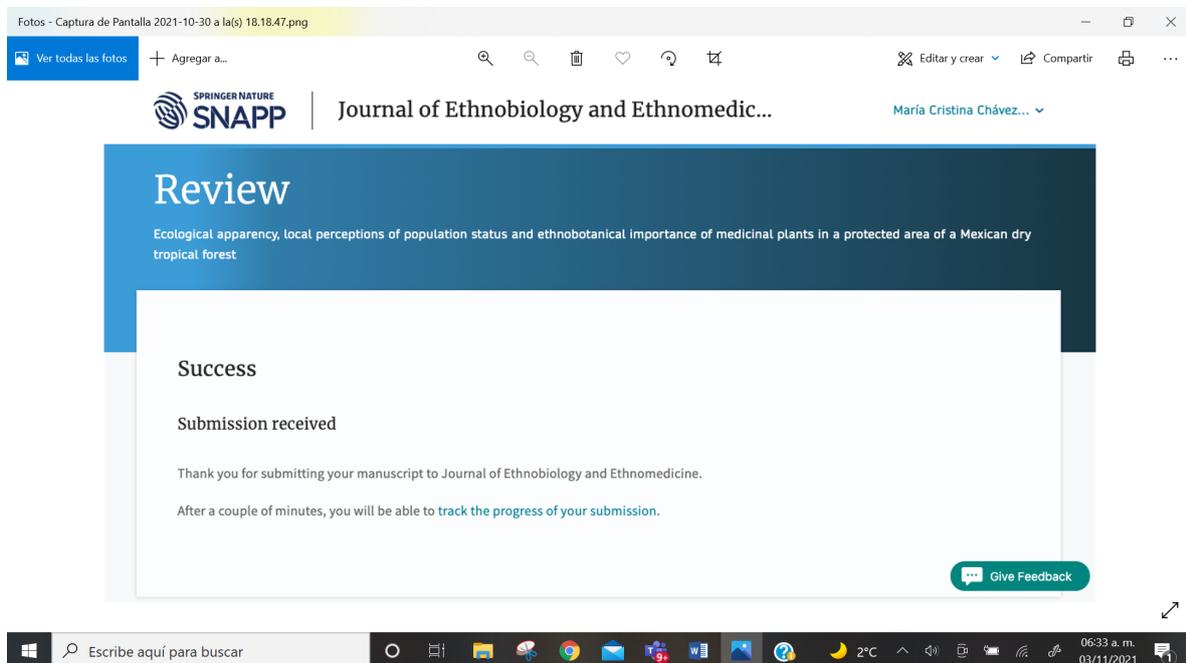
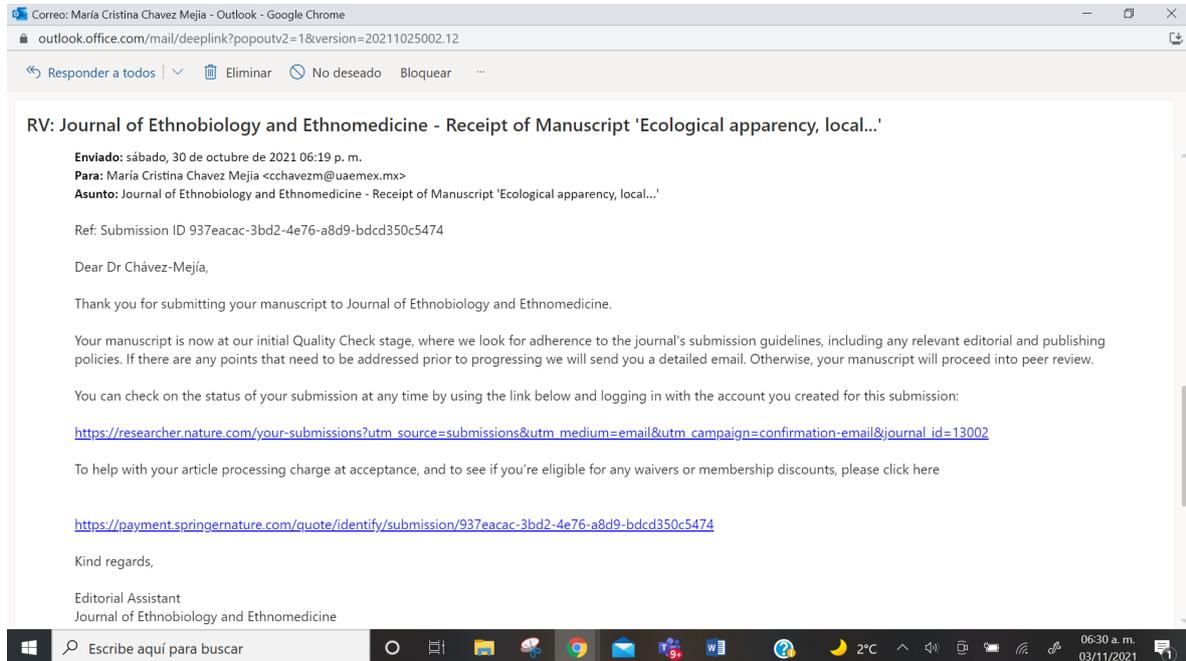
¿Sabe a dónde se la llevan?

¿La cortan toda?

¿Cuál es la causa?

Capítulo 4. Resultados

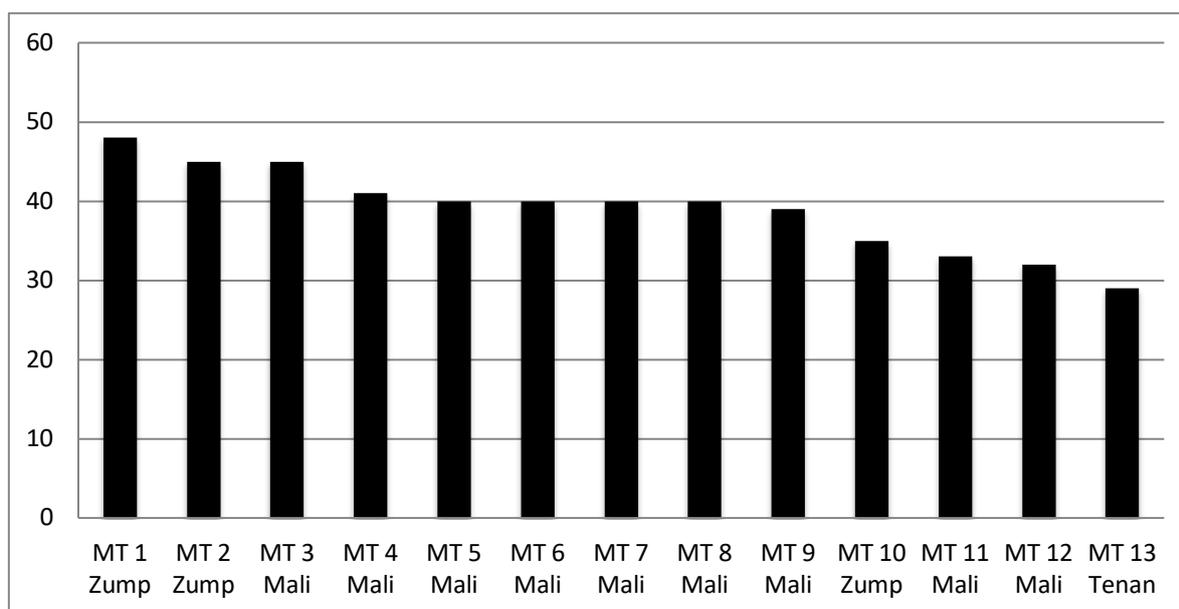
Uno de los productos de la presente tesis fue un artículo enviado a la revista Journal of ethnobiology and ethnomedicine, con el título: “Ecological apparency, local perceptions of population status and ethnobotanical importance of medicinal plants in a protected area of a Mexican dry tropical forest”.



4.1 Médicos tradicionales del ANP-TMZ

El ANP-TMZ cuenta con médicos tradicionales que continúan con prácticas para atender las necesidades de salud de sus pueblos. Los trece médicos entrevistados (Tabla 5) han utilizado y siguen utilizando distintas plantas para tratar enfermedades y padecimientos. Cada médico tradicional reconoció entre el 80 y 100% de las 52 especies aunque no las utilizaran como medicinales (especies potenciales) y utilizaron como medicinales entre el 56 y el 94%. Es de señalar que dos médicos tradicionales de Zumpahuacán y uno de Malinalco reconocieron las 52 especies.

De las 52 especies, las que más fueron utilizadas en número (48 y 45) como medicinales, ocurrió por 2 médicos tradicionales de Zumpahuacán y uno de Malinalco (Gráfica 1). La médico tradicional que usó más especies medicinales (48) fue Margarita de San Gaspar en Zumpahuacán. En general, las 52 plantas incluidas en los cuestionarios fueron mencionadas con algún uso medicinal al menos por uno de los médicos tradicionales.



Gráfica 1. Número de especies utilizadas como medicinales de las 52 especies seleccionadas, por médico tradicional por municipio. (MT: Médico tradicional; Municipios, Zump: Zumpahuacán, Mali: Malinalco y Tenan: Tenancingo)

Fuente: Elaboración propia.

Nota: De la misma manera que en la parte de los métodos, los nombres utilizados de las y los médicos tradicionales son pseudónimos.

En la Gráfica 1 se observa que en Zumpahuacán (Imagen 1) hubo un mayor uso de las plantas medicinales, seguido de Malinalco y finalmente Tenancingo. Una de las mujeres entrevistadas mencionó que se trataba de un oficio que practicaban y aprendían más las mujeres que los varones. Para aprenderlo debían ir con las mujeres recolectoras y tenían estancias de aprendizaje que duraban un año.



Imagen 1. Vista de San José Chalmita, Municipio de Tenancingo

4.2 Conocimiento botánico tradicional de especies medicinales silvestres

4.2.1 Flora medicinal

Los resultados muestran que el 50% de las 52 plantas medicinales seleccionadas, son utilizadas de manera frecuente por las y los médicos tradicionales (Cuadro 4). Las especies con más frecuencia de mención fueron 26, 18 son utilizadas por los 13 médicos tradicionales (muitle, estafiate, gordolobo, prodigiosa, jara, pericón, anis del campo, cuatecomate, copal, coatli, cuachalalate, guayaba, amolquelite, zapote blanco, cuauhote, chichicastle, rosa de castilla, cola de caballo y doradilla) y ocho especies por 12 de ellos (hierba del sapo, cazahuate blanco y negro, colorín, hierba del cáncer, huizache, contrayerba y sauce llorón).

Las diez especies con los valores de uso más altos fueron: *Tagetes lucida* (pericón), *Barkleyanthus salicifolius* (jarilla), *Amphipterygium adstringens* (cuachalalate), *Bursera copallifera* (copal), *Urtica dioica* (chichicastle), *Justicia spicigera* (muitle), *Dorstenia contrajerva* (contrayerba), *Casimiroa edulis* (zapote blanco), *Lippia bicolor* (rosa de castilla) y *Tagetes micrantha* (anís del campo), de las cuales cinco son hierbas, tres árboles y dos arbustos.

Las 52 especies tienen al menos un nombre común de los cuáles 34 fueron en lengua náhuatl o castellanizadas provenientes de la lengua náhuatl. Las y los médicos tradicionales comentan que todas las especies tienen sus nombres en náhuatl, pero solo los más viejos son quienes los recuerdan.

En los valores de los niveles de significancia cultural, 48 especies tienen valores mayores al 20%, es decir se consideran significativas desde su aceptación cultural. Las cuatro especies que estuvieron por debajo de este 20% fueron: *Dioscorea galeottiana* (15.4), *Opuntia auberi* (15.4), *Salvia melissodora* (15.4) y *Bidens odorata* (7.7%).

Cuadro 4. Datos etnobotánicos de las especies medicinales en el ANP-TMZ. Valores de significancia cultural y valores de uso. Tipos de vegetación: BMM: Bosque mesófilo de montaña; BG: bosque de galería; BE: bosque de encino; BPE: bosque de pino encino; BTC: bosque tropical caducifolio; BTSC: bosque tropical subcaducifolio

Especies (número de colecta)	Nombre común	Padecimientos	Partes usadas	Nº de menciones	Nivel de uso significativo (%)	Valor de uso	Forma de vida	Estatus	Tipo de vegetación
CONIFEROPHYTA									
Cupressaceae									
<i>Juniperus flaccida</i> Schldl. (# 621, 1052, 7364)	tlascal, cedro, cedro rojo	vías respiratorias, asma, bronquitis	madera, frutos	9	76.9	1.15	árbol	nativa	BQ, BTC, BTSC
MAGNOLIOPHYTA									
Acanthaceae									
<i>Justicia spicigera</i> Schldl. (# 2053, 2998/a)	maitle, maicle	anemia, fortalecer la sangre, sistema digestivo	hojas, tallos y flores	13	100	1.31	arbusto	nativa	BTC
Anardiaceae									
<i>Amphipterygium adstringens</i> (Schldl.) Standl. (# 4586, 6352)	cuachalilate	heridas internas, problemas estomacales	corteza y madera	13	100	1.69	árbol	nativa	BTC
Annonaceae									
<i>Annona cherimola</i> Mill. (# 6477, 4114, 2544)	chirimoya, anona	vías respiratorias	hojas	3	23.1	0.23	árbol	nativa	BQ, BTC, BG
Apiaceae									
<i>Eryngium heterophyllum</i> Engelm. (# 8601)	hierba del sapo	sistema renal, desinflamar el vientre	hojas, tallos y flores	12	100	1.15	hoerba	nativa	BQ, BTC, BTSC
Apocynaceae									
<i>Plumeria rubra</i> L. (# 6497, 7147)	cacaloxóchitl	próstata, nervios, problemas de la pie, mezaquinos, empeines, granos	flores, resina, tallo	5	38.5	0.54	arbusto	nativa	BQ, BTC, BG
Aristolochiaceae									
<i>Aristolochia orbicularis</i> Duch. (# 6580, 1201)	cacopatlé, tlacopa, tlacopaque	nervios, espanto	raíz	7	53.8	0.38	hierba rastrera	endémica	BTC
Asteraceae									
<i>Artemisia ludoviciana</i> Nutt. (# 8223)	estafiate	infecciones estomacales, bilis, hígado, los corajes, el susto, desparasitante	tallos y hojas	13	100	1.08	hierba	nativa	BQ, BTC, BG
<i>Bidens odorata</i> Cav. (# 7789)	mutapiojo blanco	hongos de la piel	toda la planta menos la raíz	1	7.7	0.08	hierba	nativa	BQ, BMM, BG

Especies (número de colecta)	Nombre común	Padecimientos	Partes usadas	Nº de menciones	Nivel de uso significativo (%)	Valor de uso	Forma de vida	Estatus	Tipo de vegetación
<i>Brickellia jaliscoensis</i> McVaugh (# 6324)	prodigiosa	para la bilis, estimulante digestivo, ambas, laxante	tallos y hojas	13	100	1.15	hierba	nativa	BQ, BMM, BTC, BG
<i>Gnaphalium oxycphyllum</i> DC. (# 5997)	gordolobo	vías respiratorias, tos, bronquitis, gripe	hojas, tallos y flores	13	100	1.15	hierba	endémica	BQ
<i>Montanoa frutescens</i> Mairet ex DC. (# 2747)	zoapatle, teresitas	para el parto, medicina de la mujer	hojas y flores	5	38.5	0.46	arbusto	nativa	BG, BTC, BQ, BMM
<i>Pittocaulon velatum</i> (Greenm.) H. Rob. & Brettell (# 1792, 629)	candelerito, pegahueso	para las fracturas y algunos tratamiento de los ojos	látex	11	84.6	0.85	árbol	endémica	BTC
<i>Barkleyanthus salicifolius</i> (Kunth) H. Rob. & Brettell. (# 507, 221)	jara, jarilla	fiebre, limpias, baños y temascal, aire, frío, parto, huesos	hojas, tallos y flores	13	100	2.15	arbusto	nativa	BQ, BTC, BG
<i>Tagetes lucida</i> Cav. (# 51, 684)	yautli, pericón	estomacales, limpias, tos, temascal, infecciones del aparato reproductor femenino, frío, relajante y muscular	hojas, tallos y flores	13	100	2.46	hierba	nativa	BQ, BMM, BG
<i>Tagetes micrantha</i> Cav. (# 53, 883)	anis del campo	desinflamar el estómago	hojas, tallos y flores	13	100	1.23	hierba	nativa	BQ, BMM, BTC, BG
Bignoniaceae									
<i>Crescentia alata</i> Kunth (# 3914, 4072)	cuatecomate	para los pulmones y el estómago	fruto	13	100	1.08	árbol	nativa	BTC, BTSC
Brassicaceae									
<i>Lepidium virginicum</i> L. (# 2637, 8279)	mexixi, tapacola	problemas estomacales, y problemas de sinusitis	toda la planta, menos la raíz	10	76.9	1.15	hierba	nativa	BMM, BTC, BPQ, BQ
Burseraceae									
<i>Bursera copallifera</i> (DC.) Bullock (# 6237, 6590)	copal	para el aire, limpias, vías respiratorias	resina y hojas	13	100	1.69	árbol	nativa	BTC
Cactaceae									
<i>Opuntia auberi</i> Pfeiff. (# 7219)	tlatlonoxchtli	diabétes	tallos	2	15.4	0.08	arbusto	nativa	BTC

Especies (número de colecta)	Nombre común	Padecimientos	Partes usadas	Nº de menciones	Nivel de uso significativo (%)	Valor de uso	Forma de vida	Estatus	Tipo de vegetación
Commelinaceae									
<i>Commelina diffusa</i> Burm. f. (# 963, 1220)	hierba del pollo	catarro, hemorragias uterinas, problemas estomacales	toda la planta, menos la raíz	11	76.9	1	hierba	nativa	BTC, BG
Convolvulaceae									
<i>Ipomoea pauciflora</i> M. Martens & Galeotti (# 251, 2401)	cazahuante negro, árbol del muerto, cazahuatl, micaquáhuatl	sarna, problemas de la piel	corteza	12	92.3	1	árbol	nativa	BTC
<i>Ipomoea wolcottiana</i> Rose (# 1998, 2311)	cazahuante blanco	sarna, problemas de la piel	corteza	12	92.3	1	árbol	nativa	BQ, BTC, BTSC, BG
Dioscoreaceae									
<i>Dioscorea galeottiana</i> Kunth (# 519, 5465)	cabeza de brujo	nervios	root	2	15.4	0.15	trepadora	nativa	TDF, GF
Ericaceae									
<i>Arbutus xalapensis</i> Kunth (# 3856, 5319)	madroño	para hacer crecer el pelo	corteza	3	23.1	0.23	árbol	nativa	BQ, BTC
Euphorbiaceae									
<i>Euphorbia hirta</i> L. (# 1966, 3943/a).	coapatli	padecimientos renales, viruela, sarampión, problemas de la piel	toda la planta menos la raíz	7	76.9	0.92	hierba	nativa	BTC, BG
<i>Euphorbia tanquahuete</i> Sessé & Moc. (# 4945, 6187)	tecuante, teclatia, pegahuesos, chapiré	mezquinos	látex	10	53.8	0.54	árbol	endémica	BTC
Fabaceae									
<i>Erythrina americana</i> Mill. (# 3443, 910)	zompante, colorín	para los nervios, dormir, sistema inmunológico	flores, semillas	12	92.3	1	árbol	nativa	BTC, BQ, BMM, BTSC
<i>Eysenhardtia polystachya</i> (Ortega) Sarg. (# 84, 4189)	coatli, palo dulce, palo azul	para los riñones	madera	13	100	1.08	árbol	nativa	BTC
Fagaceae									
<i>Quercus calophylla</i> Schldl. & Cham. (# 4865, 7076)	ahuamextli, encino	tos, dolor de muelas	corteza	7	53.8	0.62	tree	nativa	BQ, BMM

Especies (número de colecta)	Nombre común	Padecimientos	Partes usadas	Nº de menciones	Nivel de uso significativo (%)	Valor de uso	Forma de vida	Estatus	Tipo de vegetación
Lamiaceae									
<i>Salvia melissodora</i> Lag. (# 1962, 2333)	salvia	aire, fiebre, hemorragias uterinas	tallos, hojas, flores	5	15.4	0.15	arbusto	endémica	BTC, BQ, BG
<i>Salvia mexicana</i> L. (# 5424, 3372)	salvia original, chia	aire, fiebre, vista	tallos, hojas, flores y semillas	2	38.5	0.38	arbusto	nativa	TDF, GF
Lauraceae									
<i>Persea americana</i> Mill. (# 3525, 3388)	ahuacacuahuitl, aguacate	parásitos, resequeidad de la piel, lavados vaginales, estomacales, respiratorios, dolor muscular, baños	hojas	10	76.9	1.08	árbol	nativa	BTC, BTSC, BG, BQ
Lythraceae									
<i>Cuphea aequipetala</i> Cav. (# 691, 3857)	hierba del cáncer, tonacacuitlacoxlli	lavados durante la menstruación, para la gangrena, la prostata, para curar heridas	hojas, flores	12	92.3	1	hierba	nativa	BQ, BTC, BG, BTSC
Malvaceae									
<i>Anoda cristata</i> (L.) Schldl. (# 5016, 8221)	atlite morado	para la inflamación estomacal	hojas, flores	10	76.9	0.92	hierba	nativa	BG
Mimosaceae									
<i>Vachella farnesiana</i> (L.) Wight & Arn. (# 3725, 2055)	huizache	para el estómago y los dientes	madera	12	92.3	1.08	arbusto	nativa	BTC
Moraceae									
<i>Dorstenia contrajerva</i> L. (# 2300, 4358)	contrayerba	sangre y corazón, estomacales, antídoto alacrán, tónico, renal, curar heridas	toda la planta	12	92.3	1.31	hierba	nativa	BTC, BTSC
Myrtaceae									
<i>Psidium guajava</i> L. (# 3767, 3179)	guayaba, xaltocotl	para malestares estomacales	hojas y frutos	13	100	1.08	árbol	nativa	BTC, BTSC
Orchidaceae									
<i>Laelia autumnalis</i> (Lex.) Lindl. (# 4979, 4900)	ahauxuchitl	para retener al bebé	bulbo	6	46.2	0.46	hierba epífita	nativa	BQ, BTSC

Especies (número de colecta)	Nombre común	Padecimientos	Partes usadas	Nº de menciones	Nivel de uso significativo (%)	Valor de uso	Forma de vida	Estatus	Tipo de vegetación
Pentaphyllacaceae									
<i>Ternstroemia lineata</i> DC. (# 121, 7850)	tila, limoncillo	nervios	flores, frutos	10	76.9	0.85	árbol	endémica	BQ
Phytolacaceae									
<i>Phytolacca icosandra</i> L. (# 177, 2134)	amolquelite	el cabello y problemas de la piel	toda la planta menos a raíz	13	100	1	hierba	nativa	BQ, BTC, BG, BMM
Rutaceae									
<i>Castmroa edulis</i> La Llave & Lex. (# 8233, 1112)	zapote blanco, cochizapotel, iztaczapotel	presión, para los nervios, problemas de estómago y úlceras estomacales	hojas, corteza, fruto, flores	13	100	1.31	árbol	nativa	BTC, BG
Salicaceae									
<i>Salix humboldtiana</i> Willd. (# 2888, 3244)	sauce florón	fiebre, baños, limpias, nervios, gripe, inflamación del vientre	hojas, corteza, raíz	12	92.3	1.15	árbol	nativa	BTC, BG
Schrophulariaceae									
<i>Buddleja perfoliata</i> Kunth (# 1598/a, 6281)	salvia de bolita, tepozán	antídoto para el chichicastle, lavar heridas	toda la planta	8	61.5	0.85	arbusto	endémica	BQ, BPQ
Smilacaceae									
<i>Smilax moranensis</i> M. Martens & Galeotti (# 5060, 118)	zarzaparrilla	fortalece la sangre	hojas	3	23.1	0.38	trepadora	nativa	BQ, BPQ
Sterculiaceae									
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam. (# 2327, 2328)	cuahuilote	problemas renales	fruto	13	100	1.08	árbol	nativa	BTC, BTSC, BG
Tiliaceae									
<i>Heliocharpus parvimonis</i> Gual (# 8236, 5672)	tlahuahua	padecimientos estomacales	corteza, tronco	1	7.7	0.08	árbol	nativa	BTC
Urticaceae									
<i>Urtica dioica</i> L. (# 9221)	chichicastle	padecimientos óseos y estomacales	hojas	13	7.7	0.08	hierba	nativa	BQ, BG
Verbenaceae									
<i>Lippia bicolor</i> Kunth & C.D. Bouché. (# 820, 6091)	rosa de castilla	problemas estomacales	hojas y flores	13	7.7	0.08	arbusto	nativa	BTC

Especies (número de colecta)	Nombre común	Padecimientos	Partes usadas	Nº de menciones	Nivel de uso significativo (%)	Valor de uso	Forma de vida	Estatus	Tipo de vegetación
EQUISETOPHYTA									
Equisetaceae									
<i>Equisetum hyemale</i> L. (# 4554, 6174)	cola de caballo	padecimientos renales y vías urinarias	tallos	13	100	1.15	hierba	nativa	BG, BTC, BTSC
LYCOPODIOPHYTA									
Selaginellaceae									
<i>Selaginella lepidophylla</i> Li Bing Zhang & X.M. Zhou (# 7936, 4314)	doradilla	padecimientos renales y vías urinarias	hojas y tallos	13	100	1.08	hierba	nativa	BTC, BTSC, BQ
PTERIDOPHYTA									
Pteridaceae									
<i>Adiantum capillus-veneris</i> L. (# 2936, 3351)	culantrillo	padecimientos renales y vías urinarias	hojas y tallos	9	69.2	0.69	hierba	nativa	BTC, BTSC, BQ, BG

Fuente: Elaboración propia.

El tipo de vegetación que albergó el mayor número de las especies medicinales fue el bosque tropical caducifolio con 43 especies, seguido del bosque de encino con 28, el bosque de galería con 25, el bosque tropical subcaducifolio con 15, el mesófilo de montaña con 9 y el de pino encino con 2 especies. Varias de las especies se encuentran en al menos dos tipos de vegetación (Cuadro 4). La mayoría de las especies estudiadas son de afinidad neotropical, de la vertiente de la Sierra Madre del Sur de México.

4.2.2 Medicina tradicional y usos terapéuticos de las plantas

Padecimientos

Mediante los cuestionarios etnobotánicos se obtuvo información sobre las enfermedades o padecimientos para las que fueron utilizadas cada una de las plantas. A continuación se describen los 25 padecimientos tratados con las 52 especies medicinales seleccionadas:

1. Digestivos. Se mencionaron infecciones estomacales, inflamación y dolor de estómago, así como diarreas. Las especies más empleadas fueron *Amphipterygium adstringens* (cuachalalate), *Artemisa ludoviciana* (estafiate), *Tagetes micrantha* (anís del campo) y *Psidium guajava* (guayaba).
2. Dermatológicos. Se mencionaron la tiña, la sarna, el chincual (enrojecimiento de la piel) además de mezquinos y verrugas. Las especies más utilizadas en esta categoría fueron *Euphorbia hirta* (coatli), *E. tanquahuete* (teclatia), *Ipomoea pauciflora* (cazahuate negro), *I. wolcottiana* (cazahuate blanco) y *Phytolacca icosandra* (amolquelite).
3. Renales y urinarios. Se mencionaron el dolor de riñones y problemas urinarios (mal de orín que es el hecho de querer orinar todo el tiempo). Las especies más utilizadas fueron *Selaginella lepidophylla* (doradilla), *Equisetum hyemale* (cola de caballo), *Guazuma ulmifolia* (cuauhlote) y *Eryngium heterophyllum* (hierba del sapo).
4. Respiratorios. Se mencionaron la gripe, resfriados, sinusitis, problemas bronquiales, pulmonares y el Covid-19. Las especies más utilizadas fueron *Crescentia alata* (cuatecomate) y *Gnaphalium oxyphyllum* (gordolobo).
5. Padecimientos de la sangre, sistema inmunológico. Se mencionaron problemas circulatorios, corazón, debilitamiento sangre, el cuerpo y anemia. Las especies utilizadas en esta categoría fueron *Justicia spicigera* (muitle), *Dorstenia contrajerva* (contrayerba) y *Urtica dioica* (chichicastle).
6. Padecimientos del aparato genital femenino y parto. Se mencionaron plantas para lavados vaginales, desordenes menstruales, inducir contracciones del parto, cuando las

- mujeres tienen problemas para implantar al bebé, evitar aborto y para tratar infecciones ginecológicas. Las especies utilizadas fueron *Montanoa frutescens* (zoapatle), *Persea americana* (aguacate), *Laelia autumnalis* (ahuaxuchitl) y *Tagetes lucida* (pericón).
7. Padecimientos del sistema nervioso. Se mencionaron el nerviosismo y problemas para dormir. Las especies utilizadas fueron *Casimiroa edulis* (cochizapotl que significa zapote dormilón), *Ternstroemia lineata* (tila o limoncillo), *Tagetes lucida* (pericón), *T. micrantha* (anís del campo) y *Erythrina americana* (tzompantle o colorín).
 8. Fiebre. Se mencionaron baños y compresas antifebrífugas. Las plantas utilizadas fueron *Barkleyanthus salicifolius* (jara) y *Salix humboldtiana* (sauce).
 9. Mal de ojo, susto y aire. Estos padecimientos son síndromes de filiación cultural. Las plantas utilizadas fueron *Erythrina americana* (zompantle o colorín), *Aristolochia orbicularis* (cacopatl), *Tagetes lucida* (pericón), *Bursera copallifera* (copal) y *Juniperus flaccida* (cedro rojo).
 10. Baños y temascal. El temascal se utilizó para padecimientos respiratorios, para el parto y es mencionado como un excelente desintoxicante del cuerpo. Se preparan infusiones con plantas para echar en las piedras y formar vapor de agua. Las plantas utilizadas para el temascal fueron *Tagetes lucida* (pericón) y *Barkleyanthus salicifolius* (jara). Para los dolores de cadera o musculares se hacen baños preparando infusiones de *Salvia mexicana* (salvia original) o *S. melissodora* (salvia).
 11. Desparasitantes y purga. Se mencionaron para eliminar parásitos. Las plantas que fueron utilizadas son *Brickellia jaliscensis* (prodigiosa), *Artemisia ludoviciana* (estafiate) y *Persea americana* (aguacate). En todos los casos se hierven las hojas y se toman en infusión.
 12. Antídotos de víbora, alacrán, avispa, abeja y chichicastle. Se mencionaron para contrarrestar los efectos tóxicos de animales o plantas. Las plantas utilizadas fueron *Dorstenia contrajerva* (contrayerba) y *Persea americana* (aguacate); se beben infusiones preparadas con sus hojas.
 13. Síndrome de filiación cultural. Se realizan pequeños rituales que sirven para armonizar la energía de las personas ya sea por enfermedad a este tratamiento se le denomina "limpias", circunstancias emocionales y malas vibras. Las especies que fueron usadas para *ramear* son *Barkleyanthus salicifolius* (jara) y *Salix humboldtiana* (sauce); y para *sahumear* se usan *Tagetes lucida* (pericón) y *Bursera copallifera* (copal).
 14. Padecimientos óseos. Se mencionaron fracturas, dolores de huesos, reumas o artritis. Las plantas utilizadas fueron *Pittocaulon velatum* (candelerito) en cataplasmas para las fracturas y *Urtica dioica* (chichicastle) para tratar la artritis o reumatismo.

15. Inflamaciones internas. Se mencionaron problemas de inflamación de estómago, hígado o colón; así como golpes o inflamaciones por infección. La especie utilizada para tratar estos padecimientos es *Amphipterygium adstringens* (cuachalalate).
16. Padecimientos musculares. Se mencionaron dolores musculares por cansancio o frío. La especie recomendada es *Persea americana* (aguacate), se prepara una infusión y luego el baño.
17. Padecimientos de muelas y encías. Se mencionaron dolores e inflamación de encías y para amacizar los dientes. Las plantas utilizadas fueron *Ipomoea pauciflora* (cazahuate negro), *I. wolcottiana* (cazahuate blanco), *Vachellia farnesiana* (huizache) y *Quercus candicans* (ahuameztli o encino blanco). Se utilizan sus tallos o cortezas de donde sale savia, se aplica directamente y a veces se mastican los tallos.
18. Tónicos. Se mencionaron para ayudar en frenar el debilitamiento de la sangre. Las plantas utilizadas fueron *Justicia spicigera* (muitle) y *Dorstenia contrajerva* (contrayerba) tomadas en infusiones. El estafiate (*Artemisia ludoviciana*) se usa fumada con tabaco y sirve para vigorizar aunque de acuerdo a lo comentado tiene propiedades adivinatorias.
19. Padecimientos de los ojos. Mencionaron el uso de *Salvia mexicana* (salvia original) para quitar cataratas de los ojos. La técnica consiste en remojar las semillas y una vez que tienen el mucílago se aplica para quitar la carnosidad o nube.
20. Padecimientos aparato genital masculino. Mencionaron a *Plumeria rubra* utilizada para tratar la sífilis en varones.
21. Enfermedades endócrinas. Mencionaron dos plantas para el tratamiento de la diabetes, las especies utilizadas fueron *Casimiroa edulis* (cochizapotl) y *Opuntia auberi* (tlatlonochtli).
22. Padecimientos por frío. Se mencionaron malestares originados por frío y utilizaron plantas para eliminar el frío del cuerpo. Las plantas utilizadas fueron *Tagetes lucida* (pericón) y *Urtica dioica* (chichicastle). La técnica de uso de la ortiga consiste en enchichicasclar el cuerpo, aplicando las hojas urticantes en ciertas partes del cuerpo. Para el uso de ambas plantas está contraindicado salir o enfriarse después.
23. Enfermedades infecciosas. Mencionaron a *Euphorbia hirta* (coapatli) para tratar la tifoidea, disentería, viruela y sarampión.
24. Propiedades lactógenas. Mencionaron la especie *Quercus calophylla* (ahuameztli o encino blanco) para estimular producción de leche en mujeres que amamantan.
25. Tumores. Mencionaron a la especie *Amphipterygium adstringens* (cuachalalate) la cual puede detener el crecimiento de tumores y eliminarlos.

En el cuadro 4 se señalan los padecimientos y las especies con los que son tratados así como su frecuencia de mención. Los padecimientos que presentaron más especies medicinales fueron los digestivos, dermatológicos, renales y urinarios, respiratorios y padecimientos de la sangre, esto es 5 de los 25 identificados.

Tabla 5. Padecimientos, números de especies y frecuencias de mención

Padecimientos	Número de especies	Frecuencias de menciones por los informantes
Padecimientos digestivos	24	130
Padecimientos dermatológicas	20	89
Padecimientos renales y urinarios	19	82
Padecimientos respiratorios	15	67
Padecimientos de la sangre, sistema inmunológico, problemas circulatorios y corazón	10	45
Padecimientos del aparato genital femenino y parto	10	19
Padecimientos del sistema nervioso	9	24
Fiebre	7	17
Padecimientos de aire, susto y mal de ojo	6	16
Baños y temazcal	6	16
Desparasitante y purga	6	11
Antídotos de vibora, alacrán, avispa, abeja, y chichicastle	6	9
Cuando las personas están cargadas (síndrome de filiación cultural)	5	29
Padecimientos oseos	5	22
Inflamaciones internas	5	10
Padecimientos musculares	5	6
Padecimientos de muelas y encías	4	13
Tónicos	4	6
Padecimientos de los ojos	3	6
Padecimientos aparato genital masculino	2	4
Enfermedades endócrinas	2	2
Padecimientos por frío	2	2
Enfermedades infecciosas	1	2

Propiedades lactógenas	1	1
Tumores	1	1

Fuente: Elaboración propia.

Existen algunos padecimientos que son denominados síndromes de filiación cultural, incluyen a aquellos que son identificados en su propio del contexto cultural y no dentro de la nosología moderna. Estos son el aire, mal de ojo y susto, y se utilizaron las limpias para curarlas. Otra categoría que no es un padecimiento es un tratamiento terapéutico fue “baños y temascales” usados para tratar distintas dolencias que ya fueron descritas.

Partes de las plantas utilizadas

Las partes de las plantas que son utilizadas para los diferentes tratamientos terapéuticos, fueron 12 (Tabla 6). Las hojas, flores y corteza, en ese orden, son las que obtuvieron más frecuencias de mención, las hojas corresponden al 56% de las partes usadas, seguida de las flores en un 32% y la corteza o madera en un 21%. Las formas más comunes de preparación de las plantas son las cocciones o infusiones de hojas.

Tabla 6. Partes de las plantas utilizadas

Partes de las plantas	Frecuencias
Hojas	29
Flores	17
Corteza y madera	11
Ramas (tallos con hojas)	7
Fruto	5
Látex	4
Toda la planta menos la raíz	3
Semillas	2
Resina	1
Raíz (camote)	1
Bulbo	1
Roseta	1

Fuente: Elaboración propia.

4.2.3 Toxicidad de las plantas

Los médicos tradicionales informaron que las plantas utilizadas para los tratamientos de sus padecimientos o enfermedades deben administrarse con cuidado en duración de ingesta (tiempos de administración), cantidades y formas de preparación. Hay plantas que consideran “duras” y necesitan periodos de cocción largos para que suelten sus propiedades como el muile. Otras solo deben tomarse en infusión, porque si se coce mucho sueltan “de más” y dicen que eso se considera tóxico; un ejemplo es el pericón que no se debe cocer, solo hacer infusión, para que sea buena.

Las plantas que fueron referidas con toxicidad son las siguientes:

1. El pericón (*Tagetes lucida*); se debe evitar ingerir en exceso porque sobrecalienta el cuerpo y tampoco salir después de haberlo bebido porque puede dar mal de orín y desequilibrar el cuerpo con el choque de temperatura.
2. El colorín (*Erythrina americana*); su consumo debe ser en dosis bajas y con ciertas formas de preparación, se considera que las semillas fortalecen el sistema inmunológico pero en exceso puede actuar como veneno.
3. Coapatli (*Euphorbia hirta*); se considera una planta con muchas propiedades medicinales, sin embargo, no todos la saben usar por lo que se debe tener cuidado en su ingesta y forma de preparación porque en exceso puede actuar como veneno.
4. El cuachalalate (*Amphipterygium adstringens*); es considerada con buenas propiedades, para curar heridas, tumores y úlceras, pero la ingesta debe ser controlada y por periodos específicos.
5. La teclatia (*Euphorbia tanquahuete*); es utilizada para quitar mezquinos o verrugas, su aplicación debe ser cuidadosa porque es cáustica y puede quemar la piel; no se debe ingerir porque puede actuar como veneno.

4.2.4 Cualidades frío y caliente de las plantas

Las cualidades frías o calientes fueron identificadas para 21 especies de las 52 plantas, lo que corresponde al 40%, de las cuáles 15 fueron calientes y 6 frías. Las y los médicos tradicionales mencionan que todo lo que tiene látex o urtica es caliente y todo lo que es amargo es frío (Tabla 7).

Entre las plantas cuyas cualidades frías o calientes son bien identificadas por las y los médicos tradicionales, hay varias de las que tuvieron mayores frecuencias de mención que son *Tagetes*

lucida que es una planta caliente, *Barkleyanthus salicifolius* que es una planta fría, *Artemisia ludoviciana* que es una planta fría y *Amphipterygium adstringens* que es una planta caliente.

4.3 Importancia cultural de las plantas medicinales

4.3.1 Nivel de Fidelidad

Este cálculo indica en porcentaje de personas que indican el uso para el principal padecimiento tratado con una planta medicinal (Tabla 7). De las 52 especies, se obtuvo un alto nivel de fidelidad para 46 plantas; 25 tuvieron un valor mayor al 50% y 21 en un 100%. Las especies que estuvieron por debajo de dichos parámetros fueron seis. Dos de ellas tuvieron valores debajo del 50% que fueron: *Aristolochia orbicularis* (cacopatlé) y *Salix humboldtiana* (sauce llorón).

Las cuatro especies que se mencionan a continuación, no tuvieron valores para este cálculo debido a que los datos fueron insuficientes para establecer un padecimiento predominante. Dos especies tuvieron un empate porque solo dos informantes las mencionaron. Fue el caso de *Smilax moranensis* (zarzaparrilla) y *Dioscorea galeottiana* (cabeza de brujo). De las otras dos, solo se obtuvo la mención de un informante por especie para *Heliocarpus parvimontis* (tlahualahua) y *Bidens odorata* (té de monte blanco).

Tabla 7. Nivel de fidelidad, toxicidad y frío o caliente

Especies	Nombre común	Principal pad. mencionado	No de menciones del padecimiento más frecuente	Nivel de confianza (IF)	No de pad. tratados	Toxicidad	Frío o caliente
<i>Justicia spicigera</i>	muitle	sangre	13	100	4		
<i>Annona cherimola</i>	chirimoya	tos	2	67	2		
<i>Plumeria rubra</i>	cacaloxuchitl	próstata	3	60	4		caliente
<i>Eryngium heterophyllum</i>	hierba del sapo	padecimientos renales	12	100	4		
<i>Aristolochia orbicularis</i>	cacopatli	aire	3	43	2		
<i>Artemisia ludoviciana</i>	estafiate	bilis	10	77	4	tóxica	fría
<i>Bidens odorata</i>	te de monte blanco	hongo	no hubo predominante		1		
<i>Montanoa frutescens</i>	cihuapatle	útero	5	100	2		
<i>Barkleyanthus salicifolius</i>	jarilla	fiebre	9	69	7		fría
<i>Tagetes lucida</i>	pericón	estómago	9	69	8		caliente
<i>Tagetes micrantha</i>	anis del campo	estómago	12	92	4		caliente
<i>Gnaphalium oxyphyllum</i>	gordolobo	pad. respiratorios	13	100	3		caliente
<i>Pittocaulon velatum</i>	pegahueso	fracturas	11	100	1		caliente
<i>Brickellia jaliscensis</i>	prodigiosa	bilis	11	85	3		fría
<i>Crescentia alata</i>	cuatecomate	pulmón y bronquios	13	100	2		caliente
<i>Lepidium virginicum</i>	mexixi	estómago	8	80	5		
<i>Bursera copallifera</i>	copal	limpias	11	85	5		caliente
<i>Opuntia auberi</i>	tlatlonochtli	endócrino	2	100	1		
<i>Commelina diffusa</i>	hierba del pollo	estómago	7	64	3		
<i>Ipomoea pauciflora</i>	cazahuate negro	piel	10	83	4		caliente
<i>Ipomoea wolcottiana</i>	micacuahuatl blanco	piel	10	83	4		caliente

<i>Juniperus flaccida</i>	cedro rojo	respiratorio	9	100	6		caliente
<i>Dioscorea galeottiana</i>	cabeza de brujo		no hubo un predominante		2		
<i>Equisetum hyemale</i>	carricillo	riñones	13	100	3		fría
<i>Arbutus xalapensis</i>	madroño	heridas	3	100	1		
<i>Euphorbia tanquahuete</i>	teclatia	verrugas	7	100	1	tóxica	caliente
<i>Euphorbia hirta</i>	hierba de la golondrina	verrugas	6	60	6	tóxica	caliente
<i>Eysenhardtia polystachya</i>	coatli	riñones	13	100	2		fría
<i>Erythrina americana</i>	zompantele	nervios	11	92	3	tóxica	
<i>Quercus calophylla</i>	ahuameztli	encías	5	71	4		
<i>Amphipterygium adstringens</i>	cuachalalate	estómago	8	62	6		caliente
<i>Salvia mexicana</i>	salvia	ojos	4	80	2		
<i>Salvia melissodora</i>	salvia	baños	2	100	1		
<i>Persea americana</i>	aguacate	parásitos	6	60	7		
<i>Buddleja perfoliata</i>	tepozán	heridas	7	88	4		
<i>Cuphea aequipetala</i>	hierba del cáncer	heridas	11	92	3		
<i>Anoda cristata</i>	atlatle morado, tlalamate	estómago	10	100	3		
<i>Vachellia farnesiana</i>	huizache	encías y muelas	6	50	5		caliente
<i>Dorstenia contrajerva</i>	contrayerba	tónico para sangre	6	50	6		
<i>Psidium guajava</i>	guayaba, xalxocotl	estómago	13	100	2		
<i>Laelia autumnalis</i>	ahuaxuchitl	útero	6	100	1		
<i>Ternstroemia lineata</i>	tila	nervios	10	100	2		
<i>Phytolacca icosandra</i>	amolquelite	afecciones de la piel	11	85	2	tóxica	
<i>Adiantum capillus-veneris</i>	culantrillo	riñones	8	89	2		
<i>Casimiroa edulis</i>	iztacsapotl	presión	13	100	5		
<i>Salix humboldtiana</i>	sauce	fiebre/baños	5	42	6		fría
<i>Selaginella lepidophylla</i>	doradilla	riñones	13	100	2		
<i>Smilax moranensis</i>	zarzaparrilla		no hubo predominante		3		
<i>Guazuma ulmifolia</i>	cuauhote	riñones	13	100	2		
<i>Heliocarpus parvimontis</i>	tlahualahua		no hubo predominante		1		
<i>Urtica dioica</i>	chichicastle	reumas	8	62	4		caliente
<i>Lippia bicolor</i>	rosa de castilla	estómago	13	100	5		

Fuente: Elaboración propia.

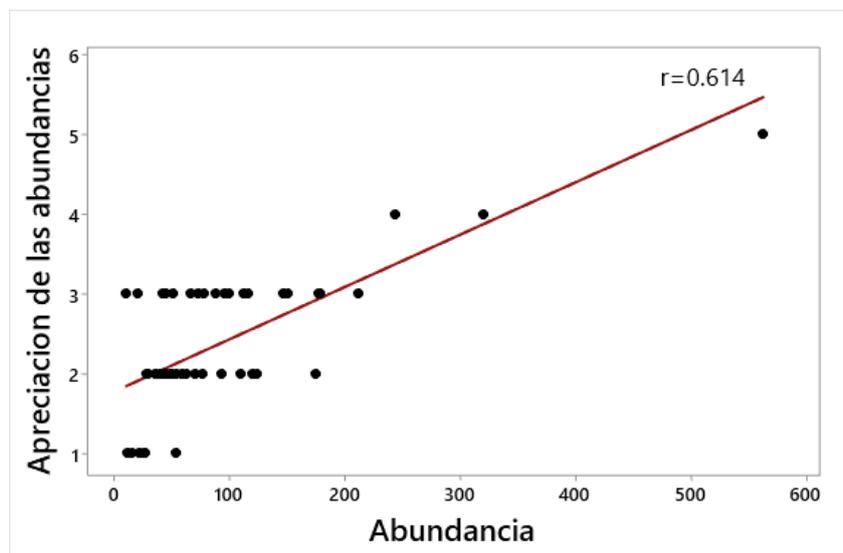
En el cálculo del nivel de fidelidad de las 52 especies estudiadas, 21 especies obtuvieron un valor del 100%, es decir son consideradas efectivas para el principal padecimiento tratado como se enlista a continuación:

1. Padecimientos de la sangre, el muitle (*Justicia spicigera*).
2. Problemas urinarios y renales, el cuauhote (*Guazuma ulmifolia*), carricillo (*Equisetum hyemale*), doradilla (*Selaginella lepidophylla*), hierba del sapo (*Eryngium heterophyllum*) y coatli (*Eysenhardtia polystachya*).
3. Afecciones respiratorias, bronquitis, neumonía y covid19, el gordolobo (*Gnaphalium oxyphyllum*), cedro rojo (*Juniperus flaccida*) y el cuatecomate (*Crescentia alata*).
4. Tratamientos ginecológicos, el zoapatle (*Montanoa frutescens*) y ahuaxuchitl (*Laelia autumnalis*).
5. Afecciones estomacales, el atladle morado (*Anoda cristata*), la guayaba (*Psidium guajava*) y la rosa de castilla (*Lippia bicolor*).
6. Para quitar verrugas o mezquinos, la teclatia (*Euphorbia tanquahuete*).
7. Tratamiento de fracturas, el pegahueso (*Pittocaulon velatum*).
8. Tratamiento de la diabetes, el tlatlonochtli (*Opuntia auberi*).
9. Problemas dermatológicos, el madroño (*Arbutus xalapensis*).
10. Tratamiento de problemas nerviosos, la tila (*Ternstroemia lineata*).
11. Para baños, la salvia (*Salvia melissodora*).
12. Para la presión, el zapote blanco (*Casimiroa edulis*).

4.4 Apreciación local

Las y los médicos tradicionales identificaron al menos el 80% de las especies aunque no las utilizaran. También identificaron en dónde crecen, por ejemplo, en las orillas de los ríos, rocas, laderas, el monte, arroyos o apantles; así como sus hábitos de vida (árboles, arbustos, hierbas etc), características del tipo de hábitat, si son de calor o frío y aquellas que prosperan en lugares perturbados.

Las apreciaciones de las abundancias de las especies por las y los médicos tradicionales estaban correlacionados con las abundancias obtenidas en el estudio ecológico. La correlación de Spearman obtuvo una $r=0.614$ (Gráfica 2).



Gráfica 2. Correlación entre la apreciación de las abundancias y las abundancias del conteo de individuos en el muestreo ecológico. Apreciación por las y los médicos tradicionales donde: 1. escasa, 2. moderado, 3. abundante, 4. muy abundante, 5. dominante.

Fuente: Elaboración propia en [Minitab® Statistical Software](#).

4.4.1 Apreciación local de los hábitos de vida de las especies medicinales

Los médicos tradicionales denominaron algunas plantas de acuerdo con sus hábitos de vida y distribución. Las siguientes frases son las que utilizan para caracterizar a ciertas poblaciones de especies:

1. *Plantas del monte*. Se refieren a especies silvestres que ellos no cultivan y que crecen naturalmente.
2. *Plagas, malezas*. Son especies que predominan en lugares con mayor actividad antropogénica, en márgenes de caminos, las milpas, cerca de los poblados o lugares deforestados. Crecen de forma abundante. También llegan a usar el término de invasor.
3. *Muy silvestres*. Este término lo utilizan para plantas que prosperan donde casi no hay intervención humana y que además no pueden ser reproducidas por el ser humano.
4. *“Por zonas” o “por regiones”*. Se refieren a especies que tienen una distribución restringida a ciertas condiciones geográficas como son las zonas altas o zonas más calientes; los informantes identificaron claramente que en las partes altas hay pinos y es más frío, en contraste las regiones bajas hay otras plantas y es más caliente.
5. *“Muy pegona”*. Frase que utilizan para referirse a especies que son fáciles de reproducir o se propagan con facilidad aunque sean del monte.

Se identificó otra categoría que no tiene una denominación específica por las y los médicos tradicionales:

Plantas promovidas. En algunos casos estas especies parece que fueron cultivadas con más intensidad en otro tiempo, por eso crecen y las personas les permiten establecerse por que las usan y aprecian. Las personas mencionan que si ellos no las usaran o las dejan de usar van a desaparecer, pero dicen que no las cultivan. Es el caso del colorín y la guayaba, que incluso se encuentra en sitios de monte que seguramente alguna vez estuvieron poblados y la presencia de estas especies indica que esto sucedió.

4.4.2 Apreciación local sobre la conservación de las especies

En el siguiente listado se presenta un resumen de los consensos sobre las apreciaciones de los estatus de conservación para cada especie de las y los trece médicos tradicionales entrevistados:

1. Cedro rojo, *Juniperus flaccida* Schltl. Esta especie se reconoció por todos los informantes, y se utilizó como medicinal por más del 50% de ellos. La reconocieron como una especie muy abundante en la región, de hecho conforma macizos de bosque en amplias superficies en toda el ANP y no es percibida con problemas en sus poblaciones. Es considerada “*muy silvestre*”, las personas no la pueden reproducir, requiere pasar por el tracto digestivo de los coyotes para germinar (esto lo comentaron las y los médicos tradicionales). Su uso medicinal se consideró en desuso.
2. Muitle, *Justicia spicigera* Schltl. Esta especie se reconoció y utilizó por todos los informantes. La mayoría la percibía como abundante, pero también más del 50% de los informantes mencionaron que las poblaciones de esta especie se han visto disminuidas, porque que se la han llevado mucho para venta. Los lugares donde crecía cerca de los poblados se están perdiendo como es el caso de los tecorrales. Su uso medicinal se consideró vigente. Es una especie más bien de sitios perturbados.
3. Chirimoya, *Annona cherimola* Mill. Esta especie se reconoció por la mayoría de los informantes, pero su utilizó como medicinal por tres de ellos. La percepción de esta especie era que es abundante y sus poblaciones no tenían problemas. Su uso medicinal se consideró en desuso.
4. Hierba del sapo, *Eryngium heterophyllum* Engelm. Esta especie se reconoció y utilizó por la mayoría de los informantes, en general se percibía que sus poblaciones no tienen problemas. Su uso medicinal se consideró vigente.
5. Cacaloxuchitl, *Plumeria rubra* L. Esta especie se reconoció por todos los informantes, pero no fue muy utilizada, se menciona con frecuencia como medicinal pero en la práctica ya no se empleó. Los informantes percibieron su abundancia entre regular y abundante y el consenso era que no tiene problemas en sus poblaciones. Su uso medicinal se consideró en desuso.

6. Tlacopa, cacopatlé *Aristolochia orbicularis* Duch. Esta especie se reconoció y utilizó por más del 50% de los informantes. Se apreció como una planta de abundancia regular a escasa y denominada “*muy silvestre*”. Se consideró una especie en desuso y que no todos saben buscar. Se colecta en época de secas que no se ve la parte aérea, se deben desenterrar las raíces, porque es entonces cuando la planta tiene mejores propiedades. Se percibió sin problemas en sus poblaciones.
7. Estafiate, *Artemisia ludoviciana* Nutt. Esta especie se reconoció y utilizó por el 100% de los informantes. Se consideró una planta de abundancia regular, que en estado silvestre hay muy poca, se conserva porque se cultiva. No tenía problemas en sus poblaciones. Es una planta que una informante mencionó que solo deben portar las mujeres, y la primera planta medicinal que una mujer debe aprender a usar, incluso dicen que había una danza asociada a esta planta. Su uso se consideró vigente.
8. Té de monte blanco, *Bidens odorata* Cav. Esta especie se reconoció por todos, pero se utilizó como medicinal solo por un informante. Se apreció como una planta abundante malezoide, que crece en lugares perturbados, sin problemas en sus poblaciones. Su uso medicinal es más bien desconocido.
9. Prodigiosa, *Brickellia jaliscensis* McVaugh. Esta especie se reconoció y utilizó por el 100% de los informantes. Se apreció como una planta abundante, sin problemas en sus poblaciones. Su uso se consideró vigente.
10. Gordolobo, *Gnaphalium oxyphyllum* DC. Esta especie se reconoció y utilizó por el 100% de los informantes. Se considera una planta de abundancia regular a abundante. Es una especie considerada con el uso medicinal vigente.
11. Zoapatle, *Montanoa frutescens* Mairet ex DC. Esta especie se reconoció por más del 50% de los informantes y se utilizó por el 38% de los informantes. Se apreció como una planta de abundancia regular, mencionan que observan disminución de sus poblaciones sobre todo porque la urbanización las ha desplazado. Al parecer era una planta que las personas fomentaban y ya no lo hacen y se van disminuyendo sus poblaciones. Es una especie que se consideró en desuso medicinal.
12. Candlerito, *Pittocaulon velatum* (Greenm.) H. Rob. & Brettell. se reconoció y utilizó por el 100% de los informantes. Se apreció como una planta con poblaciones con abundancia de regular a abundante, también mencionan que crece con mucha facilidad si la llevan y la plantan en sus huertos. No observan problemas en sus poblaciones. A pesar de haber sido mencionada como utilizada por todos los informantes su uso medicinal se consideró con tendencia al desuso.

13. Jarilla, *Barkleyanthus salicifolius* (Kunth) H. Rob. & Brettell. Esta especie se reconoció y utilizó por el 100% de los informantes. Se apreció como una planta con poblaciones abundantes, sin embargo mencionan que se va desplazando, “aunque hay” ya no se ve tanta. Se usó mucho en limpias y temascales, pero otros usos medicinales se están perdiendo. Antes se hacían supositorios con sus coyolitos (hojas tiernas) para hacer lavados estomacales, y ya no se hacen.
14. Pericón, yauhtli, *Tagetes lucida* Cav. Esta especie se reconoció y utilizó por el 100% de los informantes. Se apreció como una planta con poblaciones abundantes, sin embargo mencionan que los lugares donde crece están siendo impactados debido al pastoreo del ganado vacuno, lo que promueve la presencia de un pasto invasor que desplaza a esta especie. Este pasto (no fue identificado) originalmente crece en áreas deforestadas y poco a poco desplaza a otras especies. El pericón se consideró también una planta ceremonial, uno de los médicos tradicionales indicó que cuando empieza a aparecer anuncia el nacimiento de Tetzkatlipoka. Su uso medicinal se consideró vigente.
15. Anís de campo, *Tagetes micrantha* Cav. Esta especie se reconoció y utilizó por el 100% de los informantes. Se apreció como una planta con poblaciones abundantes, sin embargo también tiene el mismo problema que *T. lucida*, es desplazada por un pasto. Esta especie se percibe más sensible que *T. lucida* y se han reducido más sus poblaciones. Parece iniciar una tendencia al desuso en la medicina tradicional.
16. Cuatecomate, *Crescentia alata* Kunth. Esta especie se reconoció y utilizó por el 100% de los informantes. Se apreció como una planta con poblaciones regulares, se da “por zonas”, y mencionan que antes las personas si la cultivaban y la han dejado de promover. Fue una especie muy utilizada, se percibió con reducción de sus poblaciones. Su uso medicinal se consideró vigente.
17. Mexixi, *Lepidium virginicum* L. Esta especie se reconoció y utilizó por mas del 50% de los informantes. Se apreció como una planta con poblaciones abundantes y malezoides. Su uso medicinal se consideró en desuso, mencionan que es muy efectiva para afecciones de sinusitis y no se sustituye con otras.
18. Copal, *Bursera copallifera* (DC.) Bullock. Esta especie se reconoció y utilizó por el 100% de los informantes. Se apreció como una planta con poblaciones abundantes, sin embargo, se menciona que la depredan mucho y en los últimos años presenta plaga en sus poblaciones. Es muy fácil de cultivar, se le considera “muy pegona”. Su uso medicinal se consideró vigente, sobre todo como incienso.
19. Tlatlonochtli, *Opuntia auberi* Pfeiff. Esta especie se reconoció por más del 50% de los informantes y fue utilizada como medicinal por el 15%. Se apreció como una planta con

- poblaciones regulares de manera natural, se da “*por regiones*”, sin embargo, se menciona que la quitan por espinosa y eso va mermando su población. Al parecer su uso medicinal siempre ha sido poco frecuente.
20. Hierba del pollo, *Commelina diffusa* Burm. f. Esta especie se reconoció por el 100% de los informantes y se utilizó como medicinal por mas del 50%. Se apreció como una planta abundante que se ha convertido en plaga en lugares perturbados. Su uso medicinal se consideró en desuso.
 21. Cazahuate negro, *Ipomoea pauciflora* M. Martens & Galeotti. Esta especie se reconoció por el 100% de los informantes y se utilizó como medicinal por mas del 50%. Se apreció como una planta abundante, sin problemas en sus poblaciones. Puede prosperar en zonas perturbadas. Su uso medicinal se consideró en desuso.
 22. Cazahuate blanco, *Ipomoea wolcottiana* Rose. Esta especie se reconoció por el 100% de los informantes y se utilizó medicinal por mas del 50%. Se apreció como una planta abundante, sin problemas en sus poblaciones. Puede prosperar en zonas perturbadas. Su uso medicinal se consideró en desuso.
 23. Cabeza de brujo, *Dioscorea galeottiana* Kunth. Esta especie se reconoció por mas del 50% y se utilizó como medicinal por el 15% de los informantes. Se apreció como una planta de abundancia regular de forma natural, denominada “*muy silvestre*”. Su uso medicinal se consideró en desuso.
 24. Madroño, *Arbutus xalapensis* Kunth. Esta especie se reconoció por mas del 50% y se utilizó como medicinal por el 23% de los informantes. Se apreció como una planta abundante “*donde hay*”, su crecimiento es en las zonas altas cerca de los encinos y los pinos. Su uso medicinal se consideró en desuso.
 25. Coapatli, *Euphorbia hirta* L. Esta especie se reconoció por el 100% de los informantes y se utilizó como medicinal por el 50%. Se apreció como una planta abundante “*donde hay*”, su crecimiento es en las zonas altas cerca de los encinos y los pinos. Su uso medicinal se consideró en desuso.
 26. Teclatia, *Euphorbia tanquahuete* Sessé & Moc. Esta especie se reconoció por el 100% de los informantes y se utilizó como medicinal por el 50%. Se apreció como una planta abundante, sin problemas en sus poblaciones. Su uso medicinal se consideró en desuso.
 27. Zompantle, *Erythrina americana* Mill. Esta especie se reconoció por el 100% de los informantes y se utilizó como medicinal por el 50%. Se apreció como una planta de abundancia regular a abundante, sin problemas en sus poblaciones, además de ser una planta “*muy pegona*” y de rápido crecimiento. Su uso medicinal se consideró en desuso.

28. Coatli, palo azul, *Eysenhardtia polystachya* (Ortega) Sarg. Esta especie se reconoció y se utilizó como medicinal por el 100% de los informantes. Se apreció como una planta de abundancia regular a abundante, pero con disminución en sus poblaciones por extracción de su madera para leña. Su madera también es extraída para vender en hierberías para uso medicinal. Le consideraron difícil de reproducir, es decir “*muy silvestre*”. Su uso medicinal se consideró vigente.
29. Ahuameztli, encino blanco, *Quercus calophylla* Schltdl. & Cham. Esta especie fue se reconoció y se utilizó como medicinal por mas del 50% de los informantes. Se apreció como una planta de abundancia regular a abundante, solo crece en zonas altas. Se ha percibido una reducción en sus poblaciones por extracción de su madera para leña y mencionaron que no es fácil de reproducir. Su uso medicinal se consideró en desuso.
30. Cuachalalate, *Amphipterygium adstringens* (Schltdl.) & Standl. Esta especie se reconoció y se utilizó como medicinal por el 100% de los informantes. La consideraron una planta escasa, solo crece en las riberas de los ríos y era difícil de encontrar. No era fácil de reproducir y tiene problemas por saqueo de su corteza que termina por matar a los árboles. Su uso medicinal se consideró vigente.
31. Salvia, *Salvia melissodora* Lag. Esta especie se reconoció por el 50% de los informantes y se utilizó como medicinal por el 38%. Se apreció como una planta con abundancia de regular a abundante. Su uso medicinal se consideró en desuso.
32. Salvia original, *Salvia mexicana* L. Esta especie se reconoció por el 100% de los informantes y se utilizó como medicinal por el 15%. Se consideró una planta abundante, sin problemas en sus poblaciones. Su uso medicinal se consideró en desuso.
33. Aguacate, *Persea americana* Mill. Esta especie se reconoció por el 100% de los informantes y se utilizó como medicinal por el 15%. Se apreció como una planta abundante, también en forma silvestre. Pero, mencionaron que la variedad criolla de cáscara delgada se está perdiendo por el barrenador. Las personas ya no lo cuidan y perciben una probabilidad de que desaparezca. Su uso medicinal se consideró en desuso.
34. Tepozán, *Buddleja perfoliata* Kunth. Esta especie se reconoció y se utilizó como medicinal por mas del 50% de los informantes. Se apreció como escasa, la han percibido que está en peligro de desaparecer “*ya no se le ve*”. Un informante contestó que está en peligro de extinción, se asocia a tecorrales y su población disminuida drásticamente. Su uso medicinal se consideró en desuso.
35. Hierba del cáncer, *Cuphea aequipetala* Cav. Esta especie se reconoció y se utilizó como medicinal por mas del 50% de los informantes. Se apreció como abundante, aunque

mencionaron que poco a poco ha ido disminuyendo. Su uso medicinal se consideró con tendencia al desuso.

36. Atlatle morado, *Anoda cristata* (L.) Schltldl. Esta especie se reconoció y se utilizó como medicinal por más del 50% de los informantes. Hubo discrepancia en las apreciaciones, algunos la consideraron con abundancias escasas a regulares, por otros como abundante. Pero en general señalaron que poco a poco ha ido disminuyendo. Su uso medicinal se consideró vigente.
37. Huizache, *Vachellia farnesiana* (L.) Wight & Arn. Esta especie se reconoció y se utilizó como medicinal por mas del 50%. Se apreció como muy abundante, en algunos lugares como maleza. Su uso medicinal se consideró con tendencia al desuso.
38. Contrayerba, *Dorstenia contrajerva* L. Esta especie se reconoció y se utilizó como medicinal por mas del 50% de las y los médicos tradicionales. Se apreció como abundante, sin problemas en su población. Pero, la usaban pocas personas.
39. Xalxocotl, guayaba, *Psidium guajava* L. Esta especie se reconoció y se utilizó como medicinal por el 100% de los informantes. Se apreció como abundante, sin problemas en su población. Su uso medicinal se consideró con tendencia al desuso.
40. Ahuaxuchitl, *Laelia autumnalis* (Lex.) Lindl. Esta especie se reconoció por el 100% y se utilizó como medicinal por el 46% de los informantes. Se apreció como muy abundante, pero señalada como una especie amenazada por saqueo excesivo. Su uso medicinal se consideró con tendencia al desuso.
41. Tila, limoncillo *Ternstroemia lineata* DC. Esta especie se reconoció por el 100% y se utilizó como medicinal por mas del 50% de los informantes. Se apreció como escasa y muy silvestre, no es fácil que crezca en cualquier lugar. Su uso medicinal se consideró vigente.
42. Amolquelite, *Phytolacca icosandra* (Lex.) Lindl. Esta especie se reconoció y utilizó como medicinal por el 100% de los informantes. Se apreció como abundante, un poco malezoide en algunos lugares. Su uso medicinal se consideró con tendencia al desuso.
43. Zapote blanco, cochisapotl, *Casimiroa edulis* La Llave & Lex. Esta especie se reconoció y utilizó como medicinal por el 100% de los informantes. Se apreció con abundancia regular, porque crece donde hay agua. Su uso medicinal se consideró con tendencia al desuso.
44. Sauce llorón, *Salix humboldtiana* Willd. Esta especie se reconoció y utilizó como medicinal por el 100% de los informantes. Se apreció con una abundancia regular, crece donde hay ríos, se mencionó que las poblaciones están disminuyendo por destrucción

de su hábitat, pero dicen que es fácil de reproducir. Su uso medicinal se consideró con tendencia al desuso.

45. Zarzaparrilla, *Smilax moranensis* Willd. Esta especie se reconoció por el 38% y se utilizó como medicinal por el 23% de los informantes. Se apreció con una abundancia regular, “*donde hay*”, que es en las partes más frías. Su uso medicinal se consideró con tendencia al desuso especialmente porque deben caminar mucho para encontrarla.
46. Cuauhloote, *Guazuma ulmifolia* Lam. Esta especie se reconoció y utilizó como medicinal por el 100% de los informantes. Se apreció como abundante y además regenera el suelo, por el humus que genera, no aprecian ningún problema en sus poblaciones. Sus frutos los venden para medicina en diversos puntos fuera del ANP. Su uso medicinal se consideró con tendencia al desuso.
47. Tlahualahua, *Heliocarpus parvimontis* Gual. Esta especie se reconoció por mas del 50% y se utilizó como medicinal por un solo informante. Se apreció como abundante, mencionan que es muy buena para el suelo, lo nutre y lo siguen mucho las abejas, cerca de estos árboles hay miel, es fácil de propagar y tiene otros usos, los mejores mezcaleros lo usan para barricas. El uso medicinal ya se perdió.
48. Chichicastle, *Urtica dioica* L. Esta especie se reconoció y se utilizó como medicinal por el 100% de los informantes. Se apreció como escasa y con tendencia a desaparecer, observan que es una especie muy sensible a los agroquímicos. Si se aplicó algún herbicida en alguna milpa o se fue por el apantle o por el río mataron esta planta. Su uso medicinal se consideró con tendencia al desuso y también le consideran una especie medicinal muy apreciada con propiedades muy buenas.
49. Rosa de castilla, *Lippia bicolor* Kunth & C.D. Bouché. Esta especie se reconoció y se utilizó como medicinal por el 100% de los informantes. Se apreció como una especie muy silvestre, se va alejando de los lugares urbanizados. Su uso medicinal se consideró vigente. Esta especie es de uso local, solo la consumen las personas nativas de la región.
50. Cola de caballo, *Equisetum hyemale* L. Esta especie se reconoció y se utilizó por el 100% de los informantes. Se apreció con una abundancia regular a escasa, “*hay pero la saquean*”. Su uso medicinal se consideró vigente.
51. Doradilla, *Selaginella lepidohylla* Li Bing Zhang & X.M. Zhou. Esta especie se reconoció y se utilizó como medicinal por el 100% de los informantes. Se apreció como abundante, “*la saquean mucho*” pero se regenera muy fácil. Su uso medicinal se consideró vigente.
52. Culantrillo, *Adiantum capillus-veneris* L. Esta especie se reconoció y se utilizó como medicinal por mas del 50% de los informantes. Se apreció con una abundancia de

regular a abundante, pero sus poblaciones están siendo saqueadas con fines ornamentales. Su uso medicinal se consideró en desuso.

Del listado anterior se puede observar que de las 52 especies, 16, es decir el 30%, son consideradas con un uso vigente, independientemente de su abundancia. En la apreciación de consenso de las y los médicos tradicionales 35 especies, que representa un 67%, se consideraron con tendencia al desuso. El tlhualahua (*Heliocarpus parvimontis*) fue reconocida como medicinal por un informante, pero ninguno de los informantes la utilizaron.

Dos de los médicos tradicionales comentaron es que quizás algunas plantas fueron han sido toleradas, promovidas o protegidas. Uno de los informantes mencionó que más o menos por 1950 en las huertas de San Martín que es una región agrícola caracterizada por la presencia de apantles empezó a tener una merma de las plantas locales debido a la introducción de especies foráneas principalmente frutales y por el uso de pesticidas para el control de plagas y enfermedades.



Imagen 2. Fotografías de algunas de las especies medicinales estudiadas: A) *Bursera copallifera* (copal), B) *Lippia bicolor* (rosa de castilla), C) *Salvia mexicana* (salvia original), D) *Justicia spicigera* (muitle o muicle), E) *Opuntia auberi* (tlatlonochtli) y F) *Plumeria rubra* (cacaloxuchitl)

4.4.3 Apreciación de amenazas de las especies medicinales

Las posibles amenazas y el estatus de conservación se establecieron en base a la apreciación de las y los médicos tradicionales con las respuestas obtenidas en los cuestionarios. Se hizo un análisis cualitativo para distinguir y precisar información que pueda sugerir un riesgo en las poblaciones (Tabla 8). Si al menos un informante mencionó algún riesgo fue tomado en cuenta para colocarlo en alguna categoría. Se identificaron las siguientes:

1. Uso en el último año/menciones de uso. Se incluyen las plantas que fueron utilizadas en el último año. Esto permite conocer la vigencia del uso y posible presión a sus poblaciones.
2. Comercializadas. Especies que son recolectadas para su venta.
3. En desuso medicinal. Especies cuyo uso es conocido pero se considera con tendencia a la pérdida del conocimiento en medicina tradicional.
4. Usadas con poca frecuencia. Especies que no son tan utilizadas, por lo que se puede sugerir que la presión sobre sus poblaciones es menor.
5. Riesgo por pérdida de hábitat. Especies que están siendo desplazadas o sus poblaciones disminuidas por cambio de uso de suelo.
6. Riesgo por sobre-extracción. Especies muy extraídas principalmente para su venta.
7. Especie potencial. Son especies que son reconocidas pero no se usan.
8. Sin problemas en sus poblaciones. Especies de las que no aprecian cambios notables.

Tabla 8. Apreciación de amenazas y estatus actual de las especies medicinales

No	Especies	Uso en el último año/menciones de uso	Comercia-lizadas	En desuso medicinal	Usadas con poca frecuencia	Riesgo por pérdida de hábitat	Riesgo por sobre-extracción	Especie potencial	Sin problemas en sus poblaciones
1	<i>Adiantum capillus-veneris</i> L.	0	x	x	x		x	x	x
2	<i>Annona cherimola</i> Mill.	0		x	x			x	x
3	<i>Anoda cristata</i> (L.) Schlttdl.	4						x	x
4	<i>Arbutus xalapensis</i> Kunth	0		x	x			x	x
5	<i>Aristolochia orbicularis</i> Duch.	2		x	x			x	x

6	<i>Artemisia ludoviciana</i> Nutt.	13	x				x	x	x
7	<i>Bidens odorata</i> Cav.	0			x				x
8	<i>Brickellia jaliscensis</i> McVaugh	13	x					x	x
9	<i>Buddleja perfoliata</i> Kunth	2		x	x	x		x	
10	<i>Bursera copallifera</i> (DC.) Bullock	13	x				x	x	
11	<i>Casimiroa edulis</i> La Llave & Lex.	7		x	x			x	x
12	<i>Commelina diffusa</i> Burm. f.	11		x				x	x
13	<i>Crescentia alata</i> Kunth	13	x			x	x	x	
14	<i>Cuphea aequipetala</i> Cav.	3	x	x		x		x	
15	<i>Dioscorea galeottiana</i> Kunth	0			x			x	x
16	<i>Dorstenia contrajerva</i> L.	1		x	x			x	x
17	<i>Equisetum hyemale</i> L.	8	x				x	x	x
18	<i>Eryngium heterophyllum</i> Engelm.	4	x				x	x	x
19	<i>Erythrina americana</i> Mill.	4	x	x				x	x
20	<i>Euphorbia hirta</i> L.	4		x	x			x	x
21	<i>Euphorbia tanquahuete</i> Sessé & Moc.	0		x	x			x	x
22	<i>Eysenhardtia polystachya</i> (Ortega) Sarg.	3	x	x			x	x	
23	<i>Gnaphalium oxyphyllum</i> DC.	8	x					x	x
24	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	5	x	x				x	x
25	<i>Heliocarpus parvimontis</i> Gual	0		x	x			x	x

26	<i>Ipomoea pauciflora</i> M. Martens & Galeotti	2		x	x			x	x
27	<i>Ipomoea wolcottiana</i> Rose	0		x	x			x	x
28	<i>Amphipterygium adstringens</i> (Schltdl.) Standl.	13	x			x	x	x	
29	<i>Juniperus flaccida</i> Schltdl.	2		x	x			x	x
30	<i>Justicia spicigera</i> Schltdl.	13	x				x	x	
31	<i>Laelia autumnalis</i> (Lex.) Lindl.	0	x	x	x		x	x	
32	<i>Lepidium virginicum</i> L.	5		x				x	x
33	<i>Lippia bicolor</i> Kunth & C.D. Bouché	9	x			x		x	x
34	<i>Montanoa frutescens</i> Cerv.	1		x	x	x		x	
35	<i>Opuntia auberi</i> Pfeiff.	0		x		x		x	
36	<i>Persea americana</i> Mill.	2		x	x			x	x
37	<i>Phytolacca icosandra</i> L.	2		x				x	x
38	<i>Pittocaulon praecox</i> (Cav.) H. Rob. & Brettell	1		x	x			x	x
39	<i>Plumeria rubra</i> L.	0		x	x			x	x
40	<i>Psidium guajava</i> L.	6		x	x			x	x
41	<i>Quercus calophylla</i> Schltdl. & Cham.	2		x	x			x	x
42	<i>Salix humboldtiana</i> Willd.	7		x	x	x		x	
43	<i>Salvia melissodora</i> Lag.	0		x				x	x
44	<i>Salvia mexicana</i> L.	0		x	x			x	x
45	<i>Selaginella lepidophylla</i> Li	8	x				x	x	x

Bing Zhang & X.M. Zhou									
46	<i>Barkleyanthus salicifolius</i> (Kunth) H. Rob. & Brettell	13	x			x	x	x	
47	<i>Smilax moranensis</i> M. Martens & Galeotti	0		x	x			x	x
48	<i>Tagetes lucida</i> Cav.	13	x			x	x	x	x
49	<i>Tagetes micrantha</i> Cav.	8				x		x	x
50	<i>Ternstroemia lineata</i> DC.	3	x		x			x	x
51	<i>Urtica dioica</i> L.	5	x	x	x	x		x	
52	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight & Arn.	3			x			x	x
		38	21	33	27	12	13	51	38
Total									

Fuente: Elaboración propia.

En el último año se utilizaron 38 especies, que son el 73% de las plantas medicinales estudiadas; o sea, la mayoría de ellas tienen un uso vigente. Las especies con más frecuencia de mención en esta categoría fueron el pericón (*Tagetes lucida*), la jarilla (*Barkleyanthus salicifolius*), el cuachalalate (*Amphipterygium adstringens*), el muítle (*Justicia spicigera*), el cuatecomate (*Crescentia alata*), el copal (*Bursera copallifera*), la prodigiosa (*Brickellia jaliscensis*), el estafiate (*Artemisia ludoviciana*) y la doradilla (*Selaginella lepidophylla*). Las y los médicos tradicionales indicaron que estas plantas son las que habían recomendado con mayor frecuencia a sus pacientes o personas que acuden a ellos.

Son comerciales 21 especies, lo que corresponde al 40%. En algunos casos se mencionó que esta comercialización es local y no ha tenido efectos que comprometan las poblaciones de plantas. Existe mayor presión sobre especies que se comercializan en mercados foráneos, como Toluca, Tenancingo o Chalma, como es el caso del cuachalalate, el ahuauchitl, el coatli, conocido en el mercado como palo azul, por mencionar algunos.

El comentario sobre algunas especies era “se usan, se conocen y hay”; pero el uso es cada vez menor; se consideraron que tienen tendencia al desuso. Los informantes indicaron que son

utilizadas por personas que “*saben*” y la gente de edad mayor. El motivo principal de este desuso de acuerdo a la apreciación de las y los médicos tradicionales del ANP-TMZ es “*el olvido*”, consecuencia de procesos de aculturación, las nuevas generaciones no las conocen, no las usan y no se interesan.

En la categoría de especies en riesgo por pérdida de hábitat se enlistaron 12 especies, la mayoría de éstas se consideran desplazadas por los cambios de uso de suelo. Algunas se identificaron por ser muy sensibles al uso de agroquímicos, lo que propició una disminución drástica de sus poblaciones. Por otro lado, hay especies que se asocian a la presencia de tecorrales, éstos van desapareciendo y con ellos sus especies asociadas.

Entre las plantas consideradas en riesgo por sobre extracción se enlistan 13. Las especies más extraídas eran *Laelia autumnalis* (ahuaxuchitl) y *Amphipterygium adstringens* (cuachalalate), la primera utilizada como ornamental y la segunda como medicinal. Los informantes también señalaron una disminución importante de las poblaciones de *Eysenhardtia polystachya* (coatli, palo dulce).

Aunque no todas las especies fueron utilizadas como medicinales pero si la mayoría, varias de las que no utilizaron si las conocían. A estas especies se les ha denominado como potenciales. Tuvieron un porcentaje ligeramente mayor que las utilizadas. Las especies que no presentaron problemas en sus poblaciones fueron 38. Entre ellas estuvo el pericón (*Tagetes lucida*), el anís del campo (*Tagetes micrantha*) y la doradilla (*Selaginella lepidophylla*). Estas tres especies a pesar de no ser consideradas con problemas en sus poblaciones, fueron mencionadas por las y los médicos tradicionales como sobre extraídas por lo que se indican como tales.

4.5 Conocimiento tradicional y su relación con la conservación de la flora local

4.5.1 Apariencia ecológica y conservación

Análisis de correlación

Se analizó la relación entre los siguientes valores: (1) valor de uso, (2) nivel de uso significativo, (3) índice de fidelidad, (4) usos por especie, (5) frecuencias de mención, (6) abundancias, (7) apreciación de las abundancias y (8) utilizadas en el último año. Los resultados de dichas combinaciones, excluyendo aquellos que incluyen parcialmente los mismos datos (p.ej. valor

de uso y frecuencia de mención), generaron 28 valores y los valores de la R de Spearman que presentaron una correlación entre ellos fueron 13 (Tabla 9).

La frecuencia de mención con el nivel de uso significativo tuvo la correlación más alta ($r=0.919$; $p\leq 0.05$). Así como el valor de uso con el nivel de uso significativo ($r=0.876$; $p\leq 0.05$).

Las otras correlaciones fueron el valor de uso y número de usos por especie ($r=0.640$; $p\leq 0.05$). Valor de uso y frecuencias de mención ($r=0.864$; $p\leq 0.05$). Valor de uso y usadas en el último año ($r=0.825$; $p\leq 0.05$). El nivel de uso significativo y utilizadas en el último año ($r=0.794$; $p\leq 0.05$). Frecuencias de mención y utilizadas el último año ($r=0.836$; $p\leq 0.05$) y abundancia y apreciación de las abundancias ($r=0.614$; $p\leq 0.05$).

Tabla 9. Matriz de correlación de ocho variables medidas en el aprovechamiento de especies medicinales.

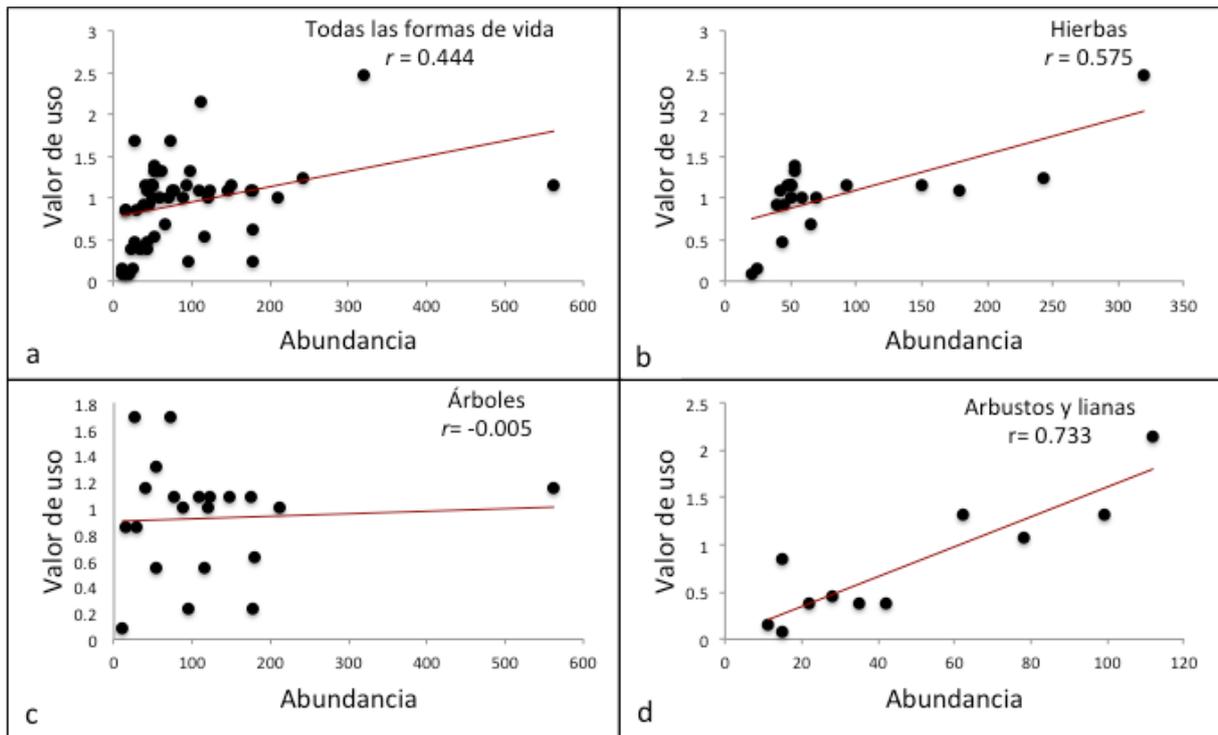
	Valor de uso	Nivel de uso significativo	Índice de nivel de fidelidad	Usos especie	por Frecuencias de mención	de Abundancia	Apreciación de las abundancias
Nivel de uso significativo	0.876*						
Índice de fidelidad	0.106	0.255					
Usos por especie	0.640*	0.412*	-0.362				
Frecuencias de mención	0.864*	0.919*	0.203	0.417*			
Abundancia	0.444*	0.447*	0.153	0.302	0.451*		
Apreciación de las abundancias	0.177	0.146	0.005	0.155	0.191	0.614*	
Utilizadas en el último año	0.825*	0.794*	0.081	0.472*	0.836*	0.299	0.061

Valores del 0 al 0.3 no tienen correlación, del 0.4 al 0.6 tienen correlación y es débil, valores de 0.7 a 0.9 tienen una alta correlación y valores de 1 la correlación es perfecta.

Fuente: Elaboración propia en Minitab® Statistical Software.

4.5.2 Correlación entre formas de vida y sus abundancias

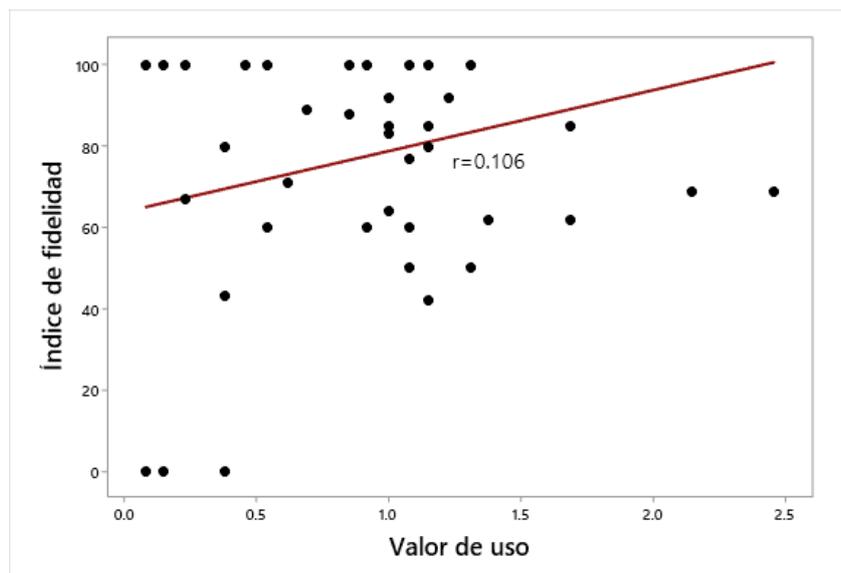
Al obtener la r de Spearman entre los valores de uso de las 52 especies y sus abundancias, si existe una correlación (Gráficas 3). Al realizar los análisis separando cada forma de vida se obtuvo que el valor de Spearman para arbustos y lianas fue alto, y para hierbas si existe aunque es más débil, confirmando la teoría de la apariencia ecológica para estas formas de vida. Mientras que para los árboles no existe correlación, por lo que no hay relación entre los valores y las abundancias para estas formas de vida.



Gráfica 3. Correlaciones entre el valor de uso y las abundancias para: a) todas las formas de vida, b) hierbas, c) árboles y d) arbustos y lianas
Fuente: Elaboración propia en Minitab® Statistical Software.

4.5.3 Correlación entre valor de uso y nivel de fidelidad

No hay relación entre la efectividad percibida específica para la que es utilizada una planta y los valores de uso (valores de uso vs. nivel de fidelidad Gráfica 4).



Gráfica 4. Correlación entre valores de uso y nivel de fidelidad.

Fuente: Elaboración propia Minitab® Statistical Software.

Capítulo 5. Discusión y conclusiones

En esta sección se comparan los resultados de la presente tesis, con otros resultados en regiones que corresponden a la Cuenca del Balsas, a México o con otros países. El orden en el que se presentan es el siguiente: la descripción de los médicos tradicionales entrevistados, la flora medicinal, la medicina tradicional y sus usos terapéuticos, el conocimiento botánico tradicional y la conservación, la hipótesis de la apariencia ecológica y la apreciación local de las especies.

Médicos tradicionales

La información proporcionada por las y los médicos tradicionales del ANP-TMZ corrobora que en esta región existe un ejercicio de prácticas tradicionales para atender sus necesidades de salud. Esto se ha documentado en otros trabajos sobre regiones rurales e indígenas en numerosas regiones de México y el mundo, donde existe una amplia vigencia de la medicina tradicional, sobre todo en zonas excluidas de los sistemas oficiales de salud donde se recurre a las plantas como la principal fuente de elementos terapéuticos (Pochettino *et al.*, 1997; Hernández *et al.*, 2016; Ramírez, 2017).

Entre los factores que pueden favorecer la continuidad de la práctica de la medicina tradicional está principalmente el económico; Zumpahuacán es el municipio con más alta marginación en el Estado de México (CONEVAL, 2012). Pero también puede ser motivada por una larga tradición cultural; por lo revisado en la literatura este es el primer trabajo que reporta datos sobre la medicina tradicional para los municipios de Zumpahuacán y Tenancingo. También se ha observado que este conocimiento no es homogéneo, varía de acuerdo a las características bioculturales de cada región (Campos-Saldaña *et al.*, 2018; Martínez-Moreno *et al.*, 2016).

El municipio de Tenancingo es el más urbanizado con una mayor superficie con cambios de uso de suelo en el ANP-TMZ; se mencionaron actitudes de presión de las autoridades para cambiar las prácticas tradicionales de medicina (CONABIO, 2018). Este municipio sufrió cambios drásticos a partir de la colonia con la introducción y cultivo de numerosas especies foráneas (Castañeda, 2016), lo que ha inducido el desplazamiento de especies nativas. Es posible que sea la región del ANP en el que se ha impactado con mayor intensidad a las especies y el conocimiento botánico asociado.

El municipio de Malinalco también tiene una fuerte presión urbana, pero menor que en Tenancingo. Existen diversos movimientos y organización para el rescate de la cultura y la

naturaleza como Fundación Comunitaria Malinalco, Los Bichos, entre otros. Lo anterior tiene influencia en la revalorización de la ruralidad y generación de conciencia del valor de la belleza natural y el patrimonio cultural. Es el municipio que cuenta con la mayor superficie del ANP y también la menos impactada por acciones humanas. Su fisiografía accidentada puede ser un factor que ayuda a esta preservación ya que hace difícil su acceso. Sin embargo, se ha reportado que las casas de fines de semana van ganando terreno desplazando la vegetación y las viviendas (Vázquez *et al.*, 2020).

El principal factor que parece promover la práctica de medicina tradicional es el económico. Si la población dispone de plantas medicinales y saben donde crecen y para qué sirven, prefieren buscarlas en lugar de comprar medicamentos. La compra de medicina como lo mencionaron, resulta más costoso. Pero también cuenta un fuerte arraigo cultural, ya que mencionaron tener más confianza en el uso de las plantas que en la medicina alópata y fue la forma en que lo expresaron con énfasis casi todas las y los médicos tradicionales.

5.1 Conocimiento botánico tradicional de las especies medicinales

5.1.1 Flora medicinal

Lo presentado en los resultados demuestra el amplio y profundo conocimiento tradicional sobre los usos terapéuticos de las plantas y se corrobora lo que ha sido reportado en otros estudios de la Cuenca del Balsas sobre la relevancia local de las plantas para los aspectos de salud, sociales, económicos y culturales de las poblaciones (Soto-Nuñez y Sousa, 1995; Monroy-Ortiz y Monroy, 2006; Hersch, 2009; Beltrán-Rodríguez *et al.*, 2017).

Las 52 especies medicinales estudiadas, corresponden al 22% de las 234 reportadas como medicinales en el ANP y al 3% de 1704 del total de plantas fanerógamas en el ANP-TMZ (López-Patiño *et al.*, 2012; López-Patiño y Serrano, 2013). Un estudio anterior destacó el número de especies medicinales (49%) con respecto a otras categorías de uso, donde fueron 234 especies medicinales de las 482 reportadas como útiles (López-Patiño y Serrano, 2013).

El pericón (*Tagetes lucida*) y la jara (*Barkleyanthus salicifolius*) fueron las especies más utilizadas y con los más altos valores de uso en el ANP-TMZ. Ambas plantas pertenecen a la familia Compositae, esta familia botánica es la reportada con mayor número de especies

medicinales en el Estado de México y a nivel país (López-Villafranco *et al.*, 2009). Esto corrobora la importancia de este grupo taxonómico en la medicina tradicional local en el Estado y en la República mexicana.

Las especies cuachalalate (*Ampihteprygium adstringens*), cuatecomate (*Crescentia alata*) y muitle (*Justicia spicigera*), también ocupan los primeros lugares en valores de uso. Son especies que han sido reportadas en numerosos trabajos de la Cuenca del Balsas. Esto evidencia la importancia de estos taxa en la medicina tradicional mexicana, como especies que se distribuyen en esta región biogeográfica (Soto-Núñez y Sousa, 1995; Hersch, 2009; Monroy-Ortiz y Monroy, 2006; Beltrán-Rodríguez *et al.*, 2017).

Comparación con otros estudios

Al comparar las 52 especies medicinales de la presente tesis con seis estudios en la misma región biogeográfica, cinco sobre plantas medicinales regionales y uno sobre la vegetación ruderal de Malinalco (Soto-Núñez y Sousa, 1995; Casas *et al.*, 2001; Martínez-Alfaro *et al.*, 2001; Hersch, 2009; Martínez, 2010; White *et al.*, 2013), se aprecia que con los seis estudios se comparten al menos el 40% de las especies (Tabla 10).

En el catálogo de especies medicinales del Balsas publicado por Soto-Núñez y Sousa en 1995, producto de 10 años de colectas en los Estados de Guerrero y Michoacán, reportaron 338 especies medicinales, 29 de las 52 especies del presente estudio se encuentran en dicho listado, lo que corresponde al 54%. Es el estudio con el que se comparten más especies. La región del Balsas es muy extensa, abarca varios estados, además es diversa y difícil en su acceso por su orografía. Es complejo conocer todas las especies de las regiones de estudio así como recabar toda la información etnobotánica.

Tabla 10. Comparación de especies medicinales en el ANP-TMZ con otros estudios

No	Especies ANP-TMZ	Plantas medicinales de la Cuenca del Balsas	Flora medicinal San Nicolás, Malinalco	Tehuacán Cuicatlán	Flora de Morelos	Sierra Norte de Puebla	Flora ruderal de Malinalco
1	<i>Adiantum capillus-veneris</i> L.						
2	<i>Annona cherimola</i> Mill.	x	x	x	x	x	x
3	<i>Anoda cristata</i> (L.) Schltl.	x	x	x	x	x	x
4	<i>Arbutus xalapensis</i> Kunth	x					
5	<i>Aristolochia orbicularis</i> Duch.	x					
6	<i>Artemisia ludoviciana</i> Nutt.	x	x	x	x	x	
7	<i>Bidens odorata</i> Cav.	x	x			x	x
8	<i>Brickellia jaliscensis</i> McVaugh						
9	<i>Buddleja perfoliata</i> Kunth						
10	<i>Bursera copallifera</i> (DC.) Bullock	x					
11	<i>Casimiroa edulis</i> La Llave & Lex.	x	x	x	x	x	
12	<i>Commelina diffusa</i> Burm. f.		x			x	x
13	<i>Crescentia alata</i> Kunth	x	x		x	x	
14	<i>Cuphea aequipetala</i> Cav.	x	x		x		
15	<i>Dioscorea galeottiana</i> Kunth						
16	<i>Dorstenia contrajerva</i> L.					x	
17	<i>Equisetum hyemale</i> L.	x	x	x	x	x	
18	<i>Eryngium heterophyllum</i> Engelm.						x

19	<i>Erythrina americana</i> Mill.			x	x	x	x
20	<i>Euphorbia hirta</i> L.	x	x			x	x
21	<i>Euphorbia tanquahuete</i> Sessé & Moc.	x					
22	<i>Eysenhardtia polystachya</i> (Ortega) Sarg.	x	x	x	x	x	x
23	<i>Gnaphalium oxyphyllum</i> DC.	x	x				
24	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	x	x	x	x	x	x
25	<i>Heliocarpus parvimontis</i> Gual						
26	<i>Ipomoea pauciflora</i> M. Martens & Galeotti	x	x	x	x		x
27	<i>Ipomoea wolcottiana</i> Rose						
28	<i>Amphipterygium</i> <i>adstringens</i> (Schltdl.) Standl.	x		x			
29	<i>Juniperus flaccida</i> Schltdl.			x		x	x
30	<i>Justicia spicigera</i> Schltdl.	x	x	x	x	x	x
31	<i>Laelia autumnalis</i> (Lex.) Lindl.						
32	<i>Lepidium virginicum</i> L.	x	x		x	x	x
33	<i>Lippia bicolor</i> Kunth & C.D. Bouché					x	
34	<i>Montanoa frutescens</i> Cerv.				x		x
35	<i>Opuntia auberi</i> Salm- Dick.	x	x	x	x		
36	<i>Persea americana</i> Mill.	x	x	x	x	x	x
37	<i>Phytolacca icosandra</i> L.	x	x	x	x	x	x
38	<i>Pittocaulon praecox</i> (Cav.) H. Rob. & Brettell		x				
39	<i>Plumeria rubra</i> L.	x	x	x	x	x	
40	<i>Psidium guajava</i> L.	x	x	x			x

41	<i>Quercus calophylla</i> Schltdl. & Cham.				x		
42	<i>Salix humboldtiana</i> Willd.						
43	<i>Salvia melissodora</i> Lag.						
44	<i>Salvia mexicana</i> L.			x			x
45	<i>Selaginella lepidophylla</i> Li Bing Zhang & X.M. Zhou		x	x			
46	<i>Barkleyanthus</i> <i>salicifolius</i> (Kunth) H. Rob. & Brettell	x			x	x	
47	<i>Smilax moranensis</i> M. Martens & Galeotti	x					
48	<i>Tagetes lucida</i> Cav.		x	x	x	x	x
49	<i>Tagetes micrantha</i> Cav.		x	x	x	x	x
50	<i>Ternstroemia lineata</i> DC.	x					
51	<i>Urtica dioica</i> L.					x	
52	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight & Arn.	x		x	x	x	x
Total		28	24	22	26	25	21

Fuente: Elaboración propia basada en Soto-Núñez y Sousa (1995); Hersch (2009); Martínez-Alfaro *et al.* (2001); Casas *et al.* (2001); Martínez (2010); White *et al.* (2013).

En orden descendente, los siguientes cinco estudios comparten en ciertas proporciones especies reportadas en la presente tesis: con las especies útiles de la flora de Morelos el 50%; con las especies medicinales de la Sierra Norte de Puebla el 48%; con San Nicolás, Malinalco el 46 % y con el valle de Tehuacán Cuicatlán el 42%. Finalmente, con las especies encontradas como ruderales en Malinalco se comparte el 40%, estas últimas indican que varias especies nativas se adaptan a las condiciones de hábitat modificados por la gente, como son las milpas, desmontes, caminos por mencionar algunos, es decir prosperan en la vegetación secundaria.

Las especies que fueron reportadas como medicinales en los seis estudios son: *Justicia spicigera* (muitle), *Phytolacca icosandra* (amolquelite), *Annona cherimola* (chirimoya), *Anoda cristata* (atlatle morado), *Eysenhardtia polystachya* (coatli) y *Persea americana* (aguacate). Esto indica su amplia distribución y utilidad a lo largo de distintos puntos de esta región

biogeográfica. Además algunas de estas especies también son multipropósito, como la chirimoya, el amolquelite, el aguacate y el atlatle morado que han sido reportados como comestibles (López-Villafranco *et al.*, 2009). El árbol coatli (*Eysenhardtia polystachya*) ha sido reportada por su uso para leña en el ANP-TMZ (López-Patiño y Serrano, 2013).

Habría que analizar si la versatilidad de los usos de estas plantas está relacionada a la intervención humana al tratarse de plantas promovidas o simplemente a una amplia distribución natural. Entre las especies más importantes desde el punto de vista medicinal y cultural de las investigaciones comparadas se reportaron a: *Justicia spicigera* (muitle), *Amphipterygium adstringens* (cuachalalate), *Crescentia alata* (cuatecomate) y *Psidium guajava* (guayaba). Es importante destacar que las tres primeras especies están entre las especies con más altos valores de uso en el ANP-TMZ.

Psidium guajava tiene un valor de uso intermedio (1.08) y está reportada en el ANP y en otros trabajos en sur del Estado de México por su importancia como alimenticia. Es una especie que tiene una relevancia en la estructura de los huertos familiares en el sur del Estado, su cultivo data desde la época prehispánica (López-Patiño y Serrano, 2013; Rubí-Arriaga *et al.*, 2014).

En contraste a lo anterior, las especies *Laelia autumnalis*, *Dioscorea galeottiana*, *Salix humboldtiana*, *Buddleja perfoliata*, *Brickellia jaliscensis*, *Adiantum capillus-veneris*, *Lippia bicolor* y *Salvia melissodora* solo están reportadas como medicinales en el ANP-TMZ y no en los otros estudios revisados, posiblemente porque son de áreas más templadas (Soto-Núñez y Sousa, 1995; Hersch, 2009; Casas *et al.*, 2001; Martínez-Alfaro *et al.*, 2001; Martínez, 2010; White *et al.* 2013).

Las especies *Buddleja perfoliata* y *Adiantum capillus-veneris* fueron reportadas por Maximino Martínez en 1978, como especies medicinales en diversas localidades del Estado de México. Los géneros *Salix*, *Buddleja*, *Brickellia* y *Salvia* están reportados en todos los estudios y utilizados para los mismos padecimientos. Esto podría indicar, que diversas especies del mismo género se utilizan como medicinales para tratar los mismos padecimientos.

El único taxón no reportado como medicinal en ninguno de los seis trabajos comparados y tampoco en la revisión de especies útiles del Estado de México (López-Villafranco *et al.*, 2009) fue *Laelia autumnalis*. En el estado de Morelos fue reportado con usos medicinales (Cedillo, 1990 en Beltrán-Rodríguez *et al.*, 2012), además de otros usos como ornamentales,

ceremoniales y comerciales (Beltrán-Rodríguez *et al.*, 2012), que también son usos reportados para esta especie en el ANP-TMZ (López-Patiño y Serrano, 2013).

Nombres locales

Los nombres locales registrados se denominaron en un 65% con nombres en lengua náhuatl, es decir más de la mitad de las especies. Estas denominaciones indican el legado de un conocimiento precolombino. Los estudios reportan que esta transmisión de conocimientos y usos ocurre de generación en generación, por lo que se considera como memoria biocultural (Morales *et al.*, 2019).

Laelia autumnalis en el ANP-TMZ se llama ahuauchitl y flor de muerto, mientras que en Morelos le denominan tzaxochitl y flor de San Diego (Beltrán-Rodríguez *et al.*, 2012). Esto indica en algún grado, la diversidad en el desarrollo de los conocimientos locales a pesar de tener una distribución y orígenes culturales comunes.

5.2. Medicina tradicional y usos terapéuticos de las plantas

En la presente tesis no se profundizó en los procesos de nosología o diagnóstico de las enfermedades, los padecimientos se describieron de manera general. Pero dejan claro cuales son las enfermedades mas comunes. La región de Malinalco ha sido reconocida por contar con una larga tradición curativa, pero esto también ocurre y se corrobora con los resultados en Tenancingo y Zumpahuacán (Arellano y Morales, 2013).

Los padecimientos

En los primeros lugares de las enfermedades y/o padecimientos identificados en el ANP-TMZ, se enlistan los digestivos, seguidos de los dermatológicos, renales y urinarios, y los respiratorios. Esto se ha reportado de manera similar en estudios en otras regiones de México, en regiones aledañas al ANP-TMZ y en otros países de América (Arias, 2009; Ávila-Uribe *et al.*, 2016).

Los padecimientos digestivos han sido reportados en un primer lugar como los más frecuentes en numerosos estudios y con un mayor número de especies de plantas medicinales utilizadas (Soto-Núñez y Sousa, 1995; White *et al.*, 2013); datos muy similares al presente estudio fueron obtenidos en los trabajos de Urióstegui-Flores (2015a) en la región de Taxco, Guerrero y por

Arellano (2017) entre los Me'epha del Estado de Guerrero. Los padecimientos digestivos están asociados con una mala higiene y mala calidad del agua, condición que prevalece en comunidades rurales e indígenas (Soto-Núñez y Sousa *et al.*, 1995; Arellano, 2017).

En segundo lugar de frecuencia de mención y número de plantas utilizadas, están los padecimientos dermatológicos. En el trabajo de plantas medicinales de la Cuenca del Balsas se reportan estos padecimientos en un tercer lugar donde se utilizaron 48 especies (Soto-Núñez y Sousa, 1995). El estudio de la etnoflora de la meseta Purépecha en Michoacán, destaca la importancia de las plantas medicinales para estos padecimientos se usan 97 especies (Esquivel-García *et al.*, 2018). Esto indica que hay numerosos padecimientos asociados a la piel y un amplio conocimiento de la etnoflora asociada. A nivel mundial esta categoría ha sido considerada como la cuarta causa de enfermedad no mortal en todo el mundo (Hay *et al.*, 2014; Esquivel-García *et al.*, 2018).

En tercer lugar están los padecimientos renales y urinarios, al igual que los padecimientos anteriores se ha reportado en los primeros lugares en otros estudios (Soto-Núñez y Sousa *et al.*, 1995; White *et al.*, 2013, Urióstegui-Flores, 2015b; Arellano, 2017). Eizi Matuda y Maximino Martínez en 1956, reportaron la especie *Selaginella lepidophylla* como la planta medicinal más popular del Estado de México, utilizada para el tratamiento de los riñones (Martínez, 1978; García, 1984). Dicho registro antecede y muestra la posible frecuencia de estos padecimientos.

En cuarto lugar, están los padecimientos respiratorios. Fue de principal interés el relato de esta categoría debido a que los informantes mencionaron que han utilizado en los últimos meses *Crescentia alata* y *Gnaphalium oxyphyllum*, para hacer frente a la pandemia del Covid-19. En el ANP-TMZ este padecimiento se colocó en cuarta posición, a diferencia de otros estudios donde comúnmente están en el segundo lugar seguido de los digestivos. White *et al.* (2013) reportaron en segundo lugar las enfermedades respiratorias, en San Nicolás, Malinalco; sin embargo, las localidades de estudio del ANP-TMZ se ubican en altitudes más bajas y son más calurosas, lo que podría influir en la menor frecuencia de estos padecimientos.

Los padecimientos denominados síndromes de filiación cultural fueron el espanto, aire, mal de ojo, el chincual (enrojecimientos de la piel) y los corajes. Dos estudios refieren estos mismos padecimientos en Taxco y Tecoaapa, ambos del Estado de Guerrero (Urióstegui-Flores, 2015a; Villalva y Barrera, 2016). Estos padecimientos tienen distintos patrones nosológicos a

los de la medicina occidental, con diagnósticos, tratamientos y medidas preventivas en su atención (Peretti, 2010; Urióstegui-Flores, 2015b).

Cualidades frío o caliente de las plantas

Existen enfermedades que fueron reportadas en el sistema frío-caliente y han sido reportadas para otras regiones de México (García-Hernández *et al.*, 2015, Arellano, 2017, Ramírez, 2017). Existen enfermedades consideradas por ser adquiridas por frío y para curarlas se utilizan plantas calientes y para curar enfermedades calientes se utilizan plantas frías (Ramírez, 2017). Estos atributos han sido referidos por López Austin a favor de un origen precolombino, siendo parte de un sistema nativo de diagnóstico y curación de las culturas mesoamericanas (Ramírez, 2017).

Los estudios en comunidades indígenas y rurales en diversas partes del país, identifican el sistema de atribución frío-caliente de las enfermedades naturales y culturales. Estos sistemas siguen siendo utilizados y reportados en México principalmente en comunidades indígenas como los Mep'haa en el Estado de Guerrero, los Purépechas en Michoacán, los Otomíes en el Estado de México y los Mixtecos en Oaxaca, a diferencia del ANP-TMZ donde las comunidades son mestizas pero también reconocen estos atributos (Arellano, 2017; García-Hernández *et al.*, 2015; Ramírez, 2017).

En el caso del ANP-TMZ, las y los médicos tradicionales distinguen las plantas frías de las calientes a través características específicas de las plantas: las que tienen látex son calientes y las amargas son frías. En Guerrero reportan que las que están en hábitat calurosos son calientes y viceversa (Arellano, 2017). Esto quiere decir que existen distintas cualidades que permiten generar diagnósticos y por lo tanto formas de curación, éstas serán tan diversas como lo son las condiciones ambientales, así como los contextos sociales y culturales.

Plantas tóxicas

En el ANP-TMZ hay un atributo que resaltaron los especialistas para las plantas medicinales y es que algunas son tóxicas. La recomendación es en la ingesta de las plantas que deberán tomarse con cuidado en cantidades, periodos de administración específicos y dosis adecuadas; ya que en ingestas altas pueden causar daños a la salud.

Las plantas medicinales se ingieren con el propósito de aliviar un padecimiento, curar una enfermedad, quitar malestares y dolencias. La diferencia entre un remedio, un veneno y un

narcótico en el uso de las plantas a veces es solo la dosis (Schultes y Hoffman, 2000). Esto quiere decir que las y los médicos tradicionales del ANP-TMZ están conscientes de estas propiedades y de la necesidad de una dosificación apropiada.

Las partes de las plantas utilizadas

En el ANP-TMZ se encontraron 12 partes de las plantas que son utilizadas, de las cuales las más frecuentes de uso fueron las hojas en una proporción del 35%, seguida de las flores 20%, la corteza y madera en un 13%. Esto se ha reportado de igual manera en al menos una decena de trabajos sobre plantas medicinales en México y en América (Zambrano-Intriago *et al.*, 2015; Arellano, 2017). Las hojas almacenan una mayor cantidad de compuestos químicos en forma de metabolitos secundarios con actividad biológica variada, razón por la que es una de las partes más utilizadas de la medicina tradicional (Angulo *et al.*, 2012).

5.3 Conocimiento botánico tradicional y conservación

Las especies que han sufrido sobre extracción de acuerdo a los consensos de los informantes fueron: *Laelia autumnalis*, *Amphipterygium adstringens*, *Bursera copallifera* y *Adiantum capillus-veneris*. La especie *Selaginella lepidophylla* se reportó con alto extractivismo, pero sin problemas de regeneración. Por lo que estas especies requieren especial atención y regulación para minimizar los impactos que pueden estar sufriendo.

Existen especies que se percibieron con una alta tendencia al desuso medicinal que son *Juniperus flaccida*, *Ipomoea pauciflora*, *I. wolcottiana* y *Euphorbia tanquahuete*. La especie *Heliocarpus parvimontis*, tlahualahua, se reportó en desuso medicinal. Documentar los usos de estas especies, permitirán tener un registro que en algún momento se deberá compartir con los pobladores locales del ANP. Las especies de *Ipomoea* crecen en zonas de disturbio y *Heliocarpus parvimontis* fue considerado un excelente regenerador del suelo por lo que pueden ser incorporadas en trabajos de reforestación y restauración regionales.

Esto indica que existe una fuerte presión sobre algunas especies, que si no es controlada, puede en algún momento colocar en estatus de riesgo a algunas de las especies, o ya lo están solo que no se han realizado las evaluaciones pertinentes, *Laelia autumnalis* se encuentra en la NOM 059 en peligro. Aquellas que se mencionan con tendencia al desuso medicinal, puede ser que el conocimiento se va perdiendo, y hay modificación en los modos de vida, esto desde cierta

perspectiva puede predecir que hay menos presión, pero algunas especies que no usan, las van eliminando y desplazando, y esto puede tener otros efectos en la salud de los ecosistemas así como el patrimonio cultural.

El nivel de fidelidad indica el grado de confiabilidad que tienen las y los médicos tradicionales referente a la principal indicación terapéutica para la que es utilizada una planta. De las 52 especies, 46 tenían un nivel de fidelidad más del 50%, y 21 de esas 46 en un 100%. En un estudio donde se obtuvo el nivel de fidelidad en Veracruz, este fue mayor al 50% en 16 especies de las 83 reportadas (Gheno-Heredia *et al.*, 2011). En el presente trabajo fueron niveles de fidelidad más altos comparados con el estudio en Veracruz, el alto porcentaje en número de especie con un nivel de fidelidad más del 50% en el ANP-TMZ puede deberse al tratarse de especies seleccionadas de un estudio previo con altos valores de uso.

Al examinar la relación entre el índice de fidelidad y los valores de uso o nivel de significancia, no se encontró relación. Esto se puede explicar ya que para obtener este índice se centra en un solo uso, es decir un solo padecimiento por especie (el más mencionado). Las frecuencias de mención que incluyen varios usos, quedan segregadas de este análisis, por lo que los cálculos asociados no están relacionados.

Solo en pocas especies coincide una alta fidelidad con los más altos valores de uso. Solo el muitle, la doradilla y la cola de caballo tienen esta combinación, ya que otras especies de altos valores de uso se deben más bien a los múltiples usos. En el caso de algunas especies como el cuachalalate o la guayaba se han estudiado sus componentes activos y se ha corroborado su efectividad medicinal (Yasunaka *et al.*, 1997; Rojas *et al.*, 2001 en Monroy-Ortiz *et al.*, 2013).

Conocimiento botánico tradicional sobre las plantas medicinales nativas

El conocimiento botánico tradicional en el ANP-TMZ muestra como las y los médicos tradicionales identificaron las condiciones de vida de las especies que utilizan como medicinales tales como las abundancias, hábitat y formas de vida. Además, tienen una opinión en una línea de tiempo, basada en la observación de las especies desde que las conocen y utilizan con una apreciación de cómo se han modificado o no las abundancias de sus poblaciones en los periodos que ellos las han utilizado.

Lo anterior, corrobora el hecho de que el conocimiento tradicional se asocia a los recursos biológicos y se construye a través de la práctica, la observación y otros mecanismos. Además el conocimiento botánico tradicional incluye saberes acerca del origen e historia, nombres, colores, formas, usos y procedimientos de cada recurso biológico. Por ejemplo en Zumpahuacán, las personas identifican su municipio con el nombre del tzompantle (colorín) y mencionaron que se trata de unas plantas que los identifica y consideran propia de la región, trasciende el uso medicinal y tiene otros significados.

Por ello, este conocimiento es vital para la sociedad en su conjunto (CONABIO-GIZ, 2017). Valladares y Olivé (2015) integran este conocimiento a la ecología de los saberes y sugieren que el conocimiento es interconocimiento frecuentemente local, relativo y particular, otro ejemplo es el ahuauchitl, que en la revisión de literatura no fue encontrado como medicinal, más que en una localidad del estado de Morelos y con nombres locales distintos, pero el uso de esta planta es muy diversificado en la región como ornamental y es común verla en el mercado o en algunos traspatios.

En el Estado de México algunos estudios indican el hecho de que en numerosas regiones existe una fractura ambiental y étnica devenido del desarrollo urbano (López-Villafranco *et al.*, 2009) esto también es reportado en la cabecera municipal de Malinalco (Chávez *et al.*, 2017; Vázquez *et al.*, 2020). Sin embargo, este conocimiento botánico tradicional persiste, con datos relevantes sobre la flora nativa, como se muestra en los distintos resultados obtenidos en la presente tesis. Lo que lleva a considerar que es fundamental el análisis de estos conocimientos para establecer criterios sobre la conservación de las plantas medicinales nativas y/o endémicas.

Manejo de las especies

El interés de la presente tesis se centró en las especies silvestres, aunque en Malinalco y otras regiones se ha reportado que las plantas medicinales con más frecuencias de uso son las especies cultivadas en huertos o solares, lo cual resulta en la conservación de especies (Arellano y Morales, 2013; Chávez *et al.*, 2017). Esto dependerá de cada región y los contextos sociales o culturales.

En México, en Oaxaca se ha encontrado que no es del bosque de donde se obtienen las principales plantas medicinales sino de los huertos o solares eso mismo ocurre en distintos

estudios sobre las especies medicinales en Malinalco (White *et al.*, 2013; Pérez-Nicolás *et al.*, 2018). Sin embargo, algunos otros trabajos han reportado un mayor número de especies medicinales silvestres (108), con respecto de las que son cultivadas (55) en el estado de Nuevo León (Estrada-Castillón *et al.*, 2012).

Algunas de las plantas del presente estudio, fueron reportadas con interés en su conservación en la Reserva de la Sierra de Monte Negro, en el Estado de Morelos, México, y utilizadas como medicinales por los pobladores locales, que son *Plumeria rubra*, *Eysenhardtia polystachya*, *Crescentia alata* y *Euphorbia tanquahuete*, que además los reportan en el monte pero también asociados a solares o áreas jardineadas. Cabe señalar que todas estas especies son árboles (Monroy-Ortiz *et al.*, 2013).

En la región del Balsas estudios específicos en Morelos y Guerrero sobre recolecta de especies medicinales indican que varias de ellas son silvestres (Hersch, 2009; Beltrán-Rodríguez *et al.*, 2017). Esta es la región biogeográfica de la cual se ha documentado que se obtienen el mayor número de especies medicinales para su comercialización, y tienen como destino las ciudades grandes del centro del país, entre ellas la ciudad de México, siendo además una actividad que coloca a algunas plantas en una posición de riesgo (Beltrán-Rodríguez *et al.*, 2017).

En un estudio con médicos tradicionales del Norte del Atlántico en Brasil se mostró que las plantas medicinales más usadas estaban cultivadas o asociadas a regiones antropogénicas, pero esto sucede porque que se trata de una región protegida y existe restricción en el uso de especies en las áreas de bosque. Pero, encontraron que las especies con más altos valores de uso en esta región fueron las plantas nativas obtenidas de las regiones boscosas (Saldanha *et al.*, 2005).

En otro estudio en Brazil se reportó que algunas especies no cultivadas se encuentran entre los más altos valores de uso en la categoría medicinal (Caliento *et al.*, 2020). Sería interesante hacer futuras comparaciones entre los valores de uso de especies cultivadas con las especies silvestres en el ANP-TMZ, para determinar si algún tipo de manejo fomenta la conservación de especies, o incluso haya especies nuevas que hayan sustituido por su uso a algunas especies nativas y sus implicaciones.

Apreciación sobre la conservación de las especies medicinales

Existe una variación en la presión que se ejerce en las especies que dependerá de características propias de su biología. Hay especies denominadas como “*muy pegonas*” como *Salix humboldtiana* o *Pittocaulon velatum* que son fáciles de reproducir. En contraste están las “*muy silvestres*” como *Ternstroemia lineata* y *Dioscorea galeottiana*; y otras malezoides como *Commelina diffusa* o *Lepidium virginicum* aunque éstas no están estuvieron reportadas en el listado de plantas ruderales que se llevó a cabo en Malinalco (Martínez, 2010). Por su facilidad de reproducirse no son consideradas en riesgo.

Los casos más críticos se observan en las especies consideradas “*muy silvestres*” y que además están sujetas a una recolecta intensiva con fines comerciales. Se desconoce con precisión el impacto de dichas prácticas. Pero, era obvio en el cuachalalate, que de acuerdo a las entrevistas es la especie que “*tiene más problemas*”, con una disminución severa de sus poblaciones, lo que concuerda con un estudio sobre el riesgo por recolecta de esta especie en la Cuenca del Balsas (Beltrán-Rodríguez *et al.*, 2017)

En contraste, *Bursera copallifera* es relativamente fácil de reproducir pero se reportó que empieza a sufrir enfermedades por los daños mecánicos a su corteza, lo que ha propiciado que los árboles se plaguen y enfermen. Los informantes comentaron que la extracción de copal puede favorecer la entrada de barrenadores y otros insectos. Cada especie tiene características específicas de respuesta a impactos. Es evidente que las especies arbóreas por tener ciclos de vida más largos y por lo tanto un crecimiento más lento pueden ser las que se ven más afectadas.

5.4 Hipótesis de la apariencia ecológica

Las plantas más aparentes - los árboles – no presentaron una relación entre sus abundancias y sus valores de uso. Además, las especies con más altos valores de uso en las plantas aparentes presentaban poblaciones escasas. Sugerimos que esto es el resultado de una fuerte presión sobre las especies arbóreas más valiosas, generando impactos importantes en la regeneración de varias de ellas, y que las más consumidas han rebasado su capacidad de carga.

El cuachalalate *Amphipterygium adstringens*, que es destinada a la venta a nivel local y regional, es considerada escaso y con un alto valor de uso, pero tiene dificultades para ser reproducida. La gente ha intentado reproducirla sin éxito, esto fue uno de los comentarios que

se obtuvieron durante la aplicación de los cuestionarios, que no es fácil su reproducción. El riesgo de esta especie ha sido reportado en otras regiones del Balsas en el Estado de Guerrero y se encuentra en estatus de peligro de extinción en la NOM059 (Hersch, 2009; Beltrán-Rodríguez *et al.*, 2017). Lo mismo ocurre con *Eysenhardtia polystachya*, de la que también refirieron tener dificultades para reproducirla y han observado una merma en sus poblaciones.

En las lianas, arbustos y hierbas, ocurre lo contrario, sí existe una relación entre sus abundancias y los valores de uso. Entonces, para estas formas de vida hay apoyo para la hipótesis de la apariencia ecológica en el ANP-TMZ en especies silvestres con uso medicinal. De tal manera que es necesario probar esta hipótesis por separado en diferentes formas de vida, y que son afectadas por la recolecta en forma diferencial.

De lo anterior se puede observar lo que Torre-Cuadros e Islebe (2003), concluyeron en su estudio entre las abundancias y el valor de uso: i- *"no todas las especies se utilizan en función de su disponibilidad"*, y ii- *"el uso real y el uso cognitivo de un recurso pueden causar impactos positivos y negativos para la sostenibilidad"* (p. 2472)

En algunos casos la relación positiva entre la visibilidad de una especie y su valor de uso puede tener consecuencias negativas para las especies más aparentes. Debido a que su alto valor de uso puede amenazar su abundancia, debido a la constante presión por su uso. En el ANP-TMZ no es sencillo diferenciar exactamente que grado de manejo existe en las zonas del monte, y tampoco se profundizó en esto.

Valor de uso, frecuencias de mención y usadas en el último año

Los valores de uso tuvieron una correlación positiva y significativa con respecto a las utilizadas en el último año y las frecuencias de mención. Se muestra que muchos de los usos de las especies medicinales principales son vigentes y se mencionan porque siguen siendo utilizadas. Entonces, las especies que tienen los más altos valores de uso realmente tienen un uso vigente. El número de usos por especie también influye pero en menor grado.

Asimismo, el nivel de uso significativo tiene una alta correlación entre las frecuencias de mención de manera similar al valor de uso. Si se toma en cuenta que este valor se obtiene de

una proporción de las frecuencias de mención, se observa que es lógico que estén correlacionadas y por lo tanto se relacionan con las que fueron utilizadas en el último año.

El valor de uso ha sido criticado porque no se comprobó que las plantas que tenían altas frecuencias de mención eran efectivamente las más utilizadas. Se ha mostrado en algunos trabajos que hay especies con altas frecuencias de mención que no son tan utilizadas (Albuquerque y Lucena, 2005). En la presente tesis, encontramos que el cálculo del valor de uso refleja bien el uso actual, pero que el número de menciones, que es más fácil de obtener, es prácticamente igual de confiable.

5.5 Apreciación local

Las y los médicos tradicionales han observado cambios en el tiempo (años) en la abundancias, la presencia o merma de ciertas especies. Observaron cambios importantes en algunas especies como son *Montanoa frutescens* y *Amphipterygium adstringens*. En general comentaron que observan cambios en las plantas, diciendo que “*hay menos*”. Vázquez *et al.* (2020) en un estudio reciente dicen “*Malinalco es un lugar lleno de costumbres y tradiciones, pero su magia se está perdiendo ya que lo que lo hacía mágico era su sencillez, lo rústico de cada lugar, se perdió su flora, sus tecorrales, su seguridad, sobre todo eso, la seguridad* (Residente, cocinera, 45 años de edad, Abril 2020)” (p. 95). Llama la atención la mención que precisa una disminución de la flora.

Hay una tendencia al desuso de las plantas medicinales silvestres propiciado por las nuevas formas de medicina, porque mueren los ancianos y los jóvenes ya no aprenden. Los jóvenes que ya van a la escuela tienden a ver dichas prácticas como obsoletas o percibir las como retraso social. Esto ha sido reportado en otros trabajos señalando que el aumento de la escolarización contribuye al alejamiento de las prácticas rurales (Arias-Toledo *et al.*, 2009). A menudo son las personas de mayor edad las que conocen más plantas medicinales (Canales *et al.*, 2006). Habría que hacer alguna comparación para saber las diferencias entre los habitantes locales y los médicos tradicionales sobre dicha apreciación.

Abundancia y apreciación de las abundancias

La correlación entre la apreciación de las abundancias de los usuarios y las abundancias obtenidas en el estudio ecológico fue considerable. Esto indica que las y los médicos

tradicionales a través de su interacción con las plantas observan y conocen la disponibilidad de las plantas que utilizan como medicinales.

De lo anterior se puede concluir, que la percepción ambiental de las personas que habitan las regiones naturales pueden indicar a través de sus experiencias personales datos sobresalientes con respecto a las especies nativas de las regiones naturales (Albuquerque & Alves 2016).

Es relativamente reciente la incorporación de esta percepción local para análisis de especies en la etnobiología (Caliento *et al.*, 2020; Almeida y Albuquerque, 2021).

En una investigación sobre los cambios de las abundancia de peces en una línea de tiempo en Bolivia, se pudo recopilar información de los pescadores más experimentados, quienes señalaron la reducción en la abundancia de ciertas especies (Bender *et al.*, 2014). Con esta información se definió el estatus de conservación de las especies de peces de dicha región.

Igualmente, habitantes de una región en la Caatinga, Brazil, reconocían la presión de extracción de especies de plantas útiles, sobre todo en especies maderables y la estimaron con certeza. Pero también las plantas medicinales de las regiones boscosas tienen una fuerte presión (Caliento *et al.*, 2021). Los pobladores en la Sierra Norte del Estado de Puebla reportaron que la especie *Smilax aristolochiifolia*, de uso medicinal, ha disminuido sus poblaciones, debido a los cambios en el uso de la tierra. Aparte de estos cambios, la aplicación de herbicidas en las milpas y cafetales, la sobre-colección, el cambio climático y el crecimiento urbano han contribuido a la disminución de las poblaciones de esta especie (Espinoza-Pérez *et al.*, 2021). Casi todas estas causas son las mismas que fueron referidas por las y los médicos tradicionales con respecto a las especies de las que indicaron algún problema en el ANP-TMZ, excepto el cambio climático que no fue abordado en el cuestionario y tampoco mencionado por los informantes.

Conclusiones

Las y los médicos tradicionales utilizan de manera frecuente un alto número de especies de plantas nativas que obtienen de la recolecta en el ANP-TMZ. Malinalco y Zumpahuacán continúan con un mayor ejercicio de la medicina tradicional, mientras que en Tenancingo hay una mayor presión de las formas urbanas que van desplazando las formas tradicionales de medicina dentro del ANP-TMZ.

Las especies más importantes en el contexto de la medicina tradicional y cultural en el ANP-TMZ fueron *Tagetes lucida* (pericón), *T. micrantha* (anís del campo), *Amphipterygium adstringens* (cuachalalate), *Selaginella lepidophylla* (doradilla), *Barkleyanthus salicifolius* (jara) y *Justicia spicigera* (muñile). Se encontró evidencia para apoyar la hipótesis de la apariencia ecológica, o sea, que las especies más comunes o disponibles se usan más, para hierbas, arbustos y lianas. No se encontró tal relación para árboles, posiblemente por la extracción de las más útiles.

Las y los médicos tradicionales contaban con experiencia sobre las historias de vida y la observación en las abundancias de las especies que utilizan como medicinales. Las observaciones de las y los médicos tradicionales pueden ser guía para establecer estatus de conservación de especies de las plantas. Las especies con un impacto negativo mayor en sus poblaciones fueron *Buddleja perfoliata*, *Urtica dioica*, *Amphipterygium adstringens*, *Laelia autumnalis*, *Eysenhardtia polystachya*, *Bursera copallifera* y *Salix humboldtiana*. La recolecta excesiva amenaza las poblaciones nativas de especies medicinales, pero también la subsistencia de las personas que requieren de ellas, ya sea para la venta como un medio de subsistencia o en la atención a la salud al estar en riesgo no tener al alcance el recurso para atenderse. Otras actividades que generan impactos eran el desmonte, el uso de agroquímicos y la introducción de especies exóticas.

El conocimiento botánico tradicional es una herramienta de evaluación para el análisis de riesgo de especies en el Área Natural Protegida de Tenancingo-Malinalco-Zumpahuacán. Es necesario el reconocimiento de estos saberes en el camino de la conservación y protección del patrimonio biocultural. Es importante atender el manejo de numerosas especies silvestres y buscar alternativas para contribuir a la continuidad de este conocimiento médico tradicional.

Se debe tomar en cuenta que en algunos casos, la experiencia de los usuarios será la única información con la que se podrá contar para conocer datos sobre la biología, ecología e impactos a las especies silvestres en cualquier región natural.

Referencias

Aguilar, A. y Citlalpiltzin, A. (2018). *Plantas del Anáhuac: una visión de Abigail Aguilar*. Secretaria de Desarrollo Rural y Equidad para las Comunidades. Ciudad de México, México: Secretaría de Cultura.

Aguilar, A. (2007). Miguel Ángel Martínez Alfaro (1942-2007). *Acta Bot. Mex.*, 80: 1-6.

Aguirre-Beltrán, G. (1994). *Antropología médica*. México, D.F: Gobierno del Estado de Veracruz, Universidad Veracruzana. Instituto Nacional Indigenista.

Alcorn, J.B. (1995). The scope and aims of ethnobotany in a developing world. In R.E. Schultes & S.V. Reis (Eds.). *Ethnobotany: evolution of a discipline*. (pp. 22-39). Portland, United States: Dioscorides Press.

Albuquerque, U.P. & Lucena, R.F. (2005). Can apparency affect the use of plants by local people in tropical forests?. *Interciencia*, 30(8):506-510.

Albuquerque, U.P., Cunha, L.V.F.C., Lucena, R.F.P & Alves, R.R.N. (2014). *Methods and techniques in ethnobiology and ethnoecology*. New York, United States: Springer Protocols Handbooks. Humana Press.

Albuquerque, U.P. & Alves, R.R. (2016). *Introduction to ethnobiology*. Switzerland: Springer.

Alexiades, M. (1996). Collecting ethnobotanical data: an introduction to basic concepts and techniques. *Advances in Econ. Bot.*, 10:53-94.

Angulo, A.F., Rosero, R.A. y Gonzáles, M. (2012). Estudio etnobotánico de las plantas medicinales utilizadas por los habitantes del corregimiento de Genoy, Municipio de Pasto, Colombia. *Rev Univ Salud*, 14(2):168-185.

Anónimo. (1996). *Informe sobre el estado de los recursos fitogenéticos en el mundo. Preparado para la conferencia técnica internacional sobre los Recursos Fitogenéticos*. Leipzig, Alemania: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.

Anónimo. (2000). *Recursos fitogenéticos, compromiso ambiental y plan de acción de Leipzig*. Caribbean. Mérida, México: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.

Arellano, A. y Morales, L.M. (2013). *Prácticas curativas de las Huertas de Malinalco: los saberes integrados sobre plantas, padecimientos y curación tradicionales*. Buenos Aires, Argentina: Environmental Governance in Latin America and the Caribbean, ENGOV Working Paper Series, Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales CLACSO.

Arellano, B. (2017). *Etnobotánica medicinal de la cultura Me'phaa en la ciénega, Municipio de Malinaltepec, Guerrero, México*. (Tesis de Maestría). Universidad Autónoma de Guerrero.

Arias-Toledo, B. (2009). Diversidad de usos, prácticas de recolección y diferencias según género y edad en el uso de plantas medicinales en Córdoba, Argentina. *Bol. latinoam. Caribe plantas med. aromát.*, 389:401.

Aswani, S., Lemahieu, A. & Sauer, W.H.H. (2018). Global trends of local ecological knowledge and future implications. *PLoS One*, 13(4): e0195440. DOI:10.1371/journal.pone.0195440

Ávila-Uribe, M.M., García-Zárate, S.N., Sepúlveda-Barrera, A.S. y Godínez-Rodríguez, M.A. (2016). Plantas medicinales en dos poblados del Municipio de San Martín de las Pirámides, Estado de México. *Polibotanica*, 42:215-245. DOI:10.18387/polibotanica.42.11.

Barrau, J. (1971). L'Etnobotanique au carrefour des sciences naturelles et des sciences humains. *Bull. Soc. Bot. France*, 118:3-4.

Barrera, A. (1979). La Etnobotánica. En A. Barrera (Ed.). *La Etnobotánica tres puntos de vista y una perspectiva* (pp. 19-24). Xalapa, México: Instituto de Investigaciones sobre Recursos Bióticos A.C.

Beltrán-Rodríguez, L.A., Martínez-Rivera, B. y Paulo, A. (2012). Etnoecología de la flor de catarina *Laelia autumnalis* (La Llave & Lex.) Lindl. (Orchidaceae) en una comunidad

campesina al sur del Estado de Morelos, México: conservando un recurso y preservando saberes populares. *Etnobiología*, 10 (1).

Beltrán-Rodríguez, L., Manzo-Ramos, F., Maldonado-Almanza, B., Martínez-Ballesté, A. & Blancas, J. (2017). Wild medicinal species traded in the Balsas Basin, Mexico: risk analysis and recommendations for their conservation. *J. Ethnobiol.*, 37(4): 743-764. DOI:10.2993/0278-0771-37.4.743

Bender, M.G., Machado, G.R., Azevedo, P.J., Floeter, S.R., Monteiro-Netto, C., Luiz, O.J. & Ferreira, C.E. (2014). Local ecological knowledge and scientific data reveal overexploitation by multigear artisanal fisheries in the Southwestern Atlantic. *PLoS One*, 9(10):e110332. DOI:10.1371/journal.pone.0110332

Bezaury-Creel, J. y David, G.C. (2012). Áreas naturales protegidas y desarrollo social en México. En J. Sarukhan, J. Carabias, P. Ko y T. Urquiza-Haas. *Capital Natural de México: acciones estratégicas para su valoración, preservación y recuperación*. (pp. 385-431). México, D.F.: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.

Bhattarai S., Chaudhary, R.M., Quave, C.L. & Taylor R.S.L. (2010). The use of medicinal plants in the trans-himalayan arid zone of Mustang district, Nepal. *J Ethnobiol Ethnomed*, 6:14. DOI: 10.1186/1746-4269-6-14

Blancas, J. Casas, A., Moreno-Calles A.I. & Caballero, J. (2016). Cultural motives of plant management and domestication. En R. Lira, A. Casas y J. Blancas (Eds.), *Ethnobotany of Mexico*. (p. 562). Cuernavaca, México: Springer.

Boege, E. (2010). *El patrimonio biocultural de los pueblos indígenas de México*. México, D.F.: Instituto Nacional de Antropología e Historia. Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas.

Cámara-Leret, R. & Dennehy, Z. (2019). Indigenous Knowledge of New Guinea's Useful Plants: A Review. *Econ. Bot.*, 73:405-415. DOI:10.1007/s12231-019-09464-1

Calderón, G. y Rzedowski, J. (2006). *Flora Fanerogámica del Valle de México*. Pátzcuaro, México: Instituto de Ecología A.C. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.

Caballero, J. y Cortés, L. (2001). Percepción, uso y manejo tradicional de los recursos vegetales en México. En: B. Rendón Aguilar, S. Rebollos Domínguez, J. Caballero Nieto y M. Á. Martínez Alfaro (Eds.). *Plantas, Cultura y Sociedad*. (pp. 79-100). México, D.F.: Universidad Autónoma Metropolitana. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Caballero, J. (2011). La enseñanza de métodos cuantitativos en etnobotánica. En S. Lagos-Witte, O., Sanabria, P., Chacón y García, R (Eds.). *Manual de herramientas etnobotánicas relativas a la conservación y el uso sostenible de los recursos vegetales*. Santiago. Chile: Red Latinoamericana Botánica.

Caliento, E., Salgueiro, R., Cota, G.M., Vasconcelos, R.R., Albuquerque, U.P. & Muniz P. (2020). Use Categories and local perception of decline in plant populations: a case study of woody medicinal plants in Northeastern Brazil. *Econ. Bot.*, 74:356-362. DOI:10.1007/s12231-020-09502-3

Campos-Saldaña, R.A., Solís-Vázquez, O.O., Velázquez-Nucamendi, A., Cruz-Oliva, D.A., Vázquez-Gómez, M. y Rodríguez-Larramendi, L.A. (2018). Saber etnobotánico, riqueza y valor de uso de plantas medicinales en Monterrey, Villacorzo, Chiapas (México). *Bol. latinoam. Caribe plantas med. aromát.*, 17(4):350-368.

Canales, M., Hernández, T., Caballero, J., Romo, A., Durán, Á. y Lira, R. (2006). Análisis cuantitativo del conocimiento tradicional de las plantas medicinales en San Rafael Coaxcatlán, Valle de Tehuacán Cuicatlán, Puebla, México. *Acta Bot. Mex.*, 75:21-43.

Casanova, L. (1999). *Zumpahuacán: Monografía Municipal*. Toluca, México: Instituto Mexiquense de Cultura/Asociación de Cronistas Municipales.

Casas, A., Valiente-Vanuet, A., Viveros, J.L., Caballero, J., Cortés, L., Dávila, P., Lira, R. & Rodríguez, I. (2001). Plant resources of the Tehuacán-Cuicatlán, Valley, Mexico. *Econ. Bot.*, 55(1):129-166. DOI:10.1007/BF02864551

Casas, A., Blancas, J. & Lira, R. (2016). Mexican Ethnobotany: Interactions of People and Plants in Mesoamerica. (p. 562). In R. Lira, A. Casas & J. Blancas (Eds.). *Ethnobotany of Mexico*. Cuernavaca, México: Springer.

Castañeda, M. (2016). Reconstrucción histórica del paisaje de Tenancingo. *Rev. cienc. antropol.*, 23:67.

Castilla-Hernández, M. (1983). *Estudio florístico del Cerro Gordo, los Reyes Iztacala, Estado de México*. (Tesis de Licenciatura). Escuela Nacional de Estudios Profesionales Iztacala. Universidad Nacional Autónoma de México.

Carrillo, A., Ramírez, J.J. y Sánchez, R.F. (2018). Clasificación de usos de suelo en el sistema urbano-rural de tres municipios florícolas en la región VI del Estado de México. En G. Hoyos, G., S.E. Serrano y Mora, M. del P (Eds.). *Ciudad, género, cultura y educación en las regiones*. Ciudad de México, México: Universidad Nacional Autónoma de México.

Cedillo, E. (1990). Las plantas útiles del municipio de Tepoztlán, Morelos. En: Beltrán-Rodríguez, L.A., Martínez-Rivera, B. y Paulo, A. (2012). Etnoecología de la flor de catarina *Laelia autumnalis* (La Llave & Lex.) Lindl. (Orchidaceae) en una comunidad campesina al sur del Estado de Morelos, México: conservando un recurso y preservando saberes populares. *Etnobiología*, 10(1).

Cerón, C.E. (2006). Plantas medicinales de los Andes Ecuatorianos. *Botánica Económica de los Andes Centrales*, 285:293.

CONANP. (2003). *Mapa de Áreas Naturales Protegidas Federales de México*. Comisión de Áreas Naturales Protegidas. Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca. México.

CONANP. (2019). *Áreas naturales protegidas decretadas en México*. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. Gobierno de México. México. https://sig.conanp.gob.mx/website/pagsig/datos_anp.htm

CONABIO. (2006). *Capital natural y bienestar social*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.

- CONABIO. (2012). *Estrategias para la Conservación Vegetal 2012-2030*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.
- CONABIO-GIZ. (2017). *Conocimiento tradicional asociado a los recursos biológicos*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Cooperación Alemana al Desarrollo Sustentable en México. México.
- CONABIO. (2018). *Mapa del Área Natural Protegida de Tenancingo-Malinalco-Zumpahuacán*. Sistemas de información geográfica. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad
- CONEVAL. (2012). *Informe de pobreza y evaluación en el Estado de México 2012*. Consejo Nacional de la Política del Desarrollo Social. México.
- CBD. 1992. *Convenio sobre la diversidad biológica*. Convenio de Diversidad Biológica Naciones Unidas. <https://www.cbd.int/doc/legal/cbd-es.pdf>
- Cortés, J.I. y Turrent, A. (2018). Miaf: una metodología multiobjetivo sustentable para la agricultura tradicional. (158-187 p.). En J.L. Calva (Ed.). *Soberanía alimentaria y desarrollo del campo consejo nacional de universitarios*. México: Juan Pablos Editor.
- Cotton, C.M. (1996). *Ethnobotany: principles and application*. New York, United States: Wiley.
- Cruz, A., Ramírez, M. y Collazo-Reyes, F.V. (2013). La obra escrita Efraím Hernández Xolocotzi, patrimonio y legado. *Revista de Geografía Agrícola*, 50:7-29.
- Chape, S., Harrison, J., Spalding, M. & Lysenko, I. (2005). Measuring the extent and effectiveness of protected areas as an indicator for meeting global biodiversity targets. *Phil. Trans. R. Soc. B.*, 443-455. DOI:10.1098/rstb.2004.1592
- Chávez, M.C, White, L., Moctezuma, S. y Herrera, F. (2017). Prácticas curativas y plantas medicinales un acercamiento a la etnomedicina de San Nicolás, México. *Cuad. Geogr./Cádiz.*, 56(2):26-47.

Dalle, S. & Potvin, C. (2004). Conservation of useful plants: an evaluation of local priorities from two indigenous communities in eastern Panama. *Econ. Bot.*, 58(1):38-57. DOI:10.1663/0013-0001(2004)058[0038:COUPAE]2.0.CO;2

Dávalos-Sotelo, R. (2016). El papel de la investigación científica en la creación de las áreas naturales protegidas. *Madera y Bosques*, 22(1):7-13.

Dávila, P. y Germán, T. (1991). *Colecciones Biológicas Nacionales del Instituto de Biología del Herbario Nacional de México*. México, D.F.: Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México.

Del Amo, S. & Vergara-Tenorio, M. del C. (2007). Reflections on the social learning process for community work in rural areas of Mexico. *Int J Biodivers Sci Manage*, 3:1:31-45. DOI:10.1080/17451590709618160

de Sousa Araujo, T.A., Gomes de Melo, J., Soares Ferreira Júnior, W. & Albuquerque, U.P. (2016). Medicinal Plants. (pp. 143-149). In U.P. Albuquerque & R.R. Nobrega Alves (Eds.), *Introduction to Ethnobiology*. Switzerland: Springer.

Díaz Luna, C.L. y Villarreal, L.M. (1975). Los herbarios de México su historia y estado actual. *Bol. Soc. Bot. Mexico*, (34), 33-43. DOI:10.17129/botsci.1127

Durand, L. (2002). La relación ambiente-cultura en antropología: recuento y perspectivas. *Nueva Antropol.*, XVIII(61): 169-184.

Durand, L. (2000). Modernidad y romanticismo en etnoecología. *Alt.*, 10(19):143-150.

Ellen, R. (2012). *Environment, subsistence and system, the ecology of small-scale social formations*. Cambridge, England: Cambridge University Press.

Endara, M.J. & Coley, P.D. (2011). The resource availability hypothesis revisited: a meta-analysis. *Funct Ecol*, 25:389-398. DOI:10.1111/j.1365-2435.2010.01803.x

Esquivel-García, R., Pérez-Cálix, E., Ochoa-Zarzosa, A. & García-Pérez, M.A. (2018). Ethnomedicinal plants used for the treatment of dermatological affections on the Purépecha Plateau, Michoacán, Mexico. *Acta Bot. Mex.*, 125:95-132. DOI:10.21829/abm125.2018.1339

Espinoza-Pérez, J., Reyes, C., Hernández-Ruíz, J., Díaz-Bautista, M., Ramos-López, F. y Pérez-García, O. (2021). Uses, abundance perception, and potential geographical distribution of *Smilax aristolochiifolia* Mill. (Smilacaceae) on the Totonacapan Region of Puebla, Mexico. *J Ethnobiol Ethnomed*, 17:52. DOI:10.1186/s13002-021-00477-6

Espinosa, D., Ocegueda, S., Llorente-Bousquets, J., Aguilar, C. y Flores, O. (2009). El conocimiento biogeográfico de las especies y su regionalización natural. (pp. 33-65). En Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Eds.). *Capital Natural Vol.:1 Conocimiento actual de la biodiversidad*. México, D.F.: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.

Estrada-Castillón, E., Soto-Mata, B.E., Garza-López, M., Villareal-Quintanilla, J.A., Pando-Moreno, M. y Sánchez-Salas, J. (2012). Medicinal plants in the southern region of the State of Nuevo León, México. *J Ethnobiol Ethnomed*, 8:45. DOI:10.1186/1746-4269-8-45

FAO. (2008). *Base referencial mundial del recurso suelo, un marco conceptual para clasificación y comunicación internacional*. Roma, Italia.

Feeny, P. (1976). Plant apparency and chemical defense. (pp. 1-40). In J.W.Wallace & R.L.Mansell (Eds.). *Recent Advances in Phytochemistry*. New York, United States: Plenum Press.

Fernández, R., Rodríguez, C., Arreguín, M.L. y Rodríguez, A. (1998). Listado Florístico de la Cuenca del Río Balsas. *Polibotanica*, 9:1-151.

Favrot, J. (1993). *The paradise murals of Malinalco, México: Utopia and Empire in Sixteenth-Century Mexico*. Texas, United States: University of Texas Press.

Fiol, A. y Cuéllar, M. (2017). ¿Quién mantiene la memoria biocultural y la agrobiodiversidad en la isla de Mallorca? Algunos aprendizajes desde las variedades, locales de tomate. *RDT*, 477-503.

Flores-Olvera, G. y Ochoterena-Booth, H. (1991). *José Ramírez (1852-1904) Vida y Obra*. (p. 102). México, D.F.: Cuadernos 11. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México.

Font Quer, P. (1916). La ciència d'en Sovatger. *Butlletí del Centre Excursionista de la comarca del Bages*, 66:142-145.

Font Quer, P. (2014). *Plantas Medicinales: el Dioscórides Renovado*. Madrid, España: Ediciones Península.

Friedberg, C. (2013). La etnobotánica mexicana. *Etnobiología*, 11:8-13.

Friedman, J., Yaniv, Z., Dafni, A. & Palewitch, D. 1986. A preliminary classification of the healing potential of medicinal plants, based on a rational analysis of an ethnopharmacological field survey among Bedouins in the Negev desert, Israel. *J. Ethnopharmacol.*, 16(2-3):275-87. DOI:10.1016/0378-8741(86)90094-2.

Gaceta de Gobierno. (1981). *Decreto de creación del parque ecológico y recreativo de Tenancingo-Malinalco-Zumpahuacán, del Estado de México*. Periódico oficial del gobierno constitucional del Estado de México. Estado de México, México.

Gaceta de Gobierno. (2010). *Resumen ejecutivo del programa de conservación y manejo del parque ecológico y recreativo de Tenancingo-Malinalco-Zumpahuacán, del Estado de México*. Periódico Oficial del Gobierno Constitucional del Estado de México. Estado de México, México.

García, I. (1984). *Flora medicinal II del Estado de México*. Dirección de Recursos Naturales. Comisión Botánica Exploradora. Toluca, México: Gobierno del Estado de México.

García, E. (2004). *Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen*. México, D.F: Instituto de Geografía-UNAM.

García-Hernández, K.Y., Vibrans, H., Rivas-Guevara, M. & Aguilar-Contreras, A. (2015). This plant treats that illness? The hot-cold system and therapeutic procedures mediate medicinal

plant use in San Miguel Tulancingo, Oaxaca, México. *J Ethnopharmacol*, 12-30. DOI:10.1016/j.jep.2015.01.001

García-Rodríguez, Y., Bravo-Monzón, A., Martínez-Díaz, Y., Torres-Gurrola, G. y Espinosa-García, F.J. (2012). Variación fitoquímica defensiva en ecosistemas terrestres. (217-252). En Rojas, J.C. y Malo, E.A. (Eds.). *Temas selectos en ecología química de insectos*. Chiapas, México: El Colegio de la Frontera Sur.

Garduño, G., López, R., Monterrubio, D.A. y de la Rosa, A. (2009). Sinopsis de la Flora. En R., López Cano, M.J., Muñozcano, E., Collado y San Román, J.E (Eds.). *La Diversidad Biológica del Estado de México*. Toluca, México: Consejo Editorial de la Administración Pública Estatal.

Geck, M., Reyes, A., Casu, L. & Leonti, M. (2016). Acculturation and ethnomedicine: A regional comparison of medicinal plant knowledge among the Zoque of southern Mexico. *J Ethnopharmacol*, 146-159. DOI:10.1016/j.jep.2016.04.036.

Geertz, C. (1963). *Agricultural involution. The process of the ecological change in Indonesia*. Berkeley and Los Angeles, United States: University of California.

Germosen-Robineu, L. (2014). *Farmacopea vegetal caribeña*. Mérida, México: Centro de Investigación Científica de Yucatán.

Gheno-Heredia, Y., Nava-Bernal, G., Martínez-Campos, A.R. y Sánchez-Vera, E. (2011). Las plantas medicinales de la organización de parteras y médicos tradicionales indígenas de Ixtlahuancillo, Veracruz, México y su significancia cultural. *Polibotanica*, 31:199-251.

Gaoue, G.O., Coe, M.A., Bond, M., Hart, G., Seyler, B.C. & McMillen, H. (2017) Theories and major hypothesis in ethnobotany. *Econ. Bot.*, 71(3):267-287. DOI:10.1007/s12231-017-9389-8

Gutiérrez, J.G., Juan, J.I., Chávez, C. y Villareal E. (2018). Análisis Espacial de la Distribución Biogeográfica, de árboles y arbustos medicinales en el Valle de Malinalco, México. En A. Olmos, F., Carreto, C., Reyes y Pérez, B. (Eds.). *Tendencias y Retos de la Geografía en*

América Latina en el siglo XXI. Una perspectiva desde el VII CGAL. Toluca, México: Universidad Autónoma del Estado de México.

Guzmán-Rosas, S.C. y Kleiche-Dray, M. (2017). La inclusión en el conocimiento tradicional indígena en las políticas públicas en el Estado de México. *Gestión y Política Pública*, 26(2): 297-339.

Harris, M. (1996). *El desarrollo de la teoría antropológica.* Madrid, España: Siglo XXI, ISBN: 9788432303593.

Hay, R.J., Johns N.E., Williams H.C., Bolliger I.W., Dellavalle R.P., Margolis D.J., Marks R., Naldi L., Weinstock M.A., Wulf S.K., Michaud C., Murray C.J.L. & Naghavi M. (2014). The global burden of skin disease in 2010: an analysis of the prevalence and impact of skin conditions. *J Invest Dermatol*, 134(6):1527-1534. DOI:10.1038/jid.2013.446.

Harshberger, J.W. (1896). Purposes of ethnobotany. *Bot. Gaz.*, 21:146-154.

Hernández-X, E. (1971). *Exploración etnobotánica y sus metodología. Obras de Efraim Hernández Xolocotzi.* Texcoco, México: Escuela Nacional de Agricultura, Colegio de Posgraduados.

Hersch, P. (1996). *Destino común: los recolectores y su flora medicinal.* México: Instituto Nacional de Antropología e Historia.

Hersch, P. (2000). *Plantas medicinales: relato de una posibilidad confiscada. El estatuto de la flora en la biomedicina mexicana.* México, D.F.: Instituto Nacional de Antropología e Historia.

Hersch, P. (2009). Flora medicinal en comunidades indígenas. En Gobierno de Guerrero (Ed.). *Estado del Desarrollo Económico y Social de los Pueblos Indígenas de Guerrero.* Guerrero, México: Programa Universitario México Nación Multicultural-UNAM y la Secretaría de asuntos Indígenas del Gobierno del Estado de Guerrero.

Höft, M., Barik, S. & Lykke, A. (1999). Quantitative ethnobotany. Applications of multivariate and statistical analyses in ethnobotany. *People and Plants*, 6:1-48.

Iturriaga, J.N. (2013). *Patrimonio cultural intangible y desarrollo en el México megadiverso*. México, D.F.: Patrimonio Cultural y Turismo y Cuadernos 11. Consejo Nacional para la Cultura y las Artes.

Jiménez, A.M. (2017). Medicina tradicional. *Boletín CONAMED-OPS*, 31-34.

Jiménez Sierra, C.L., Sosa Ramírez, J., Cortés-Calva, P., Breceda Solís Cámara, A., Íñiguez Dávalos, L.I. y Ortega-Rubio, A. (2014). México país megadiverso y la relevancia de las áreas naturales protegidas. *Investigación y Ciencia de la Universidad Autónoma de Aguascalientes*, 22(60):16-22.

Justiniano da Fonseca, M.A., da Silva, W. y Candeira, A.C. (2006). *El estado del arte de los recursos genéticos en las Américas: conservación, caracterización y utilización*. Brasilia, Brasil: Foro de las Américas para la investigación y el desarrollo tecnológico agropecuario.

Krishnamurthy, K. (2003). *Textbook of biodiversity*. India, United States & United Kingdom: Science Publishers, Inc. Enfield (NH). Plymouth.

Kunwar, R.M. & Bussman, R.W. (2008). Ethnobotany in the Nepal Himalaya. *J Ethnobiol Ethnomed*, 4:24. DOI:10.1186/1746-4269-4-24

Lagos-Witte, S., Sanabria, O., Chacón, P. y García, R. (2011). *Manual de Herramientas Etnobotánicas relativas a la Conservación y el Uso Sostenible de los Recursos Vegetales*. Santiago, Chile: Red Latinoamericana Botánica.

Leff, E. (1998). *Saber ambiental, sostenibilidad, racionalidad, complejidad, poder*. México, D.F.: Siglo Veintiuno Editores.

Lévi-Strauss, C. (1997). *El pensamiento salvaje*. Santafé de Bogota, Colombia: Fondo de Cultura Económica.

López, J. (1997). *Tenancingo: Monografía Municipal*. Toluca, México: Instituto mexiquense de Cultura/Asociación Mexiquense de Cronistas Municipales, A.C.

López-Patiño, E.J. y Serrano, M. del C. (2013). *Estudio florístico, ecológico y etnobotánico, en el área natural protegida "Tenancingo- Malinalco-Zumpahuacán", Estado de México*. Secretaría de Desarrollo Agropecuario. Protectora de Bosques del Estado de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.

López-Patiño, E.J., Szeszko, D.R., Rescala, J. & Beltrán, A.S. (2012). The flora of the Tenancingo Malinalco Zumpahuacán Protected Natural Area, State of Mexico, Mexico. *Harv. Pap. Bot.*, 17(1):65-167. DOI:10.2307/41761747.

López-Villafranco, E., Jáquez, P. y Aguilar, A. (2009). Flora útil. En G. Ceballos, R. List, Garduño, G., López, R., Muñozcano, M.J., Collado, E. y San Román, J.E. (Eds.). *La diversidad biológica del Estado de México*. Toluca, México: Colección Mayor, Biblioteca Mexiquense del Bicentenario.

Lozano, A., Lima, E., Tindade, M.F. & Albuquerque, U.P. (2014). The apparency hypothesis applied to a local pharmacopeia in the Brazilian northeast. *J Ethnobiol Ethnomed*, 10:2. DOI:10.1186/1746-4269-10-2

Lozoya, X. (1989). La medicina tradicional en la realidad político-social de México. *Ciencias*, 14:27-33.

Lucena, R., Medeiros, P., Araújo, E., Alves, A.G. & Albuquerque, U.P. (2012). The ecological apparency hypothesis and the importance of useful plants in rural communities from Northeastern Brazil: An assessment based on use value. *J Ethnobiol Ethnomed*, 106:115. DOI:10.1016/j.jenvman.2011.09.001

Luna-Vega, I., Almeida-Leñero, L. y Llorente-Bousquets, J. (1989). Florística y aspectos fitogeográficos del Bosque Mesófilo de las Cañadas de Ocuilan, Estado de Morelos y México. *An. Esc. Nac. Cienc. Biol.*, 59: 63-87.

Luna-Morales, C. (2002). Ciencia, conocimiento tradicional y etnobotánica. *Etnobiología*, 2(1):120-136.

Martin, G. 1995. *Ethnobotany. A People and Plants Conservation Manual*. London, United Kingdom: WWF, Champan & Hall.

Martínez de la Cruz, I. (2010). *La flora y vegetación ruderal de Malinalco, Estado de México*. (Tesis de Maestría). Colegio de Postgraduados.

Martínez de la Cruz, I., Villaseñor, J.L., Aguilera Gómez, L.I. y Rubí Arriaga, M. (2018). Angiospermas nativas documentadas en la literatura para el Estado de México, México. *Acta Bot. Mex*, 124:135-217. DOI:10.21829/abm124.2018.1273

Martínez, M. (1994). Estado actual de las investigaciones etnobotánicas en México. *Bol. Soc. Bot. México*, 65-74.

Martínez, M. (1978). *Flora medicinal I del Estado de México*. Toluca. México: Dirección de Recursos Naturales. Comisión Botánica Exploradora. Gobierno del Estado de México.

Martínez, M. y Matuda, E. (1979). *Flora del Estado de México*. México, D.F.: Biblioteca Enciclopédica del Estado de México. Editorial Libros de México, S.A.

Martínez-Alfaro, M.A. (2001). *Catálogo de especies útiles de la Sierra Norte de Puebla*. México: Cuadernos 27. Instituto de Biología. Universidad Autónoma Nacional de México.

Martínez-Moreno, D., Valdéz-Eleuterio, G., Basurto- Peña, F., Andrés-Hernández, A.R., Rodríguez-Ramírez, T. y Figueroa-Castillo, F. (2016). Plantas medicinales de los mercados de Izúcar de matamoros y Acatlán de Osorio, Puebla. *Polibotanica*, 41:153-178. DOI:10.18387/polibotanica.41.10

McVaugh, R. (1987). *Flora Novo-Galiciana*. Michigan, United States: The University of Michigan Press.

Menendez, G. (2015). *Etnobotánica de las plantas silvestres comestibles y medicinales en cuatro comarcas de Araba y Biskaia*. Madrid, España: Universidad Autónoma de Madrid.

Minitab 19 Statistical Software. 2021. Statistical software-aplicación de escritorio. Minitab, LLC. All rights reserved. United States. www.minitab.com.

- Mociño, J.M. y Sessé, M. (2010). *La real expedición botánica a Nueva España*. (Vol. I). México, D.F.: Siglo XXI editores S.A. de C.V. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Monroy, O. y Balderas, M.A. (2009). *Programa de Conservación y Manejo Parque Ecológico y Recreativo de Tenancingo-Malinalco-Zumpahuacán*. Toluca, México: Facultad de Ciencias. Facultad de Geografía. Estación Biológica de Nanchititla. Universidad Autónoma del Estado de México.
- Monroy-Ortiz, C. y Monroy, R. (2006). *Las plantas compañeras de siempre: la experiencia en Morelos*. Cuernavaca, México: Centro de Investigaciones Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.
- Monroy-Ortiz, C., García-Moya, E., Romero-Manzanares, A., Sánchez-Quintanar, C., Luna-Cavazos, M., Uscanga-Mortera, E., Flores-Guido, J.S. & González-Romero, V. (2013). Plants of local interest form medical and conservation purposes in Morelos, Mexico. *Stud. EthnoMed.*, 7(1):13-26. DOI:10.1080/09735070.2013.11886443
- Montoliú, M. (1984). La diosa lunar Ixchel. Sus características y sus funciones en la religión maya. *An. Antropol.*, 21(1):61-78.
- Morales, G., Padilla, J. y Vásquez, M.A. (2019). *Memoria biocultural de la selva*. Tabasco: Méjico. Universidad Intercultural del Estado de Tabasco. Red Temática sobre el Patrimonio Biocultural de México.
- Morán, E.F. (1990). Ecosystem ecology in biology and anthropology: a critical assessment. (pp. 3-40). En: E.F. Morán. *The ecosystem approach in anthropology. From concept to practice*. Michigan, United States: The University of Michigan Press.
- Morán, E.F. (1996). Nurturing the forest: strategies of native amazonians. (pp. 531-556). En R. Ellen y K. Fukui (Eds.). *Redefining nature. Ecology, culture and domestication*. Oxford, United Kingdom: Berghahn.
- Nemogá, J. (2016). Diversidad biocultural: innovando en investigación para la conservación. *Acta biol. Colomb.*, 21(1):311-319.

Nuñez-Reynoso, J. (1990). *Estudio florístico de la vertiente oriental de la Sierra de Alcaparrosa*. (Tesis de Licenciatura). Escuela Nacional de Estudios Profesionales de Iztacala. Universidad Nacional Autónoma de México.

Nuñez, G., Gelabert, C. y Duarte C. (2020). *El abordaje de la Biología de la Conservación en la formación docente, el caso del profesorado Universitario en Ciencias Agrarias de la Facultad de Ciencias Forestales*. Argentina: Universidad Nacional de Misiones. Editorial Posadas.

Ocegueda, S., Moreno, E. y Koleff, P. (2009). Plantas utilizadas en la medicina tradicional y su identificación científica. *Biodiversitas*, 62:12-15.

Olson, E.A. (2014). *Indigenous knowledge and development: livelihoods, health experiences and medicinal plant knowledge in a Mexican biosphere reserve*. Lanham, United Kingdom: Lexington Books.

OMPI. (2014). *Los conocimientos tradicionales: definiciones y términos*. Organización Mundial para los Pueblos Indígenas. Comité Intergubernamental sobre Propiedad Intelectual y Recursos Genéticos, Conocimientos Tradicionales y Folclore. Ginebra, Suiza.

Ostrom, E. (2000). *El gobierno de los bienes comunes. La evolución de las instituciones de acción colectiva*. México, D.F.: Universidad Nacional Autónoma de México. Centro regional de investigaciones multidisciplinarias. Fondo de Cultura Económica.

Pardo de Santayana, M., Pieroni, A. & Puri, R.K. (2010). *Ethnobotany in the new Europe. People, health and wild plant resources*. NewYork-Oxford, United States: Berghahn Books.

Pardo de Santayana, M. (2014). Etnobotánica e inventario español de conocimientos tradicionales. *Conservación Vegetal. Boletín SEBICOP*, 18:1-4.

Peretti, L. (2010). Las enfermedades culturales, la etnopsiquiatría y los terapeutas tradicionales de Guatemala. *Scr. ethnol.*, XXXII:17-28.

Pérez-Nicolás, M., Vibrans, H. & Romero-Manzanares. (2018). Can the use of medicinal plants motivate forest conservation in the humid mountains of Northern Oaxaca, Mexico?. *Bot Sci.*, 96(2):267-285. DOI:10.17129/botsci.1862

Pérez, R.D. (2006). Aspectos geológicos de Malinalco. En: Noguez, X. (Ed.). *Malinalco y sus contornos a través de los tiempos*. Toluca, México: Universidad Autónoma del Estado de México/Colegio Mexiquense.

Phillips, O. & Gentry, A. (1993). The useful plants of Tambopata, Peru: II. Additional hypothesis testing in quantitative ethnobotany. *Econ. Bot.*, 40(1):33-43. DOI:10.1007/BF02862204

Phillips, O.L. (1996). Some quantitative methods for analyzing ethnobotanical knowledge. In M.N.Alexiades & J.W. Sheldon (Eds.) *Selected guidelines for ethnobotanical research: A field manual* (pp. 171-197). New York, United States: New York Botanical Garden.

Plascencia, R.L., Castañón Barrientos, A. y Raz-Guzmán, A. (2011). La biodiversidad en México su conservación y las colecciones biológicas. *Ciencias*, 101:36-43.

Pochettino, M.L., Martínez, M.R., Itten, B. y Zucaro M. (1997). El uso de plantas medicinales en la atención primaria de la salud: estudio etnobotánico en una población urbana. En J.A. Hernández, C., Cruz, R., García, E.J., Gutiérrez, F.K., Urbina y Rodríguez J.E (Eds.). (2016). Plantas utilizadas por los médicos tradicionales de la cabecera municipal de Pantelho, Chiapas, México. *Lacandonia*, 10(1):29-36.

Portères, R. (1970). *Cours d'ethno-botanique et ethno-zoologie (1969-1970)*. (Vol. I). París, Francia: Muséum National d'Histoire Naturelle.

Prance, G.T. (2001). *Amazon Ecosystems*. United States: Encyclopedia of Biodiversity. Simon Asher Levin. San Diego, United States: Academic Press.

Pugliese, P. (2001). Organic farming and suitable rural development: a multifaceted a promising convergence. *Sociol Ruralis.*, 41(1):112-130.

PNUMA-CEPAL. 2010. *Gráficos vitales del cambio climático para América Latina y el Caribe*. Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente http://www.pnuma.org/informacion/comunicados/2010/6Diciembre2010/LAC_Web_esp_2010-12-07.pdf.

Quiroz, J.R. (1980). *Historia de Malinalco*. Toluca, México: Gobierno del Estado de México.

Rätsch, C. (2011). *Las plantas del amor*. Eslovenia: Fondo de Cultura Económica.

Ramírez, J.L. (2017). *Del binomio frío-caliente a la complejidad poliédrica de una estructura mesoamericana profunda*. Toluca, México: Universidad Autónoma del Estado de México.

Restrepo, L.F. y González, J. (2007). De Pearson a Spearman. *Rev. Colomb. de Cienc. Pecu.*, 20:183-192.

Rojas, G., Lévaro, J., Tortoriello, J. & Navarro, V. (2001). Antimicrobial evaluation of certain plants used in Mexican traditional medicine for the treatment of respiratory diseases. En C., Monroy-Ortiz, E., García-Moya, A., Romero-Manzanares, C., Sánchez-Quintanar, M., Luna-Cavazos, E., Uscanga-Mortera, J.S., Flores-Guido & Gonzáles-Romero V. (2013). Plants of local interest form medical and conservation purposes in Morelos, Mexico. *Stud. EthnoMed.*, 7(1):13-26. DOI:10.1080/09735070.2013.11886443

Romero-Rangel, S. y Roja Zenteno, E.C. (1991). Estudio Florístico de la Región de Huehuetoca, Estado de México. *Acta Bot. Mex.*, 14:33-57.

Romero, S., Rojas, E.C. & Aguilar, E. (2002). El Género *Quercus* (Fagaceae) en el Estado de México. *Ann. Missouri Bot. Gard.*, 89(4):551-593. DOI:10.2307/3298595.

Rossato, S.C., De LeitãO-Filho, H.F. & Begossi, A. (1999). Ethnobotany of caiçaras of the Atlantic Forest coast (Brazil). *Econ. Bot.*, 53:387-395.

Rubí-Arriaga, M., González-Huerta, A., Martínez-De La Cruz, I., Franco-Mora, O., Ramírez-Dávila, J.F., López-Sandoval, J.A. y Hernández-Flores, G.V. (2014). Inventario de especies frutales y aspectos etnobotánicos en Sultepec, Estado de México, México. *Phyton*, 83:203-211.

- Rutsch, M. (1984). *El relativismo cultural*. México D.F: Editorial línea.
- Rzedowski, J. (1975). Tres dicotiledóneas mexicanas nuevas de posible interés ornamental. *Bol. Soc. Bot. Mexico*, 35:37-48.
- Rzedowski, J. (2006). *Vegetación de México*. México, D.F.: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.
- Sánchez, M.J. (2011). Roy Rappaport (Nueva York, 1926-1997). Asociación profesional extremeña de antropología. *Etnicex*, 2:231-236.
- Schneider, L.M. (1999). *Monografía Municipal de Malinalco*. Toluca, México: Instituto Mexiquense de Cultura/Asociación de Cronistas Municipales.
- Schultes, R.E. y Albert, H. (2006). *Plantas de los Dioses*. México, D.F.: Fondo de Cultura Económica.
- Santín, F.M. (2004). Ethnobotany of the communities of the upper Rio Nangaritza. *Lyonia*, 7(2):105-125.
- Saldanha, L.R., Paiva de Lucena, R. & Albuquerque, U.P. (2005). Knowledge and use of medicinal plants by local specilists in a region of Atlantic Forest in the Pernambuco (Northeastern Brazil). *J Ethnobiol Ethnomed*, (1)1:9.
- Sandoval, R. (2017). *Los orígenes de malinalco explicados por el historiador Roberto Sandoval*. Malinalco, México. <https://www.youtube.com/watch?v=0u-Qn25qdpo>
- Sánchez, M., Miraña, P. y Duivenvoorden, J. (2007). Plantas, suelos y paisajes: ordenamientos de la naturaleza por los indígenas Miraña de la Amazonía colombiana. *Acta Amaz.*, 37(4): 567-582.
- Saynes-Vásques, A., Vibrans, H., Vergara-Silva, F. & Caballero, J. (2016). Intracultural Differences in Local Botanical Knowledge Loss among the Mexican Isthmus Zapotecs. *Plos One*, 11(3):e0151693. DOI:10.1371/journal.pone.0151693.

- Secretaría de Turismo. (2014). *Pueblos Mágicos, herencia que impulsan turismo*. Gobierno de México. https://www.senado.gob.mx/64/gaceta_del_senado/documento/79397
- Silva, T.C., Chaves, L. & Albuquerque, U.P. (2016). What is environmental perception. In U.P., Albuquerque & Alves, R.R (Eds.). *Introduction to Ethnobiology*. United States: Springer. DOI:10.1007/978-3-319-28155-1_14
- Soto-Nuñez, J.C. y Sousa, M. (1995). *Plantas medicinales de la Cuenca del Río Balsas*. México D.F.: Cuadernos 25. Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Stepp, J.R. & Moerman, D.E. (2001). The importance of weeds in ethnopharmacology. *J Ethnopharmacol*, 75(1):19-23. DOI:10.1016/s0378-8741(00)00385-8
- Stepp, J.R. (2004). The role of weeds as sources of pharmaceuticals. *J Ethnopharmacol*, 92: 163-166.
- Steward, J. (1955). The theory of culture change. (pp. 331-345). En L. Kroeber (Ed.). *Essays in Anthropology Presented to A.L. Kroeber*. Berkely, United States: University of California Press.
- Tejero-Díez, D.J. y Arreguín-Sánchez, M. de la L. (2004). Lista con anotaciones de pteridófitos del Estado de México, México. *Acta Bot. Mex.*, 69:1-82.
- Toledo, V., Alarcon-Chaires, P., Moguel, P., Olivo, M., Cabrera, A. y Rodríguez-Aldabe, A. (2001). *El atlas etnoecológico de México y Centroamérica, fundamentos, métodos y resultados*. Veracruz, México: Etnoecología.
- Toledo, V.M. y Barrera-Bassols, N. (2009). *La Memoria Biocultural: la importancia ecologica de las sabidurías tradicionales*. Barcelona, España: Icaria.
- Toledo, V.M., Alarcón-Cháires, P. y Barrera-Bassols, N. (2018). *Etnoecología Mesoamericana*. Ciudad de México, México: Red Temática sobre el Patrimonio Biocultural.
- Torres-Zúñiga, M.M. y Tejero-Díez, D.J. (1998). Flora y vegetación de la Sierra de Sultepec. *Anales Inst. Biol. Univ. Nac. Autón. México, Bot.*, 69(2):135-174.

Torre-Cuadros, M.A. & Islebe, G.A. Traditional ecological knowledge and use of vegetation in southeastern Mexico: a case study from Solferino, Quintana Roo. *Biodiversity Conserv*, 12:2455-2476. DOI:10.1023/A:1025861014392

UICN. (2018). *Directrices para la aplicación de las categorías de gestión de áreas protegidas*. Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza. Gland, Suiza.

UNESCO. (2003). *Aplicación de la convención para la salvaguarda del patrimonio cultural inmaterial*. Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura.

UNESCO. (2006). *Conocimientos tradicionales*. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. Gobierno de Noruega y España.

Urióstegui-Flores, A. (2015)a. Síndromes de filiación cultural atendidos por médicos tradicionales. *Rev. Salud Pública*, 17(2):277-288. DOI:10.15446/rsap.v17n2.42243

Urióstegui-Flores, A. (2015)b. Hierbas medicinales utilizadas en la atención de enfermedades del sistema digestivo en la Ciudad de Taxco, Guerrero, México. *Rev. Salud Pública*, 17(1):85-96. doi:10.15446/rsap.v17n1.42235

Valladares, L. y Olive, L. (2015). ¿Qué son los conocimientos tradicionales? Apuntes epistemológicos para la interculturalidad. *Cultura y representaciones sociales*, 10(19):61-101.

Vallès, J. & Garnatje, T. (2015). Reivindicació de l'etnobotànica, entre les ciències naturals i les socials. *Mètode Science Studies*, 86:22-27.

Vara-Sánchez, I. y Cuéllar-Padilla, M. (2013). Biodiversidad cultivada: una cuestión de coevolución y transdisciplinariedad. *ECOSISTEMAS*, 22(1):5-9.

Vázquez, C.C. (2020). *Impactos de la turistificación de una zona patrimonial a partir de su nombramiento como Pueblo Mágico: el caso del centro histórico de Malinalco, Estado de México*. (Tesis de Maestría). Universidad Nacional Autónoma de México.

- Vázquez-García L.M. y Munguía-Lino G. (2015). *Fibras vegetales y las artesanías en el Estado de México*. Toluca, México: Universidad Autónoma del Estado de México.
- Villalva, K. y Barrera, E. (2016). Enfermedades de filiación cultural de la comunidad de Pochotillo Municipio de Tecoaapa, Guerrero. *Tlamati Sabiduría*, 7(1): 539-554.
- Weber, M. (2008). Un generalista, un especialista y un oportunista: uso de tipos de vegetación por tres especies de venados en Calakmul, Campeche. En C. Lorenzo, E., Medinilla y Ortega, J. (Eds.). *Avances en el estudio de los mamíferos de México*. Chiapas, México: Colegio de la Frontera Sur. UAMeditors.
- White, L. y Zepeda, C. (2005). *El Paraíso Botánico del Convento de Malinalco, Estado de México*. Toluca, México: Universidad Autónoma del Estado de México.
- White-Olascoaga, L., Juan-Pérez, J.I., Chávez-Mejía, C. y Gutiérrez-Cedillo, J.G. (2013). Flora medicinal en San Nicolás, Municipio de Malinalco, Estado de México. *Polibotanica*, 35:173-206.
- Yasunaka, K., Abe, F., Nagayama, A., Okabe, H., Lozada-Pérez, L., López, E., Zavala, M.L., Perez, G.S. & Pérez, G.R.M. (1997). Antimicrobial screening of some medicinal plants. En C., Monroy-Ortiz, E., García-Moya, A., Romero-Manzanares, C., Sánchez-Quintanar, M., Luna-Cavazos, E., Uscanga-Mortera, J.S., Flores-Guido & Gonzáles-Romero, V. (2013). Plants of local interest form medical and conservation purposes in Morelos, Mexico. *Stud. EthnoMed.*, 7(1):3-26. DOI:10.1080/09735070.2013.11886443
- Zambrano-Intriago, L.F., Buenaño-Allauca, M.P., Javier, M.R.N. y Jiménez-Romero, E. (2015). Estudio etnobotánico de plantas medicinales utilizadas por los habitantes del área rural de la Parroquia San Carlos, Quevedo, Ecuador. *Rev. Univ. Salud.*, 17(1):97-111.
- Zepeda-Gómez, C. y Velásquez-Montes, E. (1999). El bosque tropical caducifolio de la vertiente sur de la Sierra de Nanchititla, Estado de México: la composición y la afinidad geográfica de su flora. *Acta Bot. Mex.*, 46: 29-52.

Zuluaga, G. y Correal, C. (2002). *Medicinas tradicionales: Introducción al estudio de los sistemas de salud y su relación con la medicina moderna*. Bogotá, Colombia: Cuadernos de observación de la vida. Universidad del Bosque. Instituto de Etnobiología.

Anexo 1. Cuestionario etnobotánico

Datos generales:

Nombre:

Fecha:

Sexo:

Edad:

Lugar de nacimiento:

Preguntas generales:

- 1.- ¿A qué se dedica usted?
- 2.- ¿Sabe leer y escribir?
- 3.- ¿Tiene hijos?
- 4.- ¿Cuántos?
- 5.- ¿Cuánto tiempo ha vivido aquí?
- 6.- ¿Cuáles son las enfermedades más comunes que afectan a su familia?
(gripe, diarrea, vómito, fiebre, infecciones de la piel, afecciones respiratorias, los riñones?)
- 7.- ¿Cómo atienden sus problemas de salud, usted y su familia?.
- 8.- ¿Cuándo fue la última vez que se enfermó, y cómo se trató?
-plantas medicinales, medicina de farmacia, médico y plantas medicinales, curandera-o, brujos, otros.
- 9.- ¿Cuáles son las 5 últimas plantas medicinales que ha utilizado últimamente?

Preguntas específicas de las plantas:

- 1.- ¿Cuál es el nombre local?
- 2.- ¿Para qué se usa esta planta?
- 3.- ¿En qué época del año crece esa planta o hierba?
- 4.- ¿Qué tan fácil es de conseguir esa planta?
- 5.- ¿Cuál es la parte de la planta que se utiliza? (hojas, corteza, flores, frutos, troncos, raíces)
- 6.- ¿Es un matorral, árbol, hierba, liana?
- 7.- ¿La recolecta?
- 8.- ¿Cómo se obtienen las plantas que necesitan?
- 9.- ¿Dónde encuentra la planta?
- 10.- ¿Tiene una hora para cortarla? (mañana, tarde, noche)
- 11.- ¿Cuándo aprendió a utilizar esta planta? ¿Dónde y quién le enseñó?
- 12.- ¿Se seca o se consume fresca?
- 13.- ¿Prepara un remedio?
- 14.- ¿Cómo lo prepara?
- 15.- ¿Qué resultado le da? Bueno, regular, malo
- 16.- ¿Existe alguna recomendación o precaución para el uso de esta planta?
- 17.- ¿Se puede usar para niños, embarazadas, o ancianos?
- 18.- ¿Cuántas veces al año utiliza esta planta?
- 19.- ¿Recuerda si se usaba más antes que ahora?
- 20.- ¿Porqué?
- 21.- ¿Hay mucha de esta planta?
- 22.- si hay poca... ¿Cuál es la causa?
- 23.- ¿Es una planta fría o caliente?

Anexo 2. Consentimiento informado

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Título del trabajo de tesis: Etnobotánica y conservación de la flora medicinal en el ANP Tenancingo-Malinalco-Zumpahuacán

Nombre de la estudiante: Elinor Josefina López Patiño, de la Universidad Autónoma del Estado de México.

Nombre de la persona que acepta participar:

Lugar:

Fecha:

- A. Propósito. Saber qué plantas medicinales hay en la comunidad, para guardar esa información como parte de su la cultura de la gente.
- B. ¿Qué se hará? Usted responderá preguntas
- C. Libertad. Su participación es voluntaria, no debe sentirse obligado a participar
- D. Confidencialidad. Su nombre en este estudio es confidencial y anónimo, no se publicarán su nombre, ni datos personales.

He leído y comprendido, toda la información descrita en este documento, y se me ha brindado la oportunidad de hacer preguntas y han sido contestadas de manera adecuada. Por lo que accedo a participar en esta actividad.

Nombre y firma del participante

Nombre y firma del estudiante

