



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS SUPERIORES UNIDAD LEÓN**

**POSGRADO EN CIENCIAS DE LA SOSTENIBILIDAD
VULNERABILIDAD Y RESPUESTA AL CAMBIO GLOBAL**

**CONOCIMIENTO ECOLÓGICO TRADICIONAL Y PRÁCTICAS DE MANEJO
DE PLANTAS MEDICINALES EN EL ESTADO DE PUEBLA**

TESIS

QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:

MAESTRA EN CIENCIAS DE LA SOSTENIBILIDAD

PRESENTA:

KARLA MARIANA OSORIO FLORES

TUTORA PRINCIPAL

**Dra. Arlene Iskra, García Vázquez
ENES León, UNAM**

MIEMBROS DEL COMITÉ TUTOR

**Dr. Antonio, Hernández López
ENES León, UNAM**

Dr. Jaime, Paneque-Gálvez

Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental, UNAM

REVISORES

**Dr. Ana Isabel, Moreno Calles
ENES Morelia, UNAM**

**Dra. Andrea, Martínez Ballesté
Instituto de Biología, UNAM**

LEÓN, GUANAJUATO, 2023



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Coordinación de Estudios de Posgrado
Ciencias de la Sostenibilidad
Oficio: CGEP/PCS/028/23
Asunto: Asignación de Jurado

M. en C. Ivonne Ramírez Wence
Directora General de Administración Escolar
Universidad Nacional Autónoma de México
Presente

Me permito informar a usted, que el Comité Académico del Programa de Posgrado en Ciencias de la Sostenibilidad, en su sesión 82 del 9 de agosto del 2022, aprobó el jurado para la presentación del examen para obtener el grado de **MAESTRA EN CIENCIAS DE LA SOSTENIBILIDAD**, de la alumna **Osorio Flores Karla Mariana** con número de cuenta **310294665**, con la tesis titulada "Conocimiento ecológico tradicional y prácticas de manejo de plantas medicinales en el estado de Puebla", bajo la dirección de la Dra. Arlene Iskra García Vázquez.

PRESIDENTA: DRA. ANA ISABEL MORENO CALLES
VOCAL: DR. JAIME PANEQUE GÁLVEZ
SECRETARIA: DRA. ANDREA MARTÍNEZ BALLESTÉ
VOCAL: DR. ANTONIO HERNÁNDEZ LÓPEZ
VOCAL: DRA. ARLENE ISKRA GARCÍA VÁZQUEZ

Sin más por el momento me permito enviarle un cordial saludo.

ATENTAMENTE,

"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"
Cd. Universitaria, Cd. Mx., 28 de febrero de 2023.



Dr. Alonso Aguilar Ibarra
Coordinador
Posgrado en Ciencias de la Sostenibilidad, UNAM

RESUMEN

Se ha descrito y estudiado en diversas formas la relación que existe entre el ser humano y su entorno natural. Este vínculo generó un cúmulo de saberes empíricos sobre la naturaleza, a los que denominamos conocimiento ecológico tradicional (CET). Diversas instituciones y organizaciones mundiales han declarado que este CET puede ser una pieza clave en la conservación de la biodiversidad por las prácticas de manejo sostenibles que tienen su origen en él; también es importante la prevalencia del mismo debido a su relevancia cultural. A pesar de esto, múltiples factores sociales y económicos han erosionado este conocimiento, lo que ocasiona un riesgo de pérdida del patrimonio biocultural.

Es por eso que la sistematización de las prácticas de manejo provenientes del CET es fundamental para revalorizar este tipo de saberes y contribuir a la generación de estrategias integrales para preservar el entorno natural al mismo tiempo que se resguarda el conocimiento tradicional, en este sentido se abordó el caso de estudio de las prácticas de manejo de las 18 especies de plantas medicinales con mayor valor comercial del estado de Puebla. Teniendo como objetivo principal el examinar por medio de la literatura si las prácticas de manejo provenientes del conocimiento ecológico tradicional de plantas medicinales en el estado de Puebla son sostenibles.

Los resultados obtenidos mostraron que efectivamente existe un vacío en cuanto a la información sobre los tipos de manejo de plantas medicinales, ya que en su mayoría son tomadas como actividades poco relevantes, en comparación de especies de uso alimenticio por ejemplo; además se encontraron diversas similitudes con los reportes de otros autores en cuanto a la vía de administración, las dolencias por las que se recurre a estas plantas y las partes útiles de las mismas, lo que refleja el CET que se tiene de estas especies. Por último se reflexiona que si bien no todas las prácticas de manejo con origen en este tipo de conocimiento son sostenibles, no deja de ser un saber relevante a la hora de hablar de conservación del patrimonio biocultural.

ABSTRACT

The relationship between humans and their natural environment has been described and studied in various ways. This link produced an accumulation of empirical knowledge about nature, which we call traditional ecological knowledge (TEK). Sundry global institutions and organizations have declared that this TEK can be a key piece in the conservation of biodiversity due to the sustainable management practices that originate from it; its prevalence is also important due to its cultural relevance. Despite this, multiple social and economic factors have eroded this knowledge, creating a risk of loss of biocultural heritage.

That is the reason why the systematization of management practices from the TEK is essential to revalue this type of knowledge and contribute to the generation of comprehensive strategies to preserve the natural environment while safeguarding traditional knowledge, in this sense it was addressed the case study of management practices of the 18 species of medicinal plants with the highest commercial value in the state of Puebla. Having as main objective to examine through the literature if the management practices from the traditional ecological knowledge of medicinal plants in the state of Puebla are sustainable.

The results obtained showed that there is indeed a gap in terms of information on the types of management of medicinal plants, since most of them are taken as irrelevant activities, compared to species for food use, for example; In addition, various similarities were found with the reports of other authors in terms of the route of administration, the ailments for which these plants are used and the useful parts of them, which reflects the TEK of these species. Finally, it reflects that although not all management practices originating from this type of knowledge are sustainable, it is still relevant knowledge when talking about conservation of biocultural heritage.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Nacional Autónoma de México, Unidad León por abrirme sus puertas y seguirme permitiendo el acceso al conocimiento a través del Posgrado en Ciencias de la Sostenibilidad.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología por el apoyo económico otorgado para la realización y culminación de este trabajo.

A mi comité tutor, por todas sus enseñanzas, sus consejos, por compartir su conocimiento conmigo y hacer posible que se concretara la tesis presente.

A mis profesores que me apoyaron y animaron a terminar este proyecto, gracias por sus palabras de aliento, por escucharme cada vez que se complicaba el avance de este trabajo y no dejar que me diera por vencida.

A mi familia por todo su amor, su apoyo, sus ánimos, sus palabras, su paciencia, su compañía... Las palabras nunca serán suficientes. Los amo.

A mis amigos que me alentaron a seguir mis sueños.

ÍNDICE

RESUMEN	4
ABSTRACT	4
AGRADECIMIENTOS	5
I. INTRODUCCIÓN	9
I.1. CONOCIMIENTO ECOLÓGICO TRADICIONAL.....	10
I.2. TIPOS DE MANEJO DE PLANTAS MEDICINALES	12
I.3. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	15
II. JUSTIFICACIÓN	17
III. OBJETIVOS	19
III.1. OBJETIVO GENERAL	19
III.2. OBJETIVOS PARTICULARES.....	19
IV. ANTECEDENTES	20
IV.1. PUEBLA COMO ENTIDAD MULTIDIVERSA	23
IV.2. PLANTAS MEDICINALES DE PUEBLA.....	23
IV.3. REGIONES IMPORTANTES DEL ESTADO DE PUEBLA	28
V. REGIÓN INCLUIDA EN EL ANÁLISIS BIBLIOGRÁFICO	32
V.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA	32
V.2. MEDIO SOCIAL.....	33
VI. MÉTODOS	35
VI.1. CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN.....	36
VI.2. BÚSQUEDA EN BASES DE DATOS	36
VI.3. CAPTURA DE LOS DATOS.....	37
VI.4. ANÁLISIS DE LOS DATOS	38
VI.4.1. <i>Reporte de Uso por Especie</i>	38
VI.4.2. <i>Índice de Importancia Cultural</i>	38
VI.4.3. <i>Número de Usos por Especie</i>	39
VI.4.4. <i>Índice de Valor de Uso</i>	39
VII. RESULTADOS	41
VII.1. BÚSQUEDA DE LITERATURA	41
VII.2. PRÁCTICAS DE MANEJO	41
VII.3. CONOCIMIENTO ECOLÓGICO TRADICIONAL	44
VII.3.1. <i>Dolencias</i>	44
VII.3.2. <i>Vía de Administración</i>	46
VII.3.3. <i>Partes Útiles de las Plantas</i>	48
VII.4. OTROS USOS DE LAS PLANTAS MEDICINALES	50
VII.5. ZONAS REPORTADAS EN LA LITERATURA.....	52
VIII. DISCUSIÓN	54
VIII.1. BÚSQUEDA DE LITERATURA	54
VIII.2. PRÁCTICAS DE MANEJO.....	56
VIII.3. CONOCIMIENTO ECOLÓGICO TRADICIONAL	60

VIII.3.1. Dolencias.....	61
VIII.3.2. Vía de Administración.....	62
VIII.3.3. Partes Útiles de las Plantas.....	63
VIII.4. OTROS USOS DE LAS PLANTAS MEDICINALES	66
VIII.5. ZONAS REPORTADAS EN LA LITERATURA.....	68
IX. CONCLUSIONES	69
X. REFERENCIAS	71
XI. ANEXOS.....	79
XI.1. ALBAHACA.....	79
XI.2. ÁRNICA.....	80
XI.3. CAÑA DE JABALÍ	80
XI.4. COLA DE CABALLO	81
XI.5. CUACHALALATE.....	82
XI.6. DAMIANA.....	83
XI.7. HIERBA DEL PERRO	84
XI.8. MANZANILLA	85
XI.9. MATA RATA.....	86
XI.10. MEJORANA	86
XI.11. MUICLE.....	87
XI.12. ROMERO	88
XI.13. RUDA	89
XI.14. SAUCO.....	89
XI.15. TÉ NEGRO	90
XI.16. ZACATE LIMÓN	90

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. ZONAS DE CONSERVACIÓN DE PUEBLA.....	29
FIGURA 2. REGIONES INDÍGENAS DE PUEBLA.	30
FIGURA 3. UBICACIÓN DE LOS GRUPOS ÉTNICOS NAHUAS Y TONACAS EN PUEBLA.....	31
FIGURA 4. SUPERFICIE DEL ESTADO DE PUEBLA.....	32
FIGURA 5. ZONAS DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN EN PUEBLA.	33
FIGURA 6. ZONAS INDÍGENAS Y RURALES DE PUEBLA	34
FIGURA 7. PORCENTAJES DE CADA PRÁCTICA DE MANEJO.....	42
FIGURA 8. PORCENTAJES DE CADA UNA DE LAS DOLENCIAS QUE TRATAN LAS PLANTAS.....	45
FIGURA 9. PORCENTAJES DE CADA VÍA DE ADMINISTRACIÓN.	47
FIGURA 10. PORCENTAJES DE CADA PARTE ÚTIL DE LAS PLANTAS	49
FIGURA 11. PORCENTAJES DE CADA UNO DE LOS OTROS USOS DE LAS PLANTAS.	51
FIGURA 12. ZONAS DE PUEBLA DONDE SE LLEVARON A CABO LOS ESTUDIOS REVISADOS.....	53

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. PLANTAS MEDICINALES CON POTENCIAL COMERCIAL Y SUS PRINCIPALES MUNICIPIOS PRODUCTORES.	25
TABLA 2. CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	36
TABLA 3. VARIABLES DE LAS CATEGORÍAS: DOLENCIAS, VÍA DE ADMINISTRACIÓN, MÉTODO DE OBTENCIÓN, PARTES ÚTILES DE LA PLANTA Y OTROS USOS.	37
TABLA 4. RESULTADOS DE RME, RMESUM Y NME.....	43
TABLA 5. RESULTADOS DE RDE, RDESUM Y NDE.....	46
TABLA 6. RESULTADOS DE RVA, RVASUM Y NVA	48
TABLA 7. RESULTADOS DE RPUE, RPUESUM Y NPUE	50
TABLA 8. RESULTADOS DE RUE, RUESUM, IIC, IVU Y NUE	52

I. INTRODUCCIÓN

A lo largo de la historia de México y el mundo ha existido una estrecha relación entre sus pobladores y su entorno natural, lo que resulta en el concepto de *patrimonio biocultural*, del que son parte los sistemas de producción tradicional, que contribuyen a mantener y enriquecer la diversidad genética y paisajística (Toledo & Barrera-Bassols, 2008). Este vínculo dio lugar a un conocimiento empírico sobre el funcionamiento y dinámica de los ecosistemas, que a la par fue desarrollando una dinámica social y cultural determinadas que muchas veces se cimentaba en el respeto a la madre tierra. Este tipo de saber se caracteriza principalmente por un enfoque que se basa en la experiencia y que responde directamente a una u otra demanda social, a una u otra necesidad práctica (Suárez, 2011), a diferencia del conocimiento científico que se expresa en forma lingüística y no sensorial, por lo que se puede decir que es la representación de los fenómenos del mundo y de su esencia (Suárez, 2006).

Con el paso del tiempo ese patrimonio biocultural se ha ido perdiendo por diferentes procesos sociopolíticos y económicos, aunado a cambios ontológicos y epistemológicos (Gómez-Baggethun, 2021), dando lugar a prácticas de manejo insostenibles que han ocasionado la destrucción de diversos ecosistemas dentro del territorio mexicano, pero también han producido la erosión de ese conocimiento empírico que se ha desarrollado a lo largo de generaciones lo que provoca a su vez una pérdida cultural importante.

Es por esta situación que se deben considerar los aspectos ambientales, socioculturales y económicos al momento de planificar estrategias de conservación, para lograr la preservación de la diversidad biológica y cultural del país, y reducir brechas de desigualdad, esto de acuerdo a los objetivos del desarrollo sostenible (ODS).

Este trabajo abordará el estudio de caso de las prácticas de manejo de plantas medicinales, provenientes de ese conocimiento empírico con la intención de analizar su viabilidad para ser base de un manejo sostenible de las especies vegetales de uso medicinal del estado de Puebla.

I.1. Conocimiento Ecológico Tradicional

Dentro de la cultura y la tradición se encuentra el conocimiento ecológico tradicional (CET) que surge de la adaptación humana al medio ambiente y puede ser una herramienta en el desarrollo y conservación de la diversidad biológica y cultural (Berkes, 1999). Hace referencia a los conocimientos, prácticas y creencias que poseen los grupos humanos acerca de la relación entre los seres vivos de un determinado ambiente, así como su transmisión hacia las nuevas generaciones (Berkes, 1999; Millán-Rojas *et al.*, 2016).

Además, se relaciona con la capacidad de adaptabilidad del ser humano a su ambiente, quien puede ajustar su cultura y sus comportamientos ante eventuales cambios (Moran, 2000; Millán-Rojas *et al.*, 2016); este CET existe y prevalece a partir de su transmisión oral o por experiencias prácticas compartidas (Ohmagari & Berkes, 1997; Berkes *et al.*, 2000), la cual depende a su vez de la utilidad que tenga para la población que lo posee (Berger & Luckmann, 2011; Millán-Rojas *et al.*, 2016).

Estos conocimientos, prácticas y creencias tienen influencia en el uso y conservación del medio natural, pues han permitido a la población local gestar sus propias unidades de manejo ambiental implementando prácticas sostenibles (Holling, 1973, 1985). Todo lo anterior, nos lleva a reconocer la importancia del CET en la formulación de estrategias integrales para la gestión sostenible de las especies vegetales (Altieri & Hecht, 1990; Toledo, 1992; Constanza, 1993; Castillo & Toledo, 2000).

Ante el planteamiento anterior, se debe considerar la posibilidad de reconocer el CET no en valor de cambio, sino en relación a las necesidades de la comunidad portadora de ese encuentro de saberes. El conocimiento tradicional es un saber que implica un vínculo primario que se establece entre la comunidad como sujeto y la naturaleza como madre tierra, en una relación que por lo general no es en ningún sentido estática, sino un proceso continuo que, sin embargo, preserva ciertos equilibrios con la propia naturaleza (Concheiro *et al.*, 2006).

En la actualidad, las sociedades indígenas y rurales de México se encuentran en un proceso de cambio cultural, originado por el impacto de la modernización y la adopción de estilos de vida característicos de las actuales sociedades urbanas. Lo

anterior se expresa de manera particular a través de la pérdida, el desuso y la modificación de prácticas orientadas a la subsistencia (Millán-Rojas *et al.*, 2016).

Esto debido a que los bienes comunes están sujetos a sistemas regulatorios complejos (Ostrom, 1990), además de ser reemplazados por la propiedad estatal y privada, trayendo consigo la mercantilización generalizada de la tierra, los recursos y convirtiendo a los seres humanos en mano de obra con un valor en el mercado (Polanyi, 1957). Teniendo como consecuencia el abandono de prácticas culturales, el éxodo rural y la erosión del tejido social junto con las redes que vinculaban a las comunidades tradicionales con territorios y ecosistemas específicos (Entrena-Durán, 1998 en Gómez-Baggethun, 2021).

Es por este riesgo de pérdida que se busca la revaloración del CET por parte de las comunidades que lo poseen, por lo que diversas organizaciones de distintas índoles se han enfocado en reconocer la importancia de estos conocimientos locales tales como la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) y La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN), que consideran que el CET es una forma eficaz de adaptación ante el cambio climático, y al mismo tiempo puede ser la base para el diseño de políticas públicas sobre la gestión sostenible de recursos naturales de escala nacional e internacional (Lara & Vides, 2014; Millán-Rojas *et al.*, 2016).

La participación de las comunidades poseedoras del CET logra mejores resultados en la conservación de la naturaleza, contrario a los regímenes de gestión excluyentes que solo logran la disminución de la biodiversidad y el bienestar de los habitantes locales, porque para preservar el entorno natural es esencial que exista una interacción entre la humanidad y la naturaleza, pues no somos elementos aislados, luego entonces se necesita la intervención humana en el uso de los elementos naturales, pero de una manera equilibrada (Christoplos *et al.*, 2009; Ferraro & Hanauer 2011; Hirsch *et al.*, 2011; Howe *et al.*, 2014; Agrawal & Redford, 2009; Mbaria & Ogada, 2016 en Dawson *et al.*, 2021), esta contribución de las comunidades aporta al cumplimiento de algunos ODS como: Acción por el clima, Vida de ecosistemas terrestres, Reducción de desigualdades, Salud y bienestar o Fin de la pobreza (ONU, 2019).

Sin embargo, el procurar proteger, preservar y estimular el conocimiento tradicional es una tarea difícil (Retana, 2007) debido a factores como el advenimiento de la revolución industrial en el siglo XVIII y la globalización económica, sin dejar de lado el cambio en la relación hombre-naturaleza, en donde hay una desvalorización del entorno natural, lo que ha derivado en que el CET se encuentre erosionándose en muchas partes del mundo (Gómez-Baggethun *et al.*, 2010; Reyes-García *et al.*, 2013; Reyes-García, 2015).

Tomando en cuenta lo antes mencionado sobre la importancia del CET, su constante erosión y la relación socioambiental que involucra, los investigadores también han argumentado que el CET puede proporcionar información sobre la gestión de especies valiosas, hábitats, servicios ecosistémicos y áreas protegidas. Esta línea de investigación es de importancia crítica frente a los problemas socioambientales actuales, ya que aumenta nuestra comprensión de las formas alternativas en las que los seres humanos se han relacionado hasta nuestros días con el medio ambiente sin tener un impacto negativo en él. Lo que quiere decir que como cualquier ser vivo, los humanos también modificamos nuestro entorno, sin embargo es importante que esas modificaciones no alteren los procesos naturales de las demás especies (Reyes-García, 2015).

Por ejemplo, por factores tales como la pobreza, la violencia, los desplazamientos forzados que han vivido históricamente miles de indígenas, se han perdido importantes conocimientos tradicionales, que antes no eran valorados, sobre la biodiversidad y el cómo utilizarla de manera sostenible favoreciendo su conservación (Urquiza, 2019). Asimismo, la pérdida de bosques y selvas donde habitan muchas comunidades indígenas-campesinas se ve reflejada a escala global en fenómenos como el cambio climático, mientras que en una escala local, la pérdida de este patrimonio biocultural ocasiona perturbaciones como cambios locales en el clima, alteraciones en el ciclo hidrológico o erosión de los suelos para el cultivo (Urquiza, 2019).

I.2. Tipos de Manejo de Plantas Medicinales

La medicina tradicional es un sistema de conceptos, creencias, prácticas, recursos materiales y simbólicos para la atención y tratamiento de diversos

padecimientos o procesos desequilibrantes, por lo que va más allá de solo la herbolaria medicinal (Zolla, 2012).

La medicina tradicional forma parte del sistema real de salud de los mexicanos, constituye un recurso fundamental para la salud de la población en áreas rurales del país, así como en amplias zonas urbanas y semi-urbanas. Es una de las más importantes del planeta. Por su flora medicinal, es la segunda o tercera en diversidad de especies en el mundo, y en América Latina, ocupa el primer lugar (Zolla, 2012).

El manejo de plantas medicinales puede ser una buena base para la conservación de especies vegetales si se hace de forma sostenible, así como también puede ser una manera de proteger el CET, fungiendo a la vez como fuente de ingresos para las comunidades que las utilizan de manera recurrente para el tratamiento de diversas afecciones (Brondízio *et al.*, 2021).

La gestión de plantas por parte de las comunidades locales puede tener un efecto positivo para la diversidad genética, de especies y ecosistemas, así como también mejorar procesos naturales por medio de factores antropogénicos. Sin embargo este manejo puede ser alterado y acelerado por la presión de las industrias extractivas o por intervenciones gubernamentales, junto con la demanda del mercado local e internacional de productos locales, provocando prácticas menos sostenibles originando cambios sobre el terreno, lo que a su vez tiene como consecuencia la degradación y el agotamiento de los recursos (Brondízio *et al.*, 2021).

Las prácticas agroecológicas son parte de la resistencia a la Revolución Verde que desde 1960 desplazó la valoración histórica, la co-evolutiva y la memoria cultural de los sistemas agrícolas locales, indígenas y tradicionales en México. La tendencia las llevó hacia la introducción de insumos y tecnologías para aumentar los rendimientos que respondieran a la demanda del mercado, y se redujo la dimensión socioeconómica a solo la económica (Hernández-Xolocotzi, 1985 en García *et al.*, 2020). Es por este hecho que es importante tomar en cuenta la forma en la que se usan y aprovechan las plantas medicinales, ya que esta información es fundamental para poder desarrollar estrategias de manejo sostenibles porque si la colecta se hace de forma adecuada permitirá que el recurso prevalezca en el tiempo, pero por el contrario si esa práctica daña el organismo, su hábitat o su población, entonces desaparecerá con el tiempo, provocando un impacto negativo en la economía local,

en el ecosistema y en la conservación del CET. En este sentido, es posible distinguir dos formas principales de interacción entre seres humanos y plantas: manejo *in situ* y *ex situ*, según lo reportado por Casas et al., en 1996.

El manejo *in situ* involucra interacciones que tienen lugar en los espacios ocupados por poblaciones de malezas o plantas silvestres. En este nivel, los humanos pueden tomar productos de la naturaleza sin perturbaciones significativas, como en algunas formas de recolección. Pero también pueden alterar, consciente o inconscientemente, la estructura fenotípica o genotípica de las poblaciones de plantas para aumentar el número de fenotipos de plantas deseables particulares. Las principales estrategias de este tipo de manejo son: recolección, tolerancia, mejora y protección.

Por otro lado el manejo *ex situ*, incluye interacciones que tienen lugar fuera de los espacios ocupados por poblaciones naturales silvestres o poblaciones de plantas de malezas, en hábitats creados y controlados por el hombre. Suele presentarse con plantas domesticadas, pero es posible encontrarlo también con plantas silvestres, malezas y ruderales. Hay dos formas principales de manejo *ex situ* de malezas y plantas silvestres: (1) La siembra o plantación incluye la propagación artificial de estructuras reproductivas sexuales o vegetativas tomadas de poblaciones de plantas silvestres o malezas. (2) Trasplante de individuos completos extraídos de poblaciones silvestres o de malezas (Casas *et al.*, 1996).

En este sentido, es necesario conocer las especies vegetales que se utilizan en una comunidad por lo que la elaboración de un herbario es ideal como un primer paso para establecer prácticas de manejo sostenibles. Su función es preservar mediante una técnica establecida de colecta, prensado y secado los ejemplares que son de interés con el fin de conservar las especies locales, así como obtener información acerca de la biodiversidad de la zona (INDESOL, 2014). Establecer un jardín o vivero es una forma complementaria del herbario como parte de un manejo integral que tome en cuenta la preservación de la biodiversidad y del CET, así como también proveer de un beneficio a las comunidades que hacen uso de las especies de interés para el cual será importante tomar en cuenta las técnicas de propagación, la elaboración de composta, manejo de plagas, la cosecha y el modo de preparación

o de conservación postcosecha para su uso y aprovechamiento o para su venta (INDESOL, 2014).

También se pueden encontrar otras prácticas de manejo de plantas medicinales cuyo objetivo no es la comercialización de las mismas, sino que se enfocan en un autoconsumo o comercio local; tales como el cultivo en traspatio o un huerto familiar. Estas formas de manejo implican un conocimiento y prácticas particulares que pueden o no ser sostenibles.

I.3. Problema de Investigación

Existe un grave problema socioambiental dentro del estado de Puebla debido al deterioro y la destrucción del entorno natural por procesos productivos vinculados a demandas nacionales e internacionales, el saqueo directo y la urbanización e industrialización (CONABIO, 2011) y, que en el caso de las especies vegetales que han estado sujetas a prácticas de manejo no sostenibles, han llevado de forma directa e indirecta a que muchas de estas especies se encuentren o estén próximas a ubicarse dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 en alguna de sus categorías de riesgo (en peligro de extinción, amenazadas, sujetas a protección especial y probablemente extinta en el medio silvestre); tomando en cuenta sólo el ámbito ecológico (CONABIO, 2011).

Adicionalmente, Puebla es considerada una entidad con alto índice de vulnerabilidad dentro de su población, entre los que se encuentran niños, mujeres e indígenas, los cuales se han visto afectados por malas políticas públicas que no promueven el uso y aprovechamiento de los recursos naturales de sus localidades como lo han hecho a lo largo de generaciones, además de los factores sociales como un importante rezago educativo o la dificultad de acceder a servicios de salud dignos (PACMUN, 2012).

Lo anterior resulta en diversos problemas de insostenibilidad como la destrucción de los ecosistemas, pobreza, desigualdad al despreciar las dinámicas sociales y culturales de diversas comunidades (entre las que se encuentran poblaciones donde hay CET) o falta de servicios de salud dignos.

Uno de esos problemas en particular es la depreciación del CET sobre las plantas medicinales y de sus prácticas de manejo derivadas de esos saberes, pues el menospreciar ese conocimiento afecta la esfera social, cultural, ambiental e incluso económica, lo que pone en riesgo de pérdida al patrimonio biocultural de Puebla.

De lo anterior se plantean las siguientes premisas:

- El CET asociado a las plantas medicinales permite prácticas de manejo sostenible que pueden contribuir a conservar la biodiversidad y disminuir la vulnerabilidad de la población.
- Las prácticas de manejo basadas en el CET pueden ser una alternativa a los métodos de gestión actuales para así transitar a un aprovechamiento sostenible de las especies vegetales de uso medicinal.

II. JUSTIFICACIÓN

A pesar de que se han hecho múltiples investigaciones para conocer los usos de las plantas medicinales y su viabilidad farmacológica, no todos los trabajos ponen énfasis en el conocimiento tradicional de esas especies vegetales, en dónde están implicadas sus formas de manejo, lo que resulta en un vacío de la información sobre la importancia del CET para el aprovechamiento sostenible y la conservación de plantas medicinales y del mismo CET.

Las problemáticas mencionadas son retomadas por la Agenda 2030, propuesta por la Asamblea General de la organización de las naciones unidas (ONU) en 2015, la cual busca disminuir las brechas de desigualdad en distintos rubros socioambientales, así como la conservación y restauración del entorno natural por medio de los Objetivos del Desarrollo Sostenible. Algunas instancias internacionales como la UNESCO, el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), el Banco Mundial (BM) y organizaciones como la World Wildlife Fund (WWF) han reconocido la importancia del CET para el cumplimiento de la agenda del desarrollo sostenible. Para ello es importante documentar este tipo de conocimiento local, con el fin de identificar cómo puede contribuir al manejo sostenible de la biodiversidad y al bienestar social.

En el caso del CET de plantas medicinales no ha sido sistematizado en su totalidad, tomando como ejemplo la base de datos de la Biblioteca Digital de la Medicina Tradicional, que si bien es un recurso con información valiosa, no es buen referente sobre las prácticas de manejo ni del CET que las sustentan. Lo anterior repercute en que no se hayan desarrollado estrategias de gestión sostenible de estos recursos, debido a que no se conocen a profundidad las formas de manejo y aprovechamiento local derivadas del conocimiento ecológico tradicional de las especies vegetales, lo que ayudaría a disminuir la vulnerabilidad de la población en aspectos de salud y a la conservación de la diversidad vegetal. El estado de Puebla, es una entidad con gran riqueza biológica y cultural, lo que hace de ella un excelente lugar para la elaboración de un estudio de caso como el que se pretende realizar, ya que cuenta con un total de 4428 especies de plantas vasculares reportadas dentro de su superficie territorial, de las cuales 247 se sabe que tienen uso medicinal (CONABIO, 2011).

Hay 99 municipios poblanos que son los principales cultivadores de plantas medicinales, de las cuales las más relevantes son las siguientes 18: albahaca, árnica, caña de jabalí, cola de caballo, cuachalalate, damiana, doradilla, hierba del perro, manzanilla, mata rata, mejorana, muicle, pericón, romero, ruda, sauco, té negro y zacate limón (CONABIO, 2011). Estas 18 especies tienen un valor comercial por encima de las demás especies de uso medicinal que se reportan para la entidad, lo que las hace susceptibles a un mal manejo y aprovechamiento, por lo que de no establecer estrategias sostenibles para su uso, podrían verse amenazadas en el futuro (CONABIO, 2011).

Debido a su ubicación geográfica que le da cercanía a entidades como la Ciudad de México (CDMX), Estado de México y Morelos; Puebla se posiciona como uno de los principales proveedores de plantas medicinales a mercados de alta demanda de la zona metropolitana de la CDMX, como lo es el mercado de Sonora o el mercado de La Merced, por lo que el comercio de este recurso es fundamental en la economía de muchas comunidades poblanas (CONABIO, 2011).

Aunado a lo anterior está el hecho de que Puebla es uno de los estados con mayor riqueza cultural del país al albergar dentro de su territorio seis etnias, las cuales coinciden con zonas donde se presenta una mayor conservación de la diversidad biológica (CONABIO, 2011).

Dado lo anterior y las premisas mencionadas con anterioridad se plantean las siguientes preguntas de investigación:

- ¿Está presente el conocimiento ecológico tradicional de las comunidades locales en las prácticas de manejo actuales de las plantas medicinales en el estado de Puebla?
- ¿De qué forma el conocimiento ecológico tradicional de plantas medicinales de la población local aporta a su manejo sostenible dentro del estado de Puebla?

III. OBJETIVOS

III.1. Objetivo General

- Discutir con base en la literatura cual es el panorama del manejo de las plantas medicinales y su conocimiento ecológico asociado con la finalidad de plantear el papel del CET en las prácticas sostenibles de las plantas medicinales.

III.2. Objetivos Particulares

- Identificar qué tipos de manejo de plantas medicinales hay en el estado de Puebla.
- Analizar por medio de análisis estadísticos el conocimiento ecológico tradicional en las prácticas de manejo sobre las plantas medicinales del estado de Puebla.
- Discutir en qué medida el conocimiento ecológico tradicional sobre plantas medicinales contribuye al manejo sostenible de estas especies en Puebla.

IV. ANTECEDENTES

Desde la década de los noventa del siglo XX se han realizado estudios que hablan sobre el papel que juega o puede jugar el CET en la conservación de la biodiversidad, por ejemplo Gadgil *et al.*, (1993) señalaron que los datos diacrónicos que poseen las comunidades indígenas pueden ser más valiosos que los datos sincrónicos de la ciencia occidental para la conservación de los ecosistemas.

El conocimiento indígena sobre la biodiversidad puede utilizarse como un sistema integrado de conocimientos, prácticas y creencias. Para que esto suceda, debe conservarse el patrimonio biocultural y una forma de hacerlo es mediante la recuperación del derecho a decidir de los pueblos indígenas y los patrones de uso de los recursos que desean seguir.

Dentro del panorama mundial se han realizado estudios que evidencian la erosión del CET. Por ejemplo Garzón (2016), en un estudio dentro de la región del Amazonas, que comparten Perú y Brasil, reportó que se ha desvalorizado el saber ancestral de las plantas Carambolo, Yarumo y Uña de Gato, así como también la falta de transmisión de conocimientos por parte de los abuelos, ocasionado por la interacción con el mundo occidental y los procesos de colonización (Cardona, 2013); lo que ha dado como resultado la pérdida del conocimiento tradicional y la lengua local (Tikuna). Aunado a lo anterior se suma el hecho de que la creencia evangélica ha dado lugar a una lucha interna entre la identidad religiosa y la identidad étnica (Beltrán, 2011) que no solo permea en la transmisión del conocimiento medicinal de los abuelos a las siguientes generaciones, sino también la importancia de realizar y mantener cultivos de plantas medicinales.

Dentro de las partes que más se emplean de estas especies vegetales para hacer remedios con Yarumo son el cogollo, las hojas, la corteza y la raíz. Es posible que el uso de estas partes vegetativas sea mayor que los frutos (en el caso del Carambolo), ya que éstas se encuentran disponibles a lo largo del año (Trujillo & González, 2011).

En un estudio realizado por Tello-Cerón *et al.*, en 2019 reportan para el distrito Quero, Jauja, Región Junín en Perú, 62 especies de plantas con uso medicinal, de las cuales la familia Asteraceae es el grupo con más ejemplares (22 especies),

seguido por Geraniaceae y Urticaceae con 4 especies cada una, Polygonaceae y Rosaceae con 3 especies cada una y las demás con 1 ó 2 especies. También reportan que los adultos enseñan a los jóvenes sobre la recolección, uso y dosis requerida para aliviar algún mal. Sin embargo, muchos de los adolescentes migran a la ciudad de Jauja y Huancayo por trabajo o estudios, pudiéndose producir así la pérdida de la transmisión de conocimientos sobre el uso de las plantas medicinales. En Cuzco y Chachapoyas, son los estudios secundarios motivo de emigración para muchos jóvenes (Malengreau, 2007).

Dentro del contexto nacional, se ha reportado que una de las formas de conservación en los agroecosistemas, es el sistema de cultivos múltiples, denominados 'huertos familiares', el cual obtiene el máximo aprovechamiento de diferentes cultivos. El huerto familiar es una de las prácticas tradicionales que en la actualidad se encuentra ampliamente extendida en las comunidades rurales de Oaxaca y probablemente también sea la que se ha conservado mejor en relación con el manejo y uso de las especies vegetales como: las plantas medicinales, de ornato, comestibles, condimentos, árboles frutales, maderables y de sombra (Magaña, 2012; Valdés-Cobos, 2013).

Las plantas medicinales son obtenidas a través de la recolección en bosques o praderas, o a través de su cultivo. Por ejemplo, los huertos familiares son espacios donde se conservan y reproducen especies vegetales útiles para el cuidado de la salud (Finerman & Sackett, 2003). Ahí, con frecuencia, se domestican y adaptan plantas que han sido recolectadas (Lok, 1998; Reinhardt, 2009; Medina *et al.*, 2011).

Además, Alejandro *et al.*, en 2010, reportan en su estudio del uso de plantas medicinales dentro de comunidades Mayas-Chontales en Tabasco que las prácticas de manejo para la obtención de plantas medicinales es poco variada, con 43% de plantas cultivadas dentro de sus huertos familiares o en su propio jardín, entre las especies más comunes está la sábila (*Aloe vera* L.), la guanábana (*Annona muricata* L.) y el incienso (*Artemisia mexicana* Muller). Otra parte de las plantas que utilizan las compran principalmente en los mercados (31.8%) debido a que no hay en la comunidad y en raras ocasiones las compran con los vecinos, entre las especies más comunes compradas en los mercados está el eneldo (*Anethum graveolens* L.) y la manzanilla (*Matricaria chamomilla* L.). Finalmente una parte las consiguen en el

campo (24.6%) por medio de colectas, debido a que son plantas principalmente silvestres, ejemplo de ellas son el cancerillo (*Blechum pyramidatum* (Lam.) Urb.), la majahua (*Hampea macrocarpa* Lundel.) y el gurusapo (*Epaltes mexicana* Less.). Cabe mencionar que de las plantas que se obtienen en el campo, la mayoría crecen en los pastizales y otro tanto se colecta en los acahuales. Del mismo modo, Madrigal, en 1994 menciona que las personas que él entrevistó reportaron que ellos cultivan sus plantas dentro de sus huertos y que sólo cuando no la tienen entonces recurren a comprarlas.

En un contexto local, dentro de la comunidad de San Rafael, Coxcatlán en el estado de Puebla, las personas entrevistadas en un estudio de caso proporcionaron información de 46 especies medicinales usadas para el tratamiento de diferentes enfermedades, mismas que pertenecen a 28 familias y 46 géneros de plantas vasculares. La familia Asteraceae es la que presentó el mayor número de registros (Rosas, 2003) y concuerda con lo encontrado al respecto por Moerman *et al.*, en 1999. De las especies, 47.8% son silvestres, 28.2% se cultivan en los huertos, mientras 23.9% son plantas medicinales que se adquieren en mercados. La alta proporción de plantas silvestres empleadas por la gente de San Rafael, es una muestra de la fuerte dependencia que se tiene en esa comunidad de su entorno vegetal natural para aliviar diversos malestares (Canales *et al.*, 2006).

Moreno *et al.*, en 2006 reportaron 62 especies vegetales en un estudio de caso en cuatro mercados de Puebla, donde encontraron que de las especies nativas 6 eran cultivadas y 35 silvestres o naturalizadas; y de las especies introducidas 14 eran cultivadas y 2 eran silvestres o nativas. Además de reportar que la parte aérea de las plantas fue la más utilizada (48 ejemplares), seguido de raíz (5), corteza (5), flor (3), fruto (2), semilla (1), resina (0).

Por último Fletes & Castillo, en 2006 realizaron un estudio sobre conocimiento tradicional y conservación del agua de riego en la agricultura, si bien no es un estudio de plantas medicinales, ellos concluyen que los campesinos de su investigación lograron desarrollar estrategias de manejo para conservar sus recursos naturales y sus relaciones sociales combinando su conocimiento ancestral con técnicas modernas para tener un mejor aprovechamiento y ahorro del agua, por lo que es una

investigación que demuestra que existe una asociación del CET con prácticas de manejo.

IV.1. Puebla como Entidad Multidiversa

Es fundamental preservar la relación entre la sociedad y el entorno natural para transitar a un uso y aprovechamiento sostenible de los recursos vegetales sin perder los conocimientos locales que dan riqueza cultural. En países como México este tipo de vínculos es muy común hoy en día, sobre todo en comunidades indígenas y rurales.

El estado de Puebla es una de las entidades donde podemos encontrar estas relaciones socioambientales. Ocupa el séptimo lugar a nivel nacional de diversidad biológica (Ayala, 2001); al reportarse para la entidad 4426 especies vegetales, 1274 especies animales, 131 de hongos, 165 de protistas y 30 de bacterias (CONABIO, 2011); a su vez contiene una diversidad cultural significativa al albergar 548723 personas de cinco años o más (INEGI, 2005) pertenecientes a seis etnias representativas: Nahuas, el 72.3 % del total de hablantes de lengua indígena (397207 personas); Totonacas, el 17.6 % (97064); Popolocas, el 2.6 % (14688); el 2.3 %, Mazatecos (13033), el 1.3 % Otomíes (7523) y Mixtecos, el 1.2 % (6694). Hay otra etnia que se indica en la Constitución Política de Puebla, 2009: la comunidad Tepehua o Hamaispini, con una población reducida de tan sólo 262 hablantes, lo que indica un riesgo grave de desaparición en el estado.

IV.2. Plantas Medicinales de Puebla

Como se mencionó anteriormente se han reportado alrededor de 4426 especies vegetales dentro de la entidad, de las cuales aproximadamente 247 especies son de uso medicinal (CONABIO, 2011).

El conocimiento, distribución y uso de las plantas medicinales en Puebla está muy arraigado, debido a la diversidad cultural, ecológica y biológica que alberga (Dávila *et al.*, 2002). De los 217 municipios de la entidad, 99 son los principales productores de 18 especies de plantas medicinales con potencial comercial ante la demanda nacional e internacional, como se muestra en la tabla 1. Sobresalen tres zonas en donde el uso medicinal de las plantas es mayor que el resto del estado, la

primera es la reserva de la Biosfera Valle de Tehuacán-Cuicatlán, en donde la localidad de San Rafael, municipio de Coxcatlán, se registraron 46 especies medicinales, de las cuales 47.8 % son silvestres, 28.2 % se cultivan en los huertos familiares y 23.9 % son adquiridas en los mercados populares (Canales *et al.*, 2006). La segunda es la región de Zapotitlán Salinas con 98 especies (Paredes-Flores *et al.*, 2007) y la tercera es la Sierra Norte de Puebla en donde un estudio elaborado por (Martínez *et al.*, 2007) reportan 173 especies con uso medicinal.

Tabla 1. Plantas medicinales con potencial comercial y sus principales municipios productores. Obtenida de SDR, 2007 y CONABIO, 2011.

Especie	Nombre común	Procedencia	Municipios
<i>Ocimum basicum</i>	Albahaca	Traspatios, huertos familiares	Tepexi de Rodríguez Tehuizingo Acatlán Tepeyahualco Oriental Tepeaca Izúcar de Matamoros Chietla
<i>Arnica montana</i>	Árnica	Silvestre, traspatios, huertos familiares	Tlachichuca Libres Chalchicomula de Sesma San Salvador el Seco Ahuazotepec Guadalupe Victoria San Nicolás Buenos Aires Aljojuca Zaragoza Oriental
<i>Costus spicatus</i>	Caña de jabalí	Traspatios, huertos familiares	Francisco Z. Mena Pantepec Venustiano Carranza Tlacuilotepec Tlaxco Jalpan Xicotepec Zihuateutla
<i>Equisetum byemale</i>	Cola de caballo		Xicotepec Jalpan Zihuateutla Juan C. Bonilla Tlatlauquitepec Aljojuca San Salvador el Verde Santa Rita Tlahuapan Cuetzalan Puebla
<i>Amphiptherygium adstringens</i>	Cuachalalate	Silvestre	Tehuizingo Cohetzala Teotlalco Chiautla de Tapia Ixcamilpa de Guerrero Cohuecan Tepexco Tilapa Huaquechula Izúcar de Matamoros

Espece	Nombre común	Procedencia	Municipios
<i>Turnera diffusa</i>	Damiana	Silvestre	Teziutlán Puebla Atempan Chinantla Acatlán de Osorio San Pablo Anicano Izúcar de Matamoros Chila de las Flores Huehuetlán el Grande Albino Zertuche
<i>Ceterach officinarum</i>	Doradilla	Silvestre	Petlalcingo Axutla Izúcar de Matamoros Chiautla de Tapia Tilapa Huehuetlán el Chico Puebla Teopantlán Tehuiztingo Chietla
<i>Sida rhombifolia</i>	Hierba del perro	Silvestre, traspacios, huertos familiares	Puebla Huehuetlán el Grande Teopantlán Atlixco
<i>Matricaria recutita</i>	Manzanilla		San Miguel Xoxtla Vicente Guerrero Los Reyes de Juárez Cuapiaxtla de Madero Atzitzintla Chalchicomula de Sesma Tlachichuca San Juan Atenco San Salvador el Seco San Nicolás Buenos Aires
<i>Gliricidia sepium</i>	Mata rata	Silvestre, huertos familiares	Tehuiztingo Chiautla de Tapia Izúcar de Matamoros Huehuetlán el Chico Xicotlán Jolalpan Tulcingo Atlixco Piactla Axutla

Espece	Nombre común	Procedencia	Municipios
<i>Origanum majorana</i>	Mejorana	Traspatios, huertos familiares	Teziutlán Hueyapan Hueytamalco Zacapoaxtla Cuetzalan Xitotelco Yaonahuac Atempan Tlatlauquitepec Atempan
<i>Justicia spicigera</i>	Muicle	Silvestre, traspatios, huertos familiares	Puebla Acatlán Izúcar de Matamoros Chinantla Tecomatlán Tehuizingo Zacapala Piactla Tulcingo Chapulco
<i>Hypericum perforatum</i>	Pericón	Silvestre, traspatios, huertos familiares	San Salvador el Verde Tepexi de Rodríguez Juan N. Méndez Molcaxac Acteopan Atexcal Zacapala Zautla Puebla Tecali de Herrera
<i>Rosmarinus officinalis</i>	Romero	Huertos familiares	Palmar de Bravo Tehuacán Caltepec Coronango San Salvador el Verde Zapotitlán Salinas San Martín Texmelucan San Miguel Xoxtla Zautla Francisco Z. Mena
<i>Ruta graveolens</i>	Ruda		Chalchicomula de Sesma Tlachichuca Guadalupe Victoria Tianguismanalco Atlixco San Pedro Cholula Tehuacán Zacapoaxtla Tetela de Ocampo

Especie	Nombre común	Procedencia	Municipios
<i>Sambucus nigra</i>	Sauco		Chietla Izúcar de Matamoros Xicotepec Francisco Z. Mena Huitziltepec Amozoc Nopalucan General Felipe Ángeles Atoyatempan Acatzingo Tepeaca Chalchicomula de Sesma
<i>Camelia sinensis</i>	Té negro	Traspacios, huertos familiares	Atlixco Huaquechula Tehuizingo Acatlán
<i>Cymbopogon citratu</i>	Zacate limón	Traspacios, huertos familiares	Teziutlán Hueyapan Yaonahuac Hueytamalco Atempan Teteles de Ávila Castillo San José Acateno Tenampulco Xiutetelco Cuetzalan

IV.3. Regiones importantes del estado de Puebla

En la figura 1 se observan diversas áreas naturales de importancia para la conservación. El color rojo indica los parques nacionales y el verde, las áreas de protección de recursos naturales. Puebla posee una variedad de áreas naturales protegidas (ANP) dentro de su territorio, desde reservas de la biósfera en el caso de Tehuacán-Cuicatlán, marcada con la cuadrícula de color negro hasta parques nacionales y sitios RAMSAR como el que se observa en cuadrícula color azul.

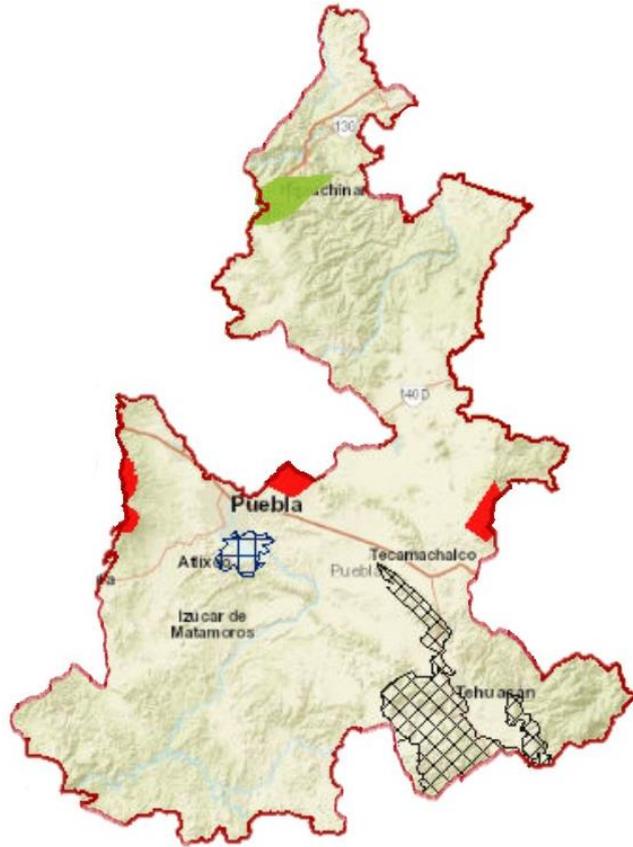


Figura 1. Zonas de conservación de Puebla. Elaboración propia mediante el SIORE.

Se observa en la figura 2 que hay dos regiones indígenas principales dentro del estado, las cuales se ubican en la sierra norte y en el Valle de Tehuacán, lo que coincide con las zonas más grandes de áreas naturales del estado que se muestran en la figura 1. El color beige indica la región de Cuicatlán-Zongolica, mientras que el color violeta indica la región Huicot.

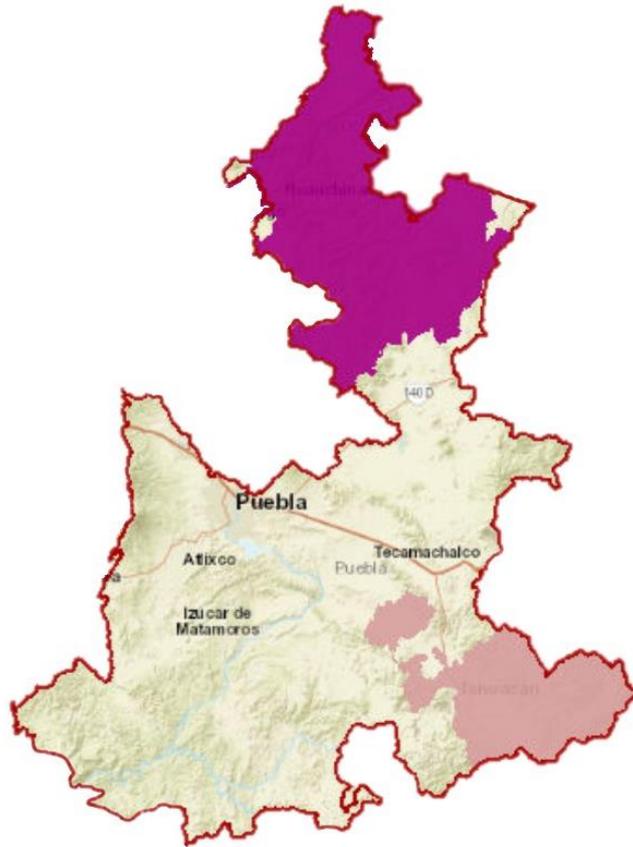


Figura 2. Regiones indígenas de Puebla. Elaboración propia mediante el SIORE.

Como se menciona en el apartado de *Puebla como entidad multiversa*, dentro del estado se ubican 6 grupos étnicos, de los cuales dos predominan sobre los otros 4, los Nahuas y Totonacas que son precisamente los que menciona la literatura revisada y se ubican principalmente en las zonas azules y amarillas respectivamente como lo muestra la figura 3.

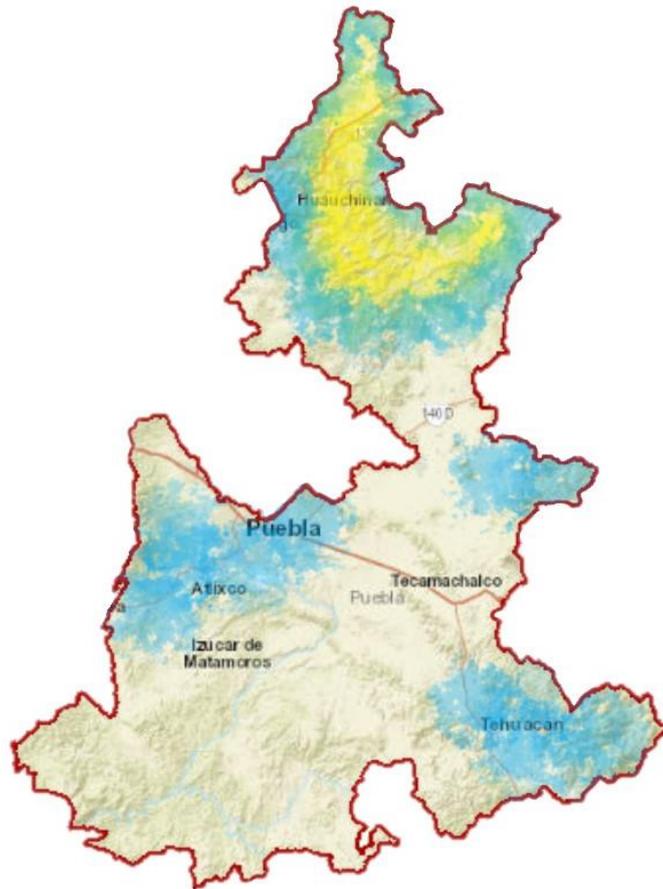


Figura 3. Ubicación de los grupos étnicos Nahuas y Totonacas en Puebla. Elaboración propia mediante el SIORE.

Las figuras 1, 2 y 3, presentan similitudes en las zonas marcadas de las regiones indígenas, la ubicación de grupos Nahuas y Totonacas con las áreas naturales que tienen una importancia significativa en la conservación de la biodiversidad, en particular de las plantas medicinales.

V. REGIÓN INCLUIDA EN EL ANÁLISIS BIBLIOGRÁFICO

V.1. Ubicación Geográfica

El estado de Puebla se localiza en la parte centro-este del país; tiene una superficie de 34290 km², que representa el 1.7 % del espacio total nacional. Colinda al norte con los estados de Hidalgo y Veracruz, al este también con Veracruz y Oaxaca, al sur con este último y Guerrero y al oeste con este estado, Morelos, México, Tlaxcala e Hidalgo (Tamayo, 1996) como se muestra en la figura 4.

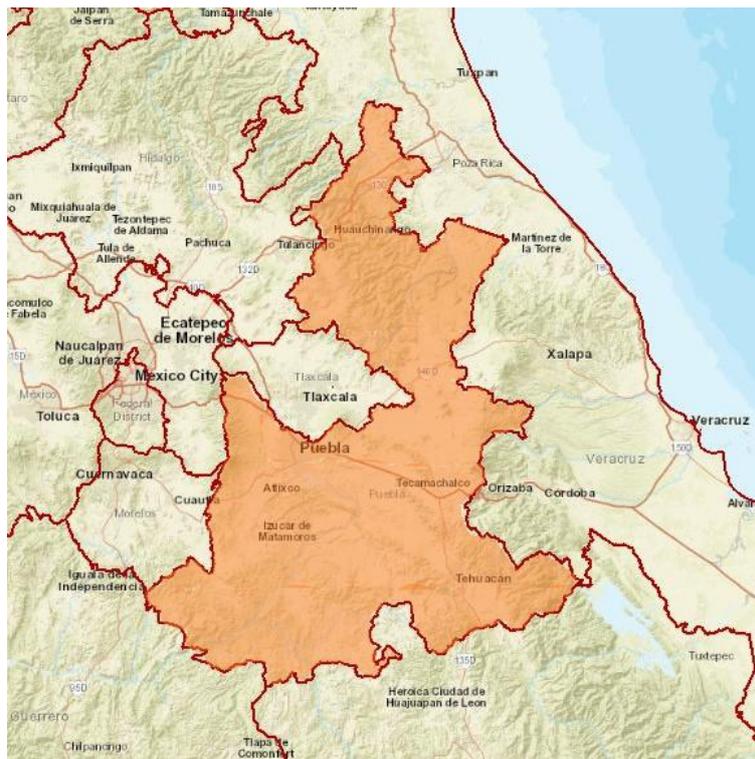


Figura 4. Superficie del estado de Puebla.

La figura 5 tiene como objetivo representar a través de las regiones en color verde; unidades estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, en donde se destaca la presencia de una riqueza ecosistémica así como una integridad biológica significativa, mientras que los hexágonos muestran los sitios prioritarios terrestres, los cuales son lugares que enfrentan una alta amenaza a la biodiversidad debido a los altos índices de deforestación y degradación ambiental. (SIORE, 2021).

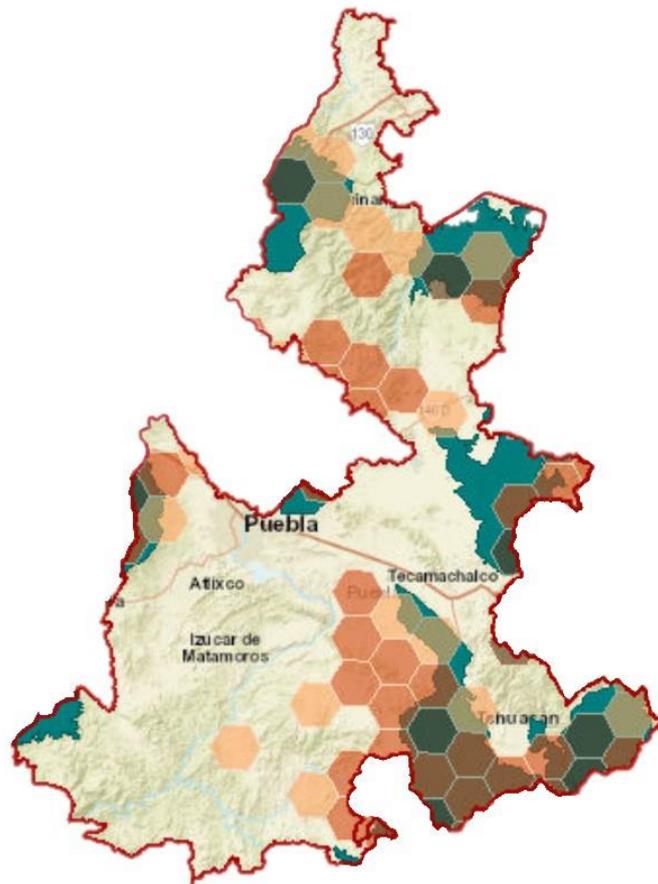


Figura 5. Zonas de importancia para la conservación en Puebla. Elaboración propia mediante el SIORE.

V.2. Medio Social

En 2015, el 50,0% de la población se encontraba en situación de pobreza moderada y el 10,9% en situación de pobreza extrema. La población vulnerable por carencias sociales alcanzó un 22,0%; mientras que la población vulnerable por ingresos fue de 6,11%.

En Puebla, las opciones de atención de salud más utilizadas en 2015 fueron el Seguro Popular con 2.88 millones de usuarios, seguido del IMSS con 1.18 millones de usuarios y servicios de salud privados recibieron 1.18 millones de pacientes; mientras que 1.22 millones no recibió atención médica (DataMéxico, s.f.).

Las zonas donde se concentra la mayoría de las comunidades rurales e indígenas del estado son en la sierra norte, así como también en la región del valle de Tehuacán como se muestra en la figura 6. Donde los puntos en color morado

representan las localidades rurales dentro de la entidad y los puntos color verde representan las localidades de 40% y más población indígena.

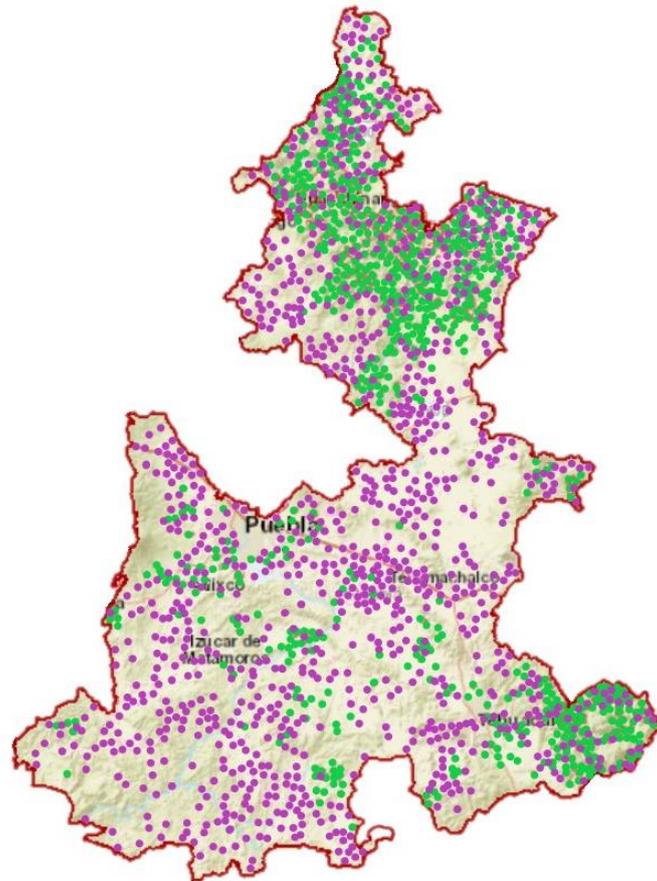


Figura 6. Zonas indígenas y rurales de Puebla. Elaboración propia mediante el SIORE.

VI. MÉTODOS

La revisión semi-sistemática en este estudio es fundamental porque esta metodología se utiliza para casos en donde existe un vacío en la información dentro de alguna línea de investigación (Páramo, 2020), como lo es en el caso de la falta de sistematización del conocimiento ecológico tradicional de las plantas con uso medicinal, lo que ayudará a tener una base fundamentada sobre el desarrollo de estrategias de conservación de la diversidad biológica y cultural al permitir obtener conocimiento científico mediante información relevante, de estudios o experimentos realizados que contengan la información necesaria sobre la pregunta de investigación planteada (Grijalva *et al.*, 2019).

Se consultaron las bases de datos de la Biblioteca Digital de la UNAM (BIDI) y la Biblioteca digital de la Medicina Tradicional Mexicana (BIDIMETRAMÉ). Así como la base de datos de Google Académico (GA) por ser un motor de búsqueda que ha demostrado ser muy completo (Gusenbauer, 2019; Reyes-Mandujano *et al.*, 2020).

La búsqueda de la literatura se llevó a cabo con base en una estrategia que consistió en guiarse por los criterios de inclusión y exclusión que se mencionan en la tabla 2. Posteriormente los textos fueron filtrados con una primera revisión que consistió en analizar títulos, resúmenes y discusión; mientras que para la segunda revisión se hizo el análisis del texto completo. Este procedimiento de examinar una primera y segunda ocasión los documentos se realizó tres veces en cada base de datos para asegurar la obtención de toda la literatura disponible y útil para el presente trabajo.

VI.1. Criterios de Inclusión y Exclusión

Tabla 2. Criterios de inclusión y exclusión de la investigación

Parámetro	Criterio de inclusión	Criterio de exclusión
Manejo de plantas medicinales	-Habla de prácticas de manejo (cómo se obtiene, por medio de colecta, traspatio, huerto, etc.) -Cultivos de pequeña escala	-Prácticas de manejo a nivel industrial
Conocimiento tradicional ecológico	-Conocimientos tradicionales ecológicos sobre plantas medicinales (cómo se aplica o consume, para qué dolencias se ocupa, partes de la planta que se utiliza)	-Conocimientos sobre el uso medicinal que no estén relacionados a las prácticas locales (estudios farmacológicos)
Tipo de estudio	-Estudios con enfoques sostenibles -Estudios con enfoques antropológicos	-Estudios de laboratorio -Estudios de ciencia básica
Tipo de publicación	-Artículos científicos con versiones completas -Tesis - Capítulos de libros -Catálogos de plantas medicinales -Herbarios	-Resúmenes de congresos u otros eventos -Folletos

VI.2. Búsqueda en Bases de Datos

La búsqueda de la literatura se llevó a cabo con base en la tabla 2, mediante las siguientes palabras clave en el buscador: conocimiento ecológico tradicional, uso medicinal, Puebla, manejo, prácticas de manejo, cultivo, nombre común de las 18 especies, nombre científico de las 18 especies, sustentable, sostenible, conocimiento local, manejo local y plantas medicinales.

Se utilizaron comillas en cada palabra (“”) para que el resultado arrojará los textos con las palabras clave, así como también se excluyeron las citas para mantener los resultados con los textos originales. Se utilizaron textos en idioma inglés y español.

VI.3. Captura de los Datos

Se realizó una matriz en el programa Excel, donde se vació la información de los textos y se organizó la primera hoja en las categorías: especie, nombre común, número de artículo que mencionan la planta, área de estudio de esos artículos, así como las variables consideradas para las dolencias que trata la planta, vía de administración, método de obtención, partes útiles de la planta, otros usos (tabla 3) y si alguna etnia en particular la utiliza. Sin tomar en cuenta los nombres de las columnas fueron 18 filas, una para cada especie del estudio.

Tabla 3. Variables de las categorías: dolencias, vía de administración, método de obtención, partes útiles de la planta y otros usos.

DOLENCIAS	ADMINISTRACIÓN	OBTENCIÓN	PARTES ÚTILES	USOS
Aparato auditivo	Cocimiento			
Aparato circulatorio		Colecta	Flor	Artesanal
Aparato digestivo	Fermentado			
Aparato reproductor femenino				
Aparato urinario	Frotado en la piel			
Dolencias cardiovasculares		Huerto	Hojas	Comercial
Dolencias de filiación cultural	Infusión			
Dolencias musculo-esqueléticas				
Dolencias oculares	Macerado			
Dolor de cabeza		Mercado	Raíz	Comestible
Enfermedades respiratorias	Masticado			
Fiebre				
Infecciones bucales	Molida			
Infecciones de la piel		Traspatio	Rama	Ornato
Inflamación	Triturada			
Mordedura/picadura de animal				
Otros (cáncer, diabétes)				
Psicológicas	Vaho	Vivero	Toda la planta	Sagrada
Sistema nervioso				
Traumatismo				

En la segunda hoja se utilizaron las categorías: artículo y forma de manejo, esto con la finalidad de detallar la información referente al manejo de las plantas. En la tercera hoja se acomodaron los datos para ser utilizados en el programa estadístico R, en las últimas dos hojas se realizaron las tablas de los índices y las gráficas de los datos respectivamente.

VI.4. Análisis de los Datos

Se utilizó el programa estadístico "R" con el paquete "ethnobotanyR" (Blancas, 2020) para calcular los siguientes índices modificados para fines de esta investigación:

VI.4.1. Reporte de Uso por Especie

El reporte de uso por especie (RUE) propuesto por Kurfer *et al.*, en 2005, calcula los usos totales de las especies referidas por los textos dentro de cada variable de la categoría de uso para cada especie (ver tabla 3). También, es un recuento del número de textos que mencionan cada categoría de uso para la especie y la suma de todos los usos en cada categoría de uso. Estas se modificaron para el análisis de las formas de manejo, partes útiles de la planta, dolencias y vía de administración.

$$UR_s = \sum_{u=u_1}^{u_{NC}} \sum_{i=i_1}^{i_N} UR_{ui}.$$

Dónde:

NC: Número total de categorías de uso

N: Informantes, en este caso los textos consultados

Como complemento se calculó el RUsum que se refiere al total de los RUE obtenidos.

VI.4.2. Índice de Importancia Cultural

El índice de importancia cultural (IIC) propuesto por Reyes-García *et al.*, en 2006, calcula el IIC para cada especie en el conjunto de datos. Es el resultado de dividir la sumatoria del reporte de usos entre el número total de artículos.

$$CV_e = U_{c_e} * I_{c_e} * \Sigma IU_{c_e}$$

Dónde:

UC_e: Número total de usos reportados para la especie e dividido entre el número total de categorías de uso consideradas para este estudio.

IC_e: Número total de artículos que mencionan como útil la especie e dividido por el total de artículos revisados.

IUC_e: Número de artículos que mencionan cada uso de la especie e dividido por el total de artículos.

VI.4.3. Número de Usos por Especie

Calcula el número de usos para cada especie en el conjunto de datos. El número de usos por especie (NUE) es la suma de todas las categorías de uso de una especie. Modificado para el análisis de las formas de manejo, partes útiles de la planta, dolencias y vía de administración.

VI.4.4. Índice de Valor de Uso

Calcula el índice de valor de otros usos para cada especie en el conjunto de datos. El índice de valor de uso (IVU) es el resultado de dividir la sumatoria de todos los otros usos que menciona cada artículo para la especie en cuestión entre el número total de artículos.

Se siguió el siguiente procedimiento para el tratamiento de los datos en "R":

- 1.- En un archivo nuevo de Excel se creó una tabla con las columnas tituladas: informant, sp_name, y las categorías de uso: Sagrada, Comestible, Ornato, Comercial y Artesanías.
- 2.- En la primera columna se colocaron los números de los artículos como si cada uno se tratara de un informante; en la segunda columna se colocaron los nombres comunes de las plantas a las que el artículo en cuestión hiciera mención.
- 3.- En las 5 columnas restantes se puso un número dentro de la casilla correspondiente a las veces que el artículo mencionara una planta con alguno de esos usos, si no era el caso se puso el número cero.

Se realizaron tablas y gráficos adecuados para la comprensión de manera sencilla de los datos restantes como formas de manejo o partes útiles, mediante el programa Excel, así como también se elaboraron mapas para ubicar las zonas de conservación y áreas terrestres prioritarias contrastándolas con localidades rurales e indígenas.

VII. RESULTADOS

VII.1. Búsqueda de Literatura

La recopilación de literatura que se realizó en las tres bases de datos arrojó un total de 50 textos útiles para este trabajo. Del total, ninguno hizo mención de las especies *Ceterach officinarum* (doradilla) e *Hypericum perforatum* (pericón), plantas que forman parte del listado de las especies con potencial comercial en el estado de Puebla y que fue la base de este estudio. Dos de los textos no mencionaron ninguna de las 18 especies de plantas medicinales en las que se enfocó este trabajo, sin embargo estos artículos se incluyeron en la investigación debido a que hacían mención de prácticas de manejo de plantas medicinales.

La mayoría de la literatura detectada durante la búsqueda de literatura útil para este estudio se enfocaban en investigaciones de índole bioquímico, farmacológico o etnográficos sobre los usos medicinales de las plantas y su método de aplicación, dejando de lado el manejo de estas especies o la importancia del CET en esas prácticas de uso y aprovechamiento, haciendo compleja la compilación de trabajos apropiados para este estudio.

VII.2. Prácticas de Manejo

La literatura revisada no muestra a detalle las formas de manejo de las 18 plantas medicinales tomadas en cuenta para este trabajo (ver anexos), por lo que los resultados que se muestran a continuación son la información académica publicada que se encontró sobre la gestión de estas especies.

La figura 7 muestra que el huerto es la principal forma de manejo, seguida del cultivo en traspatio, señalando que el cultivo en vivero se reporta con un menor porcentaje comparado con las demás formas de cultivo. Aunque no sobresale la colecta directa de las plantas, es destacable que abarca poco más de la cuarta parte de la forma en que se obtienen. Se recalca que la categoría de *mercado* obtuvo cero menciones, por lo que no aparece en la gráfica.



Figura 7. Porcentajes de cada práctica de manejo.

Los resultados del reporte de manejo por especie (RME) muestran que el valor más alto de 10 es para la albahaca, con un valor de 9 le sigue la manzanilla y el muicle como se observa en la tabla 4. Es decir que fueron las plantas medicinales más mencionadas o las que más se cultivan. El té negro dentro de los resultados obtuvo un valor dentro del índice de 1 sola mención, quedando hasta el final de la tabla. El valor de la suma total de RME (RMEsum) es de 79.

Para el número de manejo por especie (NME), la mitad de las especies obtuvieron un valor de 3 de 5 de las categorías de prácticas de manejo; mientras que 6 de ellas solamente se manejan de una manera. Destacando que plantas como el árnica, sauco y té negro se encuentran en los últimos lugares de ambos índices. Los detalles de cada especie se pueden consultar en el anexo.

Tabla 4. Resultados de RME, RMEsum y NME.

PRÁCTICAS DE MANEJO				
	RME		NME	
1	Albahaca	10	Albahaca	3
2	Manzanilla	9	Cola de caballo	3
3	Muicle	9	Damiana	3
4	Ruda	7	Manzanilla	3
5	Zacate limón	7	Mata rata	3
6	Mata rata	6	Muicle	3
7	Cuachalalate	5	Romero	3
8	Damiana	5	Ruda	3
9	Romero	5	Caña de jabalí	2
10	Cola de caballo	4	Hierba del perro	2
11	Hierba del perro	4	Zacate limón	2
12	Caña de jabalí	2	Árnica	1
13	Mejorana	2	Cuachalalate	1
14	Sauco	2	Mejorana	1
15	Árnica	1	Sauco	1
16	Té negro	1	Té negro	1
	RMEsum	79		

De manera adicional uno de los artículos revisados menciona el sistema agroforestal de *kuojtakiloyan* en la sierra norte de Puebla. En esta zona boscosa comunidades nahuas manejan plantas silvestres y cultivadas, dónde las características estructurales de bosques originales son preservadas. En este sistema se cultiva café, junto con otras especies que da como resultado una composición florística de entre 250 y 300 plantas diferentes, de las cuales 125 son alimenticias, quedando en segundo lugar las que tienen uso medicinal con 40 especies (Moreno-Calles, *et al.*, 2013).

Asimismo se hace mención de las prácticas agroforestales en el valle de Tehuacán, específicamente del cultivo en semi-terrazas, las cuales se componen de franjas que contienen vallas, vegetación arbustiva y herbácea. La razón de mantener la vegetación natural dentro de las parcelas es por la utilidad de las mismas, pues la mayoría de ellas son de uso alimenticio y medicinal, entre otros. Además de prevenir la erosión del suelo y mantener su fertilidad (Vallejo-Ramos *et al.*, 2016), coincidiendo con los resultados de la figura 7, donde el 25% de las plantas medicinales se cultiva en traspatio.

VII.3. Conocimiento Ecológico Tradicional

El CET está representado en este trabajo por las formas de manejo de las plantas, como su cultivo y recolección, así como también las dolencias por las que se recurre al uso de plantas medicinales, así como su vía de administración y las partes que más se utilizan de las mismas. Cada especie se puede consultar a detalle dentro de los anexos de este trabajo.

VII.3.1. Dolencias

Se tomaron en cuenta 20 dolencias para las cuales se recurre al uso de plantas medicinales (tabla 3).

En la figura 8 se observa que las enfermedades por las que se usa mayormente estas especies son las que están relacionadas al aparato digestivo con un 20.9%, mientras que las de menor porcentaje son las relacionadas con dolencias cardiovasculares con un 0.7% y el aparato auditivo con un 0.35%. Resaltando que las dolencias de filiación cultural se encuentran en segundo lugar con un valor de 11.7%.

Se infiere por estos resultados, que se recurre al uso de las plantas medicinales en casos de dolencias menores o que no son de gravedad, como una indigestión, gripe o cólicos menstruales, por el contrario para problemas de salud más graves como alguna enfermedad del corazón es menos probable que se utilice la medicina tradicional basada en plantas.

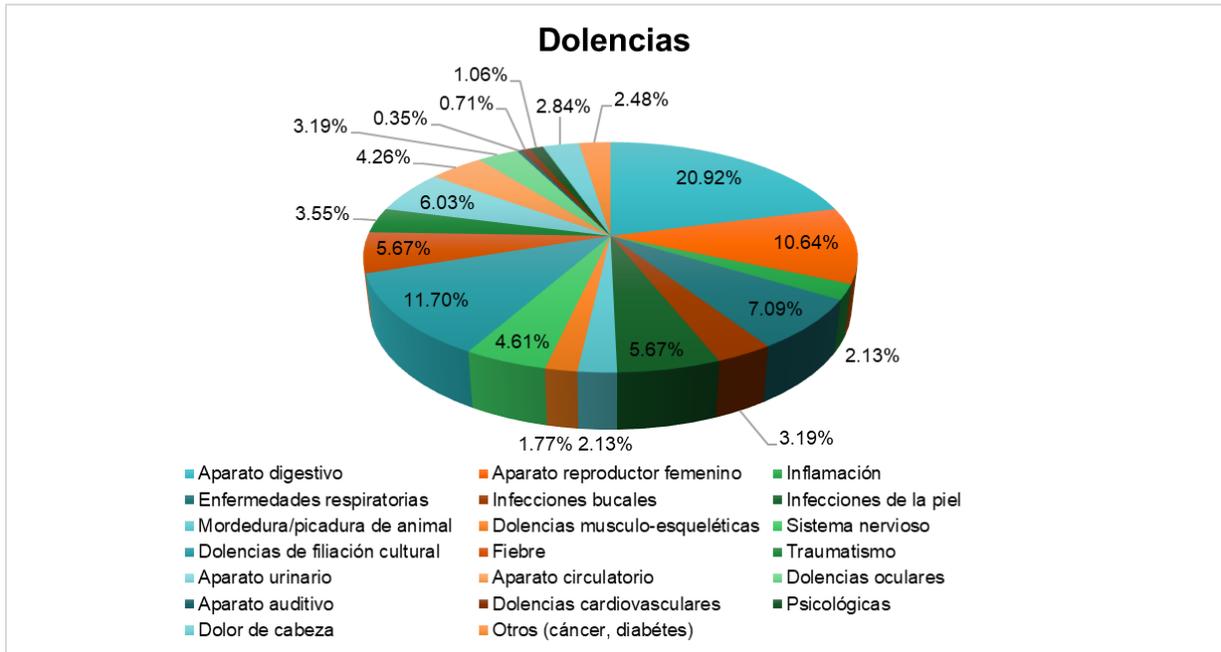


Figura 8. Porcentajes de cada una de las dolencias que tratan las plantas.

Se observa en la tabla 5 que las plantas albahaca y muicle presentaron el valor más alto de reporte de dolencia por especie (RDE) con 40 cada una. Esto quiere decir que son las plantas que más se utilizan para tratar algún malestar, lo que va en el mismo sentido de ser parte de las plantas que más se cultivan como se menciona en el apartado anterior de *prácticas de manejo*. La sumatoria de RDE (RDEsum), es decir, las veces que fueron mencionadas las dolencias para las que se usan las plantas en la literatura es de 282.

Para el número de dolencias por especie (NDE), albahaca fue la que presentó el valor más alto, esto quiere decir que se utiliza para tratar 15 de las 20 dolencias mencionadas en este trabajo, seguida de cuachalalate con un valor de 13; mientras que nuevamente el té negro obtuvo un resultado de cero.

Tabla 5. Resultados de RDE, RDEsum y NDE.

DOLENCIAS				
	RDE		NDE	
1	Albahaca	40	Albahaca	15
2	Muicle	40	Cuachalalate	13
3	Manzanilla	34	Hierba del perro	13
4	Romero	29	Muicle	12
5	Cuachalalate	27	Romero	12
6	Ruda	22	Manzanilla	11
7	Hierba del perro	19	Mata rata	11
8	Zacate limón	16	Ruda	9
9	Mata rata	14	Zacate limón	9
10	Damiana	12	Damiana	8
11	Cola de caballo	9	Caña de jabalí	5
12	Caña de jabalí	8	Árnica	4
13	Mejorana	6	Cola de caballo	4
14	Árnica	4	Mejorana	4
15	Sauco	2	Sauco	2
16	Té negro	0	Té negro	0
	RDEsum	282		

VII.3.2. Vía de Administración

Las plantas medicinales tienen diversas formas de administrarse dependiendo de la dolencia a tratar y el conocimiento tradicional de la comunidad.

En la figura 9 se observa que mayormente las plantas medicinales se aplican como una infusión, debido probablemente a que es un método sencillo y rápido de preparación, que se administra en el instante que se requiere, en comparación por ejemplo con la fermentación o el macerado que requieren de procesos más largos de elaboración.

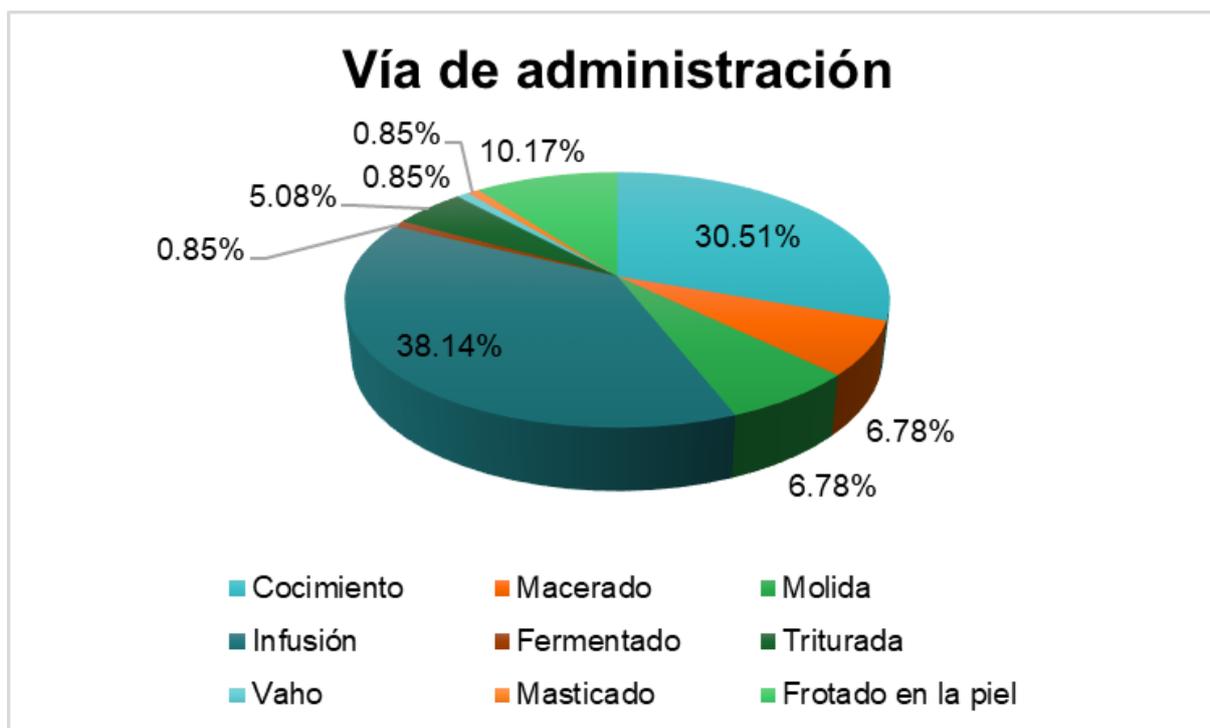


Figura 9. Porcentajes de cada vía de administración.

En la tabla 6 se muestra que la albahaca nuevamente tiene el valor más alto en el reporte de vía de administración (RVA) con un valor de 18, seguida del muicle con un valor de 17 menciones totales, en comparación del té negro el cual presentó un valor de cero. La sumatoria de veces que fueron mencionadas todas las vías de administración (RVAsum) es de 118.

En esta parte se nota una tendencia clara sobre las especies que más se utilizan dentro del grupo de plantas en las que se basa este trabajo, como la albahaca que predomina sobre las demás en cuanto a su cultivo, uso para tratar un mayor número de dolencias y la que más se administra en caso de malestar, seguida de otras plantas como el cuachalalate, muicle o la manzanilla.

En el caso de los valores de número de vía de administración (NVA), albahaca y mata rata fueron las que presentaron el valor más alto, lo que quiere decir que de las 9 vías de administrar las plantas medicinales; éstas presentan 7, mientras que nuevamente el té negro obtuvo un resultado de cero.

Tabla 6. Resultados de RVA, RVAsum y NVA.

VÍA DE ADMINISTRACIÓN					
		RVA		NVA	
1	Albahaca	18	Albahaca	7	
2	Muicle	17	Mata rata	7	
3	Manzanilla	14	Cuachalalate	5	
4	Ruda	13	Muicle	5	
5	Mata rata	10	Ruda	5	
6	Cuachalalate	9	Hierba del perro	4	
7	Romero	9	Romero	4	
8	Hierba del perro	7	Caña de jabalí	3	
9	Cola de caballo	6	Manzanilla	3	
10	Caña de jabalí	4	Árnica	2	
11	Damiana	3	Cola de caballo	2	
12	Zacate limón	3	Zacate limón	2	
13	Árnica	2	Damiana	1	
14	Mejorana	2	Mejorana	1	
15	Sauco	1	Sauco	1	
16	Té negro	0	Té negro	0	
		RVAsum	118		

VII.3.3. Partes Útiles de las Plantas

Es importante conocer qué partes de las plantas se utilizan para saber cómo es su aprovechamiento con base en el CET.

Las hojas son las que más se utilizan de las plantas como lo muestra la figura 10, probablemente se deba a que su obtención es más sencilla en comparación de la raíz, para la cual sería necesario extraer todo el individuo.

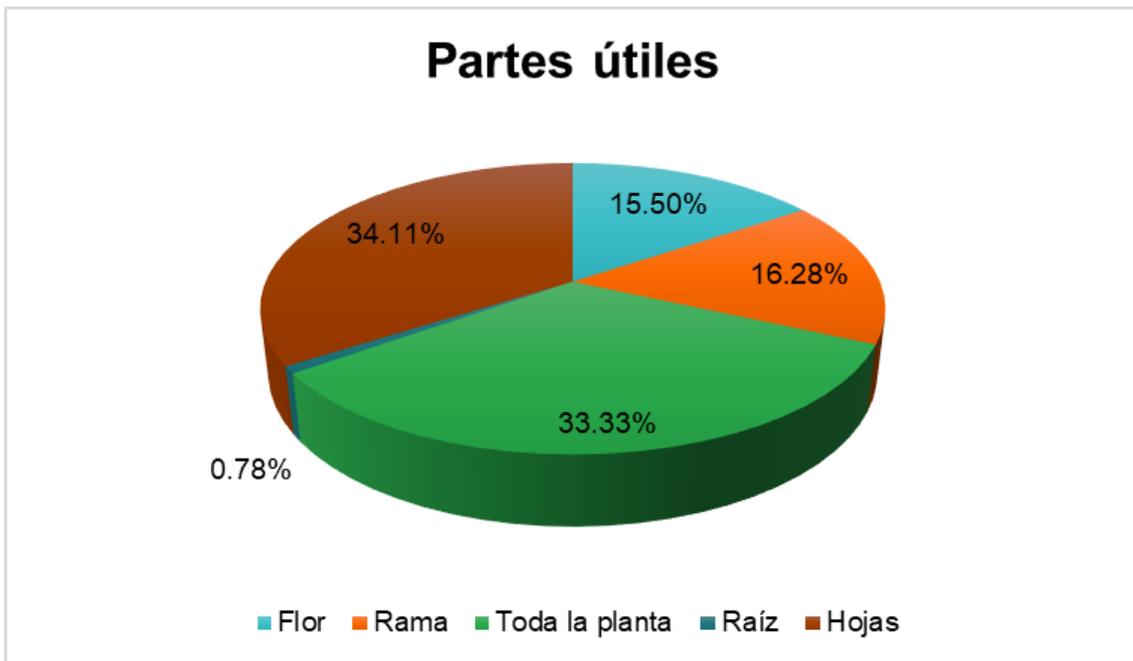


Figura 10. Porcentajes de cada parte útil de las plantas.

Se observa en la tabla 7 que la manzanilla es la planta con mayor número de menciones obteniendo un valor de 23 en el reporte de partes útiles por especie (RPUE), apareciendo por primera vez en primer lugar. El valor más bajo corresponde al té negro el cual presentó un valor de cero, esto quiere decir, tomando en cuenta los resultados anteriores, que esta planta en realidad no tiene un uso medicinal destacable. La sumatoria de RPUE es de 126.

Para número de partes útiles por especie (NPUE), 8 especies obtuvieron un valor de 4, lo que quiere decir que prácticamente se aprovecha toda la planta en la mitad del grupo de plantas reportado, pues solo no se menciona 1 de las 5 categorías. En este punto es importante destacar que en el caso del cuachalalate, al ser una especie con un hábito arbóreo, es normal que presente un NPUE bajo, dado que su corteza es lo que usualmente se utiliza.

Tabla 7. Resultados de RPUE, RPUEsum y NPUE.

PARTES ÚTILES					
		RPUE		NPUE	
1	Manzanilla	23	Albahaca	4	
2	Muicle	18	Damiana	4	
3	Albahaca	16	Manzanilla	4	
4	Romero	13	Mata rata	4	
5	Damiana	10	Mejorana	4	
6	Cuachalalate	8	Muicle	4	
7	Mata rata	8	Romero	4	
8	Ruda	6	Ruda	4	
9	Zacate limón	6	Caña de jabalí	3	
10	Mejorana	5	Cuachalalate	2	
11	Caña de jabalí	4	Zacate limón	2	
12	Cola de caballo	4	Árnica	1	
13	Árnica	2	Cola de caballo	1	
14	Sauco	2	Hierba del perro	1	
15	Hierba del perro	1	Sauco	1	
16	Té negro	0	Té negro	0	
	RPUEsum	126			

VII.4. Otros usos de las Plantas Medicinales

Todas las especies vegetales que se tomaron en cuenta para este trabajo tienen uso medicinal, sin embargo no es la única forma de aprovechamiento que pueden presentar. Para esta investigación se tomaron en cuenta los usos comestibles, de ornato, comercial, sagrado y artesanal (Anexos).

En la figura 11 se observan las 5 categorías de *otros usos*, en donde el aprovechamiento comercial con fines medicinales predomina con un 42.9%, de lo que se infiere que las plantas medicinales, además de usarse para el autoconsumo, también son importantes para la economía local. En el caso del uso ornamental, es destacable observar que abarca la cuarta parte del total, mostrando así, que las plantas también tienen un uso estético para adornar los terrenos donde se cultivan.

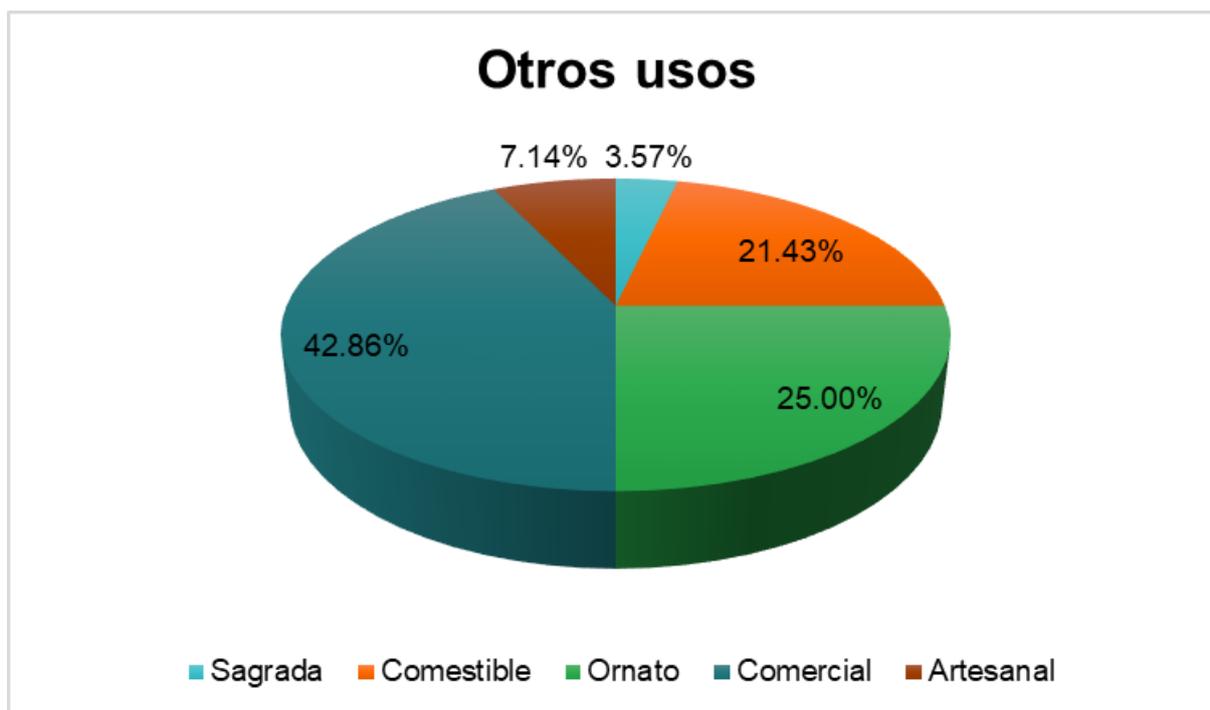


Figura 11. Porcentajes de cada uno de los otros usos de las plantas.

Se observa en la tabla 8 que las plantas albahaca, cuachalalate, mata rata, muicle, ruda y zacate limón presentaron más reportes de uso por especie (RUE) en comparación del árnica y la mejorana con cero menciones cada una. La sumatoria de RUE (RUEsum) o veces que fueron mencionados los otros usos de las plantas en la literatura es de 28.

En el caso del índice de importancia cultural (IIC), albahaca, cuachalalate, mata rata, muicle, ruda y zacate limón presentaron el valor más alto (0.062) en comparación del árnica y la mejorana con un índice de cero cada una, al igual que en los valores del índice de valor de uso (IVU).

Para el número de usos por especie (NUE), albahaca fue la que presentó el valor más alto, esto quiere decir que se encontró en 3 de las 5 categorías de otros usos, seguida de mata rata, muicle y ruda con un valor de 2 cada una; mientras que nuevamente el árnica y la mejorana obtuvieron un resultado de cero.

Estos resultados demuestran que mientras más usos tenga una planta, aparte del medicinal, puede ser aprovechada de distintas maneras, obteniendo así mayores beneficios de ellas, como por ejemplo una rentabilidad económica.

Tabla 8. Resultados de RUE, RUEsum, IIC, IVU y NUE.

OTROS USOS						
	RUE		IIC	IVU	NUE	
1	Albahaca	3	0.062	0.062	Albahaca	3
2	Cuachalalate	3	0.062	0.062	Mata rata	2
3	Mata rata	3	0.062	0.062	Muicle	2
4	Muicle	3	0.062	0.062	Ruda	2
5	Ruda	3	0.062	0.062	Zacate limón	2
6	Zacate limón	3	0.062	0.062	Caña de jabalí	1
7	Caña de jabalí	2	0.042	0.042	Cola de caballo	1
8	Damiana	2	0.042	0.042	Cuachalalate	1
9	Cola de caballo	1	0.021	0.021	Damiana	1
10	Hierba del perro	1	0.021	0.021	Hierba del perro	1
11	Manzanilla	1	0.021	0.021	Manzanilla	1
12	Romero	1	0.021	0.021	Romero	1
13	Sauco	1	0.021	0.021	Sauco	1
14	Té negro	1	0.021	0.021	Té negro	1
15	Árnica	0	0	0	Árnica	0
16	Mejorana	0	0	0	Mejorana	0
	RUEsum	28				

VII.5. Zonas reportadas en la literatura

La literatura revisada tiene como lugar de estudio diversas regiones de la entidad, las cuales están resaltadas en color azul como se observa en la figura 12. Se muestra que las áreas coloreadas dentro de Puebla corresponden a las mismas zonas donde se ubican ANP dentro de la entidad (figura 1), las regiones terrestres prioritarias y las unidades de manejo para el aprovechamiento sustentable de la vida terrestre (figura 5); así como también se correlaciona con las regiones indígenas del estado (figura 2) y las zonas rurales de Puebla (figura 6), específicamente con las ubicaciones de los grupos étnicos Nahuas y Totonacas (figura 3), los cuales son los únicos dos grupos de los seis que existen en la entidad mencionados en la literatura revisada. Este resultado no es parte de los objetivos, sin embargo el hallazgo es interesante para el trabajo debido a la información geográfica que arroja sobre estas zonas.

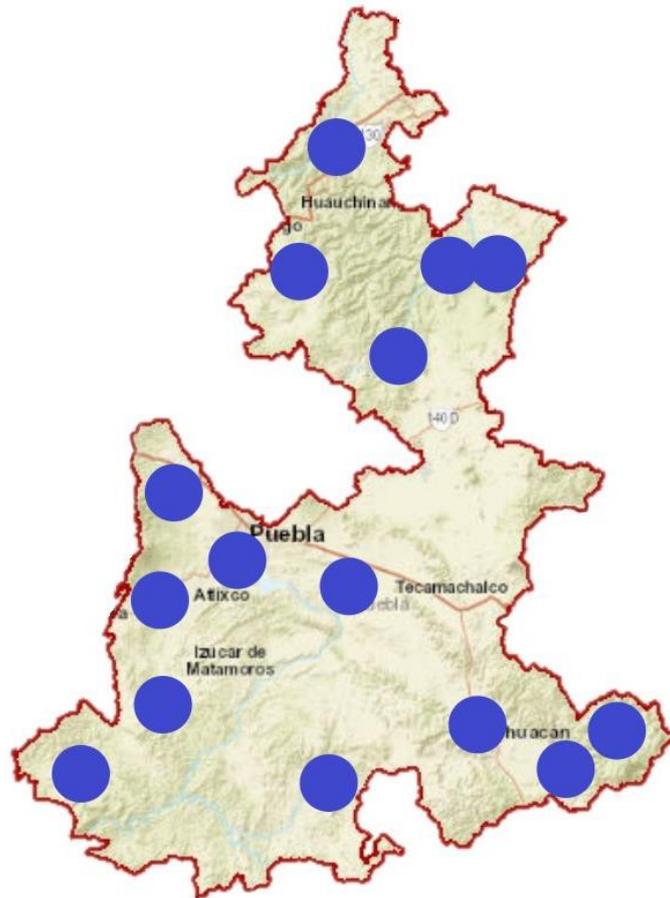


Figura 12. Zonas de Puebla donde se llevaron a cabo los estudios revisados. Elaboración propia mediante el SIORE.

VIII. DISCUSIÓN

La problemática abordada en este trabajo es el deterioro y la destrucción del entorno natural dentro del estado de Puebla, la cual está vinculada con la vulnerabilidad de su población, la cual se ha visto afectada en algunas regiones por políticas públicas que no promueven la gestión de sus recursos basada en conocimientos tradicionales ecológicos propios de esas comunidades.

Debido a lo anterior se tomó el caso de estudio del manejo de plantas medicinales del estado de Puebla y el CET con el que se relaciona, teniendo como objetivo principal el examinar por medio de la literatura si las prácticas de manejo provenientes de ese conocimiento de estas especies son sostenibles. Para lo anterior se dispuso identificar qué tipos de manejo hay reportadas en la entidad, así como reflexionar en qué medida el CET de plantas medicinales contribuye a su gestión sostenible.

Los resultados antes presentados, ahora se discuten con base en la problemática y objetivos planteados con anterioridad.

VIII.1. Búsqueda de Literatura

Existe un vacío en la literatura académica respecto a estudios enfocados en el manejo de plantas medicinales con base en el CET para el estado de Puebla. Se encontró en las bases de datos consultadas que la mayoría de textos se enfocan en identificar los compuestos químicos presentes en las plantas medicinales, como una forma de comprobar las propiedades medicinales que la población les atribuye.

Este hecho se infiere que puede deberse al modelo médico hegemónico que predomina en cuanto a la práctica médica, en donde el *biologismo* (como una de sus características) subordina en términos metodológicos e ideológicos los otros niveles explicativos posibles (Menéndez, 1988), como es el caso de la medicina tradicional. Esto quiere decir que la medicina occidental, desde un enfoque positivista se ha encargado de desplazar las prácticas y conocimientos de las praxis tradicionales para tratar enfermedades, aun cuando estas se basan en un conocimiento empírico funcional. Es por esto que las investigaciones se centran en corroborar que las plantas

medicinales contengan compuestos químicos a los que se les atribuyen sus propiedades curativas.

Asimismo se pueden clasificar los textos sobre plantas medicinales en dos grupos, de acuerdo a su campo de conocimiento: los que tienen una base en las ciencias biológicas y los que tienen su base en las ciencias sociales, lo que ocasiona que dejen de lado sus formas de manejo, en este caso basadas en CET, debido a que estas prácticas son una conjunción de ambas ciencias. Esto quiere decir que la gestión de recursos naturales le compete a ambos campos de conocimiento, porque se hace uso tanto de la información biológica de las plantas, como sus ciclos de vida, sus órganos reproductores, el tipo de clima y suelo donde crecen; así como también de los saberes sociales como la relación humano-naturaleza, la cultura alrededor de esas prácticas, o la economía detrás de ellas. Este conocimiento tradicional relacionado con la gestión de la flora aún no ha sido objeto de documentación sistemática, como por ejemplo en Sabah, Malasia (Tongkul *et al.*, 2013), en donde aún no se tienen registros sobre este tipo de saberes. También es importante mencionar que los estudios empíricos que evalúan hasta qué punto el CET está asociado con la conservación del bosque en comparación con otras variables son escasos (Paneque-Gálvez *et al.*, 2018).

Los trabajos que hablan de prácticas de manejo no solo se enfocan a plantas medicinales, sino a todo lo que compone un huerto, traspatio, o a diversas especies de plantas colectadas, dejando a las que tienen usos medicinales en un segundo plano, como lo reportado por Blackaert *et al.*, (2004), quienes encontraron que la composición florística de los huertos familiares en una comunidad del Valle de Tehuacán, en Puebla era mayormente de plantas de ornato, mientras que las plantas medicinales ocupaban el último lugar.

Los textos que reportan formas de manejo tradicionales de las plantas en ocasiones no mencionan si esas prácticas son sostenibles o no, o si tienen alguna influencia en el entorno natural, así como lo mencionado por García *et al.*, en 2020, quienes reportan que la herbolaria y la medicina tradicional en México son actividades persistentes en la población, las cuales se abordan desde perspectivas diversas, aunque existen pocos reportes que mencionan su sustentabilidad.

Aún a pesar de que no hay estudios que se enfoquen en la relación del CET con las prácticas de manejo de las plantas medicinales en el estado de Puebla, si hay investigaciones con ese enfoque en otras entidades del país como por ejemplo lo reportado por Hernández-Tapia en 2018 en la comunidad de Chimalacatlán, en el estado de Morelos. En donde se evaluó el CET de la flora y fauna local así como costumbres y tradiciones relacionadas con el manejo de los recursos de la localidad.

Se infiere que por la complejidad de tratar estos temas es que no se ha recurrido a estudiarlos más a fondo.

VIII.2. Prácticas de Manejo

La recolección, es la extracción de plantas útiles o partes de plantas directamente de poblaciones de plantas silvestres naturales o poblaciones de plantas de malezas. Es la forma más elemental de interacción entre humanos y plantas para obtener productos útiles. Bajo esta interacción, la manipulación de poblaciones o comunidades de plantas no siempre es obvia. Sin embargo, los recolectores a veces pueden llevar a cabo estrategias de colecta como la rotación de áreas de recolección para evitar la disminución o pérdida de algunos recursos (Casas *et al.*, 1996). En este trabajo, se identificó para el caso del estado de Puebla, que la colecta directa si bien no es la principal práctica de manejo, ésta ocupa el tercer lugar.

Algunas de estas prácticas de colecta preservan las áreas protegidas, como en el caso reportado por García *et al.*, en 2020 en donde las zonas se ubican en los montes o cerros (zonas boscosas aledañas a los volcanes) y permiten la resiliencia entre cortes, como lo señalado por una de sus informantes, la cual señala en qué época del ciclo de vida de las plantas es mejor hacer los cortes para que vuelva a retoñar y así asegurar la conservación de la planta. Es importante además, hacer hincapié en el nivel de extracción de plantas que cada ecosistema y nicho ecológico puede soportar (Guerrero, 2008), por lo que es necesario realizar estudios sobre un manejo sostenible de los recursos vegetales, aún con aquellas que soportan manejos más intensivos.

La principal forma de manejo identificada en la literatura es el huerto con un 47.5% del total, seguido del cultivo en traspatio con un 25%, lo que da un total de 72.5% de manejo *ex situ*. Para este tipo de aprovechamiento se toman las semillas

de la planta medicinal del lugar de origen y las trasladan a las áreas de cultivo regulado, espacios que pueden funcionar como policultivo con rotación. En algunos casos, cuando se realiza el corte y recolección de las plantas, fuera de sitio, se dejan partes de la planta que no son comerciales y evitan la quema, esta estrategia evita la desertificación de la tierra (García *et al.*, 2020).

Guerra-Pérez, en 2016 reportó en su caso de estudio que de las 257 especies con utilidad medicinal, 210 (81 %) eran nativas de las áreas investigadas, 4 (1.5 %) eran introducidas, 44 (17 %) cultivadas en jardines y huertos de traspatio (con orígenes diversos), y 5 especies (1.9 %) adquiridas en los mercados regionales. Este último resultado concuerda con lo obtenido en esta investigación, pues para la categoría de *mercado* no se obtuvieron menciones, por lo tanto es el origen menos popular para las plantas medicinales en ambos casos, sin embargo lo reportado por Guerra-Pérez, en 2016 es que el porcentaje fue mayor para la colecta, reflejado en el 81% de plantas nativas, quedando en tercer lugar el cultivo en huertos y traspatios, a diferencia de los resultados de este trabajo.

Manejo *in situ*

En el caso específico de la colecta se ha reportado que el riesgo de pérdida de una especie es una relación compleja de condiciones ecológicas, atributos biológicos intrínsecos a cada especie, la parte utilizada por las personas, el nivel de intensidad de extracción y si las personas practican o no el manejo para evitar su pérdida. En términos generales, una especie escasa con alta extracción y sin manejo está en mayor riesgo que una especie abundante bajo baja presión de extracción (Casas *et al.*, 2016).

Guerrero, en 2020 reportó que el campo es la principal fuente de la cual se obtienen las plantas medicinales. Las personas acuden a los montes o caminos donde tienen conocimiento de que la planta crece, dónde la forma de obtención de las plantas más común es tomarlas directamente de la vegetación nativa, sin embargo, esta vegetación cada vez se presenta más escasa. Por una parte, la deforestación y fragmentación de ecosistemas han sido reconocidos como unas de las principales causas de pérdida de la biodiversidad, que tienen consecuencias sobre el bienestar humano y la salud general del ambiente (Aguilar *et al.*, 2000). Esta pérdida de

especies nativas está ligada a actividades agropecuarias que cada vez se extienden a mayor proporción dentro del territorio y que tiene como consecuencia no sólo la pérdida de diversidad biológica, flora maderable, alimento y medicina, sino también pérdida de la cultura, como lo menciona Arias *et al.*, en 2010. Prueba de lo anterior es lo reportado por las personas de la localidad, quienes mencionan que antes podían encontrar las plantas medicinales a poca distancia de sus viviendas y ahora deben de recorrer grandes distancias, acudir a barrancos donde la vegetación se encuentra mayormente conservada o encargárselas a otras personas.

En áreas específicas, se pueden detectar los efectos de la recolección intensiva de plantas medicinales. Un ejemplo de esto es evidente en Azoquitempa, en el municipio de Jolalpan, uno de los pueblos donde se inició la explotación comercial en la región. Allí se encuentra hoy una baja densidad de especies medicinales con fines comerciales, lo que obliga a los recolectores a buscar las plantas en otros lugares. Las especies más afectadas en la zona son aquellas en las que se busca una o más de las partes vitales de la planta por sus propiedades curativas, tal es el caso de cancerina, recolectada por sus raíces, agregando la damiana, pues sus hojas se producen en una sola temporada al año. En el caso de esta última en la tabla 4 se muestra que su NME es de 3, lo que quiere decir que no solo es una especie que se colecta en campo, sino que también es una planta que se cultiva, por lo que se reduce el riesgo de desaparición gracias a que se hace un manejo variado de ella, aunque la demanda creciente y debido a que los nuevos recolectores no siguen las prácticas tradicionales de conservación, incluso estas plantas pueden verse amenazadas. Se necesitan más estudios para cuantificar los efectos de los procedimientos de recolección (Hersch-Martínez, 1995).

Manejo *ex situ*

La mayoría de las especies de plantas en los huertos caseros de la comunidad de San Rafael Coxcatlán, Puebla, se cultivan, seguidas de plantas preservadas y protegidas. Es interesante que la mayoría de las plantas cultivadas en los huertos domésticos sean ornamentales (70%) y no comestibles (29,5%), mientras que sólo una minoría son medicinales (6,5%). Esto contrasta con las especies de plantas salvadas y protegidas, donde, respectivamente, el 15,9% y el 17,2% son medicinales,

lo que indica el importante papel de las plantas espontáneas o silvestres en el cuidado de la salud de la población local (Blanckaert *et al.*, 2004).

Dentro de los huertos, las plantas medicinales se encuentran más lejos de la casa que las plantas ornamentales o comestibles. Aunque una parte importante (65,5%) de estas plantas se cultivan, la mayoría de las plantas medicinales crecen espontáneamente en el jardín: respectivamente el 25% y el 50% de las plantas medicinales están protegidas y preservadas según lo reportado por Blanckaert *et al.*, 2004 en la comunidad de San Rafael Coxcatlán en el valle de Tehuacán.

En el caso de campos de cultivo de la comunidad de Santa María Tecomavaca, también en el valle de Tehuacán, las especies “nocivas” no recibieron una atención específica, debido a su abundancia natural, pero casi un tercio de las especies de malezas utilizadas, entre ellas las de uso medicinal, recibieron un manejo específico (Blanckaert *et al.*, 2007). Estos resultados difieren con lo obtenido en esta investigación porque en el RME, 3 especies obtuvieron un valor de 2 y solo el árnica, junto con té negro obtuvieron un valor de 1, lo que significa que 11 de las 16 especies presentaron valores arriba de 2, por lo tanto presentan múltiples formas de manejo dentro de las 4 categorías que se tomaron en cuenta para este trabajo. Así como también tomar en cuenta que 8 especies de plantas medicinales presentaron un NME de 3, por lo que al menos la mitad es seguro que no solo se colecta, sino que también se cultiva, 3 especies reportaron un NME de 2, lo que se traduce en que es altamente probable que presenten un manejo *in situ* y *ex situ*. Solo 4 especies obtuvieron un valor de 1 en cuanto al NME presentado en la tabla 4.

Blanckaert *et al.*, en 2007 reportó que estas “hierbas malas” presentan diversos usos, el más importante fue forrajero (75,0%), seguido del uso medicinal (33,3%), comestible (8,3%) y ornamental (8,3%). Se sabe que ciertas malezas presentan ventajas agroecológicas (como mejoradores del suelo e inductores de interacciones beneficiosas con los cultivos). La disponibilidad de una gran variedad de malezas comestibles y medicinales enriquece la dieta diaria de las familias rurales y brinda ventajas para la salud básica. Como tal, la erradicación no selectiva de malezas no solo disminuiría la disponibilidad de recursos útiles para los habitantes locales, sino que también afectaría la seguridad alimentaria local (Blanckaert *et al.*, 2004).

El huerto familiar es muy diverso en cantidad y variedad de especies, tan compleja en estructura y en asociaciones, por lo que presenta características para ser considerado centro de conservación de germoplasma (Sánchez, 2010 en Ramírez-Santos, 2016). Aunque en la localidad las personas acostumbran cultivar las plantas en sus huertos y terrenos, con el fin de reducir la necesidad de ir al campo a recolectarlas (Villareal *et al.*, 2014), no debe ser ese el único medio de sobrevivencia para ellas (Guerrero, 2020).

VIII.3. Conocimiento Ecológico Tradicional

Con el desarrollismo de los años cincuenta y sesenta, el modelo económico de la dehesa tradicional en España entra en crisis, iniciando una progresiva intensificación, roturación y mecanización de las explotaciones de los recursos naturales. Este modelo de dehesa moderna ha supuesto una fuerte pérdida de la cultura asociada a la explotación tradicional, con la intensificación de la explotación, el incremento de la carga ganadera, el deterioro de los pastos y la necesidad de forrajes externos, la tala de encinas para aumentar los pastos, la estabulación del ganado, el abandono de la práctica trashumante y la introducción de razas alóctonas de mayor productividad, dejando desaprovechados importantes recursos locales (Cardoso & Arango, 2014). Este caso de estudio es solo uno de tantos en donde se señala la pérdida de prácticas tradicionales debido a diversos factores que han orillado a la población a sobreexplotar los recursos dejando de lado las prácticas con origen en el CET que jugaban un papel importante en la conservación de los ecosistemas.

La pérdida de CET no solo es una pérdida para la cultura humana, sino que también implica un impacto en la gestión ambiental, y esto puede ayudarnos a comprender cómo se puede apoyar la conservación de la biodiversidad (Blanckaert *et al.*, 2007) mediante la gestión de prácticas basadas en el conocimiento ecológico local, las cuales pueden ir desde el monitoreo de recursos específicos hasta prácticas ecológicamente sofisticadas que responden y manejan perturbaciones y desarrollar resiliencia (Holling, 1973, 1985) a través de escalas temporales y espaciales (Berkes, 1999).

Por el lado cultural el CET de plantas nativas a pesar de tener un mayor tiempo de contacto natural con la gente, ha ido perdiendo su utilidad, o resguardándose en lenguas indígenas, en el caso de la comunidad de Zautla (De la Fuente, 2020), lo que ha ido erosionando poco a poco este tipo de saberes, junto con la biodiversidad nativa, aunque no todo conocimiento tradicional es ecológicamente benigno y no todo conocimiento moderno es necesariamente antiecológico, homogeneizante y destructivo (Ibargüen & Chapela, 2007).

VIII.3.1. Dolencias

El conocimiento tradicional está reflejado en el tratamiento de dolencias utilizando plantas medicinales. Se recurre mayormente a ellas para tratar padecimientos relacionados al aparato digestivo, seguido de dolencias de filiación cultural y aparato reproductor femenino, lo que coincide con lo reportado por Martínez-Moreno *et al.*, (2016), para los mercados de Izúcar de Matamoros y Acatlán de Osorio, quien menciona que los principales padecimientos por los que se adquieren plantas medicinales son: ácido úrico, bilis, corazón, diarrea, dolor de estómago, dolor de muelas, gastritis, nervios, presión alta, riñón, úlceras, vías respiratorias, limpias, baño de mujer recién aliviada, mal de orín, susto, vientre inflamado, que en su mayoría son padecimientos que no requieren de un tratamiento médico y que se pueden aliviar mediante la medicina tradicional a base de plantas.

Además, se ha reportado que mientras más dolencias cure una planta tendrá un mayor valor económico, tal como lo plantea Guerrero, (2008), quien menciona que de las plantas de las cuales ya se ha probado su efectividad para ciertos padecimientos, se puede impulsar una política de mercado, tanto por ser plantas con demanda suficiente para comercio regional como por la posibilidad de ser manejadas como materia prima para subproductos y derivados de las mismas plantas. Por lo que al analizar los resultados, la albahaca y el muicle pueden tener un valor comercial mayor que las otras especies debido a que son las que más menciones arrojaron (RDE), junto con el cuachalalate y hierba del perro, que en NDE obtuvieron un valor de 13, lo que significa que sirven para tratar 13 de las 20 dolencias que se tomaron en cuenta para este trabajo. Estos resultados contrastan con lo encontrado por De la Fuente, en 2020, quien reportó en su investigación que la planta medicinal más mencionada fue la ruda, mientras que en este trabajo en RDE quedó en sexto lugar y

en NDE quedó en octavo lugar; le siguió hierba buena y manzanilla, todas ellas introducidas; en el caso de esta última especie si coincide con el lugar que obtuvo en RDE para este trabajo, pues es la tercera más utilizada; luego, árnica y espinosilla, endémica y nativa al país, respectivamente, a diferencia de las plantas medicinales más mencionadas de procedencia extranjera, las que menos se mencionan son mayoritariamente nativas, lo que concuerda con los resultados de esta revisión bibliográfica.

VIII.3.2. Vía de Administración

La forma de empleo y suministro de las plantas medicinales es de suma importancia en la transmisión del conocimiento a las nuevas generaciones (Guerra-Pérez, 2016). La vía de administración por la que se suministra una planta depende del aparato o sistema que necesita curarse, y dado que algunas plantas tienen más de un uso, también tienen más de una vía de administración (Guerrero, 2020), lo que hace que este tópico sea relevante en la transmisión del CET, pues conjunta el conocimiento del cuerpo, de la enfermedad y de la planta.

Dentro de las vías de administración se obtuvo que la infusión es la más utilizada, seguido de su cocimiento y frotado en la piel. Los resultados son similares a lo obtenido por Guerra-Pérez, en 2016 quien reportó que la vía de administración más utilizada es la infusión o cocimiento; que es una manera rápida y fácil de preparación. Otros métodos de preparación y administración requieren de procedimientos más largos e incluso se necesita de un conocimiento particular para saber cómo prepararlas, por lo que son menos populares como la maceración que tanto en los resultados como lo reportado por Guerra-Pérez se ubica en los menos utilizados. De las especies que culturalmente se utilizan para tratar enfermedades a las que se les atribuye un origen espiritual, 3.9 % se emplean barriendo con las ramas el cuerpo de la persona afectada y 0.4 % para confeccionar un amuleto. Para lo cual se requiere que la persona posea un conocimiento específico para llevar a cabo ese tipo de tratamientos.

Sin embargo ambos resultados contrastan con lo reportado por Guerrero, en 2020, quien obtuvo que la vía de administración de los remedios tradicionales más usada, es la dérmica, principalmente al aplicar baños al enfermo, seguida de la vía

oral, principalmente aplicando las plantas por bebidas para tratar problemas digestivos. Reporta igualmente que dentro de la forma de empleo oral, lo que se utiliza mayormente es una decocción, infusión o se estrujan directamente en el líquido, mientras que las plantas utilizadas por vía respiratoria, se administran por medio de vaporizaciones u oliendo directamente la planta, lo que también se encontró para este trabajo, pero en menor proporción como lo es el caso del vaho.

Nuevamente la albahaca y el muicle son los que obtuvieron un valor alto de RVA en comparación con las demás especies, esto quiere decir que son las 2 plantas de las 18 que más se administran para tratar alguna dolencia, sin embargo en el caso de los NVA los valores más altos los obtuvieron albahaca y mata rata, lo que quiere decir que de las 9 formas de administración tomadas en cuenta para esta investigación, esas 2 especies se pueden administrar de 7 maneras diferentes, por lo que no solo son las que más dolencias tratan, sino que también se administran de diferentes formas.

VIII.3.3. Partes Útiles de las Plantas

Conocer las partes útiles de las plantas tiene importancia en el aspecto económico, en la conservación del CET y en la prevalencia del recurso porque de dañar al organismo se puede perder, con lo que se perdería el beneficio económico por su venta, el CET para su uso y aprovechamiento, así como también habría pérdida de diversidad biológica, afectando el entorno natural. Este tipo de consecuencias ya se puede ver en algunos lugares como lo reportan Hersch-Martínez *et al.*, (2004) en la localidad de Temalac, pues la demanda externa está creciendo. Las condiciones precarias de los campesinos los han obligado a seguir patrones intensivos de recolección que están afectando severamente la disponibilidad de plantas medicinales, particularmente de aquellas que se comercializan sus estructuras anatómicas que son vitales para su reproducción o sobrevivencia, como en el caso de la corteza del cuachalalate. Sin embargo, la intensidad de recolección afecta también a especies que se buscan por toda su parte aérea, o por sus hojas o tallos, como doradilla, o damiana, las cuales están presentes en este trabajo.

La parte más utilizada de las plantas son las hojas, seguido de toda la planta, después las ramas y por último las flores, lo que coincide con lo reportado por

(Guerrero, 2008), quien encontró que las partes de las plantas más utilizadas son las hojas, seguidas de los frutos, las plantas completas y en menor proporción las flores. Guerra-Pérez, en 2016 reportó resultados similares, obteniendo 78.4% el uso de hojas, 12.9% las flores, 12.5% el tallo, seguido del 5.3% para la raíz, 4.9% la sabia, 3.4% para el fruto y 1.9% para corteza, pulpa y semillas.

De la Fuente, (2020) reportó que de los distintos órganos de las plantas vasculares usados para algún remedio, el tallo es la estructura que se emplea mayoritariamente en Zautla; le siguen las hojas y la planta en su totalidad. Los menos empleados, en orden, son: flor, fruto, semillas y raíz, lo que es similar a lo obtenido en este estudio, donde la raíz es la parte menos utilizada. Lo anterior resulta similar a lo reportado por Martínez-Moreno *et al.*, en 2016, quien encontró que la parte más utilizada para curar los padecimientos, son las hojas, los tallos y flores, seguidos de los frutos, semillas, cortezas y raíces en menor proporción.

Según Guerrero, en 2020, no importa si las hojas tienen rastro de un poco de ramas al momento de utilizarlas, señalando que es preferible recolectar y usar los retoños u hojas jóvenes, para un mejor resultado. Además las personas que utilizan “toda la planta”, toman lo que se encuentra en campo al momento de recolectarla, sin importar que le falte algún órgano. En este sentido, cortar las ramas u otras partes de las plantas cuyos productos se recolectan, pueden causar alteraciones en la estructura de la población de plantas. Este también podría ser el caso cuando hay una recolección masiva de plantas o partes de plantas particulares o la recolección selectiva de productos de características particulares como lo ocurrido en comunidades Nahuas del municipio de Jolalpan (Casas *et al.*, 1996). Pero también, aumenta el riesgo de desequilibrio en la población en aquellas especies en las que se extrae todo el individuo en comparación con aquellas cuyos frutos u hojas se recolectan; así como en las plantas que dependen solo de la reproducción sexual determinada exclusivamente por polinizadores especializados, en comparación con el de otras especies que combinan la reproducción vegetativa y sexual y tienen sistemas de polinización generalistas (Casas *et al.*, 2016).

Es importante mencionar que en relación con la preferencia de la recolecta y uso de hojas jóvenes, hay estudios en donde se menciona que los metabolitos secundarios varían de acuerdo al estado de desarrollo de las hojas, afectando la

biosíntesis y acumulación de los compuestos químicos, siendo las hojas jóvenes maduras las que secretan mayor cantidad de ellos (Guerrero, 2020), lo que se relaciona directamente con la eficacia de las plantas al momento de emplearse para tratar alguna dolencia.

La manzanilla obtuvo el valor más alto de RPUE con respecto a las demás especies, lo que quiere decir que es la planta que obtuvo más menciones sobre las partes que se utilizan de ella, sin embargo en el caso de NPUE empata en valor con albahaca, damiana, mata rata, mejorana, muicle, romero y ruda con un valor de 4 partes utilizadas de 5 para cada una; lo que quiere decir que para la mitad de las plantas que se tomaron en cuenta para este trabajo se utiliza todo el organismo. Estos resultados son importantes porque en el caso de las especies nativas como el cuachalalate, damiana o doradilla que todavía presentan un manejo *in situ* el no permitir que el individuo se siga reproduciendo al recolectar toda la planta, daña su población, por lo tanto su disponibilidad y con ello la prevalencia del CET. Hersch-Martínez, en 1995 lo explica en su estudio dentro de la región suroeste de Puebla, donde menciona que las personas que recolectaban plantas medicinales en el pasado seguían algunas prácticas tradicionales que protegían a la especie; por ejemplo, despegar la corteza parcialmente para mantener intacta la capa interna y aflojar la corteza longitudinalmente (sin dañar el tronco); mientras que los recolectores actuales, empujados al comercio como resultado del desempleo, sin alternativas de ingresos monetarios y medios para la producción agrícola, no observan las prácticas tradicionales de conservación.

Es así que se remarca la importancia de considerar dentro de los estudios fitoquímicos, diferentes estadíos de crecimiento y maduración de los órganos de la planta para obtener un mejor resultado en las aplicaciones farmacéuticas de las plantas medicinales y en su dosificación para consumo humano (Guerrero, 2020), así como también considerar el uso tradicional de las plantas medicinales que no ponga en riesgo de sobreexplotación el ecosistema, ya que el principal órgano utilizado son las hojas, pero cuando se utiliza corteza o raíz, es muy fácil que el recurso sea alterado, provocando un abatimiento de las poblaciones (Villareal *et al.*, 2014 en Guerrero, 2020).

VIII.4. Otros usos de las Plantas Medicinales

Mientras más usos tenga una planta, más valor económico puede llegar a tener, lo cual puede llegar a generar un problema ambiental, al aumentar la demanda comercial de ciertas especies debido a sus múltiples usos, lo que ocasionaría un aumento de extracción, como lo que reporta (García *et al.*, 2020), quienes ponen el ejemplo del tianguis de Ozumba, el cual surte de plantas medicinales al mercado Sonora de la Ciudad de México, lo cual ha generado nuevas necesidades en el productor recolector para satisfacer las exigencias del intermediario.

Dentro de los resultados se observa que el uso extra más importante de las plantas medicinales es el comercial, seguido del uso de ornato y comestible. Esos datos son relevantes porque la venta de este tipo de recursos involucra el conocimiento de los usos que han sido transmitidos, no solo está presente una actividad de compra-venta, (García *et al.*, 2020), pues al llevar a cabo esta actividad se pueden dar instrucciones sobre cómo usar las plantas y para qué usarlas, lo que estaría fomentando la conservación del CET.

El comercio de plantas medicinales genera una importante derrama económica, pues tan solo en el mercado de Sonora de la Ciudad de México en el año 2001 se vendían al día aproximadamente unas 10 toneladas de plantas curativas, lo que se estima que la industria herbolaria de la Ciudad de México procesa y comercializa unas 2000 toneladas mensuales. Si consideramos los demás mercados de todas las capitales, los mercados regionales, y las empresas naturistas de otros estados del país, se calcula que al menos se comercializan 3500 toneladas de plantas medicinales al mes en todo el país (Estrada, 2009). Así, socio-económicamente la herbolaria le da empleo a varios miles de familias campesinas, rurales y urbanas tal como lo reportan Hersch-Martínez *et al.*, (2004) quienes mencionan que entre las actividades económicas que dependen del empleo de recursos locales en Temalac se encuentra la recolección de plantas medicinales.; aunque por ahora es muy difícil calcular los números, ya que la mayoría es por comercio informal (Ponce, 2018).

Es importante señalar qué tanta variedad de usos presentan las especies de plantas tomadas en cuenta en este trabajo, por lo que observando la tabla 8 se distingue que la albahaca, el cuachalalate, mata rata, muicle, ruda y el zacate limón

presentan más RUE en comparación con las otras plantas. Asimismo son las que obtuvieron un valor de 0.062 tanto para IIC, como para IVU, lo que quiere decir que estas especies presentan una mayor importancia cultural y un mayor valor de uso. En el caso de NUE la albahaca es la que obtuvo el primer lugar con un valor de 3, esto quiere decir que se utiliza en 3 de las 5 categorías de otros usos que fueron tomados en cuenta para este trabajo, por lo que su valor cultural y comercial es mayor en comparación con las demás.

Los resultados de NUE concuerdan con lo reportado por Guerrero, en 2020, quien encontró que la mayoría de las plantas recolectadas tienen un solo uso, seguido de especies que tienen de 2 a 4 usos y en tercer lugar se encuentran las especies tienen cinco usos o más; en el caso de este trabajo 9 especies presentan un solo uso, 4 plantas presentan 2 usos y solo 1 planta (albahaca) presenta 3 usos.

El cuachalalate es de las plantas que mayor RUE presenta, esta especie es altamente aprovechada en la mixteca poblana, en la comunidad denominada La Ciénega, municipio Chiautla de Tapia, pues se estima una recolecta anual de 24 toneladas de corteza, que son vendidas a exportadores o intermediarios del mismo estado. Para llevar a cabo tal aprovechamiento se requiere de los recolectores, los cuales cosechan por temporada de 150 hasta 300 kg. La temporada de aprovechamiento inicia en noviembre y finaliza en mayo, y se obtiene un kilogramo de corteza, en una media de 10 a 15 minutos (Solares-Arenas *et al.*, 2012). Asimismo se ha reportado una tendencia de recuperación del consumo de productos locales, que parece estar asociada a diversos factores: a) la valoración de lo propio, b) el incremento de la demanda del turismo rural y c) una mayor preocupación por parte de algunos colectivos por llevar un modo de vida más “natural” y evitar los riesgos para la salud que conlleva el consumo de alimentos industriales y medicamentos (Pardo *et al.*, 2012), por eso es importante conocer qué prácticas de manejo son sostenibles, de qué forma se aprovechan las plantas medicinales y sus impactos positivos y negativos para no generar un daño ambiental, a la par de conservar el CET, para que pueda existir un beneficio multidimensional entre la conservación del entorno natural, la prevalencia del CET, mientras se disminuye la vulnerabilidad de las comunidades que poseen ese conocimiento mediante el aprovechamiento de este recurso.

Tomando en cuenta la importancia de la comercialización de plantas medicinales en Puebla, es importante establecer que la conservación de la biodiversidad no debe ser una restricción para su uso y aprovechamiento, sino que debe contribuir a la resolución de la pobreza en nuestro país mediante la gestión sostenible de los recursos naturales.

VIII.5. Zonas reportadas en la literatura

Se muestran coincidencias de las áreas donde se llevaron a cabo los estudios revisados para este trabajo con las zonas marcadas con las ANP y zonas prioritarias terrestres, así como también se observa una correlación con regiones de grupos indígenas, zonas rurales y áreas donde se ubican comunidades Nahuas y Totonacas, por lo que se infiere que las áreas mejor conservadas son aquellas donde se encuentran poblaciones rurales e indígenas. Esta información es respaldada por lo dicho por la Comisión de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente quien desde la década de 1990 reconoce al CET en el Convenio de Diversidad Biológica, el cual establece que el conocimiento que poseen los grupos indígenas debe ser respetado, preservado y aplicado, puesto que permite la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica (Millán-Rojas *et al.*, 2016).

Aunado a lo antes mencionado, existe un acuerdo en el Convenio sobre la Diversidad Biológica y en los resultados de estudios mundiales como la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio y *World Resources 2005* de que la gestión de los ecosistemas y el bienestar humano deben integrarse (Berkes, 2007), pues las interrelaciones entre los sistemas ecológicos y sociales son bien reconocidas por el campo de estudio de los sistemas socioambientales, el cual hace hincapié en el concepto integrado de los seres humanos en la naturaleza y subraya que, dados los numerosos mecanismos de retroalimentación que los vinculan, separar los sistemas sociales y ecológicos es artificial y arbitrario (Gunderson & Holling, 2002; Berkes *et al.*, 2003; Reyes-García, 2015).

Por último, como lo menciona Estrada, en 2009, hoy en día es indispensable reconocer la importancia social, cultural, económica y ambiental de las plantas medicinales, así como promover su uso y conocimiento como un recurso para la salud (Ponce, 2018) y la conservación del patrimonio biocultural.

IX. CONCLUSIONES

El vínculo entre la humanidad y la naturaleza generó un conocimiento ecológico tradicional (CET). Se ha reportado que este conocimiento es fundamental en la conservación de la biodiversidad; además de su importancia sociocultural. Sin embargo, múltiples factores sociales y económicos han erosionado este conocimiento, lo que ocasiona un riesgo de pérdida del patrimonio biocultural.

Es por eso que la sistematización de las prácticas de manejo provenientes del CET es fundamental para revalorizar estos saberes y contribuir a la generación de estrategias integrales para preservar el patrimonio biocultural. Se abordó el caso de estudio de las prácticas de manejo de las 18 especies de plantas medicinales con mayor valor comercial en el estado de Puebla, para el cual se llevó a cabo una revisión de literatura donde destacó la ausencia de literatura que evalúe el CET en la sostenibilidad dentro de la gestión de plantas medicinales en el estado de Puebla.

Se encontró que existe un vacío en la información sobre los tipos de manejo de plantas medicinales; además se encontraron diversas similitudes con los reportes de otros autores en cuanto al CET que se tiene de estas especies, por último se reflexiona que si bien no todas las prácticas de manejo con origen en este tipo de conocimiento son sostenibles, no deja de ser un saber relevante a la hora de hablar de conservación del patrimonio biocultural.

En este sentido los resultados de este trabajo contribuyen a la sistematización de la información sobre las prácticas de manejo provenientes del CET para plantas medicinales del estado de Puebla, que es una línea de investigación donde se necesita un enfoque más integral de los estudios relacionados con el tema.

Además se puede utilizar como un antecedente para el desarrollo de estrategias de conservación que sean sostenibles, basadas en el CET, para aportar a la disminución de la vulnerabilidad de poblaciones indígenas y rurales a la par que se asegura la prevalencia de las zonas naturales del país.

Dado lo anterior, se recomienda que para estudios posteriores la información se complemente con un trabajo de campo, separar especies nativas de especies introducidas, así como detallar más los aspectos relacionados al uso y

aprovechamiento de las plantas medicinales. También es importante que se realicen trabajos que tomen en cuenta otros usos poco abordados en la literatura, los cuales pueden ser relevantes a la hora de la gestión sostenible de los recursos naturales.

Siguiendo la idea anterior, el aprovechamiento sostenible de plantas medicinales, basado en el CET puede tener un impacto en las políticas públicas relacionadas con la sostenibilidad ya establecidas como el programa *Sembrando vida*, el cual se podría mejorar tomando en cuenta todo lo descrito en este trabajo, o bien, desarrollar nuevas políticas públicas que contribuyan a lograr los ODS desde una escala local y regional.

X. REFERENCIAS

- Agrawal, A., & Redford, K. (2009). Conservation and displacement: an overview. *Conservation and society*, 7(1), 1-10.
- Aguilar, C., Martínez, E., & Arriaga, L. (2000). Deforestación y fragmentación de ecosistemas: ¿Qué tan grave es el problema en México? *Biodiversitas*, 7-11.
- Alejandro, M. M., Campillo, L. G., & Méndez, R. M. (2010). El Uso De Las Plantas Medicinales En Las Comunidades Mayachontales De Nacajuca, Tabasco, México. *Polibotánica*, (29), 213-262.
- Alfaro, M. A. (1984). Medicinal plants used in a totonac community of the sierra norte de Puebla: Tuzamapan de Galeana, Puebla, Mexico. *Journal of ethnopharmacology*, 11(2), 203-221.
- Altieri, M. A., & Hecht, S. (1990). *Agroecology ans Small-Farm Development*. Boca Raton: CRC Press.
- Arias, T. B., Trillo, C., & Grilli, M. (2010). Uso de plantas medicinales en relación al estado de conservación del bosque en Córdoba, Argentina. *Ecología austral*, 20(3), 235-246.
- Ayala, I. (2001). *La situación ambiental en Puebla*. México: UIA-Puebla-SEMARNAT-SEDURBECOP-AFRICAM SAFÁRI.
- Baqueiro-Peña, I., & Guerrero-Beltrán, J. A. (2014). Uses of Justicia spicigera in medicine and as a source of pigments. *Functional Foods in Health and Disease*, 4(9), 401-414.
- Beaucage, P. (1988). *MASEUALXIUJPAJMEJ. Plantas medicinales indígenas, Cuetzalan, Puebla*. Cuetzalan, Puebla, México: Taller de tradición oral del CEPEC.
- Beltrán, W. M. (2011). Impacto social de la expansión de los nuevos movimientos religiosos entre los indígenas colombianos. *Revista Colombiana de Sociología*, 36(1), 35-54.
- Berger, P. L., & Luckmann, T. (2011). La construcción social de la realidad. *Amorrorotu*.
- Berkes, F. (1999). Traditional Ecological Knowledge and Resource Management. *Sacred Ecology*(Philadelphia: Taylor & Francis.).
- Berkes, F. (2007). Community-based conservation in a globalized world. *Proceedings of the National academy of sciences*, 104(39), 15188-15193.
- Berkes, F., Colding, J., & Folke, C. (2000). Rediscovery of traditional ecological knowledge as adaptive management. *Ecological applications*, 10(5), 1251-1262.
- Berkes, F., Colding, J., & Folke, C. (2003). Navigating Social-Ecological Systems. Building Resilience for Complexity and Change. *Cambridge University Press*.
- Biblioteca Digital de la Medicina Tradicional Mexicana. (s.f.). *Escobilla o malvilla*. Recuperado el 18 de junio de 2021, de www.medicinatradicionalmexicana.unam.mx/apmtm/termino.php?l=3&t=sida-rhombifolia
- Biblioteca Digital de la Medicina Tradicional Mexicana. (s.f.). *Albahaca*. Recuperado el 18 de junio de 2021, de www.medicinatradicionalmexicana.unam.mx/apmtm/termino.php?l=3&t=ocimum-basilicum
- Biblioteca Digital de la Medicina Tradicional Mexicana. (s.f.). *Cacahuananche*. Recuperado el 18 de junio de 2021, de www.medicinatradicionalmexicana.unam.mx/apmtm/termino.php?l=3&t=gliricidia-sepium
- Biblioteca Digital de la Medicina Tradicional Mexicana. (s.f.). *Caña de jabalí*. Recuperado el 18 de junio de 2021, de www.medicinatradicionalmexicana.unam.mx/apmtm/termino.php?l=3&t=costus-spicatus
- Biblioteca Digital de la Medicina Tradicional Mexicana. (s.f.). *Cola de caballo*. Recuperado el 18 de junio de 2021, de www.medicinatradicionalmexicana.unam.mx/apmtm/termino.php?l=3&t=equisetum-hyemale
- Biblioteca Digital de la Medicina Tradicional Mexicana. (s.f.). *Cuachalalate*. Recuperado el 18 de junio de 2021, de www.medicinatradicionalmexicana.unam.mx/apmtm/termino.php?l=3&t=amphipterygium-adstringens
- Biblioteca Digital de la Medicina Tradicional Mexicana. (s.f.). *Damiana*. Recuperado el 18 de junio de 2021, de www.medicinatradicionalmexicana.unam.mx/apmtm/termino.php?l=3&t=turnera-diffusa

- Biblioteca Digital de la Medicina Tradicional Mexicana. (s.f.). *Manzanilla*. Recuperado el 18 de junio de 2021, de www.medicinatradicionalmexicana.unam.mx/apmtm/termino.php?l=3&t=matricaria-recutita
- Biblioteca Digital de la Medicina Tradicional Mexicana. (s.f.). *Mejorana*. Recuperado el 18 de junio de 2021, de www.medicinatradicionalmexicana.unam.mx/apmtm/termino.php?l=3&t=origanum-majorana
- Biblioteca Digital de la Medicina Tradicional Mexicana. (s.f.). *Muicle*. Recuperado el 18 de junio de 2021, de www.medicinatradicionalmexicana.unam.mx/apmtm/termino.php?l=3&t=justicia-spicigera
- Biblioteca Digital de la Medicina Tradicional Mexicana. (s.f.). *Romero*. Recuperado el 18 de junio de 2021, de www.medicinatradicionalmexicana.unam.mx/apmtm/termino.php?l=3&t=rosmarinus-officinalis
- Biblioteca Digital de la Medicina Tradicional Mexicana. (s.f.). *Ruda*. Recuperado el 18 de junio de 2021, de www.medicinatradicionalmexicana.unam.mx/apmtm/termino.php?l=3&t=ruta-graveolens
- Biblioteca Digital de la Medicina Tradicional Mexicana. (s.f.). *Zacate limón*. Recuperado el 18 de junio de 2021, de www.medicinatradicionalmexicana.unam.mx/apmtm/termino.php?l=3&t=cymbopogon-citratus
- Blancas, J. V. (14 de noviembre de 2020). Métodos cuantitativos en la investigación etnobiológica. El Colegio de Michoacán, La Asociación Etnobiológica, Mexicana y Anima Mundi, A.C.
- Blanckaert, I., Swennen, L. R., Flores, M. P., López, R. R., & Saade, R. L. (2004). Floristic composition, plant uses and management practices in homegardens of San Rafael Coxcatlán, Valley of Tehuacán-Cuicatlán, Mexico. *Journal of Arid Environments*, 57(2), 179-202.
- Blanckaert, I., Vancraeynest, K., Swennen, R. L., Espinosa-Garcia, F. J., Pinero, D., & Lira-Saade, R. (2007). Non-crop resources and the role of indigenous knowledge in semi-arid production of Mexico. *Agriculture, ecosystems & environment*, 119(1-2), 39-48.
- Brondízio, E. S., Aumeeruddy-Thomas, Y., Bates, P., Carino, J., Fernández-Llamazares, Á., Ferrari, M. F., ... & Shrestha, U. B. (2021). Locally based, regionally manifested, and globally relevant: indigenous and local knowledge, values, and practices for nature. *Annual Review of Environment and Resources*, 46, 481-509.
- Bustos, A. P., Pohlen, H. J., & Schulz, M. (2008). Interaction between coffee (*Coffea arabica* L.) and intercropped herbs under field conditions in the Sierra Norte of Puebla, Mexico. *Journal of Agriculture and Rural Development in the Tropics and Subtropics (JARTS)*, 109(1), 85-93.
- Canales, M. M., Hernández, T. D., Caballero, J. N., de Vivar, A. R., Durán, A. D., & Lira, R. S. (2006). Análisis cuantitativo del conocimiento tradicional de las plantas medicinales en San Rafael, Coxcatlán, Valle de Tehuacán-Cuicatlán, Puebla, México. *Acta Botánica Mexicana*, 75, 21-43.
- Canales, M., Hernández, T., Caballero, J., De Vivar, A. R., Avila, G., Duran, A., & Lira, R. (2005). Informant consensus factor and antibacterial activity of the medicinal plants used by the people of San Rafael Coxcatlán, Puebla, México. *Journal of Ethnopharmacology*, 97(3), 429-439.
- Cardona, J. A. (2013). Vínculo entre mestizaje y salud en un sistema médico de una comunidad indígena Colombiana. *Revista Cubana de Salud Pública*, 38(3), 471-483.
- Cardoso, R. T., & Arango, M. A. (2014). Conocimiento local y culturas tradicionales como base para el desarrollo sostenible: el caso del uso y manejo de las dehesas de encina en el suroccidente peninsular. *Etnicex: revista de estudios etnográficos*(6), 21-43.
- Casas, A., del Carmen-Vázquez, M., Viveros, J. L., & Caballero, J. (1996). Plant management among the Nahua and the Mixtec in the Balsas River Basin, Mexico: an ethnobotanical approach to the study of plant domestication. *Human Ecology*, 24(4), 55-478.
- Casas, A., Lira, R., Torres, I., Delgado, A., Moreno-Calles, A. I., Rangel-Landa, S., . . . Campos, N. (2016). Ethnobotany for sustainable ecosystem management: a regional perspective in the Tehuacán Valley. En *Ethnobotany of Mexico* (págs. 179-206). New York: Springer.
- Casas, A., Vázquez, M. D., Viveros, J. L., & Caballero, J. (1996). Plant management among the Nahua and the Mixtec in the Balsas River Basin, Mexico: an ethnobotanical approach to the study of plant domestication. *Human ecology*, 24(4), 455-478.

- Castañeda-Guerrero, I., Aliphat-Fernández, M. M., Caso-Barrera, L., Lira Saade, R., & Martínez-Carrera, D. C. (2020). Conocimiento tradicional y composición de los huertos familiares totonacas de Caxhuacan, Puebla, México. *Polibotánica*, 49, 185-217.
- Castillo, A., & Toledo, V. M. (2000). Applying Ecology in the Third World: The Case of Mexico. *Roundtable*.
- Christoplos, I. S., Anderson, M., Arnold, V., Galaz, M., Hedger, R. J., Klein, R. J., & Goulven, K. L. (2009). The human dimension of climate adaptation: the importance of local and institutional issues. Commission on Climate Change and Development.
- CONABIO. (2011). *La Biodiversidad en Puebla: Estudio de Estado*. CONABIO.
- Concheiro, J. L., Núñez, V., & Concheiro, C. (2006). Capítulo I: Propiedad, biodiversidad y conocimiento tradicional. En *Biodiversidad y conocimiento tradicional en la sociedad rural. Entre el bien común y la propiedad privada*. Cámara de Diputados. México.
- Constanza, R. (1993). Developing ecological research that is relevant for achieving sustainability. *Ecological Applications*, 579-581.
- Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Puebla. (2009). Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Puebla. Recuperado el 3 de noviembre de 2007, de bre y Soberano de Puebla. <http://www.puebla.gob.mx/docs/ordenjuridico/69891.pdf>
- DataMéxico. (s.f.). *Puebla. Entidad Federativa*. Recuperado el 10 de junio de 2021, de DataMéxico: <https://datamexico.org/es/profile/geo/puebla-pu?healthCareOptionSelector=socialSecurityOption2&workforceSelector=salaryOption>
- Dávila, P., Arizmendi, M. C., Valiente-Banuet, A., Villaseñor, J. L., Casas, A., & Lira, R. (2002). Biological diversity in the Tehuacan-Cuicatlan Valley, Mexico. *Biodiversity and Conservation*, 11, 421-442.
- Dawson, N., Coolsaet, B., Sterling, E., Loveridge, R., Gross-Camp, N., Wongbusarakum, S., ... & Rosado-May, F. (2021). The role of Indigenous peoples and local communities in effective and equitable conservation. *Ecology and Society*, 26(3).
- De la Fuente, P. A. (2020). DE LA RECONSTRUCCIÓN DEL HERBARIO DEL CENTRO DE ESTUDIOS PARA EL DESARROLLO RURAL HACIA LA ELABORACIÓN DE UNA GUÍA PARTICIPATIVA DE PLANTAS MEDICINALES EN ZAUTLA, PUEBLA, MÉXICO. CDMX: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Entrena-Durán, F. (1998). Cambios en la construcción social de lo rural. De la autarquía a la globalización. Madrid: Tecnos.
- Estrada, E. (2009). "Plantas medicinales: un complemento vital para la salud de los mexicanos. *Digital Universitaria*, 10(9).
- Ferraro, P. J., & Hanauer, M. M. (2011). Protecting ecosystems and alleviating poverty with parks and reserves: 'win-win' or tradeoffs? *Environmental and Resource Economics*, 48(2), 269-286.
- Finerman, R., & Sackett, R. (2003). Using home gardens to decipher health and healing in the Andes. *Med. Anthropol. Quart.*, 17, 459- 482.
- Fletes, I. O., & Castillo, J. E. (2006). Conocimiento tradicional y estrategias campesinas para el manejo y conservación del agua de riego. *Ra Ximhai: revista científica de sociedad, cultura y desarrollo sostenible*, 2(2), 343-371.
- Gadgil, M., Berkes, F., & Folke, C. (1993). Indigenous knowledge for biodiversity conservation. *Ambio*, 151-156.
- García, G. G., Ayala, E. E., García, P. A., Silva, T. B., & Molina, O. M. (2020). Conocimiento y práctica de la herbolaria en el estado de México, pautas hacia la sustentabilidad. *Agrociencia*, 54(8), 1043-1058.
- García-Navarro, M. J., Ramírez-Valverde, B., Cesín-Vargas, A., Juárez-Sánchez, J. P., & Martínez-Carrera, D. C. (2020). Funciones agroalimentarias y socioculturales del traspatio en una comunidad Totonaca de Huehuetla, Puebla, México. *Acta universitaria*, 30.
- Garzón, L. G. (2016). Conocimiento tradicional sobre las plantas medicinales de yarumo (*Cecropia sciadophylla*), carambolo (*Averrhoa carambola*) y uña de gato (*Uncaria tomentosa*) en el resguardo indígena de Macedonia, Amazonas. *Revista luna azul*, (43), 386-414.

- Gómez. (2020). Catálogo de plantas medicinales del pueblo de San Miguel Tzinacapan, Cuetzalan, Puebla.
- Gómez-Baggethun, E. (2021). Is there a future for indigenous and local knowledge? *The Journal of Peasant Studies*, 1-19.
- Gómez-Baggethun, E., Mingorria, S., Reyes-García, V., Calvet, L., & Montes, C. (2010). Traditional ecological knowledge trends in the transition to a market economy: Empirical study in the Donana Natural Areas. *Conservation Biology*, 24(3), 721-9.
- Grijalva, P. K., Cornejo, G. E., Gómez, R. R., Real, K. P., & Fernández, A. (2019). Herramientas colaborativas para revisiones sistemáticas. *Revista Espacios*, 40(25).
- Guarneros-Zarandona, N., Morales-Jiménez, J., Cruz-Hernández, J., Huerta-Peña, A., & Ávalos-Cruz, D. A. (2014). Economía familiar e índice de biodiversidad de especies en los traspatios comunitario de Santa María Nepopualco, Puebla. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, 5(SPE9), 1701-1712.
- Guerra-Pérez, A. (2016). Conocimiento y Evaluación de los Recursos Naturales Etnobiológicos de las Áreas de Montaña de Tamaulipas (Estado de Tamaulipas, México) para su Conservación, Manejo y el Desarrollo de las Comunidades Locales. Andalucía, España: Universidad Internacional de Andalucía.
- Guerrero, J. (2008). IDENTIFICACIÓN TAXONÓMICA Y APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE ESPECIES VEGETALES CON PROPIEDADES MEDICINALES EN CINCO ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS DEL ESTADO DE GUANAJUATO. León, Guanajuato.
- Guerrero, V. (2020). Estudio etnobotánico de las plantas medicinales y conocimiento tradicional de la localidad Totonaca de Dimas López en Olintla, Puebla, México. CDMX: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Gunderson, L. H., & Holling, C. S. (2002). Panarchy: Understanding Transformations in Human and Natural Systems. *Island Press*.
- Gusenbauer, M. (2019). *Google Scholar to overshadow them all? Comparing the sizes of 12 academic search engines and bibliographic databases*. *Scientometrics*.
- Hernández-Tapia, R., Valverde, T., Aranda, A., Martínez-Peralta, C., & Platas-Neri, D. (2018). Traditional Knowledge as a Basis for the Development of a Sustainable Resource Management Program. *Ethnobiology Letters*, 9(2), 1-11.
- Hernández, T., Canales, M., Avila, J. G., Duran, A., Caballero, J., De Vivar, A. R., & Lira, R. (2003). Ethnobotany and antibacterial activity of some plants used in traditional medicine of Zapotitlán de las Salinas, Puebla (México). *Journal of ethnopharmacology*, 88(2-3), 181-188.
- Hernández-Xolocotzi, E. (1985). Obras de Efraím Hernández Xolocotzi. Tomo 1. *Revista de Geografía Agrícola*, 527.
- Hersch-Martínez, P. (1995). Commercialization of wild medicinal plants from southwest Puebla, Mexico. *Economic Botany*, 49(2), 197-206.
- Hersch-Martínez, P., González-Chávez, L., & Alvarez, A. F. (2004). Endogenous knowledge and practice regarding the environment in a Nahuatl community in Mexico. *Agriculture and Human Values*, 21(2), 127-137.
- Hirsch, P. D., Adams, W. M., Brosius, J. P., Zia, A., Bariola, N., & Dammert, J. L. (2011). Acknowledging conservation trade-offs and embracing complexity. *Conservation Biology*, 25(2), 259-264.
- Holling, C. S. (1973). Resilience and stability of ecological systems. *Annual review of ecology and systematics*, 4(1), 1-23.
- Holling, C. S. (1985). *Resilience of ecosystems: local surprise and global change*. Cambridge: University Press.
- Howe, C., Suich, H., Vira, B., & Mace, G. M. (2014). Creating win-wins from trade-offs? Ecosystem services for human well-being: a meta-analysis of ecosystem service trade-offs and synergies in the real world. *Global Environmental Change*, 28, 263-275.
- Ibargüen, L., & Chapela, G. (2007). Conocimiento tradicional forestal en México. En *Biodiversidad y Conocimiento Tradicional en la Sociedad Rural. Entre el Bien Común y la Propiedad Privada* (págs. 299-328).

- INDESOL. (2014). *Manual para el manejo sustentable de plantas medicinales y elaboración de productos derivados*. INDESOL.
- INEGI. (2005). *Censos económicos 2004*. Recuperado el 4 de septiembre de 2008, de Censos: n <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/espanol/proyectos/censos/ce1999/saic/default.asp?modelo=SCIA&censo=2004&s=est&c=11734>
- Jerezano-Alberto, V., Ríos-Saúl, A., Tepancale-Gomez, E., Salas-Mendoza, E., & Villanueva, L. (2016). Some traditional medicinal plants of North region from Puebla, Mexico: Uses and potential pharmacological activity of *Rumex* spp. *Natural Products Chemistry and Research*, 4(223).
- Jorand, B. (2008). Formas de transformación del conocimiento de la medicina tradicional en los pueblos nahuas del municipio de Hueyapan, Sierra Norte de Puebla. *Cuicuilco*, 15(44), 181-196.
- Kufer, J., Förther, H., Pöll, E., & Heinrich, M. (2005). Historical and Modern Medicinal Plant Uses—The Example of the Chorti Maya and Ladinos in Eastern Guatemala. *J Ethnopharmacol*, 57(9), 1127–1152.
- Lara, R., & Vides, R. (2014). Sabiduría y adaptación. El valor del conocimiento tradicional para la adaptación al cambio climático en América del Sur. En *Sabiduría y adaptación. El valor del conocimiento tradicional para la adaptación al cambio climático en América del Sur*. Quito: Union Internacional para la Conservación de la Naturaleza y de los Recursos Naturales.
- Lok, R. (1998). El huerto casero tropical tradicional en América Central. En *Huertos Caseros Tradicionales de América Central: Características, Beneficios e Importancia, desde un Enfoque Multidisciplinario* (Lok R. ed., págs. 7-28). CATIE/AGUILA/IDRC. Turrialba, Costa Rica.
- López-González, J. L., Damián-Huato, M. Á., Álvarez-Gaxiola, F., Zuluaga-Sánchez, G. P., Parra-Inzunza, F., & Paredes-Sánchez, J. A. (2013). El traspatio de los productores de maíz: en San Nicolás de los Ranchos, Puebla-México. *Ra Ximhai*, 9(2), 181-198.
- López-González, J. L., Huato, M. A., Gaxiola, F. Á., Inzunza, F. P., & Sánchez, G. P. (2012). La economía de traspatio como estrategia de supervivencia en San Nicolás de los Ranchos, Puebla, México. *Revista de geografía Agrícola*(48-49), 51-62.
- Madrigal, C. E. (1994). *Caracterización del conocimiento tradicional sobre plantas medicinales en dos comunidades de origen Nahuatl. Tesis de maestría*. Colegio de Posgraduados. Instituto de recursos naturales, Montecillo, México.
- Magaña, M. A. (2012). Etnobotánica de las plantas medicinales en los huertos familiares de Tabasco. En *El huerto familiar del sureste de México* (R. Mariaca Méndez ed., págs. 176-195). México: Secretaría de Recursos Naturales y Protección Ambiental del Estado de Tabasco- ECOSUR.
- Malengreau, J. (2007). Migraciones entre lo local y lo regional en los Andes peruanos: redes rural-urbanas, fragmentaciones espaciales y recomposiciones identitarias. *Bulletin de l'Institut Français d'Études Andines*, 36(3), 427-445.
- Martínez, M. A., Evangelista, V., Basurto, F., Mendoza, M., & Cruz-Rivas, A. (2007). Flora útil de los cafetales de la Sierra Norte de Puebla, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 78, 15-40.
- Martínez, M. Á., Evangelista, V., Basurto, F., Mendoza, M., & Cruz-Rivas, A. (2007). Flora útil de los cafetales en la Sierra Norte de Puebla, México. *Revista mexicana de biodiversidad*, 78(1), 15-40.
- Martínez-Moreno, D., Flores, R. A., Cruz, M. M., & Peña, F. B. (2006). Plantas medicinales de cuatro mercados del estado de Puebla, México. *Boletín de la Sociedad Botánica de México*(79), 79-87.
- Martínez-Moreno, D., Valdéz-Eleuterio, G., Basurto-Peña, F., Andrés-Hernández, A. R., Rodríguez-Ramírez, T., & Figueroa-Castillo, A. (2016). Medicinal plants of the markets of izúcar de Matamoros and Acatlán de Osorio, Puebla. *Polibotánica*(41), 153-178.
- Martínez-Pérez, A., López, P. A., Gil-Muñoz, A., & Cuevas-Sánchez, J. A. (2012). Plantas silvestres útiles y prioritarias identificadas en la Mixteca Poblana, México. *Acta botánica mexicana*(98), 73-98.
- Mbaria, J., & Ogada, M. (2016). *The big conservation lie: the untold story of wildlife conservation in Kenya*. Auburn, Washington, USA: Lens & Pens.

- Medina, B. V., Corona, B. M., Fernández, M. A., & Contreras, A. A. (2011). Uso y conocimiento de plantas medicinales por hombres y mujeres en dos localidades indígenas en Coyomeapan, Puebla, México. *Interciencia*, 36(7), 493-499.
- Menéndez, E. (1988). Modelo médico hegemónico y atención primaria. *Segundas jornadas de atención primaria de la salud*, 30, 451-464.
- Millán-Rojas, L., Arteaga-Reyes, T. T., Moctezuma-Pérez, S., Velasco-Orozco, J. J., & Arzate-Salvador, J. C. (2016). Traditional Ecological Knowledge of Forests Biodiversity in a Matlatzinca Community, Mexico. *Ambiente y Desarrollo*, 20(38), 111-123.
- Moerman, D. E., Pemberton, R. W., Kiefer, D., & Berlin, B. (1999). A comparative analysis of five medicinal floras. *J. Ethnopharmacol.*, 19, 49-67.
- Moran, F. (2000). An Introduction to Ecological Anthropology. *Human Adaptability*(Westview Press).
- Moreno, D. M., Flores, R. A., Cruz, M. M., & Peña, F. B. (2006). Plantas medicinales de cuatro mercados del estado de Puebla, México. *Boletín de la Sociedad Botánica de México*, (79), 79-87.
- Moreno-Calles, A. I., Toledo, V. M., & Casas, A. (2013). Los sistemas agroforestales tradicionales de México: una aproximación biocultural. *Botanical Sciences*, 91(4), 375-398.
- Ohmagari, K., & Berkes, F. (1997). Transmission of indigenous knowledge and bush skills among the Western James Bay Cree women of subarctic Canada. *Human Ecology*, 25(2), 197-222.
- ONU. (30 de August de 2019). *Objetivos de Desarrollo Sostenible*. Recuperado el 15 de December de 2021, de Objetivos y metas de desarrollo sostenible - Desarrollo Sostenible: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>
- Ostrom, E. (1990). *Gobernando los comunes: la evolución de las instituciones para la acción colectiva*. Cambridge. Prensa de la Universidad de Cambridge.
- PACMUN. (2012). Plan de acción climática del municipio de Puebla. *Gobierno de Puebla*.
- Paneque-Gálvez, J., Pérez-Llorente, I., Luz, A. C., Guèze, M., Mas, J. F., Macía, M. J., . . . Reyes-García, V. (2018). High overlap between traditional ecological knowledge and forest conservation found in the Bolivian Amazon. *Ambio*, 47(8), 908-923.
- Páramo, D. P. (2020). *Cómo elaborar una revisión sistemática*.
- Pardo, M., Aceituno-Mata, L., Morales, R., Molina, M., & Tardío, J. (2012). Etnología y biodiversidad: El inventario español de los conocimientos tradicionales.
- Paredes-Flores, M., Lira, R. S., & Dávila, P. A. (2007). Estudio etnobotánico de Zapotitlán Salinas, Puebla. *Acta Botánica Mexicana*, 79, 13-61.
- Pérez, M. (2020). Conocimiento de plantas medicinales nativas para la conservación del patrimonio biocultural en tres comunidades del municipio de Hueytlalpan, Puebla. 2(1). (U. I. Puebla, Ed.) Puebla, México: Academia Journals.
- Polanyi, K. (1944) 1957. La Gran Transformación: Los Orígenes Políticos y Económicos de Nuestro Tiempo. *Boston: Beacon*.
- Ponce, K. B. (2018). CONOCIMIENTOS Y USO DE LAS PLANTAS MEDICINALES EN JÓVENES DE LA COMUNIDAD DE ALFARO. León, Guanajuato: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Ramírez-Santos, A. G. (2016). Conocimientos tradicionales: etnobotánica de las mujeres en los huertos de la localidad de San José de Rincón, Puebla, México. España: Universitat Politècnica de Catalunya.
- Reinhardt, S. (2009). Huertos Familiares: Tesoros de la Biodiversidad. En *Hojas Temáticas. Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit*.
- Retana, V. (2007). Conocimiento tradicional ecológico y régimen de protección de la propiedad intelectual. *Puentes*, 8(5), 15-17.
- Reyes-García, V. (2015). The values of traditional ecological knowledge. *Handbook of Ecological Economics*, 283-306.
- Reyes-García, V., Gueze, M., Luz, A., Macía, M., Orta-Martínez, M., Paneque-Gálvez, J., & Rubio-Campillo, X. (2013). Evidence of traditional knowledge loss among a contemporary indigenous society. *Evolution and Human Behaviour*, 34, 249-57.

- Reyes-García, V., Huanca, T., Vadez, V., Leonard, W., & Wilkie, D. (2006). Cultural, practical, and economic value of wild plants: a quantitative study in the Bolivian Amazon. *Economic botany*, *60*(1), 62-74.
- Reyes-Mandujano, I. F., Fernández, F. J., Mercado, W., Gómez, L., & Ponce, R. D. (2020). Revisión Sistemática: análisis de la biodiversidad en las economías rurales mediante el modelo de hogares agrícolas y recomendaciones para futuros reportes. *Economía Agraria y Recursos Naturales*, *20*(1), 53-75.
- Rivera, C. M. (2018). Plantas medicinales utilizadas en la comunidad de San Matías Tlalancaleca, Puebla, México. Ciudad de México, México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Rosas, L. R. (2003). *Estudio etnobotánico de San Rafael-Coxcatlán. Tesis de licenciatura*. Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Estudios Superiores Iztacala. Tlalnepantla, Méx.
- Sánchez, I. (2010). Agricultura de traspatio que fortalece la economía familiar en la comunidad de Los Pescadores, Mpio, Perote Veracruz. Perote, Veracruz, México.
- SDR. (2007). *Cadena productiva de plantas medicinales. In: Cadenas productivas agropecuarias y acuícolas del Estado de Puebla* (Vols. 695-729). Secretaría de Desarrollo Rural-Gobierno del Estado de Puebla, Puebla, México.
- Silva, L. (2018). Uso de las plantas medicinales en San Miguel Tenango, Puebla. Puebla, Puebla, México: Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.
- SIORE. (31 de 07 de 2021). *Subsistema de Información sobre el Ordenamiento Ecológico*. Recuperado el 31 de 07 de 2021, de Subsistema de Información sobre el Ordenamiento Ecológico: https://gisviewer.semarnat.gob.mx/aplicaciones/uga_oe2/
- Solares-Arena, F., Vázquez-Alvarado, J. M., & Gálvez-Cortés, M. (2012). Canales de comercialización de la corteza de cuachalalate (*Amphipterigium adstringens* Schiede ex Schlecht.) en México. *Revista mexicana de ciencias forestales*, *3*(12), 29-42.
- Suárez, E. G. (2006). Conocimiento científico e información científica. *Acimed*, *14*(6), 0-0.
- Suárez, E. G. (2011). Conocimiento empírico y conocimiento activo transformador: algunas de sus relaciones con la gestión del conocimiento. *Revista Cubana de Información en Ciencias de la Salud (ACIMED)*, *22*(2), 110-120.
- Tamayo, J. L. (1996). *Geografía moderna de México, México*. Trillas.
- Tello-Cerón, G., Flores, M. P., & Gómez, V. G. (2019). Uso de las plantas medicinales del distrito de Quero, Jauja, Región Junín, Perú. *Ecología aplicada*, *18*(1), 11-20.
- Toledo, V. M. (1992). What is ethnoecology? Origins, scope and implications of a rising discipline. *Ethnoecologica*, 5-21.
- Toledo, V. M., & Barrera-Bassols, N. (2008). *La memoria biocultural: la importancia ecológica de las sabidurías tradicionales* (Vol. 3). Icaria editorial.
- Tongkul, F., Lasimbang, C., & Chin, P. (2013). El conocimiento tradicional y la ordenación forestal sostenible: la experiencia de Malasia. *Unasylva*, *240*(64), 41-49.
- Trujillo, W., & González, V. H. (2011). *Plantas medicinales utilizadas por tres comunidades indígenas en el noroccidente de la Amazonia colombiana* (2 ed.). Mundo Amazónico.
- Ugarte, C. A. (1997). The ethnopharmacology of plants used as both food and medicine in a Totonac community of Mexico. Florida: Florida International University.
- Urquiza, J. H. (2019). Una historia ambiental global: de las reservas forestales de la nación a las reservas de la biósfera en México. *Iztapalapa Revista de Ciencias Sociales y Humanidades*, *(87)*, 101-134.
- Valdés-Cobos, A. (2013). Conservación y uso de plantas medicinales: el caso de la región de la Mixteca Alta Oaxaqueña, México. *Ambiente y Desarrollo*, *17*(33), 87-97.
- Vallejo, M., Casas, A., Blancas, J., Moreno-Calles, A. I., Solís, L., Rangel-Landa, S., . . . Téllez, O. (2014). Agroforestry systems in the highlands of the Tehuacán Valley, Mexico: indigenous cultures and biodiversity conservation. *Agroforestry systems*, *88*(1), 125-140.
- Vallejo-Ramos, M., Moreno-Calles, A. I., & Casas, A. (2016). TEK and biodiversity management in agroforestry systems of different socio-ecological contexts of the Tehuacan Valley. *Journal of ethnobiology and ethnomedicine*, *12*(1), 1-15.

- Velázquez-Vázquez, G., Pérez-Armendáriz, B., Ortega-Martinez, L. D., & Nelly-Juarez, Z. (2019). Conocimiento etnobotánico sobre el uso de plantas medicinales en la Sierra Negra de Puebla, México. *Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y aromáticas*, 18(3), 265-276.
- Villareal, I. E., García, L. E., López, P., Palma, L. D., Lagunes, E. L., Ortiz, G. C., & Oranday, C. A. (2014). Plantas útiles en la medicina tradicional de Malpasito-Huimanguillo, Tabasco, México. *Polibotánica*(37), 109-134.
- Zamora-Martínez, M. C., & de Pascual-Pola, C. N. (1992). Medicinal plants used in some rural populations of Oaxaca, Puebla and Veracruz, Mexico. *Journal of ethnopharmacology*, 35(3), 229-257.
- Zolla, C. (2012). La medicina tradicional, fundamental para la salud del mexicano. *Boletín UNAM-DGCS-431*. Ciudad Universitaria, CDMX.

XI. ANEXOS

Catálogo por especie de la información obtenida de la revisión de literatura.

XI.1. Albahaca

ESPECIE	ORIGEN	UBICACIÓN (MPIO.)
<i>Ocimum basilicum</i>		Coxcatlán Caxhuacan Huehuetla Cuetzalan Olintla Zapotitlán Teziutlán San Nicolás de los Ranchos Acatlán Atlixco Xicotepec Hueytlalpan
ALBAHACA	Ásia	
herbácea		
DOLENCIAS	USOS	PARTES ÚTILES
Aparato digestivo Aparato reproductor femenino Inflamación Enfermedades respiratorias Infecciones bucales Infecciones de la piel Mordedura/picadura de animal Dolencias musculo- esqueléticas Sistema nervioso Dolencias de filiación cultural Fiebre Traumatismo Dolencias cardiovasculares Psicológicas Dolor de cabeza	Sagrada	Flor
	Comestible	Rama
	Ornato	Toda la planta Hojas
PRÁCTICAS DE MANEJO	VÍAS DE ADMINISTRACIÓN	GRUPO ÉTNICO REPORTADO
Huerto (cultivada y protegida)	Cocimiento Macerado	Totonaca
Traspatio (puede ser junto al cultivo de maíz)	Molida Infusión	
Vivero (puede ser junto al cultivo de café)	Fermentado Triturado Frotado en la piel	

XI.2. Árnica

ESPECIE	ORIGEN	UBICACIÓN (MPIO.)
<i>Arnica montana</i> L ÁRNICA arbórea	Europa	Huejotzingo Hueytlalpan Eloxochitlán
DOLENCIAS	USOS	PARTES ÚTILES
Inflamación Infecciones de la piel Traumatismo Aparato urinario		Hojas
PRÁCTICAS DE MANEJO	VÍAS DE ADMINISTRACIÓN	GRUPO ETNICO REPORTADO
Traspatio	Cocimiento Infusión	

XI.3. Caña de Jabalí

ESPECIE	ORIGEN	UBICACIÓN (MPIO.)
<i>Costus spicatus</i> CAÑA DE JABALÍ rizomatosa	América	Tuzamapan de Galeana Caxhuacan Huehuetla Hueytlalpan Zapotitlán de Méndez
DOLENCIAS	USOS	PARTES ÚTILES
Infecciones bucales Fiebre Aparato urinario Dolencias oculares Otros	Ornato	Rama Toda la planta
PRÁCTICAS DE MANEJO	VÍAS DE ADMINISTRACIÓN	GRUPO ETNICO REPORTADO
Huerto Colecta	Cocimiento Infusión Masticado	Totonaca

XI.4. Cola de Caballo

ESPECIE	ORIGEN	UBICACIÓN (MPIO.)
<i>Equisetum hyemale</i> L. COLA DE CABALLO arbórea	Cosmopolita	Coxcatlán Zautla Caxhuacan Izúcar de Matamoros Acatlán de Osorio Hueytlalpan
DOLENCIAS	USOS	PARTES ÚTILES
Aparato digestivo Aparato reproductor femenino Infecciones de la piel Aparato urinario	Comercial	Toda la planta
PRÁCTICAS DE MANEJO	VÍAS DE ADMINISTRACIÓN	GRUPO ÉTNICO REPORTADO
Huerto Traspatio Colecta	Cocimiento Infusión	Nahua

XI.5. Cuachalalate

ESPECIE	ORIGEN	UBICACIÓN (MPIO.)
<p><i>Amphiptherygium adstringens</i>, Schiede ex Schlecht</p> <p>CUACHALALATE</p> <p>arbórea</p>	América	Temalac Coxcatlán Tehuacán Izúcar de Matamoros Acatlán de Osorio Chietla Atlixco San Matías Tlalancaleca Zacatlán
DOLENCIAS	USOS	PARTES ÚTILES
Aparato digestivo Aparato reproductor femenino Inflamación Enfermedades respiratorias Infecciones bucales Infecciones de la piel Mordedura/picadura de animal Dolencias musculoesqueléticas Fiebre Traumatismo Aparato urinario Aparato circulatorio Otros	Comercial	Rama
PRÁCTICAS DE MANEJO	VÍAS DE ADMINISTRACIÓN	GRUPO ÉTNICO REPORTADO
Huerto (cultivada y protegida)	Cocimiento	Nahua
Traspatio (puede ser junto al cultivo de maíz)	Macerado Molida	
Vivero (puede ser junto al cultivo de café)	Infusión Triturado	

XI.6. Damiana

ESPECIE	ORIGEN	UBICACIÓN (MPIO.)
<i>Turnera diffusa</i> DAMIANA arbustiva	América	Coxcatlán Zapotitlán Temalac Tehuacán Acatlán de Osorio Chietla
DOLENCIAS	USOS	PARTES ÚTILES
Aparato digestivo Aparato reproductor femenino Enfermedades respiratorias Mordedura/picadura de animal Dolencias musculo- esqueléticas Aparato urinario Aparato circulatorio Psicológicas	Comercial	Flor Toda la planta Raíz Hojas
PRÁCTICAS DE MANEJO	VÍAS DE ADMINISTRACIÓN	GRUPO ETNICO REPORTADO
Huerto Traspatio Colecta (va en aumento y solo se recojen las hojas en cierta época del año)	Infusión	Nahua

XI.7. Hierba del Perro

ESPECIE	ORIGEN	UBICACIÓN (MPIO.)
<i>Sida rhombifolia</i> L. HIERBA DEL PERRO arbustiva	América	Tehuacán Olintla
DOLENCIAS	USOS	PARTES ÚTILES
Aparato digestivo Aparato reproductor femenino Inflamación Enfermedades respiratorias Infecciones bucales Infecciones de la piel Mordedura/picadura de animal Sistema nervioso Dolencias de filiación cultural Fiebre Traumatismo Aparato urinario Psicológicas	Comestible	Toda la planta
PRÁCTICAS DE MANEJO	VÍAS DE ADMINISTRACIÓN	GRUPO ÉTNICO REPORTADO
Huerto Colecta	Cocimiento Molida Infusión Triturado	Totonaca

XI.8. Manzanilla

ESPECIE	ORIGEN	UBICACIÓN (MPIO.)
<p><i>Matricaria recutita</i></p> <p>MANZANILLA</p> <p>herbácea</p>	Europa	Tuzamapan de Galeana Coxcatlán Cuetzalan Zapotitlán Hueyapan Zautla Olintla Izúcar de Matamoros Acatlán de Osorio Atlixco Tecamachalco Tepeaca Hueytlalpan San Matías Tlalancaleca Zacatlán Zapotitlán de Méndez Eloxochitlán
DOLENCIAS	USOS	PARTES ÚTILES
Aparato digestivo Aparato reproductor femenino Enfermedades respiratorias Infecciones bucales Infecciones de la piel Mordedura/picadura de animal Sistema nervioso Dolencias de filiación cultural Fiebre Dolencias oculares Dolor de cabeza	Comercial	Flor Rama Toda la planta Hojas
PRÁCTICAS DE MANEJO	VÍAS DE ADMINISTRACIÓN	GRUPO ÉTNICO REPORTADO
Huerto Traspatio Colecta	Cocimiento Infusión Frotado en la piel	Totonaca Nahua

XI.9. Mata Rata

ESPECIE	ORIGEN	UBICACIÓN (MPIO.)
<i>Gliricidia sepium</i> (Jacquin) Kunth ex Walpers MATA RATA arbórea	América	Tuzamapan de Galeana Jolalpan Olintla Caxhuacán
DOLENCIAS	USOS	PARTES ÚTILES
Aparato digestivo Aparato reproductor femenino Enfermedades respiratorias Infecciones de la piel Mordedura/picadura de animal Dolencias de filiación cultural Fiebre Aparato urinario Dolencias oculares Dolor de cabeza Otros	Sagrada Comestible Ornato	Flor Rama Toda la planta Hojas
PRÁCTICAS DE MANEJO	VÍAS DE ADMINISTRACIÓN	GRUPO ÉTNICO REPORTADO
Huerto (promovida y tolerada) Traspatio (tolerada, sembrada y protegida) Colecta	Cocimiento Macerado Molida Infusión Triturado Vaho Frotada en la piel	Totonaca

XI.10. Mejorana

ESPECIE	ORIGEN	UBICACIÓN (MPIO.)
<i>Origanum majorana</i> L. MEJORANA herbácea		Teziutlán Acatlán de Osorio
DOLENCIAS	USOS	PARTES ÚTILES
Aparato digestivo Aparato reproductor Enfermedades respiratorias Infecciones bucales	Comercial	Flor Rama Toda la planta Hojas
PRÁCTICAS DE MANEJO	VÍAS DE ADMINISTRACIÓN	GRUPO ÉTNICO REPORTADO
Huerto	Infusión	

XI.11. Muicle

ESPECIE	ORIGEN	UBICACIÓN (MPIO.)
<i>Justicia spicigera</i> Schult MUICLE arbustiva	América	Tuzamapan de Galeana Cuetzalan Huejotzingo Olintla Caxhuacan Acatlán de Osorio Atlixco Hueytlalpan San Matías Tlalancaleca Zapotitlán de Méndez
DOLENCIAS	USOS	PARTES ÚTILES
Aparato digestivo Aparato reproductor femenino Inflamación Enfermedades respiratorias Infecciones de la piel Sistema nervioso Dolencias de filiación cultural Fiebre Aparato urinario Aparato circulatorio Dolor de cabeza Otros	Comercial	Flor Rama Toda la planta Hojas
PRÁCTICAS DE MANEJO	VÍAS DE ADMINISTRACIÓN	GRUPO ÉTNICO REPORTADO
Huerto (tolerada) Traspatio Colecta	Cocimiento Macerado Infusión Triturada Frotada en la piel	Totonaca Nahuatl

XI.12. Romero

ESPECIE	ORIGEN	UBICACIÓN (MPIO.)
<i>Rosmarinus officinalis</i> L ROMERO herbácea	Europa	Huejotzingo Olintla Zapotitlán Teziutlán Tuzamapa de Galeana Caxhuacan Izúcar de Matamoros Atlixco Tepeaca San Matías Tlalancaleca Zacatlán Eloxochitlán
DOLENCIAS	USOS	PARTES ÚTILES
Aparato digestivo Aparato reproductor femenino Enfermedades respiratorias Infecciones de la piel Dolencias musculo- esqueléticas Sistema nervioso Dolencias de filiación cultural Fiebre Traumatismo Dolencias oculares Dolencias cardiovasculares Dolor de cabeza	Comercial	Flor Rama Toda la planta Hojas
PRÁCTICAS DE MANEJO	VÍAS DE ADMINISTRACIÓN	GRUPO ETNICO REPORTADO
Huerto Traspatio Colecta	Cocimiento Molida Infusión Frotada en la piel	Totonaca

XI.13. Ruda

ESPECIE	ORIGEN	UBICACIÓN (MPIO.)
<i>Ruta graveolens</i> L. RUDA herbácea	Europa	Caxhuacan Huehuetla Huejotzingo Hueyapan Cuetzalan Hueytalpan Puebla Eloxochitlán
DOLENCIAS	USOS	PARTES ÚTILES
Aparato digestivo Aparato reproductor femenino Enfermedades respiratorias Dolencias musculoesqueléticas Sistema nervioso Dolencias de filiación cultural Fiebre Aparato auditivo Dolor de cabeza	Comercial Ornato	Flor Rama Toda la planta Hojas
PRÁCTICAS DE MANEJO	VÍAS DE ADMINISTRACIÓN	GRUPO ÉTNICO REPORTADO
Huerto (se siembra el tallo, hay bastante junto a las casas y huertas. Florea en febrero, marzo, mayo) Traspatio Colecta	Cocimiento Macerado Molida Infusión Frotada en la piel	Totonaca Nahua

XI.14. Sauco

ESPECIE	ORIGEN	UBICACIÓN (MPIO.)
<i>Sambucus nigra</i> SAUCO arbustiva	Europa África Ásia	Hueytalpan Hueyapan Zautla Caxhuacan Tehuacán
DOLENCIAS	USOS	PARTES ÚTILES
Dolencias de filiación cultural Aparato circulatorio	Ornato	Hojas
PRÁCTICAS DE MANEJO	VÍAS DE ADMINISTRACIÓN	GRUPO ÉTNICO REPORTADO
Huerto (cultivado en sistemas agroforestales)	Cocimiento	Totonaca Nahua

XI.15. Té Negro

ESPECIE	ORIGEN	UBICACIÓN (MPIO.)
<i>Camellia Sinensis</i> TÉ NEGRO arbustiva	Ásia	Caxhuacan
DOLENCIAS	USOS	PARTES ÚTILES
	Ornato	
PRÁCTICAS DE MANEJO	VÍAS DE ADMINISTRACIÓN	GRUPO ETNICO REPORTADO
Huerto		

XI.16. Zacate Limón

ESPECIE	ORIGEN	UBICACIÓN (MPIO.)
<i>Cymbopogon citratus</i> ZACATE LIMÓN cespitosa	América	Coxcatlán Tehuacán Tuzamapan de Galeana Caxhuacan Izúcar de Matamoros Acatlán de Osorio Zacatlán Zapotitlán de Méndez
DOLENCIAS	USOS	PARTES ÚTILES
Aparato digestivo Aparato reproductor femenino Enfermedades respiratorias Sistema nervioso Fiebre Aparato urinario Aparato circulatorio Dolor de cabeza Otros	Comestible Comercial	Toda la planta Hojas
PRÁCTICAS DE MANEJO	VÍAS DE ADMINISTRACIÓN	GRUPO ETNICO REPORTADO
Huerto Colecta	Cocimiento Infusión	Totonaca