



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS**



**CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN
BIODIVERSIDAD Y CONSERVACIÓN**

**IMPLICACIONES ECOLÓGICAS DEL APROVECHAMIENTO TRADICIONAL
DEL ZACATECHICHI (*Calea ternifolia* Kunth.) EN CONTEXTOS CULTURALES
CONTRASTANTES**

TESIS

**QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:
MAESTRO EN BIOLOGÍA INTEGRATIVA DE LA BIODIVERSIDAD
Y LA CONSERVACIÓN**

PRESENTA:

BIÓL. DARELY MAYTE ACOSTA ÁLVAREZ

DIRECTOR: DR. JOSÉ JUAN BLANCAS VÁZQUEZ

CUERNAVACA, MORELOS

JUNIO 2019

DEDICATORIA

Con mucho cariño a mis padres, por todo el apoyo, la confianza y la paciencia otorgada. Su motivación y cariño son el combustible para realizar mis sueños y proyectos personales.

A los habitantes de Los Sauces y Santa Catarina, especialmente a Don Margarito, Doña Vero, Luis y su familia, por ser parte fundamental para llevar a cabo esta investigación, por recibirme amablemente en su hogar cada vez que lo necesitaba.

AGRADECIMIENTOS

A mis compañeros de la maestría y a CONACYT por la beca otorgada.

A la Red Temática de Productos Forestales no Maderables, aportes desde la Etnobiología para su aprovechamiento sostenible (Proyecto CONACYT No 293914).

Al Dr. José Juan Blancas Vázquez, por su asesoría y aportaciones para la culminación de este trabajo.

Al comité tutorial: Al Dr. Xavier López Medellín, al Dr. Eduardo Corona Martínez.

Al comité revisor, gracias a la Dra. Gimena Pérez Ortega y a la Dra. Belinda Maldonado Almanza, por sus observaciones y comentarios enriquecedores.

A la comunidad de Los Sauces y Santa Catarina, gracias a todas las personas que participaron en el desarrollo de la investigación en campo.

Por último, agradezco a Emiliano M. Lavaniegos, por el cariño y las palabras de aliento, por la paciencia y entender que amo la biología.



ÍNDICE

ÍNDICE DE FIGURAS	I
ÍNDICE DE TABLAS	II
RESUMEN	1
ABSTRACT	2
I. INTRODUCCIÓN	3
II. ANTECEDENTES	6
<i>Antecedentes históricos de C. ternifolia</i>	6
<i>Usos tradicionales de C. ternifolia</i>	7
<i>Antecedentes ecológicos de C. ternifolia en Morelos</i>	8
<i>Sitios de mercadeo</i>	9
III. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS	10
<i>Hipótesis</i>	10
<i>Objetivo general</i>	10
<i>Objetivos particulares</i>	10
IV. METODOLOGÍA	11
<i>Descripción de la especie</i>	11
.....	12
<i>Descripción del área de estudio</i>	14
<i>Obtención de la información etnobotánica</i>	15
<i>Descripción de la organización para la extracción y comercialización de C. ternifolia</i>	16
<i>Muestras ecológicas</i>	16
<i>Selección de los sitios de muestreo</i>	16
<i>Descripción de las parcelas muestreadas</i>	17
<i>Curvas de acumulación de especies</i>	19
<i>Colecta de ejemplares y herborización</i>	19
V. RESULTADOS	20
<i>Reconocimiento visual</i>	20
<i>Nomenclatura local</i>	20
<i>Conocimiento adquirido</i>	20
<i>Categorías de uso, usos tradicionales y formas de preparación</i>	21
<i>Reconocimiento de variedades</i>	22

Organización y zonas de extracción de <i>C. ternifolia</i>	23
<i>Percepción de la disponibilidad espacial y temporal</i>	25
<i>Percepción de abundancia</i>	26
Tipo de uso de <i>C. ternifolia</i>	27
<i>Manejo y formas de aprovechamiento</i>	28
<i>Análisis de las formas de manejo comparando las comunidades</i>	29
Muestras ecológicas	33
<i>Composición de la vegetación.</i>	33
<i>Diversidad</i>	36
<i>Densidad</i>	37
<i>Dominancia por cobertura</i>	37
<i>Frecuencia</i>	37
<i>Índice de Valor de Importancia Ecológica</i>	38
<i>Curva de acumulación de especies</i>	38
DISCUSIÓN	43
<i>Nomenclatura local, categoría de uso y usos tradicionales</i>	43
Organización y zonas de extracción de <i>C. ternifolia</i>	44
<i>Percepción de la disponibilidad espacial y temporal</i>	45
Autoconsumo y venta de <i>Calea ternifolia</i>	46
<i>Puntos de venta</i>	47
<i>Manejo y formas de aprovechamiento</i>	47
<i>Valor de Importancia Ecológico</i>	48
CONCLUSIONES	48
REFERENCIAS	49
ANEXO 1	56
ANEXO 2.	60
ANEXO 3.	62

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Arbusto de <i>Calea ternifolia</i> e inflorescencias; estructuras de la hoja y tallo de <i>Calea ternifolia</i> ; preparado de prodigiosa; colecta de <i>Calea ternifolia</i>	13
Figura 2. Ubicación del área de estudio	14
Figura 3. Cuadrante trazado para el muestreo de árboles y arbustos.	17
Figura 4. Organización familiar para la recolección de <i>Calea ternifolia</i>	24
Figura 5. Percepción de abundancia de <i>Calea ternifolia</i> en las comunidades de estudio.....	26
Figura 6. Relación del número de personas y el tipo de uso referido para <i>Calea ternifolia</i> en Los Sauces y Santa Catarina.	27
Figura 7. Representación gráfica del agrupamiento de los informantes en función de sus respuestas	32
Figura 8. Porcentaje total de especies presentes en cada familia botánica de Los Sauces y Santa Catarina.	34
Figura 9. Porcentajes correspondientes al número de especies representadas de cada familia botánica de Los Sauces.....	35
Figura 10. Porcentajes correspondientes al número de especies de cada familia botánica de Santa Catarina.	36
Figura 11. Curva de acumulación de especies de la riqueza observada y riqueza estimada de la comunidad de Los Sauces.	38
Figura 12. Curva de acumulación de especies de la riqueza observada y riqueza estimada en la comunidad de Santa Catarina.....	39

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Porcentaje de la población entrevistada que recolecta a <i>Calea ternifolia</i> en Los Sauces y Santa Catarina.	24
Tabla 2. Percepción de escasez percibida por la población de informantes entrevistados.	25
Tabla 3. Porcentaje de variación explicada en los dos primeros componentes principales.	29
Tabla 4. Variables que tienen mayor peso en los primeros dos componentes principales.....	31
Tabla 5. Número de familias, géneros y especies reportados en Los Sauces y Santa Catarina.	33
Tabla 6. Índices de diversidad de cada una de las parcelas muestreadas en Los Sauces y Santa Catarina	37
Tabla 7. Lista florística de Los Sauces y sus valores de importancia ecológica (VIE) por especie para cada sitio de estudio.....	40
Tabla 8. Valores del Índice de Importancia Ecológica	42

RESUMEN

Este estudio evaluó las implicaciones ecológicas del aprovechamiento tradicional del *zacatechichi* (*Calea ternifolia* Kunth.) en dos contextos contrastantes, en el sur del estado de Morelos donde se ha documentado su uso con fines de autoconsumo y venta, y en la zona norte del estado donde solo se ha documentado su uso tradicional.

El estudio se realizó en Los Sauces (Tepalcingo, Morelos) y Santa Catarina (Tepoztlán, Morelos). Se aplicaron entrevistas a informantes clave de ambas comunidades para documentar la nomenclatura local, la percepción de abundancia de la especie, los usos y formas de manejo de *C. ternifolia*. Mediante muestreos ecológicos de vegetación se evaluó la disponibilidad espacial y temporal de la planta en las diferentes zonas de extracción. Se utilizó una metodología mixta de análisis cuantitativos y cualitativos.

Los estudios en campo señalan que la organización para la extracción ocurre en el núcleo familiar, los hombres son los que con mayor frecuencia se dedican a esta actividad, muy probablemente porque están más vinculados a las labores agrícolas y conocen los sitios en donde la planta se encuentra. Fue notorio que la recolección de la planta es principalmente para el autoconsumo, muy rara vez se pone a la venta en ambas comunidades.

El conocimiento tradicional acerca de *C. ternifolia* es similar en ambas comunidades, aunque existe mayor conocimiento e importancia cultural en la comunidad de Los Sauces. Por tal motivo los habitantes de esta población la recolectan, promueven su cultivo y trasplantan la especie para tener una mayor disponibilidad del recurso para su propio consumo y venta. En Santa Catarina, no sucede esto, al ser una comunidad con un grado de urbanización alto, la gente solo reconoce y recolecta la especie pero no la emplea mayormente, esto puede generar una pérdida del conocimiento de las formas de uso y manejo de la especie.

ABSTRACT

This study evaluated the ecological implications of the traditional use of *zacatechichi* (*Calea ternifolia* Kunth.) in two contrasting contexts, in the southern state of Morelos, where its use has been documented for self-consumption and sale, and in the northern part of the state where only its traditional use has been documented.

The study was conducted in Los Sauces (Tepalcingo, Morelos) and Santa Catarina (Tepoztlán, Morelos). Interviews were carried out with key informants from both communities to document the local nomenclature, the perception of species abundance, the uses and ways of handling *C. ternifolia*. by means of ecological sampling of vegetation, the spatial and temporal availability of the plant in the different extraction zones was evaluated. A mixed methodology of quantitative and qualitative analysis was used.

Field studies indicate that the organization for the extraction occurs in the family nucleus, men are the ones that most often engage in this activity, most likely because they are more linked to agricultural work and know the sites where the plant is located. It was notorious that the harvesting of the plant is mainly for self-consumption, it is very rarely offered for sale in both communities

The traditional knowledge about *C. ternifolia* is similar in both communities, although there is greater knowledge of its traditional use and give it greater relevance and importance culture in the community of Los Sauces. For this reason the inhabitants of this population collect it, promote its cultivation and transplant the species to have a greater availability of the resource for their own consumption and sale. In Santa Catarina, this does not happen, being a community with a high level of urbanization, people only recognize and collect the species but do not use it mostly, this can generate a loss of knowledge of the ways of use and management of the species.

I. INTRODUCCIÓN

Los Productos Forestales No Maderables (PFNM) son todos aquellos recursos biológicos (plantas, animales, hongos, líquenes, etc.) que son aprovechados por los humanos directamente de los bosques y otros entornos naturales, ya sea con propósitos de intercambio o para fines comerciales (FAO, 2007). Estos incluyen semillas, flores, frutos, raíces, cortezas, resinas, leña, látex, pieles, plumas, carne producto de la cacería, y en general todo lo que sea distinto de la madera aserrada (Van Rijsoor, 2000; Wong *et al.*, 2001). También se pueden clasificar en función de las categorías de uso, es decir comestibles, medicinales, ornamentales, combustibles, forrajes, etc. (Caballero *et al.*, 1998).

Esta variedad de formas de clasificar a los PFNM revela distintas valoraciones por parte de los distintos grupos humanos. El reconocimiento de las propiedades y cualidades de algunas especies vegetales difiere entre las distintas culturas humanas, ya que se ha documentado que estos se relacionan con el grado de satisfacción de las necesidades cotidianas (Blancas *et al.*, 2013). Las plantas medicinales se pueden considerar como el principal producto forestal no maderable que se comercia e intercambia a nivel mundial, debido a los grandes volúmenes de cosecha, los cuales no tienen comparación con otros recursos biológicos considerados en esta categoría (Akerle *et al.*, 1991; Beltrán-Rodríguez *et al.*, 2017).

En diferentes estudios que abordan el uso de las plantas, se ha encontrado como patrón, que la categoría de uso medicinal es la más importante (Caballero *et al.*, 1998). De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (2002) actualmente el 80% de la población mundial utiliza plantas para satisfacer o complementar sus necesidades médicas.

En México se estima que existen alrededor de 24,000 especies de plantas con flores (Rzedowski, 1998), de las cuales cerca de 8,000 son útiles (Caballero y Cortés, 2001). De este universo, más de

4,000 lo constituyen especies con usos medicinales. De esta forma las plantas medicinales constituyen el 15% de la flora total y más del 50% de la flora útil de México respectivamente (Base de Datos Etnobotánica de Plantas Mexicanas, 2015).

Particularmente para el estado de Morelos, Bonilla y Villaseñor (2003) reportan 3,845 especies de plantas incluyendo algas, musgos, hepáticas, helechos y fanerógamas. De este total, 818 tienen un uso medicinal, es decir cerca del 21% (Monroy y Castillo, 2007). Sin embargo, es muy probable que este número esté subestimado, ya que los estudios sobre plantas medicinales en el estado se han concentrado sobre todo en la parte norte y en algunas porciones de la Reserva de la Biósfera Sierra de Huautla (REBIOSH), dejando fuera otras regiones, como las faldas del volcán Popocatepetl, la Sierra de Montenegro y otras zonas del sur del estado (Maldonado, 1997). La mayoría de las especies medicinales se distribuyen en ambientes de selva baja caducifolia, la cual comprende alrededor del 70% del territorio morelense (Programa de Conservación y Manejo Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla, 2005).

Por lo anterior, la documentación del espectro de plantas medicinales en el estado de Morelos, aún está lejos de ser completada. Además, el manejo y las implicaciones ecológicas del aprovechamiento en este grupo de recursos, está pobremente estudiado (Blancas *et al.*, en prensa). Los esfuerzos se han concentrado en algunas especies cuyo mercado es de alcance nacional, es el caso del copal (*Bursera* sp.), cuachalalate (*Amphipterygium adstringens* (Schltdl.) Standl.) y cancerina (*Semialarium mexicanum* (Miers) Mennega) (Blancas *et al.*, en prensa).

Esto reviste particular importancia, ya que se estima que cerca del 65% de las plantas medicinales con valor comercial se extraen de poblaciones silvestres. Específicamente el sur del estado de Morelos, junto con otras regiones de la Cuenca del Balsas, es la principal zona de extracción que abastece de plantas medicinales a los centros urbanos del país (Beltrán *et al.*, 2017).

Por lo que, el aprovechamiento de las especies medicinales con fines de comercialización parece tener implicaciones negativas en cuanto a su disponibilidad espacial y temporal, el número de individuos, la capacidad de reproducción, regeneración, etc. (Ticktin, 2004; Blancas *et al.*, en prensa).

Algunos estudios indican que la lógica de comercialización difiere del autoconsumo ya que el mercado marca pautas de extracción que muchas veces provoca extinciones locales o el agotamiento de los recursos, lo anterior puede generar graves desequilibrios ecológicos en el medio (Ticktin y Shaleckton, 2011).

A pesar de esto, también se ha documentado que el manejo a diferentes niveles puede aminorar los efectos de la cosecha, y en algunos casos logra aumentar la disponibilidad de los recursos vegetales más importantes (Casas *et al.*, 2016).

En este sentido y debido a la alta demanda provocada por el auge de la herbolaria como medicina alternativa, el *zacatechichi* (*C. ternifolia*) es una especie ideal para estudiar los impactos ecológicos que implica la recolección de este recursos forestal no maderables en contextos de aprovechamiento contrastante. Se ha documentado su uso como especie medicinal en la medicina tradicional de la zona norte del estado de Morelos (Cedillo y Estrada, 1990; Monroy y Castillo, 2007).

En relación al uso etnobotánico en la zona norte del estado, se ha documentado como medicinal y se recolecta con fines comerciales. Hasta hace 15 años los pobladores de esta región indican que era una especie abundante. En la actualidad es una especie muy escasa y en algunos ejidos y comunidades se presentan extinciones locales (Maldonado, 1997).

Esta especie se ha estudiado desde un enfoque fitoquímico (Mayagoitia, *et al.*, 1986; Heinrich, 2003; Alrashedi y Molina, 2016) y forma parte de listados florísticos de plantas medicinales utilizadas por comunidades indígenas y mestizas (Gómez y Chong, 1985; Winkelman, 1989; Leonti *et al.*, 2003; Monroy y Castillo, 2007), sin abordar los aspectos integrales de la recolección y manejo del recurso.

II. ANTECEDENTES

Antecedentes históricos de C. ternifolia

A lo largo de la República Mexicana a *C. ternifolia* se le conoce con diversos nombres, como hierba amarga, *zacatechichi*, jaral, hierba de la mula o mala hierba, *ahuapatli* (Nahua), *tzikin* y *xikin* (Maya) o *pux lat'em* (Teenek) (Biblioteca Digital de la Medicina Tradicional Mexicana, 2009; CONABIO, 2017), las comunidades zapotecas en Oaxaca la llaman *chiladain* y *guanasana* (Arrazola *et al.*, 2018). En el estado de Morelos se le conoce como hierba del becerro, *techichic*, prodigiosa, *zacatechichi* y hierba amargosa (Maldonado, 1997).

La primera referencia histórica que alude al uso medicinal de esta planta en México data del siglo XVI, en el Códice de la Cruz – Badiano, cuando Martín de la Cruz la menciona como una “planta aperitiva”, es decir, que ayuda a abrir el apetito (Biblioteca Digital de la Medicina Tradicional Mexicana, 2009).

En el mismo siglo, Francisco Hernández en la obra Historia de las Plantas de Nueva España la incluye con el nombre de *ahuapatli*. Menciona que “los tallos son amarillos por dentro y que el cocimiento de la planta ayuda a los ictericos y a los que sufren afecciones del corazón a causa de la bilis derramada” y que además de ser eficaz contra las calenturas intermitentes, se usa como aperitivo.

A finales del siglo XIX los botánicos mexicanos Fernando Altamirano y José Ramírez publicaron un compendio de cuatro tomos llamado Datos para la Materia Médica Mexicana. *C. ternifolia* es mencionada en el volumen 2 y mencionan que “la planta goza especialmente de fama contra las calenturas palustres, como sustancia amarga es aperitiva. Debe ser preferida cuando hay diarrea, pues parece que posee alguna acción astringente favorable en tales casos y excita menos las contracciones de los músculos del tubo digestivo” (Sarabia y Pastrana, 2011).

En el siglo XX Maximino Martínez la consigna como aperitivo, antipirético, astringente y contra la bilis y la Sociedad Farmacéutica de México como planta aperitiva (Biblioteca Digital de la Medicina Tradicional Mexicana, 2009). Se reporta como alucinógena, específicamente utilizada por los curanderos Chontales de Oaxaca para agudizar los sentidos, tiene relación con los resultados de un estudio que prueba la acción psicotrópica de un extracto de las hojas (Biblioteca Digital de la Medicina Tradicional Mexicana, 2009).

Usos tradicionales de C. ternifolia

Los usos medicinales más comunes de *C. ternifolia* son contra el dolor de estómago, para la bilis derramada, mala digestión, diarrea, cólicos y diabetes; de la planta se utilizan las hojas y la flor (Hersch, 1996; Molina, 2014). El pueblo amuzgo de Oaxaca la utiliza como medicina contra lombrices y como remedio para dolores de estómago (Robinson y López, 1999). Otros usos medicinales que se le atribuyen son: contra la tos, el mal de orín y como estimulante cerebral (Biblioteca Digital de la Medicina Tradicional Mexicana, 2009). La comunidad zapoteca de Ayoquezco de Aldama en Oaxaca la utiliza para la inflamación de la matriz, esterilidad femenina y para el control de la diabetes (Arrazola *et al.*, 2018).

En el norte y sur del estado de Morelos las hojas se preparan en infusión y se toman en ayunas para aliviar los cólicos biliares, diarrea, dolor de estómago y paludismo (Gómez y Chong, 1985; Cedillo, 1990; Maldonado, 1997).

Mayagoitia (1986) reporta un principio amargo en *Calea ternifolia* con función glucosídica, tanino y ácido succínico. Se han aislado los sesquiterpenos: colaxin, ciliarin, acacetin, ornetil-acacetin, zexbrevin y varios análogos de budleína A, neurolenina B y caleina, caleocromenos A y B, caleinas A y B, caleicinas I y II, 1-beta-acetoxi-zacatechinólido.

Antecedentes ecológicos de C. ternifolia en Morelos

Maldonado (1997), en su trabajo realizado en Sierra de Huautla, Morelos menciona a *C. ternifolia* como una de las especies de mayor importancia por su diversidad y frecuencia de uso. Años más tarde, Maldonado (2013) en su investigación realizada dentro de la Cuenca del Balsas en el Estado de Morelos, encuentra a *C. ternifolia* con un valor importancia ecológica de 0.03 y en el lugar 272 de la lista florística general ordenada de mayor a menor valor de importancia ecológica.

Esto puede indicar que quizás en la zona sur, hay una dinámica extractiva que está incidiendo en la disminución de las poblaciones locales. No hay que perder de vista que esta región del estado ha sido desde hace más de un siglo, una de las zonas extractivas y de acopio de plantas medicinales más importantes en México (Beltrán-Rodríguez *et al.*, 2017).

Otra de las razones para la disminución en la disponibilidad de *C. ternifolia* puede ser la actividad ganadera. Aunque también es cierto que la ganadería es una tradición muy arraigada en esta zona y que se realiza cuando menos desde finales del siglo XIX (García, 2018), es en los últimos años que se ha intensificado la renta y los permisos de forrajeo (De la O *et al.*, 2012; García, 2018).

También, la demanda comercial de forrajes ha propiciado que las tierras de cultivo de esta zona sean destinadas cada vez en mayor proporción a la siembra de sorgo, un cultivo exótico que

demanda muchas labores y que implica la limpieza total de los terrenos en donde pocas especies son toleradas. Esta situación contrasta con el cultivo de la milpa, en donde se toleran, promueven y protegen diversas especies comestibles y medicinales, entre ellos el *zacatechichi*.

Sitios de mercadeo

Hersch (1996) menciona a *C. ternifolia* como una especie medicinal principal en el municipio de Jolalpan, Puebla. En lo que respecta a la recolección y comercialización, menciona que una vez recolectada, ingresa a la red de mercadeo, que involucra a comerciantes y recolectores, la red de mercadeo más grande se encuentra en la Ciudad de México, específicamente en el mercado de Sonora.

En Morelos, el acopio local de plantas medicinales son las ferias y mercados. Las principales especies que se venden en el mercado de Tepalcingo en primera instancia eran la prodigiosa (*Calea ternifolia*), palo dulce (*Eysenhardtia polystachya* (Ortega) Sarg.), Palo de Brasil (*Haematoxylum brasiletto* H. Karst) y tres costillas (*Serjania triquetra* Radlk.). La Feria de Tepalcingo constituye un nexo importante para integrarse a una red de mercadeo de plantas medicinales más amplia, ya que acudían clientes mayoristas que solicitaban que se les entregara planta directamente en sus sitios de venta (Hersch, 1996).

En algunas comunidades del estado de Morelos, la recolecta de plantas medicinales silvestres constituye una actividad económica que es complementaria para algunas familias, pero en algunas ocasiones va tomando importancia hasta que se convierte en una actividad central (Ticktin, 2004). Este es el caso de las comunidades de Santa Catarina en el municipio de Tepoztlán, donde la recolección del *zacatechichi* es una actividad de autoconsumo y de comercialización esporádica. En contraste con la comunidad de Los Sauces, municipio de Tepalcingo, donde su recolección, en

algún momento también implicó la recolección con fines de comercialización a mayoristas que lo revendían en los mercados regionales.

Sin embargo, más allá de esta información general, no se tienen datos acerca de las prácticas de manejo, las consecuencias de estas en la disponibilidad espacial y temporal del recurso, la demanda en cuestiones de venta, así como las medidas que regulan el aprovechamiento del recurso y las medidas de conservación.

Por lo anterior, las preguntas que guiarán la presente investigación son: ¿Cuáles son las prácticas de manejo de *C. ternifolia* y cuáles son las implicaciones ecológicas que propicia la recolecta?

III. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

Hipótesis

En la comunidad de Santa Catarina, al utilizar a *C. ternifolia* con fines de autoconsumo, el recurso será más abundante, las prácticas de manejo serán fundamentalmente incipientes y por ende no habrá medidas fuertes para la regulación en su extracción. En contraste, en la comunidad de Los Sauces, al ser utilizada para venta y autoconsumo habrá una mayor demanda y por lo tanto se presentará una menor abundancia, las prácticas de manejo serán más complejas, ya que pueden ir desde la tolerancia hasta la protección, por lo que se espera que también haya una mayor regulación en su acceso.

Objetivo general

Conocer las prácticas de manejo de *C. ternifolia* en dos contextos culturales contrastantes así como las respuestas organizativas de la gente para la extracción y comercialización de este recurso.

Objetivos particulares

1. Documentar la nomenclatura local, los usos y formas de manejo de *C. ternifolia* en dos comunidades del estado de Morelos con formas de aprovechamiento contrastantes.

2. Describir la organización para la extracción y comercialización de *C. ternifolia*, así como la percepción de abundancia de la planta entre los habitantes de ambas comunidades.
3. Evaluar la disponibilidad espacial y temporal de *C. ternifolia* en las diferentes zonas de extracción, así como la riqueza y diversidad de las parcelas en las que crece.

IV. METODOLOGÍA

Descripción de la especie

C. ternifolia. es un arbusto perenne que pertenece a la familia Asteraceae. Sus hojas son ovaladas, serradas y pubescentes en el envés. Las flores aparecen en agrupaciones densas y pequeñas de color crema a amarillo. Los frutos son negros, casi cilíndricos y más o menos peludos. Es originaria de México, habita en clima cálido y está asociada a vegetación perturbada (Figura 1) (Maldonado, 1997; Biblioteca Digital de la Medicina Tradicional Mexicana, 2009). Se distribuye en quince estados, Campeche, Chiapas, Colima, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Morelos, México, Oaxaca, Puebla, San Luis Potosí, Veracruz y Yucatán (CONABIO, 2017). Se le conoce con los nombres de hierba amarga, *zacatechichi* o prodigiosa (Hersch, 1996).





Figura 1. A) Arbusto de *C. ternifolia*; B) Estructuras de la hoja y tallo de *C. ternifolia*; C) y D) Preparado de prodigiosa (*C. ternifolia*) en la feria de Tepalcingo, Morelos; E) Colecta de *C. ternifolia* para autoconsumo.

Descripción del área de estudio

El estudio se realizó en dos comunidades del Estado de Morelos: Los Sauces (N 18.9696 W - 99.1401) en el municipio de Tepalcingo y Santa Catarina (N 18.5862 W-99.1401) en el municipio de Tepoztlán (Figura 2).

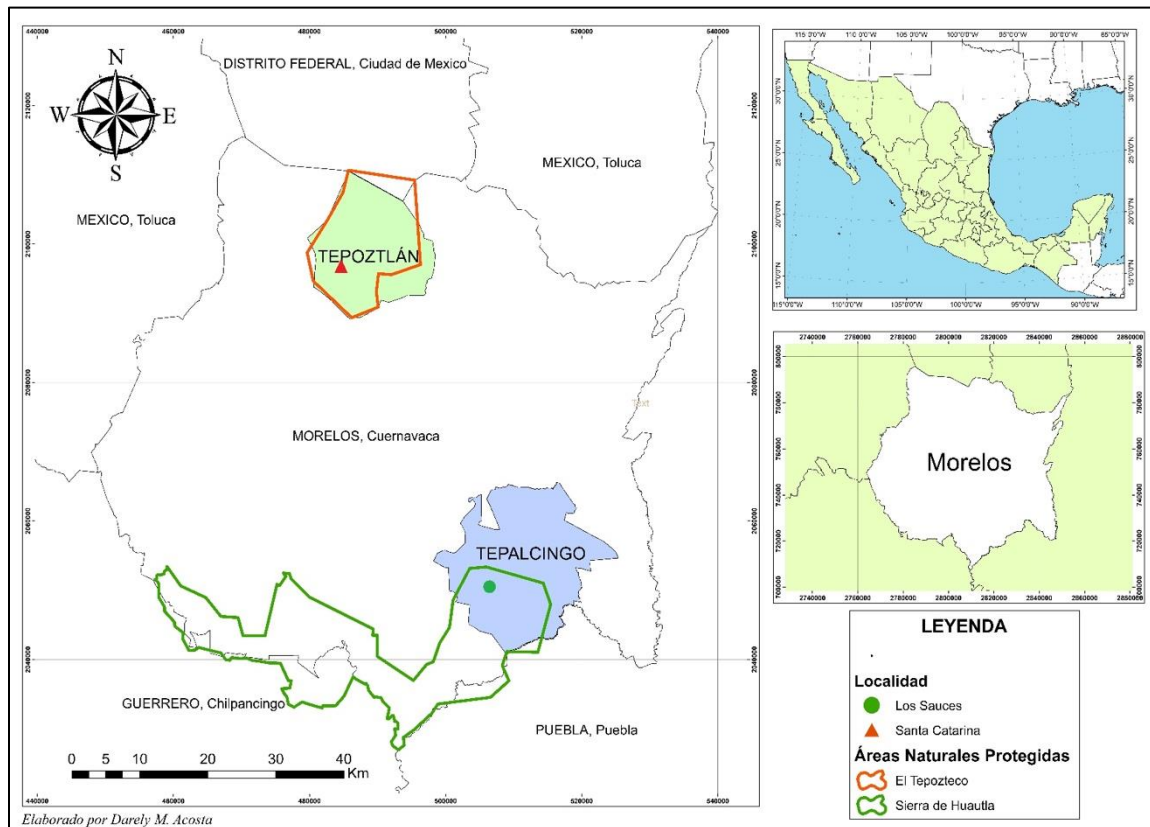


Figura 2. Ubicación del área de estudio.

La comunidad de Los Sauces se encuentra al sureste del estado de Morelos dentro de la Reserva de la REBIOSH. Se sitúa a los 1,281 msnm y el clima predominante es cálido subhúmedo con un tipo de vegetación de selva baja caducifolia (Rzedowsky, 1998). Las especies vegetales que sobresalen en el paisaje son *Conzattia multiflora* (Robinson) Standl., *Lysiloma acapulcense* (Kunth) Benth., *Lysiloma divaricatum* (Jacq.) J.F. Macbr., y varias especies de los géneros *Bursera* sp. y *Ceiba* sp. En las zonas perturbadas existen especies como *Acacia farnesiana* (L.) Willd.,

Acacia cochliacantha Willd., *Acacia pennatula* (Schltdl. y Cham.) Benth., *Acacia bilimekii* J.F.Macbr., *Mimosa polyantha* Benth., *Mimosa benthamii* J.F.Macbr., *Pithecellobium albicaule* Britton y Rose., y *Prosopis laevigata* (Willd.) M.C.Johnst., (Dorado, 1983). Los Sauces es una comunidad mestiza con 218 habitantes y un grado de marginación alto (INEGI, 2010; SEDESOL, 2013).

Santa Catarina se encuentra al norte del Estado de Morelos dentro del Parque Nacional el Tepozteco. Se sitúa a los 1,623 msnm y el clima predominante es semicálido subhúmedo. La comunidad está asentada en una zona de transición de encinar y selva baja caducifolia pero predomina este último ecosistema. Los elementos vegetales que se distribuyen en este tipo de vegetación son de los géneros *Bursera*, *Ceiba*, *Ficus*, *Leucaena*, *Ipomoea*, *Acacia* y *Mimosa* (CONANP, 2008). Santa Catarina tiene 4,521 habitantes, el 37% tiene ascendencia indígena y el 15.5% habla alguna lengua local (INEGI, 2010). Tiene un grado de marginación alto (SEDESOL, 2013).

Obtención de la información etnobotánica

Con la finalidad de documentar la nomenclatura local, los usos, las formas de manejo y el grado de organización para la extracción, comercialización y percepción de disponibilidad espacial y temporal de *C. ternifolia* se utilizaron distintos métodos etnográficos, como la observación participante (Sánchez, 2001) y entrevistas semiestructuradas (Vela, 2001). Las entrevistas se aplicaron a recolectores y a especialistas locales en plantas medicinales en ambas comunidades. A los entrevistados se les pidió valorar la cantidad de recurso disponible y la temporada en que *C. ternifolia* se encuentra presente, mediante entrevistas con ejemplares de herbario, fotos y otros estímulos visuales (ANEXO 1).

Descripción de la organización para la extracción y comercialización de C. ternifolia

Se usó la información de las entrevistas para hacer la descripción etnografía de las formas de organización para la extracción y comercialización del zacatechichi (Bernard, 1995). Para el análisis cuantitativo de las entrevistas se creó una base de datos, donde se incluyeron las preguntas del guion de entrevista con las respuestas de los informantes. Posteriormente se realizó una segunda matriz en donde se describieron y ponderaron las variables (ANEXO 2), con esta matriz se realizó un Análisis de Componentes Principales (PCA por sus siglas en inglés) en el programa NTSYS ver. 2.2. El Análisis de Componentes Principales es un método multivariado de reducción lineal de datos, cuyo objetivo es clarificar las relaciones de una o más variables en dos dimensiones, de manera que se pierda información mínima sobre las distancias entre los puntos (Höft y Lykke, 1999).

Muestreos ecológicos

Selección de los sitios de muestreo

Una vez identificados los informantes clave se realizaron caminatas etnobotánicas con el propósito de establecer los sitios propicios (parcelas) para realizar los muestreos ecológicos.

Para estimar la frecuencia de cada especie se muestrearon árboles y arbustos de ocho parcelas (cuatro en Los Sauces y cuatro en Santa Catarina) de 50 m x 10 m, subdivididas en cinco cuadrantes de 10 m x 10 m (Figura 3).

Debido a la estacionalidad muy marcada del Bosque Tropical Caducifolio (BTC) solo se consideraron los parámetros ecológicos usando árboles y arbustos. Los árboles que tuvieron una medida ≥ 1.0 cm de diámetro se les midió el diámetro a la altura del pecho a 1.3 m de altura, la altura y la cobertura. A los arbustos se les midió la altura y la cobertura, esto permite hacer comparaciones con otros trabajos realizados en el BTC (; Trejo, 1998; Vallejo, 2009; Maldonado 2013).

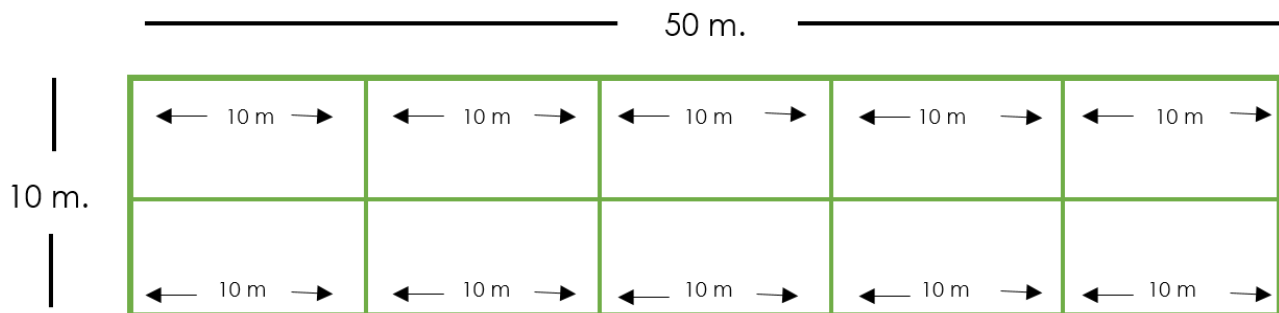


Figura 3. Cuadrante trazado para el muestreo de árboles y arbustos.

Descripción de las parcelas muestreadas

En cada comunidad, dos parcelas se catalogaron como sitios de mayor extracción y dos como sitios de menor extracción de *C. ternifolia*.

En Los Sauces las parcelas El Ciruelo Tieso (parcela 1) y El invernadero (parcela 3), fueron los lugares catalogados como sitios de mayor extracción de *C. ternifolia*, porque son lugares situados en las inmediaciones del pueblo. Las parcelas Los Vitorinos (parcela 2) y El Salto (parcela 4) fueron los lugares en donde se extrae menor cantidad de recurso. Son sitios alejados del pueblo y esto implica para la gente mayor inversión de tiempo para desplazarse. La parcela 2 estaba situada cerca del camino que lleva al poblado de El Limón, cerca de la Unidad de Manejo Ambiental (UMA) de venado cola blanca (*Odocoileus virginianus* Zimmermann.) y el sitio cuatro era una cañada cercana a una presa (ANEXO 3).

En Santa Catarina las parcelas Almemeya (parcela 5) y La granja (parcela 7), son propiedad privada y se dedican al cultivo de temporal. En la parcela 5 el propietario del terreno limpió el sitio y dejó escasa cubierta vegetal. La parcela 7 era un terreno cercado en donde la vegetación también fue removida dejando solo manchones de vegetación, cerca de este sitio se encontraba un campo de cultivo. Las parcelas El Jagüey (parcela 6) y Tierra Colorada (parcela 8) son los lugares en donde

hay una extracción mayor de *zacatechichi*, la parcela 6 se situaba en una vereda que lleva a la zona agrícola de la parte norte del pueblo de Santa Catarina, el cual es paso diario de campesinos. La parcela 8 es un sitio cercano a la carretera principal que lleva a Tepoztlán, se sitúa cerca del centro de salud del poblado de Santa Catarina (ANEXO 4).

Se estimaron los atributos estructurales como densidad, dominancia, frecuencia y valor de importancia ecológica (IVE) para cada una de las especies registradas (Mueller-Dombois y Ellenberg, 1974; Matteucci y Colma, 1982), los cálculos se realizan por individuo, especie y parcela.

- Densidad: Número de individuos de cada especie entre área muestreada.

$$\text{Densidad relativa} = \frac{\text{Densidad absoluta de cada especie}}{\text{Densidad absoluta de todas las especies}} \times 100$$

- Dominancia: Cobertura de una especie entre el área total muestreada

$$\text{Dominancia relativa} = \frac{\text{Cobertura de una especie}}{\text{Cobertura total de todas las especies}} \times 100$$

- Frecuencia: Número de cuadros en los que se encuentra al menos un individuo de una especie determinada.

Frecuencia absoluta: número de cuadros en los que aparece una especie/no. de cuadros por parcela

$$\text{Frecuencia relativa} = \frac{\text{Número de cuadros de ocurrencia de una especie}}{\text{Número de cuadros de ocurrencia de todas las especies}} \times 100$$

- Valor de Importancia Ecológica (IVE): A partir de los valores relativos obtenidos de los parámetros de densidad, dominancia y frecuencia se estimó el valor de importancia ecológica (Cottam y Curtis, 1956).

$$VIE = \frac{\text{Densidad relativa} + \text{Dominancia relativa} + \text{frecuencia relativa}}{3}$$

Con el propósito de conocer las diferencias en parámetros ecológicos como la diversidad, se hizo una matriz de abundancias para llevar a cabo el análisis de diversidad con los índices de Simpson y también con el de Shannon-Weaver, mediante el programa Estimates versión 9.1.0. (Colwell, 2004).

Curvas de acumulación de especies

Para comparar la riqueza de especies entre las parcelas de cada comunidad donde crece el zacatechichi, se analizó con dos estimadores no paramétricos (Chao 1 y ACE) posteriormente se hicieron curvas de acumulación de especies, para ello se utilizó el programa Estimates versión 7 (Colwell, 2004).

Colecta de ejemplares y herborización

Dentro de las parcelas muestreadas se hizo colecta de ejemplares de herbario para su herborización e identificación botánica. Los lugares muestreados fueron sitios manejados, como potreros, orillas de caminos y terrenos de cultivo. Una vez hecho el prensado de los ejemplares, se identificaron las especies en el herbario HUMO de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Dicha actividad se realizó por comparación con ejemplares de herbario y con la consulta bibliográfica de trabajos realizados en la REBIOSH (Maldonado, 1997).

V. RESULTADOS

Reconocimiento visual

En total se realizaron 96 entrevistas, de las cuales 36 fueron de la comunidad de Los Sauces (18 hombres y 18 mujeres), un total el 86% de los entrevistados reconocieron a *C. ternifolia* mediante el estímulo visual y el 14% no la reconocieron. En Santa Catarina se entrevistaron a 60 personas (30 hombres y 30 mujeres), de los cuales el 80 % reconocieron a la planta y el 12% no.

Nomenclatura local

En Los Sauces comunmente se le llama a *C. ternifolia* como *zacatechichi* (palabra en náhuatl que significa zacate amargo), prodigiosa o hierba del becerro, mientras que en Santa Catarina es común que la llamen principalmente como prodigiosa o *techichic*. *Techichic* es una palabra en náhuatl que alude al sabor amargo que posee la planta.

Conocimiento adquirido

La forma en que adquirieron el conocimiento los informantes de Los Sauces, en primer instancia fue por parte de familiares (abuelos, padres, tíos, hermanos), solo una persona aprendió el uso del *zacatechichi* estudiando, dicho informante tomó un curso de herbolaria en Cuernavaca, Morelos. En cuanto a otras formas de adquisición del conocimiento, solo tres personas dijeron que aprendieron por gente externa a su familia.

En Santa Catarina, el 65% personas aprendieron el uso del *zacatechichi* por parte de sus familiares, solo 3% mencionaron que aprendieron por parte de curanderos, ninguna persona acudió a tomar cursos de herbolaria, en otras formas de adquisición del conocimiento solo 8% mencionaron que aprendieron por gente externa a la familia, como comadres y vecinos, y el 24% de las personas entrevistadas desconocen su uso.

Por otro lado, en Los Sauces el 75% de los entrevistados aprendieron el uso de la planta dentro de la comunidad, el 6% fuera y el 3% de ambos lugares. Cabe señalar que la gente que adquirió el conocimiento fuera de la comunidad y en ambas partes (dentro y fuera), fueron esposas de

campesinos provenientes de otros estados como Puebla y Guerrero o de otros municipios de Morelos, y que al llegar a Los Sauces a vivir ya sabían de las propiedades medicinales del zacatechichi o complementaron su conocimiento acerca de los usos tradicionales de la planta. El resto de los entrevistados, es decir el 17% no conocen su uso.

De igual manera, en Santa Catarina el 65% de las personas entrevistadas aprendieron dentro de la comunidad, el 8% fuera, el 2% fuera y dentro del pueblo y el 25% no aprendió a utilizarla. Las personas que aprendieron fuera de la comunidad, provienen de San Andrés de la Cal y Tepoztlán, actualmente residen en el pueblo de Santa Catarina. El informante que mencionó haber aprendido dentro y fuera del pueblo es comerciante, y que gracias a su trabajo ha podido ir a otros lugares de Morelos en donde ha aprendido e intercambiado conocimientos sobre plantas medicinales con otras personas.

Categorías de uso, usos tradicionales y formas de preparación

Toda la población entrevistada mencionó solo una categoría de uso, que fue la medicinal. Respecto a los usos y formas de preparar, todos los informantes mencionaron que es una especie útil para problemas digestivos (dolor de estómago por indigestión, infecciones gastrointestinales, dolor de estómago por derrame de bilis), entre otros usos es utilizada como aperitiva y cuando se mastican las hojas es útil para salivar.

“Es buena para la diarrea y para hacer saliva, cuando uno anda en el monte y no trae agua, uno puede cortar una hojita para producir saliva por lo mismo que está amargo”

-Campesino de la comunidad de Los Sauces, septiembre 2017-

El sabor amargo de *C. ternifolia* es reconocido como una planta útil para el control de la diabetes, y mezclada con anís y alcohol es una bebida embriagante y puede ayudar a disminuir el malestar de la resaca por beber en exceso.

La forma de preparación más sobresaliente es la elaboración de una infusión con hojas de la planta, tallos o flores, también se puede hacer una maceración en alcohol para tenerla disponible en cuanto se requiera para utilizarla en micro dosis y licor. Otra forma de utilizarla, pero con menor frecuencia, es masticándola para salivar o frenar el dolor de estómago cuando se está en el campo y no se puede disponer de una infusión de las hojas.

Algunos informantes mencionan lo siguiente acerca de la forma de preparar al zacatechichi como remedio:

“En té, hago un puñito en 1/2 lt. de agua, también lo mastico y hago una mezcla con zacualpan o aguardiente”.

-Campesino de los Sauces, octubre 2017-

“Para la cruda la preparo en alcohol y en té también, se toma poquito porque si se toma mucho hace daño”.

-Campesino de la comunidad de Santa Catarina, Enero, 2018-

“Se toma antes de los alimentos en té, en 1/4 de agua se agregan 7 hojas para que esté bien amargo y haga mayor efecto pronto, se debe tener cuidado porque se va la vista cuando se toma en exceso, se debe tomar de vez en cuando”.

-Curandera de la comunidad de Santa Catarina, diciembre 2017-

Reconocimiento de variedades

En Los Sauces reconocen otra planta parecida a *C. ternifolia* los informantes mencionaron que crece en lugares de sombra y la describen como una planta que tiene el tallo claro, las hojas son alargadas y menos pubescentes en el envés, es un arbusto menos frondoso y ligeramente más alto que *C. ternifolia*, se le conoce como *meshishi* en Los Sauces. Este tiene los mismos usos que

C. ternifolia, sin embargo no es utilizado con frecuencia porque creen que es menos efectivo debido a que su sabor es menos amargo. De acuerdo a la descripción proporcionada por la gente y a la revisión de ejemplares del herbario HUMO, se puede inferir que podría tratarse de *Calea integrifolia*.

En Santa Catarina ningún informante supo a cerca de la existencia de alguna variedad de *C. ternifolia*, solo hubo personas que confundían a la planta con otras que presentan también sabor amargo, como por ejemplo el ajeno (*Artemisia absinthium* L.).

Organización y zonas de extracción de *C. ternifolia*

En Los Sauces y Santa Catarina los hombres son los que mayormente recolectan y reconocen los sitios en donde crece *C. ternifolia*, específicamente los campesinos, ellos están directamente relacionados con las labores agrícolas, por ende recorren diariamente el monte para mantener en observación sus parcelas de cultivo y lugares en donde tienen su ganado. Tanto en Santa Catarina como en Los Sauces, las madres de familia-acuden a recolectar la planta en los alrededores del pueblo (Figura 4).

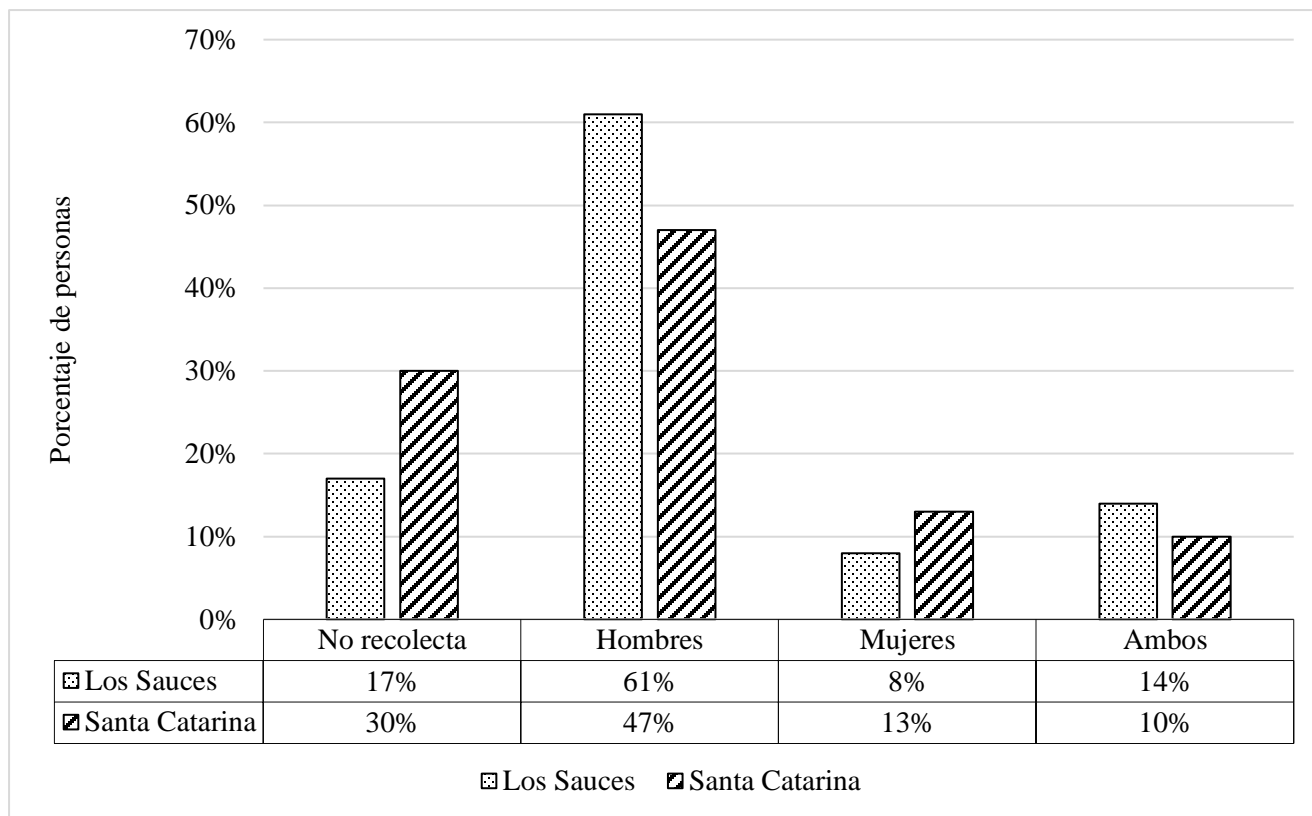


Figura 4. Organización familiar para la recolección de *C. ternifolia*.

La Tabla 1 indica el porcentaje de la población entrevistada de ambas comunidades que acuden a recolectar en sitios antropogénicos, vegetación natural y en ambos lugares. Los sitios catalogados como antropogénicos son los tecorrales, terrenos de cultivo en reposo y orillas de caminos. Los lugares catalogados como vegetación natural son el monte, el bosque y las barrancas.

Tabla 1. Porcentaje de la población entrevistada que recolecta a *C. ternifolia* en Los Sauces y Santa Catarina.

	No recolecta	Sitios antropogénicos	Sitios naturales	Ambos
Los Sauces	17%	53%	30%	0%
Santa Catarina	30%	55%	12%	3%

En Santa Catarina y en Los Sauces la mayoría de los entrevistados recolecta la planta en terrenos en reposo o abandonados que están sobre los caminos que recorren los campesinos rumbo a sus parcelas. Las amas de casa ubican perfectamente en qué zonas aledañas al pueblo encuentran con facilidad el recurso. Es menos probable que ellas recolecten la planta en la vegetación natural, ya que para encontrarla es difícil porque tendrían que caminar tramos largos.

Percepción de la disponibilidad espacial y temporal

El 17% y el 23% de la población entrevistada en Los Sauces y Santa Catarina, respectivamente, perciben que ha variado la disponibilidad del recurso con el tiempo. Las zonas de extracción han disminuido o se han fragmentado, por ende hay menor recurso disponible.

Sin embargo, en ambas comunidades la mayoría de la población piensa que no ha variado la disponibilidad de *C. ternifolia*, ya que es una especie que se encuentra con facilidad en zonas perturbadas, como en terrenos de cultivo en reposo, orillas de caminos y tecorrales (Tabla 2).

Tabla 2. Percepción de escasez percibida por la población de informantes entrevistados.

	No sabe	Sí ha variado	No ha variado
Los Sauces	14%	17%	69%
Santa Catarina	18%	23%	58%

Entre los problemas que afectan la disponibilidad de *C. ternifolia* en Los Sauces, son en primer instancia el ganado, ya que este se come las plántulas y no deja que proliferen las poblaciones de la especie, el uso del fuego para limpiar los terrenos de cultivo también es un factor que no permite que la semilla germine y además se queman arbustos y plántulas.

En Santa Catarina, mencionan que el uso de agroquímicos y herbicidas impiden que las plantas se desarrollen, el cambio de uso de suelo, la construcción de casas habitación se está desarrollando en

lugares en donde *C. ternifolia* y otras herbáceas crecen, las personas no dejan la cubierta vegetal que se encontraba previamente en los sitios elegidos para construir.

En ambas comunidades perciben que el calentamiento global ha afectado el temporal de lluvias, es escaso y tardío, tal actor puede impactar negativamente en la vegetación y en sus cultivos.

Percepción de abundancia

Según la percepción de los informantes entrevistados, en Los Sauces y en Santa Catarina el *zacatechichi* es una planta abundante en ambas localidades y muy abundante en Santa Catarina, en segundo plano es regular y escasa en Los Sauces (Figura 5).

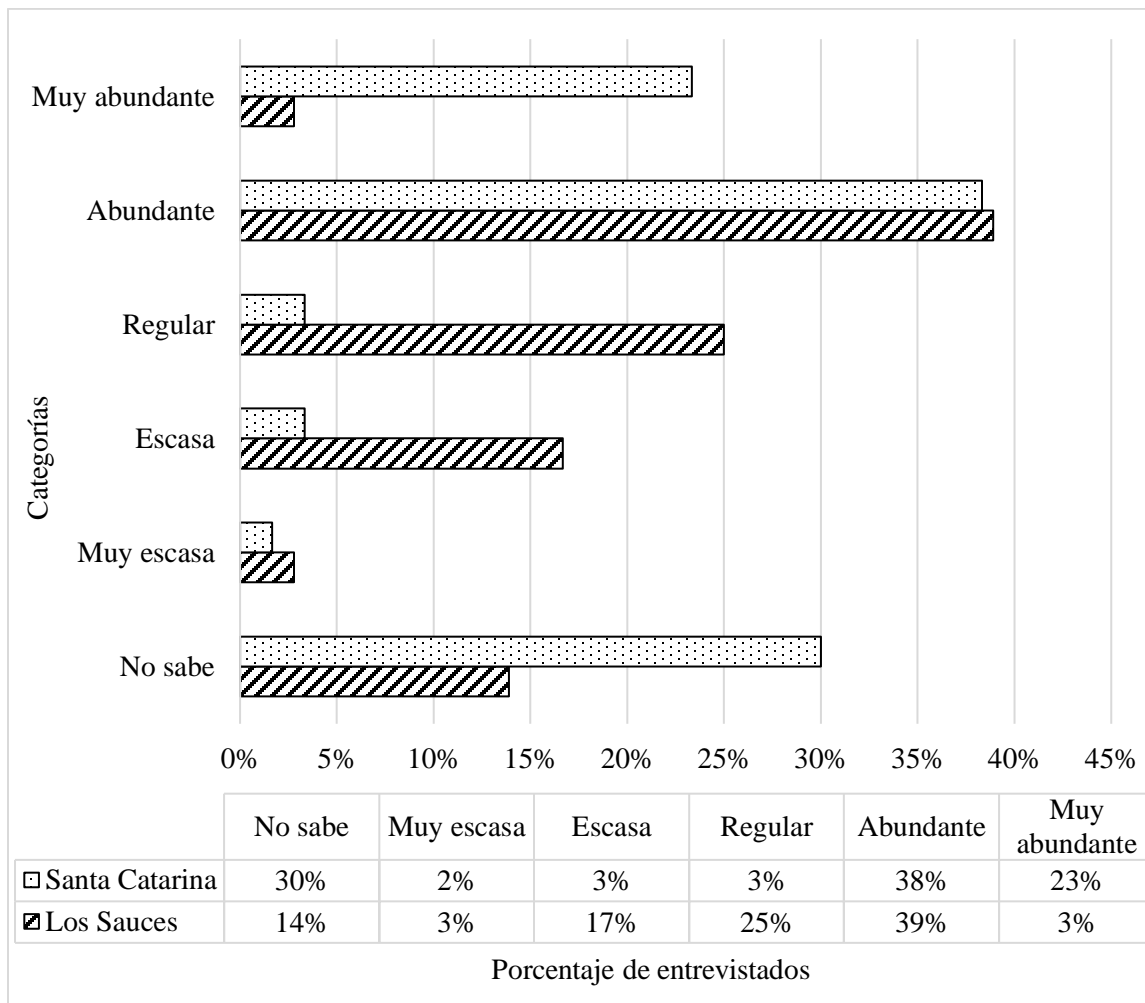


Figura 5. Percepción de abundancia de *C. ternifolia* en las comunidades de estudio.

Tipo de uso de *C. ternifolia*

En Los Sauces y Santa Catarina *C. ternifolia* se utiliza en mayor proporción como recurso de autoconsumo. Las personas que han optado por venderla, la frecuencia con que realizan dicha actividad es anualmente, ya que los clientes al igual que los habitantes de las comunidades almacenan la planta seca o en maceración para que dure hasta la siguiente temporada de lluvias o cuando lo requieran (Figura 6).

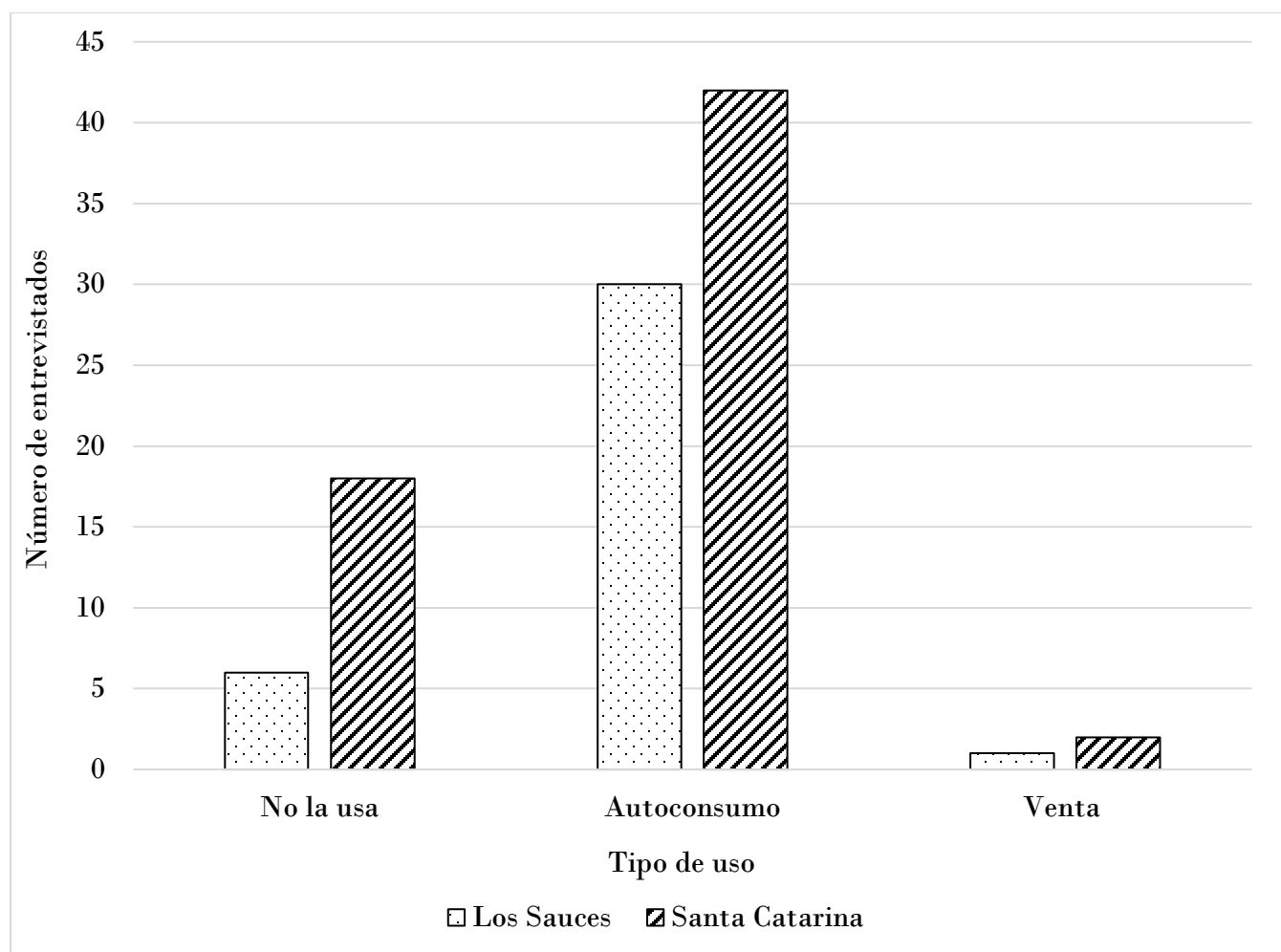


Figura 6. Relación del número de personas y el tipo de uso referido para *C. ternifolia* en Los Sauces y Santa Catarina.

En ambas comunidades los informantes han llegado a regalar planta a familiares y conocidos de otros lugares, y la cantidad que obsequian va desde un ramo pequeño de 15 – 20 varas. En Los Sauces, mencionaron que ocasionalmente llega un recolector de plantas medicinales proveniente de Cuautla, Morelos a cortar *C. ternifolia* y otras plantas de la región, se requiere hacer una investigación acerca de los recolectores que visitan Los Sauces y conocer si cuentan con permisos del ejido para cortar las plantas.

Venta y puntos de venta

Los tianguis de las cabeceras municipales de Tepalcingo y Tepoztlán, el mercado Adolfo Lopez Mateos de Cuernavaca y la Feria de Tepalcingo de Morelos son puntos de venta en donde se pueden encontrar cualquier tipo de planta medicinal incluyendo a *C. ternifolia*.

Las personas que comercializan la planta no participan en mercados, ferias o tianguis, la venta es por encargo a conocidos de otras regiones del estado, y la cantidad que recolectan para vender va desde un manojito de 30 ramas aproximadamente a 200 gramos de planta. El comerciante de Los Sauces lleva alrededor de 2 a 3 años vendiendo el recurso. El precio al que se comercializa la planta depende de la cantidad, el manojito tiene un precio desde 30 pesos. La frecuencia con la que se vende la planta es de 2 a 3 veces por año, cuando la planta es prolífera durante el temporal de lluvias.

En Santa Catarina la venta de planta también es por encargo, para conocidos de la cabecera municipal de Tepoztlán. Los comerciantes colectan lo que el cliente pide, manojos de 12 – 20 ramas aproximadamente y lo venden en 20 pesos, es muy raro que lleguen a comerciar la planta. No recuerdan desde cuándo comenzaron a venderla.

Manejo y formas de aprovechamiento

En Los Sauces el 5% de las personas entrevistadas ha trasplantado el *zacatechichi* en el traspatio de sus casas, para uso personal. Por ejemplo, uno de los colaboradores es diabético y por ende tuvo que plantarla en su huerto para poder tenerla disponible cuando lo requiera. En este entorno, la

planta permanece verde durante todo el año, ya que tiene una mejor disponibilidad de agua para sobrevivir. El 8% promueven el crecimiento de la planta, es decir, que cuando cortan la planta procuran dispersar las semillas para que los arbustos puedan crecer en otro lugar y solo cortan las hojas sin la parte reproductiva. El 22% de las personas mencionaron que deshieran alrededor del arbusto de *zacatechichi* con la finalidad de que la planta se pueda distinguir de otras cuando el terreno es muy denso en vegetación, así ellos pueden tener mejor identificados los sitios y arbustos de *zacatechichi* para próximas recolectas. El 5 % de personas hacen dos labores, riegan sus semillas y deshieran, el 17% de no recolecta y en mayor proporción (50%) únicamente la recolectan.

En Santa Catarina los informantes entrevistados mencionaron que no hacen un manejo de la planta, más que la actividad de recolección, el 78% de los informantes solo la recolectan y el 20% no. Solo el 1% de los entrevistados mencionó que ha tratado de trasplantarla en el traspatio de su casa sin éxito, solo han sobrevivido algunos meses y después de este tiempo la planta comienza a morir. La razón principal por la que los habitantes del pueblo dicen no hacer manejo o labor a gran escala es porque perciben que la planta es muy abundante y en cualquier lugar y tecorral se puede encontrar.

Análisis de las formas de manejo comparando las comunidades

En el análisis de componentes principales los dos primeros explican casi el 40% de la variación, es decir que las 43 variables que se consideraron para este análisis explican el modelo de agrupamiento en 40%, el resto es debida al azar (Tabla 3).

Tabla 3. Porcentaje de variación explicada en los dos primeros componentes principales.

Componentes Principales	Eigenvalores	Porcentaje	% Acumulado
C1	12.30	28.61	28.61
C2	3.82	8.9	37.51

En el componente principal 1 (CP1) las variables que explican la formación de dos grupos son de mayor a menor: reconocimiento de la planta, forma de nombrarla, utilización del *zacatechichi*,

cantidad de recurso recolectado, percepción de abundancia, tipo de uso, número de usos y lugar en donde aprendió a usarla. Estas variables están fundamentalmente relacionadas con el conocimiento tradicional y el tipo de aprovechamiento (Tabla 4).

A su vez, en el componente principal 2 (CP2), las variables que explican este agrupamiento son de mayor a menor el volumen de venta por año, la descripción de la variedad, precio y tiempo de comercialización y reconocimiento de variedades de *zacatechichi*. Estas variables pueden indicar que los informantes de la parte superior tienen mayor noción acerca del reconocimiento de variedades, así como de la comercialización del *zacatechichi* (Tabla 4).

En la Figura 6 se muestra que los conocimientos acerca de los usos, formas de nombrar y prácticas de manejo que tienen las personas de Los Sauces con los de Santa Catarina son muy similares, ya que los puntos que representan a los informantes se trasponen entre sí, y no se logra ver una separación entre comunidades, los dos grupos que se separan corresponden a personas de ambas comunidades.

Las personas que están en la parte derecha del componente principal (CP1) tienen mayor conocimiento relacionado a las formas de nombrar al *zacatechichi*, a los usos, al conocimiento adquirido, a la forma en que aprendió, a la percepción de abundancia de la especie y a la cantidad de recurso que se recolecta. En contraste, los resultados demuestran que las personas situadas en la parte izquierda del componente principal 1 (CP1) no tienen o es escaso el conocimiento que poseen, en este grupo están las personas que no reconocieron a la planta, las que tienen menor conocimiento relacionado a los nombres con las que se conoce el *zacatechichi*, son personas que no la utilizan y por ende no recolectan, y además no tienen noción relacionada a la percepción de abundancia (Figura 7).

Tabla 4. Variables que tienen mayor peso en los primeros dos componentes principales, estas están indicadas en negritas y sólo se presentan 13 de 43 variables.

Variable	CP1	CP2
Reconocimiento de la planta	0.8787	0.0110
Forma de nombrarla	0.8787	0.0110
Utilización del <i>zacatechichi</i>	0.8455	0.0606
Usos	0.7254	-0.1032
Variedades	0.3185	0.6208
Descripción variedad	0.3285	0.6603
Tipo de uso	0.7399	-0.3349
Cantidad de recurso recolectado	0.8069	0.0513
Lugar donde aprendió a usarla	0.7037	-0.2079
Percepción de abundancia	0.7677	-0.0653
Venta al año	0.2483	-0.6931
Precio	0.1614	-0.6388
Tiempo de comercialización	0.1614	-0.6388

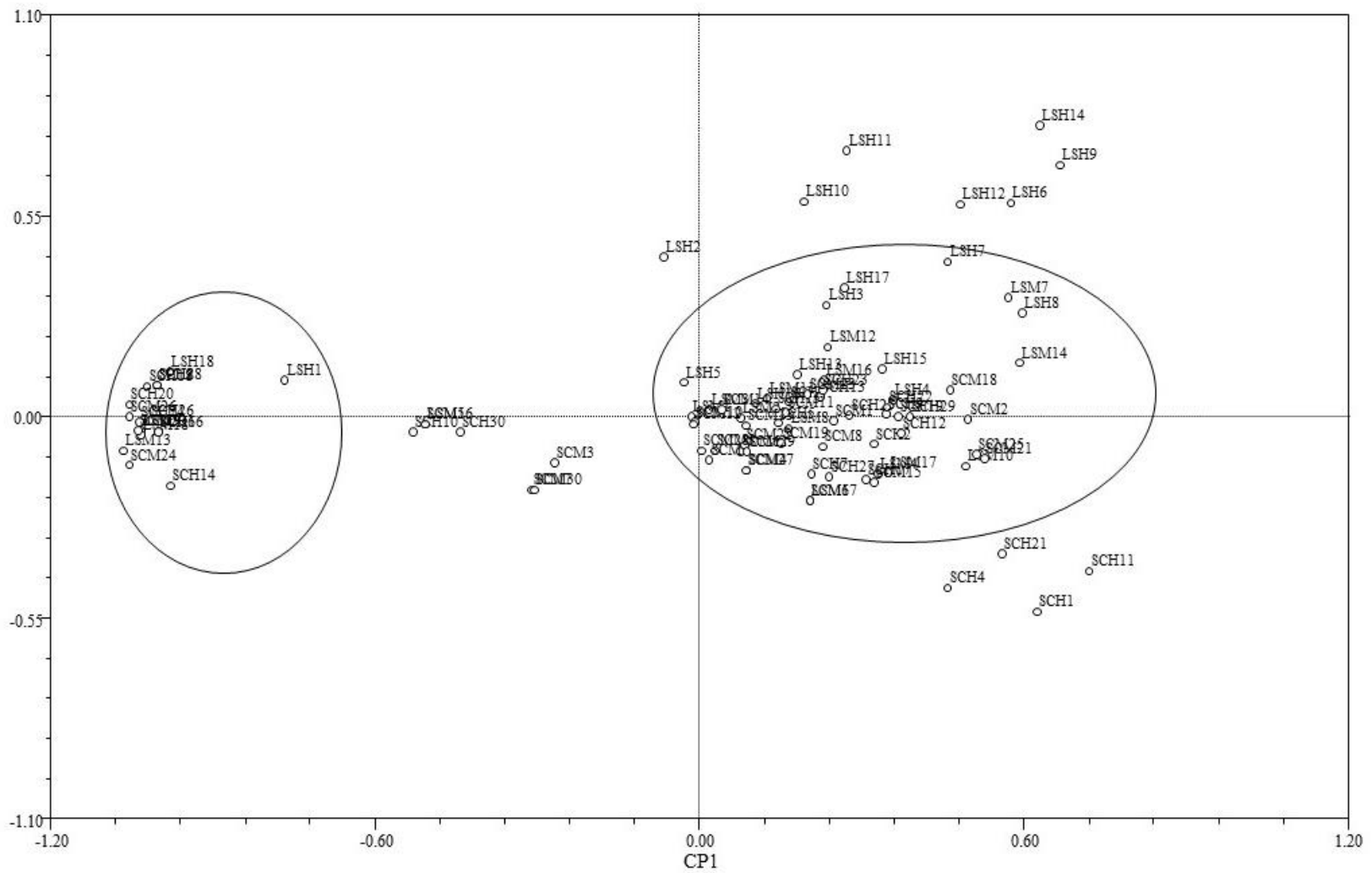


Figura 7. Representación gráfica del agrupamiento de los informantes en función de sus respuestas. SCH (Santa Catarina Hombre), SCM (Santa Catarina Mujer), LSH (Los Sauces Hombre) y LSM (Los Sauces Mujer) representa a cada individuo entrevistado de acuerdo a la comunidad

Muestras ecológicas

Composición de la vegetación.

Se registraron 48 especies pertenecientes a 12 familias botánicas y 29 géneros, dos especies solo se pudieron identificar hasta familia, ambas especies pertenecen a la familia Asteraceae (Tabla 5).

Tabla 5. Número de familias, géneros y especies reportados en Los Sauces y Santa Catarina.

	Familias Botánicas	Géneros	Especies
Los Sauces	12	25	33
Santa Catarina	7	8	15

Las familias que obtuvieron un mayor aporte de especies fueron Fabaceae (17), Asteraceae (12) y Burseraceae (9) y las que presentaron una sola especie fueron Verbenaceae, Celastraceae, Fagaceae, Euphorbiaceae y Anacardiaceae (Figura 8).

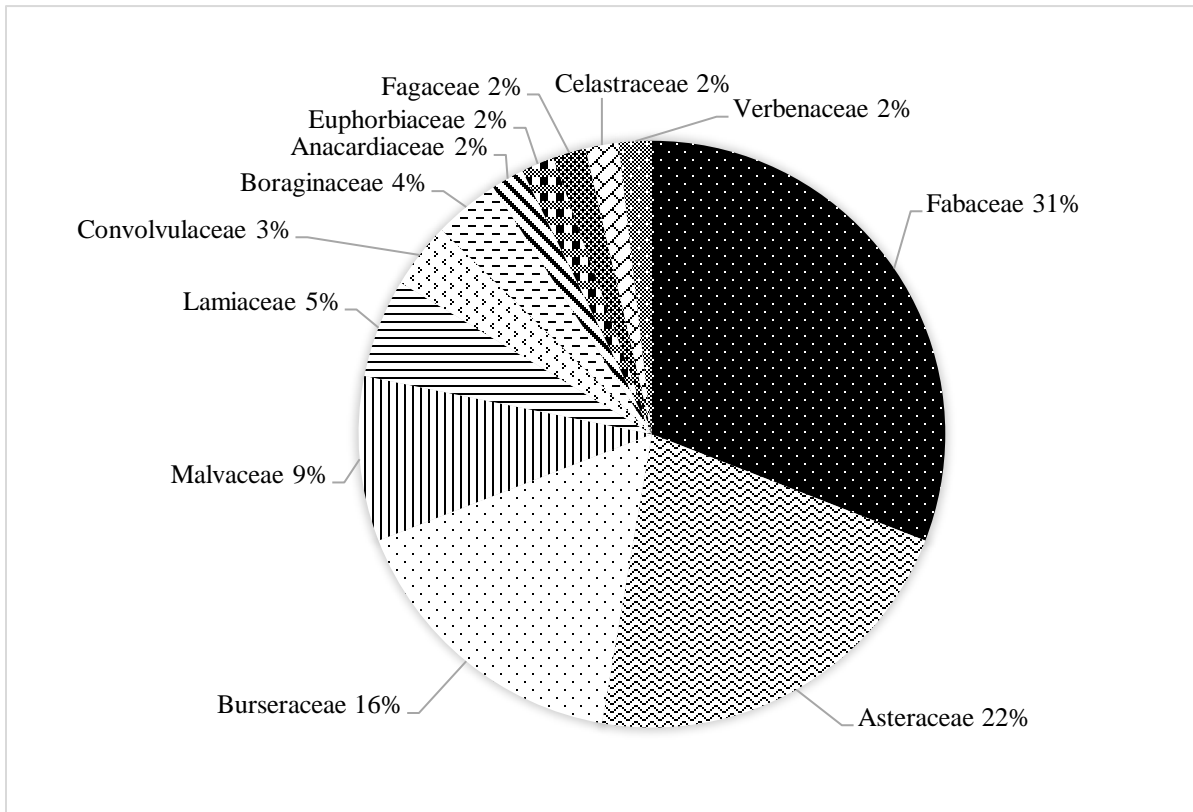


Figura 8. Porcentaje total de especies presentes en cada familia botánica de Los Sauces y Santa Catarina.

En la localidad de Los Sauces, las familias botánicas con mayor número de especies fueron Fabaceae (11), Burseraceae (5), Lamiaceae (3) y Malvaceae (3). Las menos representadas fueron Verbenaceae, Celastraceae, Fagaceae, Euphorbiaceae y Anacardiaceae (Figura 9).

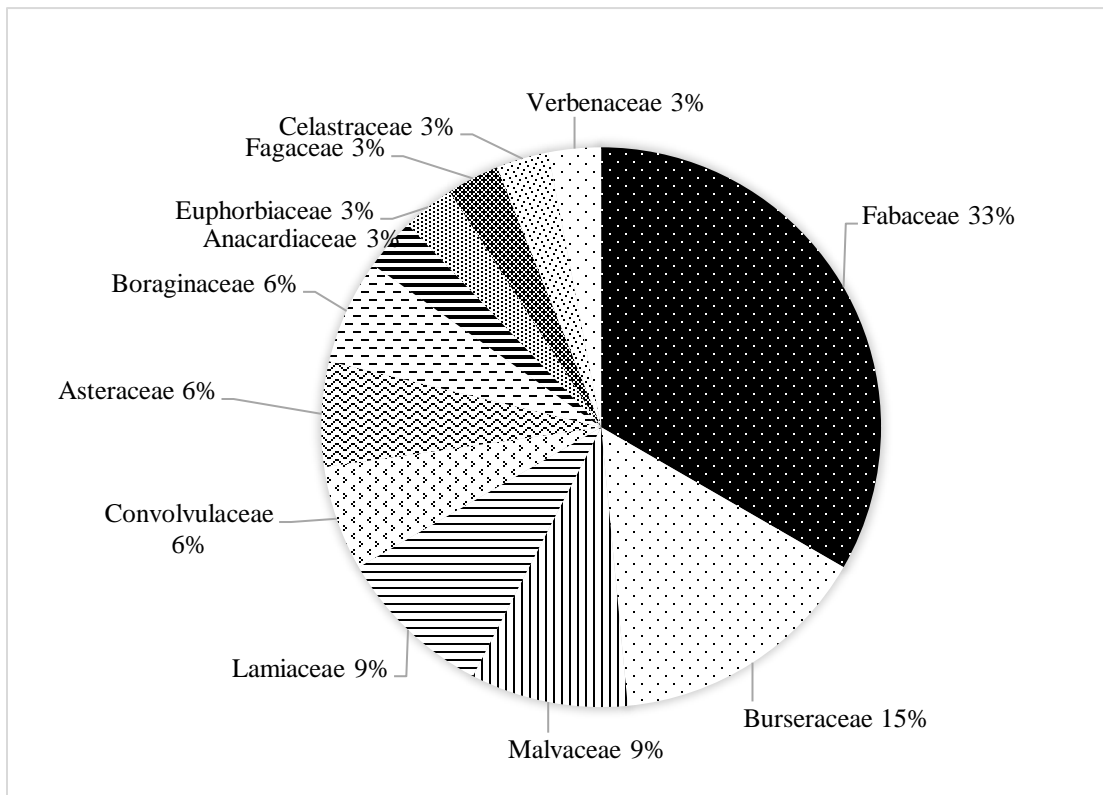


Figura 9. Porcentajes correspondientes al número de especies representadas de cada familia botánica de Los Sauces.

Respecto a la localidad de Santa Catarina, las familias con mayor número de especies fueron Asteraceae (5) y Fabaceae (3). Las familias botánicas con una especie fueron Verbenaceae, Sapindaceae y Malvaceae (Figura 10).

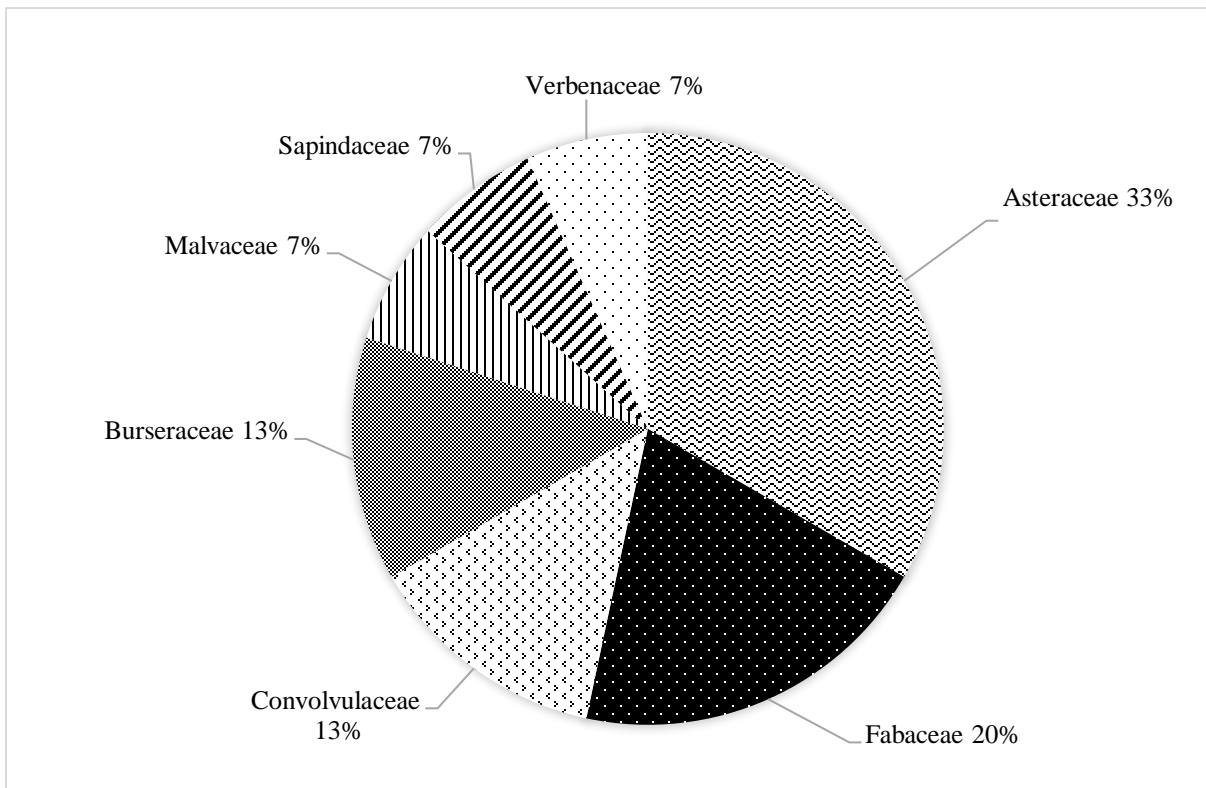


Figura 10. Porcentajes correspondientes al número de especies de cada familia botánica de Santa Catarina.

Diversidad

De acuerdo con el índice de diversidad de Shannon-Weaver para las 8 parcelas, los valores de diversidad oscilan entre 1.97 a 2.85. El sitio con mayor diversidad en Los Sauces fue el sitio 4 (2.85), en Santa Catarina fue el sitio 8 (2.1). Este índice muestra que los hábitats presentaron diferencias significativas ($F= 35.13$, $p= 0.00014$).

El índice de Simpson adquiere valores que oscilan entre 4.94 – 10.79. La parcela que obtuvo el valor de diversidad más alto fue la 4 que corresponde a Los Sauces, en cuanto a la parcela con el valor de dominancia más alto para Santa Catarina es la 8 (Tabla 6). Este índice muestra que los hábitats presentaron diferencias significativas.

Tabla 6. Índices de diversidad de cada una de las parcelas muestreadas en Los Sauces y Santa Catarina. Las parcelas P1, P2, P3 y P4, pertenecen a la comunidad de Los Sauces. Las parcelas P5, P6, P7 y P8 pertenecen a Santa Catarina.

Índice	Los Sauces				Santa Catarina			
	P 1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8
Shannon	2.19	2.57	2.74	2.85	1.67	1.71	1.94	2.1
Simpson	6.56	8.9	10.12	10.79	4.94	5.04	5.66	5.87

Densidad

Calera ternifolia, *Lantana cámara* y *Guazuma ulmifolia*, fueron las especies con mayor densidad en Los Sauces.

En Santa Catarina, las especies con mayor densidad fueron *Ipomoea arborescens*, *Senecio salignus* y *Heliocarpus microcarpus*,

Dominancia por cobertura

Las especies *Lysiloma acapulcense*, *Lysiloma divaricatum*, *Conzattia multiflora*, *Guazuma ulmifolia*, *Heliocarpus microcarpus* ocuparon más del 60% de la cobertura del hábitat en Los Sauces.

Las especies *Lysiloma acapulcense* (Kunth) Benth., *Ipomoea arborescens* (Humb. & Bonpl. ex Willd.) G. Don., *Heliocarpus microcarpus* Rose, *Dodonaea viscosa* Jacq., y *Senecio salignus* DC. ocuparon alrededor del 80% de cobertura del hábitat en Santa Catarina.

Frecuencia

Las especies más frecuentes en Los Sauces fueron *Guazuma ulmifolia* Lam. (0.7), *C. ternifolia* (0.6), *Bursera copallifera* (0.4) y *Lantana camara* (0.4). En Santa Catarina fueron *Ipomoea arborescens* (Humb. & Bonpl. ex Willd.) G. Don (0.4) y *Calea ternifolia* (0.7).

Índice de Valor de Importancia Ecológica

En la Tabla 7, las especies con el valor de importancia más alto en las comunidades estudiadas y que contribuyen a la estructura del bosque fueron en Los Sauces: *C. ternifolia.*, *Cordia curassavica* (Jacq.) Roem. & Schult., *Euphorbia schlechtendalii* Boiss., *Haematoxylum brasiletto* H. Karst., *Montanoa tomentosa* Cerv. y *Vitex pyramidata* B.L. Rob. En Santa Catarina: *Bursera bipinnata* (DC.) Engl., *Dodonaea viscosa* Jacq., *Ipomoea arborescens* G. Don, *Leucaena esculenta* (Moc. & Sessé ex DC.) Benth., *Lysiloma acapulcense.* y *Mimosa albida* Willd. (Tabla 7).

Curva de acumulación de especies

Las curvas de acumulación de especies de Los Sauces y Santa Catarina no alcanzaron una asíntota definida- En Los Sauces, el esfuerzo real es menor al valor teórico (CHAO 1) y en Santa Catarina, el esfuerzo real es similar a lo esperado (Figura 11 y 12).

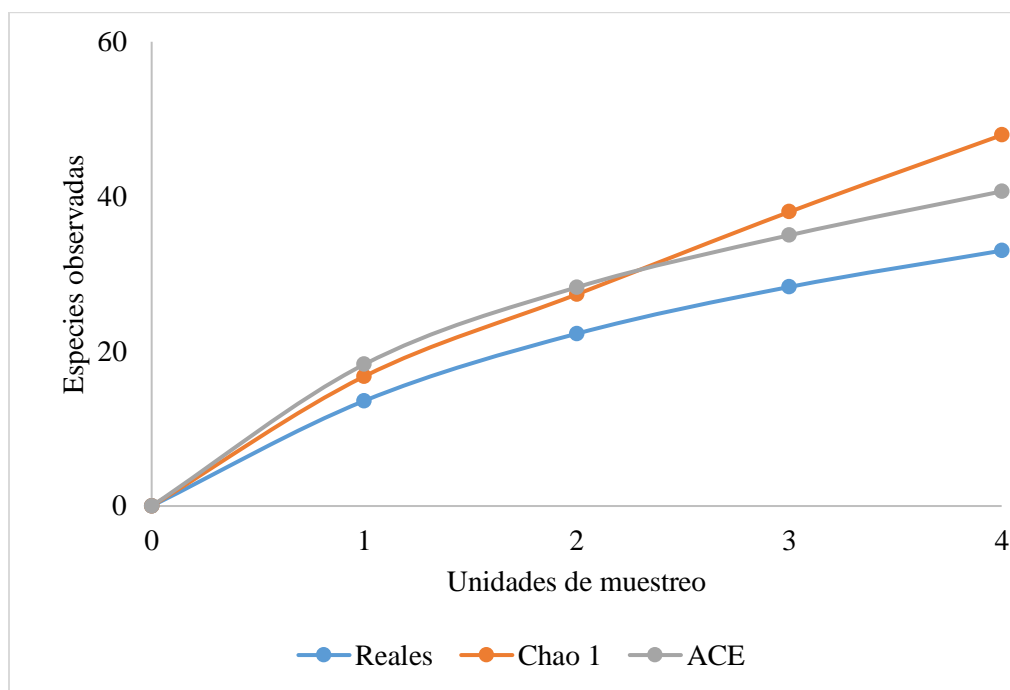


Figura 11. Curva de acumulación de especies de la riqueza observada y riqueza estimada por dos estimadores no paramétricos en la comunidad de Los Sauces. CHAO 1= 68.85; ACE= 81.16

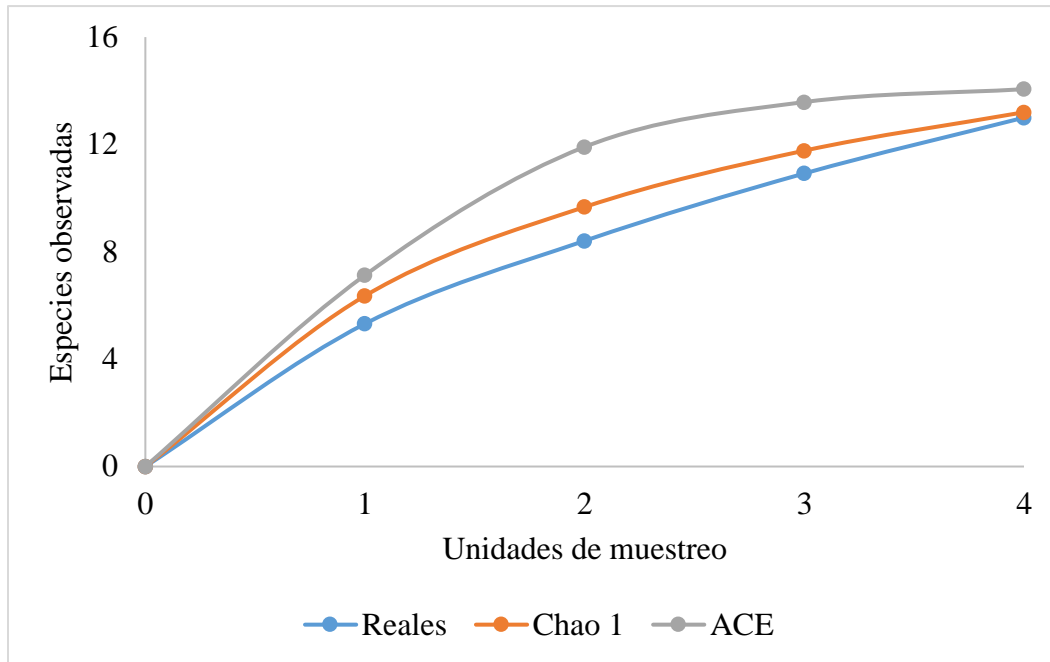


Figura 12. Curva de acumulación de especies de la riqueza observada y riqueza estimada por dos estimadores no paramétricos en la comunidad de Santa Catarina. CHAO 1= 98.48; ACE= 92.4

Tabla 7. Lista florística de Los Sauces y sus valores de importancia ecológica (VIE) por especie para cada sitio de estudio.

Especie	Familia	Nombre común	Parcela 1	Parcela 2	Parcela 3	Parcela 4	VIE promedio
<i>Vitex pyramidata</i> B.L. Rob.	Lamiaceae	Canelillo	9.22	0	0	11.91	10.566
<i>Montanoa tomentosa</i> Cerv.	Asteraceae	Cuilote	13.89	3.15	0	0	8.518
<i>Euphorbia schlechtendalii</i> Boiss.	Euphorbiaceae	Estumeca	0	11.83	0	1.90	6.863
<i>Haematoxylum brasiletto</i> H. Karst.	Fabaceae	Palo de Brasil	6.47	0	0	0	6.471
<i>Cordia curassavica</i> (Jacq.) Roem. & Schult.	Boraginaceae	Granadita	0	0	7.43	2.89	5.158
<i>Calea ternifolia</i> Kunth.	Asteraceae	<i>Zacatechichi</i>	11.59	2.23	5.18	1.32	5.078
<i>Quercus castanea</i> Neé	Fagaceae	Encino	0	0	0	4.88	4.877
<i>Bursera bipinnata</i> (DC.) Engl.	Burseraceae	Copal chino	5.37	0	0	3.17	4.268
<i>Tournefortia hirsutissima</i> L.	Boraginaceae	Hierba rasposa	0	2.22	0	6.21	4.215
<i>Mimosa benthamii</i> J.F Macbr.	Fabaceae	Tecohuixtle	5.69	1.80	0	0	3.744
<i>Eysenhardtia polystachya</i> (Ortega) Sarg.	Fabaceae	Palo dulce	4.42	0	2.16	4.31	3.633
<i>Bursera grandifolia</i> (Schltdl.) Engl.	Burseraceae	Hincha huevos	0	0	2.70	4.14	3.421
<i>Acacia pennatula</i> (Schltdl. & Cham.) Benth.	Fabaceae	Cubata prieta	0	3.18	0	0	3.183
<i>Bursera glabrifolia</i> (Kunth) Engl.	Burseraceae	Copal cimarrón	0	2.65	3.55	0	3.103
<i>Acacia cochliacantha</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	Fabaceae	Cubata	6.29	1.06	2.18	2.64	3.041
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Malvaceae	Cuaulote	5.55	1.68	2.15	2.67	3.014
<i>Bursera bicolor</i> (Willd. Ex Schltdl.) Engl.	Burseraceae	Ticumaca	0	0	0	2.73	2.728
<i>Lysiloma acapulcense</i> (Kunth) Benth.	Fabaceae	Tepehuaje	0	0	0	2.71	2.707
<i>Ceiba aesculifolia</i> (Kunth) Britten & Baker f.	Malvaceae	Pochote	0	0	0	2.66	2.659

Especie	Familia	Nombre común	Parcela 1	Parcela 2	Parcela 3	Parcela 4	VIE promedio
<i>Ipomoea murucoides</i> Roem. & Schult.	Convolvulaceae	Cazahuate amarillo	0	2.44	0	2.83	2.636
<i>Vitex mollis</i> Kunth	Lamiaceae	Cuayotomate	0	0	0	2.62	2.624
<i>Erythrina americana</i> Mill.	Fabaceae	Chompantle, colorín	0	0	2.61	0	2.609
<i>Heliocarpus microcarpus</i> Rose	Malvaceae	Cuauhlahua	0	2.45	0	0	2.448
<i>Lantana camara</i> L.	Verbenaceae	Morita, manzanita	0	3.17	1.95	2.14	2.421
<i>Wimmeria persicifolia</i> Radlk.	Celastraceae	Guayabillo	0	0	2.37	0	2.367
<i>Lysiloma divaricatum</i> (Jacq.) J.F. Macbr.	Fabaceae	Tlahuitol	0	0	2.31	0	2.309
<i>Enterolobium cyclocarpum</i> (Jacq.) Griseb.	Fabaceae	Parota	0	0	2.20	0	2.203
<i>Amphipterygium adstringens</i> (Schltdl.) Standl.	Anacardiaceae	Cuachalalate	0	0	2.15	0	2.151
<i>Bursera copallifera</i> (Sessé & Moc. ex DC.) Bullock	Burseraceae	Copal ancho	0	2.12	0.00	2.13	2.122
<i>Salvia breviflora</i> Moc. & Sessé	Lamiaceae	Salvia	0	0	0	1.96	1.957
<i>Conzattia multiflora</i> (B.L. Rob.) Standl.	Fabaceae	Guayacán	0	0	1.88	0	1.876
<i>Ipomea arborescens</i> (Humb. & Bonpl. ex Willd.) G. Don	Convolvulaceae	Cazahuate blanco	0	0	1.80	0	1.805
<i>Senna skinneri</i> (Benth.) H.S. Irwin & Barneby	Fabaceae	Paraca	0	0	1.05	0	1.051

Tabla 8 Valores del Índice de Importancia Ecológica por parcela (Santa Catarina).

Especie	Familia	Nombre común	Parcela 5	Parcela 6	Parcela 7	Parcela 8	IVE promedio
<i>Dodonaea viscosa</i> Jacq.	Sapindaceae	Ocotillo	0	0.04	49.78	0	24.91
<i>Lysiloma acapulcense</i> (Kunth) Benth.	Fabaceae	Tepeguaje	20.14	0	19.12	0	19.63
<i>Ipomoea arborescens</i> (Humb. & Bonpl. ex Willd.) G. Don	Convolvulaceae	Cazahuate amarillo	21.73	11.56	11.69	0	14.99
<i>Mimosa albida</i> Willd.	Fabaceae	Uña de gato	0	12.65	0	0	12.65
<i>Leucaena esculenta</i> (Moc. & Sessé ex DC.) Benth.	Fabaceae	Guaje	11.89	0	0	0	11.89
<i>Bursera copallifera</i> (DC.) Bullock.	Burseraceae	Copal chino	0	10.00	0	0	10.00
Morfo 1	Asteraceae	Escoba	0	0.00	0	7.07	7.07
<i>Calea ternifolia</i> Kunth.	Asteraceae	Prodigiosa	12.09	0.35	6.44	1.63	5.13
Morfo 2	Asteraceae	Mantecoso	0	2.22	0	0	2.22
<i>Lantana camara</i> L.	Verbenaceae	Manzanita	0	2.2	0	0	2.2
<i>Ipomoea murucoides</i> Roem. & Schult.	Convolvulaceae	Cazahuate	0	0.76	0	0	0.76
<i>Stevia achalensis</i> Hieron.	Asteraceae	Stevia	0	0.53	0	0	0.53
<i>Bursera ariensis</i> (Kunth) McVaugh & Rzed.	Burseraceae	Llora sangre	0	0.00	0.47	0	0.47
<i>Heliocarpus microcarpus</i> Rose	Malvaceae	Cuauhlahua	0	0.00	0.17	0	0.17
<i>Senecio salignus</i> DC.	Asteraceae	Jarilla	0	0.01	0	0	0.01

DISCUSIÓN

Nomenclatura local, categoría de uso y usos tradicionales

En esta investigación, la mayoría de las personas entrevistadas de ambas comunidades reconocieron mediante el estímulo visual a *C. ternifolia* y mencionaron los nombres por los que se le conoce localmente a la planta. Sin embargo, hubo un porcentaje menor de entrevistados que mencionaron el nombre común pero no la utilizaban o rara vez la usaban, esto resta el valor práctico que tiene la planta. Para que *C. ternifolia* tenga una relevancia cultural importante para ambas comunidades debe de haber una correlación alta de la nomenclatura local con el valor práctico de la especie y una multiplicidad de usos. Sin embargo, *C. ternifolia* solo es utilizada en ambas comunidades como recurso exclusivamente medicinal para diversos padecimientos. Tiene tres nombres comunes en Los Sauces tres y dos Santa Catarina dos, de los cuales dos de ellos están en el lenguaje náhuatl, el número de nombres puede ser un reflejo de importancia cultural, es decir, entre más nombres se le dé a una planta habrá una mayor importancia cultural (Garibaldi y Turner, 2004; Reyes *et al.*, 2006).

En la comunidad de Los Sauces parece que hay una relación más estrecha entre el valor práctico de la especie, la diversidad de usos y la nomenclatura local, por las siguientes características tradicionales que *C. ternifolia* tiene en la comunidad: se utiliza para aliviar cuatro tipos de afecciones (resaca, problemas digestivo, control de la diabetes y para salivar), se prepara en cuatro formas diferentes (maceración, bebida alcohólica, infusión y masticada), se le conoce localmente por diversos nombres, dos de ellos están en náhuatl.

En Santa Catarina parece que tiene un menor arraigo cultural, ya que se utiliza para problemas digestivos y en menor proporción para el control de la diabetes, y se le conoce por dos nombres en náhuatl y se prepara únicamente en infusión.

Organización y zonas de extracción de *C. ternifolia*

Existen diferentes escalas en las que los seres humanos toman decisiones sobre cómo organizarse para manejar o regular el acceso a los recursos naturales, puede ser desde un individuo de un núcleo familiar hasta una escala global a través de normas de acceso (Casas y Parra, 2016). En este sentido, la organización para la extracción de *C. ternifolia* en Los Sauces y Santa Catarina se lleva a cabo en el núcleo familiar y no existen normas o regulación que permitan limitar o controlar el acceso al recurso. Quizás la falta de regulación en el acceso parte de que la mayoría de los habitantes de ambas comunidades no percibe el recurso como escaso y por lo tanto no ven la necesidad de normar su extracción. Diversos estudios sobre productos forestales no maderables, así como de otros recursos muestran que la percepción de escasez es un incentivo para que las comunidades decidan regular, limitar e incluso prohibir la recolección de recursos biológicos (Arellanes *et al.*, 2013; Blancas *et al.*, 2013; Torres-García *et al.*, 2015; Rangel-Landa *et al.*, 2017).

Con respecto a las zonas de extracción del *zacatechichi*, son frecuentes en terrenos de cultivo abandonados, orillas de caminos, tecorrales y en menor proporción en casas habitación. Estos sitios forman parte de los hábitats modificados por los habitantes de las comunidades estudiadas. Esto reviste importancia, ya que *C. ternifolia* se encuentra en sitios manejados y por lo tanto las zonas de extracción se relacionan con su hábito como planta arvense y ruderal. Esto coincide con el manejo que se hace en Mesoamérica para diversas especies, sobre todo de plantas comestibles (Bye, 1993; Basurto, 2011).

En Santa Catarina, la remoción de la cubierta vegetal de los terrenos de cultivo es común, en esta comunidad a *C. ternifolia* se le considera como una maleza y al no tener una importancia cultural tan relevante como en Los Sauces, los pobladores tienden a removerla de los terrenos con mayor facilidad. De esta forma, pareciera que la decisión sobre dejarla en pie o eliminarla depende de su

papel en la cultura y qué tan imprescindible o sustituible es para los habitantes de estas comunidades (Blancas *et al.*, 2013; Blancas *et al.*, 2016).

Es importante recalcar que las malezas forman parte importante de la biodiversidad, dado que aportan el 12.3 % de las especies a la flora del país (Villaseñor y Espinosa-García, 1998; Martínez *et al.*, 2015). Por lo general, las malezas son un grupo vegetal subestudiado y poco valorado en cuanto a aspectos florísticos, biogeográficos y ecológicos, sobre todo considerando la superficie que cubren y su relación cercana con las actividades humanas (Martínez *et al.*, 2015). De ahí que sea importante llevar a cabo este tipo de estudios, sobre todo con especies de amplio consumo, como las medicinales.

Percepción de la disponibilidad espacial y temporal

Las comunidades rurales han desarrollado un amplio conocimiento sobre el entorno vegetal a través de las formas comunes de percepción y clasificación del mundo vegetal (Caballero y Cortés, 2001). Sáenz *et al.* (2005) menciona que la percepción sobre la disponibilidad espacial y temporal de un recurso cambia entre generaciones y posiblemente el contacto con la naturaleza es menor en las generaciones nuevas, lo cual podría explicar por qué las sociedades humanas se vuelven tolerantes a la pérdida progresiva de la biodiversidad.

El porcentaje de personas que percibieron la disminución en la disponibilidad de *C. ternifolia*, en las localidades de este estudio, fueron personas que desde su perspectiva detectaron elementos de contraste (Hersch, 1996), como el cambio en los patrones de lluvia debido al calentamiento global, el aumento de la ganadería en Los Sauces, el uso de agroquímicos y pesticidas, así como la expansión urbana del pueblo de Santa Catarina.

La percepción de abundancia para ambas comunidades fue que la especie *C. ternifolia* es abundante donde crece, aunque la planta se encuentra distribuida en zonas específicas. Esto tiene una relación

directa con los sitios en donde crece la planta, al ser una especie ruderal y arvense puede resistir cierto grado de disturbio. Sin embargo, al igual que con otras especies, hay prácticas humanas que impactan negativamente en sus poblaciones, como son el desmonte de la cubierta vegetal para lotificar y construir casas habitación en Santa Catarina, la ganadería extensiva en Los Sauces y la implementación de agroquímicos y pesticidas en ambas comunidades.

Autoconsumo y venta de *Calea ternifolia*

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (2002) actualmente el 80% de la población mundial utiliza plantas para satisfacer o complementar sus necesidades médicas. Este es el caso de Los Sauces y Santa Catarina, en ambas comunidades utilizan principalmente a *C. ternifolia* como recurso de autoconsumo para tratar o complementar algún tratamiento alópata. En algunas ocasiones la venden u obsequian a personas de otras comunidades.

Es frecuente que los recolectores cosechen la planta en temporada de lluvias, este patrón de venta es análogo a los productos que se venden en el tianguis de plantas medicinales de Ozumba a lo largo del año. Linares y Bye (2009) explican que el patrón de venta a lo largo del año depende de la estacionalidad, de las características de vida de la planta (si es perenne o anual) e incluso del calendario de festividades religiosas o de rituales agrícolas. También en función de su estatus ecológico, es decir si son plantas silvestres o domesticadas (Caballero, 1998). En este sentido, las plantas domesticadas al ser cultivadas pueden estar mayormente disponibles en el año. En contraste, las especies silvestres tienen una temporalidad marcada, aunque también depende de la disponibilidad de las estructuras vegetales que se cosechen (Ticktin, 2004). La gran ventaja de algunas especies medicinales es que muchas de ellas se pueden secar y con ello alargar su disponibilidad temporal, aunque no la espacial. Este es el caso de muchas plantas medicinales de la Cuenca del Balsas, donde habita el *zacatechichi* en donde las plantas secas se encuentran disponibles de noviembre a el mes de abril (meses de secas), y en su forma fresca se comercializan

de mayo a octubre, cuando es el temporal de lluvias (Linares y Bye, 2009; Beltrán-Rodríguez, *et al.*, 2017).

Puntos de venta

Para que un punto de venta sea benéfico en la actividad mercantil este debe estar favorecido por diferentes circunstancias, como la ubicación geográfica, la cercanía a la capital, los caminos y el sistema de transporte público (Linares y Bye, 2009). A pesar de que la venta de *Calea ternifolia* no es una actividad principal para ambas comunidades, los habitantes reconocen que hay puntos de venta a nivel regional, en Santa Catarina reconocen al mercado Adolfo Lopez Mateos de Cuernavaca y los pobladores de Los Sauces consideran la Feria de Tepalcingo y el tianguis de Ozumba como puntos de venta importante.

Manejo y formas de aprovechamiento

Las especies medicinales con un valor económico y cultural pueden ser aprovechadas y esto puede traducirse en importantes riesgos. Es decir, el mercado puede marcar pautas en la intensidad y frecuencia de la cosecha y también determina los métodos para el manejo de las plantas (Beltrán *et al.*, 2017). En este sentido, *C. ternifolia* al ser una planta que tiene un valor cultural en Los Sauces y en Santa Catarina no es tan importante, pareciera que los patrones de manejo de la especie son diferentes. En Los Sauces es promovida, recolectada y trasplantada. En Santa Catarina, solo se recolecta. Esto guarda relación con diversos estudios que han documentado que a mayor importancia cultural y económica de un recurso, la intensidad de su manejo es mayor (Casas y Caballero, 1996; González-Insuasti y Caballero, 2007; Blancas *et al.*, 2013; Rangel-Landa, *et al.*, 2017).

De esta forma, el manejo en ambas comunidades estaría normado por diversos factores como la importancia cultural, económica y ecológica. De esta forma podemos observar que el uso del *zacatechichi* en Los Sauces, forma parte de la idiosincrasia de sus habitantes, se intercambia o

comercia, aunque a pequeña escala, y es percibida como más escasa. En contraste, en Santa Catarina, aunque es un recurso importante, su valoración está presente sobre todo en las personas de edad más avanzada. De ahí que no constituya un recurso importante para la venta o el intercambio, sólo es recolectada para autoconsumo o para dar regalos. Además, es un recurso que aunque no es abundante, en los sitios en donde se distribuye es saliente desde el punto de vista ecológico, por lo que la percepción de escasez es mínima.

Finalmente, aunque en la presente investigación muestra panorama diferencial del manejo en función del contexto socioecológico, se requiere quizás de un sistema con mayor contraste a fin de mostrar de forma más clara las respuestas de manejo en función de estos contextos tan cambiantes y dinámicos.

Valor de Importancia Ecológico

Las especies que tuvieron un alto VIE en este estudio fueron *Dodonaea viscosa*, *Montanoa tomentosa*, *Euphorbia Schlechtendalii*, *Vitex pyramidata* y *Lysiloma acapulcense*. Estos valores son similares a los datos registrados en estudios realizados para el Bosque Tropical Caducifolio del Estado de Morelos (Piña, 2005). Las especies mencionadas conforman las características estructurales de los BTC de México (Trejo y Dirzo, 2002).

CONCLUSIONES

En Los Sauces y Santa Catarina se le llama a *C. ternifolia* de diversas maneras, estos nombres son similares en ambas comunidades, dos de los nombres están en idioma náhuatl y aluden al sabor amargo de la planta.

En este sentido, el conocimiento tradicional acerca del *zacatechichi* es similar en ambas comunidades, aunque tiene mayor relevancia e importancia cultural en la comunidad de Los Sauces, por tal motivo, los habitantes recolectan, promueven y trasplantan la especie para tener una mayor disponibilidad del recurso cuando lo necesitan.

La organización para la extracción ocurre en el núcleo familiar, participando con mayor frecuencia los hombres en esta actividad. Los fines de recolección de la planta son principalmente para autoconsumo, la venta existe en ambas comunidades pero en muy pocas ocasiones esto sucede.

C. ternifolia es una especie ruderal y arvense, puede resistir cierto grado de disturbio. Sin embargo, existen prácticas humanas que impactan negativamente en sus poblaciones, como el desmonte de la cubierta vegetal para lotificar y construir casas habitación en Santa Catarina, la ganadería extensiva en Los Sauces y la implementación de tecnologías agrícolas no compatibles con los ecosistemas de ambas comunidades. Estudios como este permiten resaltar el valor y la utilidad de los conocimientos que mantienen las comunidades rurales sobre las plantas medicinales. Evidenciando el alcance que este puede tener para la conservación.

REFERENCIAS

- Akerele, O., Heywood, V., Synge, H. (editors). (1991). *Conservation of Medicinal Plants*. Cambridge University Press. Great Britain.
- Alrashedy, N., y Molina, J. (2016). The ethnobotany of psychoactive plant use: a phylogenetic perspective. *PeerJ* 4:e2546. Doi: 10.7717/peerj.2546.
- Arellanes, Y., Casas, A., Arellanes, A., Vega, E., Blancas, J., Vallejo, M., Torres, I., Rangel-Landa, S., Moreno, A., Solís, L., Pérez-Negrón, E. (2013). Influence of traditional markets and interchange on plant management in the Tehuacan Valley. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 9:38. doi:10.1186/1746-4269-9-38
- Arrazola, A. A., Hernández, E., y Rodríguez, G. (2018). Conocimiento tradicional de plantas silvestres en una comunidad de los valles centrales de Oaxaca. *Revista Mexicana de Agroecosistemas*, vol. 5(1): 55-78
- Basurto, F. (2011). Los quelites de México: especies de uso actual. En: Mera, L.M., Castro, D., bye, R. (Compiladores). *Especies vegetales poco valoradas: una alternativa para la seguridad alimentaria*. UNAM-SNICS-SINAREFI. México, DF.
- Beltrán- Rodríguez, L., Manzo- Ramos, F., Maldonado- Almanza, B., Martínez- Ballester, A. y Blancas, J. (2017). Wild Medicinal Species Traded in the Balsas Basin, Mexico: Risk Analysis and Recommendations for their Conservation. *Journal of Ethnobiology*, 37(4), pp. 743- 764. <https://doi.org/10.2993/0278-0771-37.4.743>
- Bernard, H. R. (1995). *Métodos de investigación en antropología. Abordajes cualitativos y cuantitativos*. Segunda Edición. Altamira Press. Nueva Delhi.

- Biblioteca digital de la medicina tradicional. (2009). Atlas de las Plantas de la Medicina Tradicional Mexicana. En Zolla y Argueta A. (coords.); Mata S. (coord. de la versión digital). Recuperada de Recuperada de <http://www.medicinatradicionalmexicana.unam.mx/>
- Blancas J., Casas, A., Moreno-Calles, A., Caballero, J. (2016). Cultural motives of plant management and domestication. En: Lira R., Casas, A., Blancas, J. (editors). *Ethnobotany of Mexico. Interactions of People and Plants in Mesoamérica*. Springer. New York.
- Blancas, J., Beltrán-Rodríguez, L., Maldonado-Almanza, B., Sierra-Huelsz, A., Sánchez-Méndez, L., Mena-Jiménez, F., García-Lara, F., Abad-Fitz, I., Valdez-Hernández, I. En prensa. Comercialización de especies arbóreas utilizadas en medicina tradicional y su impacto en poblaciones silvestres. En: *La Biodiversidad en Morelos: Estudio de Estado*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), Secretaría de Desarrollo Sustentable del Estado de Morelos.
- Blancas, J., Casas, A., Pérez-Salicrup, D., Caballero, J., & Vega, E. (2013). Ecological and socio-cultural factors influencing plant management in Náhuatl communities of the Tehuacán Valley, Mexico. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 9(1), 39. <http://doi.org/10.1186/1746-4269-9-39>
- Bonilla, J., & Villaseñor, J. (2003). *Catálogo de la flora del estado de Morelos*. Centro de Investigaciones Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Morelos. México.
- Bye, R. 1993. The role of humans in the diversification of plants in México. En: Ramamoorthy, R., Lot, A., Bye, R. (eds.). *Biological diversity in Mexico*. Oxford University Press. New York.
- Caballero, J. y Cortés L. (2001). Percepción, uso y manejo tradicional de los recursos vegetales en México. En Rendón, B., Rebollar, S., Caballero, J. & Martínez, M. (Ed), *Plantas, cultura y sociedad: Estudio sobre la relación entre seres humanos y plantas en los albores del siglo XXI*. (pp. 79-100). México: Universidad Autónoma Metropolitana.
- Caballero, J., Casas, A., Cortés, L., y Mapes, C. (1998). Patrones en el conocimiento, uso y manejo de plantas en pueblos indígenas de México. *Estudios Atacameños*, (16), 181-195.
- Casa, A. y Parra, F. (2016). El manejo de recursos naturales y ecosistemas: la sustentabilidad en el manejo de recursos genéticos. En Casas, A., Torres, J. y Parra, F. (Ed.), *Domesticación en el continente americano: Manejo de biodiversidad y evolución dirigida por las culturas del mundo* (pp. 25-50). México-Perú.
- Casas A. A., Otero A. E., Pérez N y Valiete B. (2007) *In situ* management and domestication of plants in Mesoamerica. *Annals of Botany* 100:1101–1115.
- Casas, A. y Caballero, J. (1996). Traditional Management and Morphological Variation in *Leucaena esculenta* (Fabaceae:Mimosoideae) in the Mixtec Region of Guerrero, Mexico. *Economic Botany* 50(2): 167-181.
- Casas, A., et al. (2016). Ethnobotany for Sustainable Ecosystem Management: A Regional Perspective in the Tehuacán Valley. En Lira, R., Casas, A., & Blancas, J. (Ed), *Ethnobotany*

of Mexico: Interaction of People and Plants in Mesoamerica (pp. 179-203). New York city: Springer.

- Casas, A., y Parra, F. (2016). El manejo de recursos naturales y ecosistemas: la sustentabilidad en el manejo de recursos genéticos. En A. Casas, & F. Parra (Edits.), *Domesticación en el continente americano* (Vol. 1, págs. 25-50). México: Morevalladolid.
- Colwell, R., K., (2004). EstimateS: Statistical Estimation of Species Richness and Shared Species for Samples. Version 7. Aplicación publicada en: <http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimate>
- CONABIO, Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. (2017). Biodiversidad Mexicana, enciclovida. *Calea ternifolia* var. *calyculata* (B.L. Rob.) Wussow, Urbatsch & G.A. Sullivan, 1985 válido. Consultado de <http://bios.conabio.gob.mx/especies/6070640>
- Cottam, G. y Curtis, J.T. (1956). The use of distance measures in phytosociological sampling. *Ecology*, 37, 451- 460. D.F., México. Universidad Autónoma de Metropolitana / SEMARNAP
- De la O, J; Maldonado, B; Martínez-Garza, C. 2012. Efecto de la perturbación en la comunidad de herbáceas nativas y ruderales de una selva estacional mexicana. *Botanical Sciences*, 90, 469-480.
- Dorado, O. (1983). *La subfamilia Mimosoideae (Familia Leguminosae) en el Estado de Morelos*. (Tesis). Escuela de Ciencias Biológicas, UAEM, Cuernavaca, Morelos.
- FAO, (2007). ¿Qué son los PFMN?. Organización de la Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Consultado de <http://www.fao.org/forestry/nwfp/6388/es/>
- Fonnegra, G. y Jiménez, R. (2007). *Plantas medicinales aprobadas en Colombia*. 2da Ed. Editorial Universidad de Antioquia (Medellín). 353 P.
- Funk, V., Susanna T., Steussy F. y Robinson H. E. (2009). Classification of Compositae. In: Funk, V. A., A. Susana, T. F. Stuessy y R. J. Bayer (eds.). *Systematics, evolution, and biogeography of Compositae*. International Association for Plant Taxonomy (IAPT). Viena, Austria. pp. 171-189.
- García Rosas, D. (2018). *Efecto de la actividad ganadera en la estructura y composición del Bosque Tropical Caducifolio en el sur de Morelos*. (Tesis de licenciatura). Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Cuernavaca, Morelos.
- García, A. (2007). *Conocimiento Tradicional de los Pueblos Indígenas de México y sus Recursos Genéticos*. Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas, Unidad de Planeación y Consulta
- Garibaldi, A. y N. Turner. 2004. Cultural keystone species: implications for ecological conservation and restoration. *Ecology and Society* 9(3): 1. [online] URL: <http://www.ecologyandsociety.org/vol9/iss3/art1/>

- Gómez, S. C. y Chong, C. (1985). *Conocimiento y usos medicinales de la flora de Amatlán, Municipio de Tepoztlán, Morelos*. (Tesis de licenciatura). Facultad de Ciencias. UNAM. México, D.F.
- González-Insuasti, M.S., Caballero, J. (2007). Managing plant resources: How intensive can it be? *Human Ecology* 35: 303–314.
- Heinric, M. (2003). Ethnobotany and Natural Products: The Search for New Molecules, New Treatments of Old Diseases or a Better Understanding of Indigenous Cultures? *Current Topics in Medicinal Chemistry*, 3, 29-42.
- Hersch, P. (1996). *Colecta y distribución. En Destino común: los recolectores y su flora medicinal*. México, D.F: Instituto Nacional de Antropología e Historia.
- Hofman, A., Schultes R. (2000). *Las plantas de los dioses: orígenes del uso de los alucinógenos*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Höft, M., Barik, S.K. & Lykke, A.M. 1999. *Quantitative ethnobotany. Applications of multivariate and statistical analyses in ethnobotany*. People and Plants working paper 6. UNESCO, Paris.
- INEGI, Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2010). Panorama sociodemográfico de Morelos. Consultado de www.inegi.org.mx
- INEGI, Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2010). Población hablante de lengua indígena en México. Consultado de <http://cuentame.inegi.org.mx/poblacion/lindigena.aspx?tema=P>
- Leonti, M., Sticher, O., & Heinrich, M. (2003). Antiquity of medicinal plant usage in two Macro-Mayan ethnic groups (México). *Journal of Ethnopharmacology*, 88, 119-124.
- Linares, E., & Bye, R. (2009). "La dinámica de un mercado periférico de plantas medicinales de México: el tianguis de Ozumba, Estado de México, como centro acopiador para el mercado de Sonora (mercado central)". En J. Long Towell, & A. Attolini Lecón (Edits.), *Caminos y mercado de México* (págs. 631-664). México.
- Maldonado, B (2013). *Patrones de uso y manejo de los recursos florísticos del bosque tropical caducifolio en la cuenca del río Balsas, México*. (Tesis de doctorado). Universidad Autónoma del México.
- Maldonado, B. (1997). *Aprovechamiento de los recursos florísticos de la Sierra de Huautla*. (Tesis de maestría). Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Ciencias división de estudios de posgrado. México.
- Martínez-De la Cruz , I., Vibrans, H., Lozada-Pérez, L., Romero-Manzanares, Á., Aguilera-Gómez, L. I., y Rivas-Manzano, I. V. (2015). Plantas ruderales del área urbana de Malinalco, Estado de México, Méxicio. *Botanical Sciences*, 93(4), 907-919. doi:10.17129/botsci.213

- Matteucci, S. D. y Colma A. (1982). *Metodología para el estudio de la vegetación*. Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos. Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico. Washington, D, C.
- Mayagoitia, L., Díaz, J., & Contreras, M. (1986). Psychopharmacologic analysis of an alleged oneirogenic plant: *Calea zacatechichi*. *Journal of Ethnopharmacology*, 18, 229-243.
- Monroy, C. & Castillo, P. (2007). *Plantas medicinales utilizadas en el Estado de Morelos*. México. Universidad Autónoma del Estado de Morelos.
- Monroy, O. C. y Castillo E. P. (2007). Plantas medicinales utilizadas en el Estado de Morelos. México: Universidad Autónoma del Estado de Morelos
- Monroy, R. y Monroy O. C. (2004). Análisis preliminar de la dominancia cultural de las plantas útiles en el estado de Morelos. *Boletín de la Sociedad Botánica de México*, junio, 77-95.
- Mueller- Dombois, D y Ellenberg, H.1974. *Aims and methods of vegetation ecology*. John Wiley and Sons. Nueva York
- Mueller- Dombois, D., y Ellenberg, H. (1974). *Aims and methods of vegetation ecology*. John Wiley and Sons. Nueva York.
- Ocegueda, S., *et al.* (2005). Plantas utilizadas en la medicina tradicional y su identificación científica. CONABIO. *Biodiversitas* 62:12-15.
- OMS, Organización Mundial de la Salud. (2002). *Estrategia de la OMS sobre medicina tradicional 2002-2005*. Ginebra: Organización Mundial de la Salud.
- Piña, E. (2005). *Análisis de la estructura y la composición de la selva baja caducifolia con diferentes grados de conservación en la Zona de Xochicalco, Morelos, México*. Tesis de licenciatura. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F. 67.
- Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Morelos. (2013). Consultado de http://obum.zmcuernavaca.morelos.gob.mx/MORELOS/OET/POEREM_DIAGNOSTICO.pdf recursos vegetales en México. En B. Rendón, J. S. Rebollar, J.
- Rangel-Landa, S., Casas, A., García-Frapolli, E., Lira, R. (2017). Sociocultural and ecological factors influencing management of edible and non-edible plants: the case of Ixcatlán, Mexico. *Journal of Ethnobiology and ethnomedicine* 13:59.
- Reyes-García, V., Broesch, J., Calvet-Mir, L., Fuentes-Peláez, N., McDade, T., Parsa, S., Martínez-Rodríguez, M. R. (2009). Cultural transmission of ethnobotanical knowledge and skills: an empirical analysis from an Amerindian society. *Evolution and Human Behavior*, 30(4), 274-285. <https://doi.org/10.1016/j.evolhumbehav.2009.02.001>
- Robinson, G., y López, B. (1999). Patrones del uso de plantas medicinales entre los amuzgos del estado de Guerrero, México. Instituto Lingüístico de verano.

- Rzedowski, J. (1978). Vegetación de México. Ed. Limusa. México. D.F. 432 p. Rzedowski, J y Kruse, H. (1979). Algunas tendencias evolutivas en *Bursera* (Burseraceae). *Taxon*, 28, 103-116
- Rzedowsky, J. (1998). Diversidad y orígenes de la flora fanerogámica de México. En T.P. Ramamoorthy, R. Bye, A. Lot y J. Fa (Eds.) *Diversidad biológica de México: orígenes y su distribución*. IBUNAM, México.
- Sáenz-Arroyo, A., Roberts, C. M., Torre, J., Cariño-Olvera, M., & Enríquez-Andrade, R. R. (2005). Rapidly shifting environmental baselines among fishers of the Gulf of California. *Proceedings. Biological sciences*, 272(1575), 1957–1962. doi:10.1098/rspb.2005.3175
- Sánchez, R. (2001). La observación participante como escenario y configuración de la diversidad de significados en M. L Tarrés, (Coord.), *Observar, escuchar y comprender sobre la tradición cualitativa en la investigación*.
- Sarabia, A., & Aceves Pastrana, P. (2011). Data for the Mexican Materia Médica (1894-1908): medicinal plants, therapeutics and nationalism. *Circumscribere: International Journal for the History of Science*, 9, 11-28. Retrieved from <https://revistas.pucsp.br/circumhc/article/view/5271/3813>
- SEDESOL, (2013). Programa para el desarrollo de zonas prioritarias. Catálogo de comunidades. Consultado de <http://www.microrregiones.gob.mx/catloc/LocdeMun.aspx?tipo=clave&campo=loc&ent=17&mun=020>
- Ticktin, T. (2004). The ecological implications of harvesting non-timber forest products. *Journal of Applied Ecology*, 41, 11-21.
- Ticktin, T., y Shackleton, C. (2011). Harvesting Non-timber Forest Products Sustainably: Opportunities and Challenges. En Shackleton S., Shackleton C., & Shanley P. (Ed), *Non - timber products in the global context* (pp. 149-168). South Africa: Springer.
- Torres, I., Blancas, J., León, A., Casas, A. (2015). TEK, local perceptions of risk, and diversity of management practices of *Agave inaequidens* in Michoacán, Mexico. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 11:61. <https://doi.org/10.1186/s13002-015-0043-1>
- Trejo, I. 1998. *Distribución y diversidad de las selvas bajas de México: Relaciones con el clima y el suelo*. Tesis de doctorado. Facultas de Ciencias. UNAM. México, D.F.
- Trejo, I. y R. Dirzo. (2002). *Floristic diversity of Mexican seasonally dry tropical forests*. *Biodiversity and Conservation* 11:2063-2084.
- Vallejo, M. 2009. *Estructura y composición de la Selva Baja Caducifolia de Huautla, Morelos*. (Tesis de maestría), Universidad Nacional Autónoma de México, México D.F.
- Van Rijsoort, J. (2000). Introduction: Definition and specification of the term NTFP. En NTFPs: Their role in sustainable forest management in the tropics (9-10). Wageningen, the Netherlands: *JB&A Grafische Communicatie*.

- Vela, P. (2001). Un acto metodológico básico de la investigación social: la entrevista cualitativa en M. L. Tarrés (Coord.), *Observar, escuchar y comprender sobre la tradición cualitativa en la investigación social*.
- Villaseñor, J. L. (1993). La familia Asteraceae en México. *Rev. Soc. Mex. Hist. Nat.* 44: 117-124. Tendencias en la distribución geográfica y ecológica de las Compositae mexicanas. *Cienc. Mex.* 27: 123-132.
- Villaseñor, J.L. y Espinosa-García F.J. 1998. Catálogo de las Malezas de México. Universidad Nacional Autónoma de México y Fondo de Cultura Económica. México D.F.
- Winkelman, M. (1989). Ethnobotanical Treatments of Diabetes in Baja California Norte. *Medical Anthropology*, 11, 255-268.
- Wong, L., Kirti T., y Baker N. (2001). *Evaluación de los recursos de productos forestales no madereros. Experiencias y principios biométricos*. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma, 124.

ANEXO 1

Guion de entrevista: Implicaciones ecológicas del aprovechamiento del *zacatechichi* (*Calea ternifolia* Kunth) en contextos culturales contrastantes.

Nombre: _____ Hombre () Mujer () Lugar de origen: _____
Edad: _____ Ocupación: _____ Escolaridad: _____
Fecha: _____ Idiomas: _____

Conocimiento:

1. ¿Conoce esta planta? Sí _____ No _____
2. ¿Cómo la llama?
3. ¿Con que otros nombres la conoce?
4. ¿Sabe para qué se usa? (medicinal, forraje, comestible, ornamental, etc.)
5. ¿Usted la usa?, ¿para qué la ha usado?
6. ¿Cómo la prepara?
7. ¿En dónde crece? (terrenos de cultivo, a orilla de carreteras, etc.)
8. ¿Hay otras variedades o clases de esta planta? ¿Cómo las llama y en dónde crecen?
Describirlas:

Manejo y tipo de aprovechamiento:

9. ¿La usa para el gasto de la casa o para venta?
10. ¿De qué sitios la junta o recolecta principalmente? (monte, parcelas de cultivo, huerto de la casa, etc.).
11. ¿Le hace alguna labor? ¿Cuál?
Poda: _____
Trasplanta: _____
Riega sus semillas: _____

Otra: _____

12. ¿Cuántas veces la ha utilizado en el último año?

Semana: _____

Mes: _____

Año: _____

Otra: _____

13. ¿Qué cantidad junta? (unidad de medida: manojos, kg, costal, etc.)

14. ¿Quiénes participan en la cosecha?

15. ¿Qué parte de la planta cosecha? (raíz, hoja, tallo, flor, semillas, planta, raíz, fruto, completa, etc.).

16. ¿En dónde y quién le enseñó a utilizarla?

17. ¿Hay algún lugar en particular donde haya más? Sí: _____ No: _____

(¿Qué características tiene este sitio?)

Percepción de la disponibilidad espacial y temporal:

18. ¿En qué época del año se encuentra disponible? (¿cuándo tiene flor?)

19. ¿Cuánto considera que hay de esta planta? (mostrar el estímulo visual)

20. ¿Antes había más, menos o no ha variado? ¿A qué se debe?

21. ¿Alguna vez ha escaseado? ¿Qué han hecho?

22. ¿Alguna autoridad (ejidal, comunal, CONAFOR) regula la cantidad que se extrae?

23. ¿De dónde se junta es propiedad comunal, ejidal o terrenos privados?

Comercialización:

24. ¿Sabe si se vende en algún mercado, feria o tianguis? Sí _____ No _____

25. ¿Usted la vende o la ha vendido en el pasado? Sí _____ No _____

** En caso de que sí venda responder las siguientes preguntas:

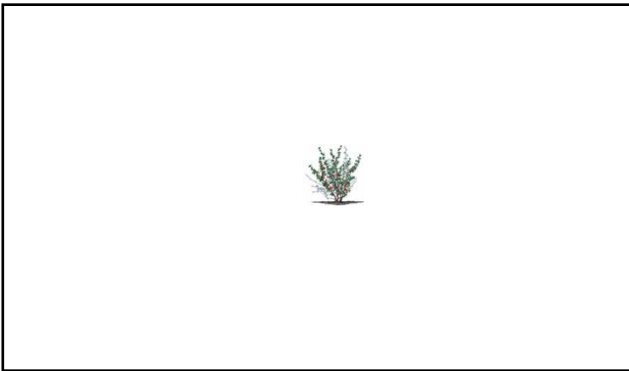
26. ¿En dónde la vende/vendía? (Vecinos, tianguis, ferias, acopiador local, etc.)
27. ¿Qué cantidad vende/vendía? (unidad de medida: kg., costal, sardina, por pieza, etc.)
28. ¿Cuánto vende/vendía al año?
29. ¿A cómo lo da/daba? (precio por unidad de medida)
30. ¿Desde cuándo comenzó a venderla?

Valores del estímulo visual:

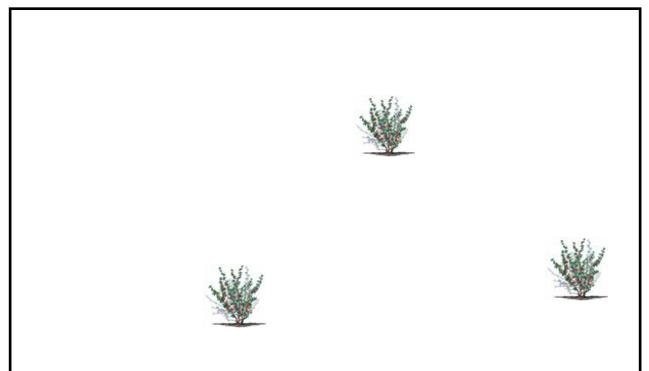
1. Muy escasa
2. Escasa
3. Regular
4. Abundante
5. Muy abundante

Estímulo visual

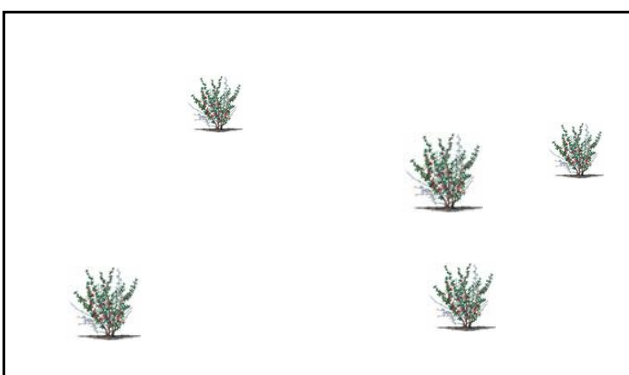
1)



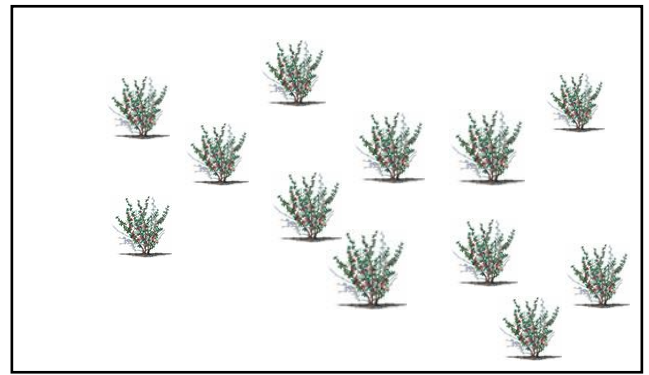
2)



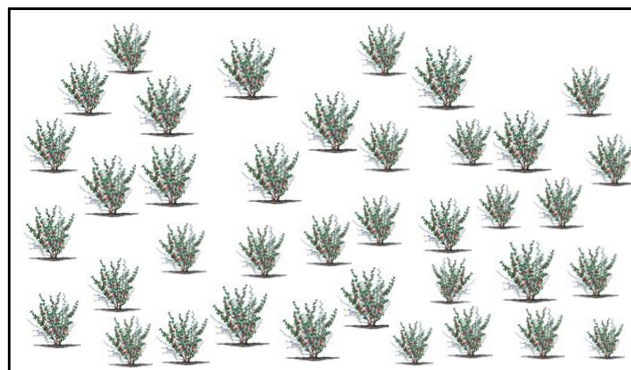
3)



4)



5)



ANEXO 2.

Ponderación de variables

No.	Variable	Ponderación
1	Edad	Número absoluto
2	Sexo	1 femenino, 2 masculino
3	Origen	1 local, 2 otras partes, 3 otros estados
4	Ocupación	1 primaria, 2 secundaria
5	Escolaridad	Número de años de estudio
6	Idiomas	1 solo español, 2 bilingüe (español y náhuatl), 3 bilingüe (español y entiende náhuatl).
7	Reconocimiento de la planta	1 si, 0 no
8	Forma de nombrarla	<i>Número de nombres con la que nombran al zacatechichi</i>
9	Otras formas de nombrarla	<i>Número de nombres diferentes al que comúnmente llaman a la planta</i>
10	Reconocimiento del uso	0 no, 1 si
11	Utilización del <i>zacatechichi</i>	1 si, 0 no
12	Usos	Número usos
13	Categoría de usos	1 medicinal, 2 bebidas alcohólicas
14	Preparación	1 infusión, 2 macerada, 3 masticada, 4 dos o más de dos
15	Lugar de crecimiento del <i>zacatechichi</i>	0 no sabe, 1 sitios antropogénicos (terrenos de cultivo, potreros, tecorrales, orillas de caminos, casas) 2 naturales (monte, cerros, lomas, bosque), 3 ambos
16	Variedades	0 no, 1 si
17	Nombre variedad	0 no, 1 si
18	Descripción variedad	0 no, 1 rasgos morfológicos, 2 sabor, 3 ambos
19	Sitios de crecimiento de la variedad	0 no reconoce, 1 monte, 2 tecorrales, 3 potreros, 4 otros
20	Tipo de uso (explora la posibilidad de venta)	0 no la usa, 1 autoconsumo, 2 venta, 3 ambas
21	Prácticas	0 no le hace labor, 1 si le hace algún labor
22	Tipo de práctica	0 no hace labor, 1 recolección simple, 2 deshierbe o poda, 3 regar semillas, 4 trasplante, 5 más de dos labores
23	Frecuencia de uso	0 no la usa, 1 a veces, 2 esporádicamente, 3 frecuentemente, 4 cotidianamente
24	Lugar de recolección	0 no recolecta, 1 sitios antropogénicos (parcelas, casa, caminos), 2 sitios naturales, 3 ambos
25	Cantidad de recurso recolectado	0 no recolecta, 1 ramas, 2 manojos, 3 gramos, 4 kg.

26	Encargados de la cosecha	0 no recolecta, 1 hombres, 2 mujeres, 3 ambos
27	Partes cosechadas	0 ninguna, 1 ramas, 2 hojas, 3 flor, 4 toda la planta, 5 raíces
28	Conocimiento adquirido	0 no, 1 padres abuelos y familiares, 2 curanderos y especialistas, 3 estudiaron, 4 otras formas de trasmisión
29	Lugar donde aprendió a usarla	0 no aprendió, 1 dentro de la comunidad, 2 fuera de la comunidad, 3 ambas
30	Abundancia sitio (reconocimiento de lugar en donde es más abundante)	0 no sabe, 1 si, 2 no
31	Disponibilidad temporal del recurso	0 no sabe, 1 lluvias, 2 secas, 3 ambos
32	Abundancia (percepción de abundancia)	0 no sabe, 1 muy escasa, 2 escasa, 3 regular, 4 abundante, 5 muy abundante
33	Variación de abundancia	0 no sabe, 1 no ha variado, 2 si ha variado
34	Razones de variación	0 no sabe, 1 causas antropogénicas (limpia de terrenos con fuego, ganado, prácticas agrícolas, cambios de uso de suelo), 2 causas naturales (cambio régimen de lluvias, incendios forestales, plagas)
35	Percepción de escasez	0 no sabe, 1 si ha escaseado, 2 no ha escaseado
36	Tipo propiedad de la tierra	0 no sabe, 1 terrenos privados, 2 ejidos, 3 comunal, 4 más de dos sitios
37	Comercialización	0 no, 1 nivel local, 2 regional, 3 nacional, 4 dos o más de dos
38	Venta	0 no la vende, 1 si la vende, 2 la regala
39	Lugar de venta	0 no la vende, 1 escala local, 2 regional, 3 nacional
40	Cantidad vendida	0 no vende, 1 manojos, 2 kilos, 3 gramos, 4 costales
41	Venta al año	0 no, 1 una vez, 2 dos veces, 3 más de dos veces
42	Precio	0 no la vende, 1 de 10 - 30 el manojos, 2 precio por kilo, 3 precio por costal
43	Tiempo de comercialización	0 no la vende, 1 os últimos cinco años, 2 los últimos 10 años, 3 otro

ANEXO 3. Parcelas muestreadas en Los Sauces. Imágenes de Darely Acosta, y Mariana Solorio Damian.



Parcela 1. EL Ciruelo Tieso



Parcela 2. Los Vitorinos



Parcela 3. El Invernadero

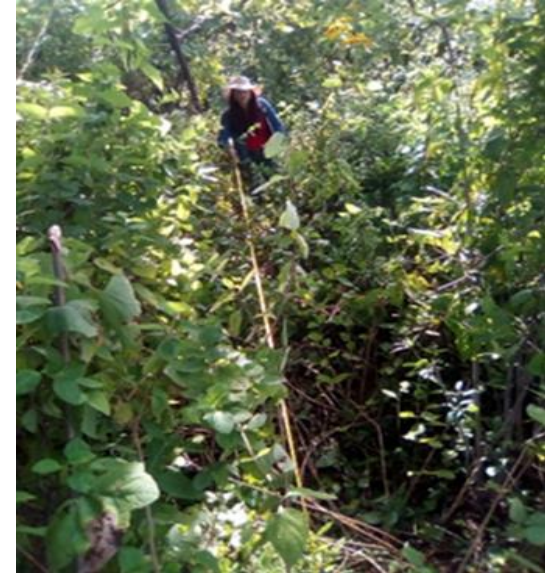


Parcela 4. El Salto

ANEXO 4. Parcelas muestreadas en Santa Catarina.



Parcela 5. Almemeya



Parcela 6. Los Invernaderos



Parcela 7. El Jagüey



Parcela 8. Tierra Colorada



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS



CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN BIODIVERSIDAD Y CONSERVACIÓN

"1919-2019: en memoria del General Emiliano Zapata Salazar"

Cuernavaca, Morelos, 14 de Mayo de 2019

**COMISIÓN DE SEGUIMIENTO ACADÉMICO
MAESTRÍA EN BIOLOGÍA INTEGRATIVA DE LA
BIODIVERSIDAD Y LA CONSERVACIÓN
PRESENTE:**

Como miembro del jurado y después de haber evaluado la tesis titulada "**Implicaciones ecológicas del aprovechamiento tradicional del Zacatechichi (*Calea ternifolia* Kunth.) en contextos culturales contrastantes**" de la alumna **Darely Mayte Acosta Alvarez**, con número de matrícula **7920160108**, aspirante al grado de Maestra en Biología Integrativa de la Biodiversidad y la Conservación, considero que la tesis reúne los requisitos para ser presentada y defendida en el examen de grado. Por lo tanto, emito mi **VOTO APROBATORIO**.

Agradezco de antemano la atención que se sirva prestar a la presente.

Atentamente
Por Una Humanidad Culta

Dra. Belinda J. Maldonado Almanza
Investigadora Titular "A" de Tiempo Completo
CIByC-UAEM



"2019, a 100 años del asesinato del General Emiliano Zapata Salazar"

Cuernavaca, México a 14 de mayo del 2019

**COMISIÓN DE SEGUIMIENTO ACADÉMICO
MAESTRÍA EN BIOLOGÍA INTEGRATIVA DE LA
BIODIVERSIDAD Y LA CONSERVACIÓN
PRESENTE**

Como miembro del jurado y después de haber evaluado la tesis titulada "**Implicaciones ecológicas del aprovechamiento tradicional del Zacatechichi (*Calea ternifolia* Kunth.) en contextos culturales contrastantes**" de la alumna **Darely Mayte Acosta Alvarez**, con número de matrícula 7920160108, aspirante al grado de Maestra en Biología Integrativa de la Biodiversidad y la Conservación, considero que la tesis reúne los requisitos para ser presentada y defendida en el examen de grado. Por lo tanto emito mi **VOTO APROBATORIO**.

Agradezco de antemano la atención que se sirva prestar a la presente.

Atentamente
*Por una humanidad culta
Una universidad de excelencia*

Dr. José Juan Blancas Vázquez



UNIVERSIDAD NACIONAL
AVENIDA DE
MEXICO

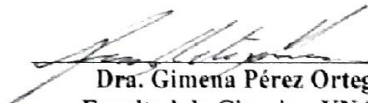
Fecha: 09 de mayo del 2019

**COMISIÓN DE SEGUIMIENTO ACADÉMICO
MAESTRÍA EN BIOLOGÍA INTEGRATIVA DE LA
BIODIVERSIDAD Y LA CONSERVACIÓN
PRESENTE:**

Como miembro del jurado y después de haber evaluado la tesis titulada "**Implicaciones ecológicas del aprovechamiento tradicional del Zacatechichi (*Calea ternifolia* Kunth.) en contextos culturales contrastantes**" de la alumno(a) **Darely Mayte Acosta Alvarez**, con número de matrícula **7920160108**, aspirante al grado de Maestro(a) en Biología Integrativa de la Biodiversidad y la Conservación, considero que la tesis reúne los requisitos para ser presentada y defendida en el examen de grado. Por lo tanto emito mi **VOTO APROBATORIO**.

Agradezco de antemano la atención que se sirva prestar a la presente.

Atentamente



Dra. Gimena Pérez Ortega
Facultad de Ciencias, UNAM



CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN BIODIVERSIDAD Y CONSERVACIÓN



"1919-2019: en memoria del General Emiliano Zapata Salazar"

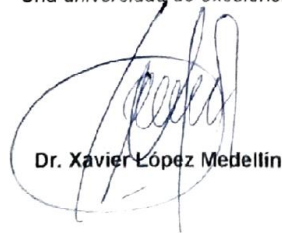
Cuernavaca, Morelos, 14 de mayo de 2019

**COMISIÓN DE SEGUIMIENTO ACADÉMICO
MAESTRÍA EN BIOLOGÍA INTEGRATIVA DE LA
BIODIVERSIDAD Y LA CONSERVACIÓN
PRESENTE:**

Como miembro del jurado y después de haber evaluado la tesis titulada "**Implicaciones ecológicas del aprovechamiento tradicional del Zacatechichi (*Calea ternifolia* Kunth.) en contextos culturales contrastantes**" de la alumno(a) **Darely Mayte Acosta Alvarez**, con número de matrícula **7920160108**, aspirante al grado de Maestro(a) en Biología Integrativa de la Biodiversidad y la Conservación, considero que la tesis reúne los requisitos para ser presentada y defendida en el examen de grado. Por lo tanto emito mi **VOTO APROBATORIO**.

Agradezco de antemano la atención que se sirva prestar a la presente.

Atentamente
Por una humanidad culta
Una universidad de excelencia



Dr. Xavier Lopez Medellin



Centro INAH Morelos
Instituto Nacional de
Antropología e Historia
Matamoros 14. Col.
Acapantzingo
Cuernavaca, Morelos.
62440, Mexico

Cuernavaca, Morelos a 18 de mayo del 2019

COMISIÓN DE SEGUIMIENTO ACADÉMICO
MAESTRÍA EN BIOLOGÍA INTEGRATIVA DE LA
BIODIVERSIDAD Y LA CONSERVACIÓN

PRESENTE:

Como miembro del jurado y después de haber evaluado la tesis titulada "**Implicaciones ecológicas del aprovechamiento tradicional del Zacatechichi (*Calea ternifolia* Kunth.) en contextos culturales contrastantes**" de la alumno(a) **Darely Mayte Acosta Alvarez**, con número de matrícula **7920160108**, aspirante al grado de Maestro(a) en Biología Integrativa de la Biodiversidad y la Conservación, considero que la tesis reúne los requisitos para ser presentada y defendida en el examen de grado. Por lo tanto, emito mi **VOTO APROBATORIO**.

Agradezco de antemano la atención que se sirva prestar a la presente.

Atentamente

Dr. Eduardo Corona Martínez

Profesor Investigador Titular

Correo: eduardo_corona@inah.gob.mx

CULTURA