



UNIVERSIDAD DE CIENCIAS Y ARTES DE CHIAPAS

FACULTAD DE INGENIERÍA

Subsede Villa Corzo

**RIQUEZA DE PLANTAS ÚTILES EN AGROECOSISTEMAS
DE DOS AMBIENTES SOCIOECOLÓGICOS DE LA REGIÓN
FRAILESCA, CHIAPAS**

Tesis profesional

**COMO REQUISITO PARA OBTENER EL TÍTULO DE
LICENCIATURA EN INGENIERÍA AGROFORESTAL**

Presenta

Nelly Alejandra Fernández Molina
Yessenia del Rocío Reyes Hernández



Villa Corzo, Chiapas, abril 2023.



UNIVERSIDAD DE CIENCIAS Y ARTES DE CHIAPAS

FACULTAD DE INGENIERÍA

Subsede Villa Corzo

**RIQUEZA DE PLANTAS ÚTILES EN AGROECOSISTEMAS
DE DOS AMBIENTES SOCIOECOLÓGICOS DE LA REGIÓN
FRAILESCA, CHIAPAS**

Tesis profesional

**COMO REQUISITO PARA OBTENER EL TÍTULO DE
LICENCIATURA EN INGENIERÍA AGROFORESTAL**

Presenta

Nelly Alejandra Fernández Molina
Yessenia del Rocío Reyes Hernández

Director

MC. Manuel Antonio Hernández Ramos

Villa Corzo, Chiapas, abril 2023.



UNIVERSIDAD DE CIENCIAS Y ARTES DE CHIAPAS

SECRETARÍA GENERAL
DIRECCIÓN DE SERVICIOS ESCOLARES
DEPARTAMENTO DE CERTIFICACIÓN ESCOLAR
AUTORIZACIÓN DE IMPRESIÓN

Villa Corzo, Chiapas
29 de Marzo de 2023

C. Nelly Alejandra Fernández Molina

Pasante del Programa Educativo de: Ingeniero Agroforestal

Realizado el análisis y revisión correspondiente a su trabajo recepcional denominado:

Riqueza de plantas útiles en agroecosistemas de dos ambientes socioecológicos de la región

Fraillesca, Chiapas

En la modalidad de: Tesis Profesional

Nos permitimos hacer de su conocimiento que esta Comisión Revisora considera que dicho documento reúne los requisitos y méritos necesarios para que proceda a la impresión correspondiente, y de esta manera se encuentre en condiciones de proceder con el trámite que le permita sustentar su Examen Profesional.

ATENTAMENTE

Revisores

Dr. Luis Alfredo Rodríguez Larramendi

Dr. Rubén Martínez Camilo

Mtro. Manuel Antonio Hernández Ramos

Firmas

Ccp. Expediente



UNIVERSIDAD DE CIENCIAS Y ARTES DE CHIAPAS

SECRETARÍA GENERAL
DIRECCIÓN DE SERVICIOS ESCOLARES
DEPARTAMENTO DE CERTIFICACIÓN ESCOLAR
AUTORIZACIÓN DE IMPRESIÓN

Villa Corzo, Chiapas
29 de Marzo de 2023

C. Yessenia del Rocio Reyes Hernández

Pasante del Programa Educativo de: Ingeniero Agroforestal

Realizado el análisis y revisión correspondiente a su trabajo recepcional denominado:

Riqueza de plantas útiles en agroecosistemas de dos ambientes socioecológicos de la región

Fraillesca, Chiapas

En la modalidad de: Tesis Profesional

Nos permitimos hacer de su conocimiento que esta Comisión Revisora considera que dicho documento reúne los requisitos y méritos necesarios para que proceda a la impresión correspondiente, y de esta manera se encuentre en condiciones de proceder con el trámite que le permita sustentar su Examen Profesional.

ATENTAMENTE

Revisores

Dr. Luis Alfredo Rodríguez Larramendi

Dr. Rubén Martínez Camilo

Mtro. Manuel Antonio Hernández Ramos

Firmas:

Ccp. Expediente

**RIQUEZA DE PLANTAS ÚTILES EN AGROECOSISTEMAS DE DOS
AMBIENTES SOCIOECOLÓGICOS DE LA REGIÓN FRAILESCA, CHIAPAS**

Agradecimientos

Agradezco principalmente a Dios por bendecirme la vida, por guiar mis pasos a lo largo de mi existencia, ser el apoyo y fortaleza en aquellos momentos difíciles y de debilidad, y darme fuerzas para continuar en este proceso de obtener uno de los anhelos más deseados.

A mis padres y a mi hermano, por su amor, trabajo, sacrificio y comprensión en todos estos años, hoy y siempre estaré agradecida con ustedes que día a día me motivan a ser mejor persona y a luchar por cada anhelo de mi corazón, los amo para siempre.

A mi asesor de tesis MC. Manuel Antonio Hernández Ramos y a su esposa Lissy Rosabal Ayan, por todo el apoyo, comprensión, dedicación y confianza que me brindaron durante todo este proceso de elaboración del documento.

Dedicatoria

A Dios que siempre guía cada paso que doy en la vida y nunca me ha dejado sola, y me ha bendecido durante todo mi proceso de formación profesional.

A mis padres que siempre inculcaron en mí el ejemplo de esfuerzo y valentía, y de no temer a las adversidades y ser siempre constante en mis sueños y metas que quiero lograr.

También dedico este trabajo a mi asesor MC. Manuel Antonio Hernández Ramos principal colaborador durante todo este proceso, quien, con su dirección, conocimiento, enseñanza y colaboración permitió el desarrollo de este trabajo

A mi mejor amiga Yessenia porque sin el equipo que formamos no hubiésemos podido culminar este proyecto, que siempre estuvimos luchando hombro a hombro para lograr una meta más en nuestra vida profesional.

Nelly Alejandra Fernández Molina

Dedicatoria

La presente investigación se la dedico en especial a mis padres por la oportunidad de tener una profesión, el apoyo que me dieron durante el trayecto de la carrera y la realización de tesis sin su motivación, paciencia y confianza en mí no podría haber logrado y concluido esta etapa.

A mi abuela por sus preocupaciones y oraciones para que me fuera bien en mis viajes de investigación, mis hermanos y tías que me apoyaron emocionalmente en las noches de desvelo gracias por todo el cariño brindado.

Agradecimientos

Deseo expresar mi total agradecimiento a mi director de tesis MC. Manuel Antonio Hernández Ramos por el apoyo, tiempo invertido, respeto a mi persona, a mis ideas y a sus sugerencias hechas en la realización de tesis. A su distinguida esposa Lissy Rosabal Ayan por sus consejos, orientación y comprensión al momento de tener alguna duda por dicha investigación

Así mismo agradezco a mi amiga Nelly Alejandra por acompañarme en este sueño de terminar la investigación juntas, por brindarme su amistad sincera y apoyarme en todo momento.

Por último pero no menos importante a dios por brindarme vida y salud en el transcurso de este tiempo, gracias a mis padres y abuela por ser el impulso a crecer personal y profesionalmente.

Yessenia del Rocio Reyes Hernández

ÍNDICE	PÁGINA
I. INTRODUCCIÓN.....	5
II. OBJETIVOS.....	8
2.1 Objetivo general.....	8
2.2 Objetivos específicos.....	8
III. MARCO TEÓRICO.....	9
3.1 La biodiversidad de plantas y los agroecosistemas.....	9
3.2 Uso de las plantas.....	9
3.3 Factores que influyen en la pérdida de la diversidad biológica.....	11
3.4 Cambio de uso del suelo y tecnificación.....	11
3.5 Importancia socio-económica y ecológica de la diversidad de plantas en Chiapas.....	12
3.6 Los estudios etnobotánicos	13
IV. METODOLOGÍA.....	14
4.1 Área de estudio.....	14
4.2 Método.....	15
4.3 Muestreo.....	16
4.4 Variables.....	16
4.5 Análisis de la información.....	17
V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	18
5.1 Riqueza de plantas mencionadas.....	18
5.1.1 Frecuencia de plantas utilizadas.....	20
5.2 Usos.....	21

5.2.1 Frecuencia de uso de las diferentes partes de las plantas	23
5.2.2 Usos de las diferentes especies.....	24
5.3 Relación entre los agroecosistemas y la utilidad de las plantas.....	26
VI. CONCLUSIONES.....	29
VII. BIBLIOGRAFÍA.....	30
VIII. ANEXOS.....	36

ÍNDICE DE CUADROS

PÁGINA

Cuadro 1. Descripción ecológica de los sitios de estudio (Los Ángeles y Villa Hidalgo, Villaflores, Chiapas).....	15
Cuadro 2. Aspectos socioeconómicos de los sitios de estudio (Los Ángeles y Villa Hidalgo, Villaflores, Chiapas).....	15
Cuadro 3. Valores obtenidos para las dimensiones 1 y 2 para los agroecosistemas y usos, para Los Ángeles y Villa Hidalgo, Chiapas.	26

ÍNDICE DE FIGURAS

PÁGINA

Figura 1. Área de estudio en las comunidades Los Ángeles, en la REBISE y Villa Hidalgo, Villaflores de la región Frailesca, Chiapas.....	14
Figura 2. Especies mencionadas con mayor utilización en dos ambientes evaluados de la región Frailesca: A) Los Ángeles, B) Villa Hidalgo, Villaflores, Chiapas.....	19
Figura 3. Especies mencionadas con mayor utilización en dos ambientes evaluados de la región Frailesca: A) Los Ángeles, B) Villa Hidalgo, Villaflores, Chiapas.....	21
Figura 4. Usos de la diversidad de plantas en los dos ambientes evaluados de la región Frailesca. A) Los Ángeles, B) Villa Hidalgo, Villaflores, Chiapas.....	22
Figura 5. Número de usos con respecto a las especies mencionadas en dos ambientes evaluados de la región Frailesca: A) Los Ángeles, B) Villa Hidalgo, Villaflores, Chiapas.....	23
Figura 6. Partes que utilizan de las plantas con mayor mención en los dos ambientes evaluados de la región Frailesca. A) Los Ángeles, B) Villa Hidalgo, Villaflores, Chiapas.....	24
Figura 7. Proporción de especies útiles registradas por ambiente agroecológico evaluados en la región Frailesca: A) Los Ángeles, B) Villa Hidalgo, Villaflores, Chiapas.....	25
Figura 8. Correspondencia entre los agroecosistemas y el uso de plantas en la región Frailesca: A) Los Ángeles, B) Villa Hidalgo, Villaflores, Chiapas.....	28

I. INTRODUCCIÓN

Los agroecosistemas representan espacios para el conocimiento biocultural, ya que son estructuras dinámicas de complejas relaciones entre las sociedades humanas, plantas cultivadas y silvestres, y el medioambiente (Sanz, 2007; Mariaca, 2012). En su interior suceden fenómenos relacionados directamente con su manejo y el tipo de especies cultivadas, lo que permite entender la cosmovisión de quien lo maneja (Mariaca, 2012). Además, representa una estrategia para mantener los rasgos socioculturales al conservar la agrobiodiversidad de los pueblos y fomentar la seguridad y soberanía alimentaria (Corvalán *et al.*, 2020).

Los grupos sociales generan conocimiento del uso de plantas que existen en los ecosistemas en donde ellos viven, y que, a su vez, están ligados a los intereses propios que satisfacen las necesidades de la humanidad (CONABIO, 2020). Lo que genera sistemas tradicionales y locales de conocimiento que son considerados expresiones dinámicas de la percepción y la comprensión del mundo. En este sentido los conocimientos se adquieren y se acumulan a partir de observaciones diarias y experimentación con formas de vida, ecosistemas naturales y de generaciones pasadas (Toledo *et al.*, 2019). Esto ha permitido que las personas no solo conozcan las características de su región y de su ambiente natural, sino que tengan conocimientos y experiencias que le permiten adaptarse a su medio y extraer o producir lo que necesitan para su subsistencia, principalmente el uso y aprovechamiento de las plantas (Rivera-Lorca *et al.*, 2011). Por ejemplo, el uso en la medicina tradicional, especies comestibles, madera, leña y carbón, y también usos agroindustriales como farmacéuticos, madera comercial y energética (Mariaca *et al.*, 2012).

Para comprender como se utilizan y se clasifican de manera tradicional los recursos naturales, particularmente las plantas, se han desarrollado diferentes enfoques de estudios. Uno de ellos los provee la etnobotánica, que se refiere al estudio de los conocimientos tradicionales y las maneras en cómo los seres humanos se han interrelacionado con los recursos de la naturaleza a lo largo del tiempo (Toledo *et al.*, 2019). Estos conocimientos, incluyendo a los saberes, son

producto de un proceso complejo derivado de la amplitud histórica, de adaptaciones y transformaciones a realidades nuevas (Guerrero-Martínez y Álvarez-Luna, 2018). Y se fortalecen cuando estas relaciones entre los seres humanos o grupos sociales se desenvuelven en entornos naturales de alta biodiversidad.

México es uno de los países con mayor riqueza vegetal en Centroamérica (Ríos *et al.*, 2015). Su riqueza florística total lo coloca en el cuarto lugar, a nivel mundial con 23 314 especies; después de Brazil, China y Colombia (Villaseñor, 2016). La mayor riqueza de flora en México se encuentra en el sur del país, donde Chiapas ocupa el segundo lugar después de Oaxaca; con ochenta por ciento de las especies de árboles tropicales (CONABIO, 2013). No obstante, la intensidad en el uso de plantas varía según los agroecosistemas y está muy influenciado por los diversos contextos socio-económicos (Benítez-Badillo *et al.*, 2010).

Chiapas es uno de los estados con mayor diversidad biológica, entendida en todos sus niveles (paisajes, ecosistemas, especies, genes, cultura) que a su vez se correlaciona con la pluralidad lingüística (De Ávila, 2008; González-Espinosa *et al.*, 2009). En este sentido, la enorme diversidad florística de Chiapas no sólo representa riqueza biológica, sino que incorpora la relaciones culturales y tradiciones en relación al uso de las plantas como alimentos, medicinas y de uso tecnológico (Benavides *et al.*, 2010).

Aunque no se dispone de información detallada sobre el aprovechamiento de la flora en muchas localidades de Chiapas, los pocos listados que hay disponibles en inventarios y datos de herbarios (Campos-Sánchez *et al.*, 2017) indican que una alta proporción de las especies de plantas vasculares son utilizadas, a menudo de varias maneras, por las comunidades indígenas y campesinas de Chiapas (González-Espinosa *et al.*, 2009). Sin embargo, existe una falta de información y análisis con respecto a los factores que influyen en el aprovechamiento de la riqueza de plantas, su función y relación con los sistemas socio-económicos y ecológicos en donde estos se encuentran. En este estudio se pretende conocer el uso de las especies de plantas en dos agroecosistemas diferentes en Chiapas:

ubicados en los ejidos Villa Hidalgo y Los Ángeles, del municipio de Villaflores. El último se encuentra inmerso en la Reserva de la Biosfera La Sepultura (REBISE). Para ello se plantea como objetivo general: caracterizar etnobotánicamente la riqueza de plantas útiles existentes en los agroecosistemas de dos ambientes socioecológicos de la región Frailesca, Chiapas.

II. OBJETIVOS

2.1 Objetivo general

- Caracterizar etnobotánicamente la riqueza de plantas útiles existentes en los agroecosistemas de dos ambientes socioecológicos de la región Frailesca, Chiapas.

2.2 Objetivos específicos

- Explorar el conocimiento de los productores hacia el uso de plantas existentes en los agroecosistemas de dos ambientes socioecológicos de la región Frailesca, Chiapas.
- Estimar el valor de uso de plantas en dos ambientes socioecológicos de la región Frailesca, Chiapas.

III. MARCO TEÓRICO

3.1 La biodiversidad de plantas y los agroecosistemas

La biodiversidad o diversidad biológica son las diferentes formas o variedades de vida que se encuentra en un determinado lugar, ya sea de plantas, animales o microorganismos (Stupino *et al.*, 2014). De acuerdo con Toledo (1997), la diversidad biológica adquirió un valor, entre ellos se encuentran estos principales puntos: (1) el biológico, por la preservación genética; (2) el económico, ya que es una fuente de bienes y servicios; y (3) el cultural, por formar parte de la cosmovisión y creencias de muchas culturas, además del servicio ecosistémico que nos brinda como son la regulación del clima , la polinización de las plantas y los cuerpos de agua que se encuentran en diferentes lugares (Balvanera y Cotler, 2011). Sin embargo, esta biodiversidad ha sido desvalorada y simplificada, ya que sólo se valoran los usos de especies de alto valor económico, empobreciendo los diversos agroecosistemas (Stupino *et al.*, 2014).

El ser humano obtiene numerosos beneficios de los sistemas naturales o agroecosistemas que lo rodean. Por lo tanto, ha transformado alguno de ellos en sistemas de producción de bienes; por ejemplo, los bosques, las selvas y pastizales que se encuentran en su entorno, los cuales ha convertido en la mayoría de los casos en sistemas de producción de alimentos (Balvanera y Cotler, 2011).

Estos sistemas son ejemplo de la evolución constante del conocimiento tradicional del hombre sobre el manejo de los recursos naturales; pero, el avance de la tecnología en la agricultura y ganadería ha hecho que la gestión en los agroecosistemas se base en criterios económicos con consecuencias medio ambientales graves (Sans, 2007). Por ejemplo, la tala inmoderada, el uso excesivo de los plaguicidas, la introducción de especies exóticas, entre otros.

3.2 Uso de las plantas

México ocupa el cuarto lugar a nivel mundial en especies de plantas con flores y es el segundo país con mayor número de especies endémicas (Villaseñor, 2016).

Se estima que existen aproximadamente 5 000 plantas útiles que se encuentran distribuidas en todos los ambientes climáticos. De las 23 314 especies de plantas que se han documentado en el país, distribuidas en 2 854 géneros, 297 familias y 73 órdenes (Villaseñor, 2016), sólo se han identificado aproximadamente 950 especies que son consideradas como productos forestales no maderables (PFNM), de las cuales únicamente 10% se comercializa (Tapia-Tapia *et al.*, 2008).

México es un país megadiverso por su elevado número de especies, pero también por su riqueza de endemismos (especies exclusivas de México), de ecosistemas y por la gran variabilidad genética mostrada en muchos grupos taxonómicos, resultado de la evolución o diversificación natural y cultural en el país (CONABIO, 2008).

La diversidad biológica de México se expresa como un complejo mosaico de distribución de especies y ecosistemas, en el que se observan tendencias geográficas de su riqueza de especies y patrones de acumulación de especies endémicas, esta complejidad biológica está relacionada con la gran heterogeneidad del medio físico mexicano (CONABIO, 2008).

En Chiapas, la enorme diversidad florística no sólo representa riqueza biológica, sino riqueza cultural histórica. Aunque no se dispone de inventarios detallados sobre el aprovechamiento de la flora en muchas localidades, todo indica que una alta proporción de las especies de plantas vasculares es utilizada, a menudo de varias maneras, por las comunidades indígenas y campesinas (González-Espinosa *et al.*, 2009). El doctor Dennis E. Breedlove (com. pers.), estimó que un tercio de las especies de plantas vasculares de la entidad tenían al menos un tipo de uso, aunque no se les reconozca un valor comercial: medicinales, alimenticias por sus flores, frutos, semillas, hojas, corteza o raíces, forrajeras, materiales para construcción, combustibles, fibras, ornamentales, usos industriales, usos ceremoniales, y otros (González-Espinosa *et al.*, 2009).

3.3 Factores que influyen en la pérdida de la diversidad biológica

La pérdida de la diversidad biológica se refiere principalmente a la extinción de especies de flora o fauna, por ser los grupos taxonómicos mejor reconocidos. Esta afectación es provocada por las distintas actividades que realiza el ser humano al aprovechar los recursos naturales de manera descontrolada; satisfaciendo sus necesidades económicas y alimenticias.

Algunos de los procesos que inciden en la pérdida de la diversidad biológica son la reducción y la fragmentación de los bosques, la sobreexplotación de selvas y bosques y la introducción de especies exóticas (Martínez, 2002). Lo cual afecta la capacidad de dispersión de los individuos y el tamaño de las poblaciones debido a la destrucción de su hábitat (Martínez, 2002). En este sentido, de acuerdo con Challenger y Dirzo (2009) las consecuencias se elevan a una pérdida de oportunidades económicas, del funcionamiento de los ecosistemas y a su capacidad de regeneración, a la extinción de especies nativas; así como a la disminución de servicios ambientales.

3.4 Cambio de uso del suelo y tecnificación

Históricamente, el factor de mayor cambio en la biodiversidad y los ecosistemas del país ha sido el cambio de uso de suelo ilegal de terrenos forestales con fines productivos (Challenger y Dirzo, 2009). En México, las razones relacionadas con esta dinámica se refieren básicamente a que las personas dueñas y poseedoras de terrenos forestales optaron por emplear sus tierras en usos económicos alternativos al aprovechamiento forestal, con la finalidad de tener ingresos en plazos cortos, no necesariamente permanentes o sostenibles (Masera *et al.*, 1999).

Estos cambios son propiciados por formas de crecimiento y producción no sustentable, que al no internalizar el valor del capital natural a las cuentas económicas que subyacen en la toma de decisiones, favorecen formas de producción y consumo proclives a la pérdida de cobertura vegetal. Por un lado, los productos forestales nacionales compiten con desventaja en los mercados, debido

a los altos costos de transacción (lejanía de bosques productivos a sitios de transformación y mercados, falta de caminos transitables y regulación forestal compleja) y a la baja productividad (por prácticas ineficientes de transformación de la materia prima, tecnologías de transformación obsoletas, etc). Por otro lado, se encuentra una oferta de subsidios gubernamentales para el desarrollo de actividades pecuarias, frutícolas o agro-energéticas, que en muchas ocasiones resultan más atractivas que las ofertas de subsidios forestales, los cuales, debido a los largos ciclos de producción forestal (décadas) comparado con los cortos ciclos de producción agropecuarios (anuales), favorecen en conjunto la conversión productiva hacia usos no forestales (CONAFOR, 2011).

3.5 Importancia socio-económica de la riqueza de plantas en Chiapas

La riqueza de recursos naturales de México y del estado de Chiapas en particular, se ha explotado de forma indiscriminada a lo largo de la historia, y con mayor intensidad en la época reciente. Estas acciones se han justificado como medio para alcanzar la prosperidad económica, acabando con dicha riqueza sin preocuparse por el futuro inmediato (Barrasa-García, 2017).

Las causas de la enorme riqueza florística de Chiapas se identifican con su accidentada orografía y su historia geológica, que determinan una gran variedad de climas y condiciones ecológicas (González-Espinosa *et al.*, 2009). Chiapas se denomina uno de los estados con mayor diversidad debido a sus diferentes tipos de clima, suelos y topografía, por lo cual es notoria la importancia económica-social de los huertos familiares, además de que contribuyen a conservar la biodiversidad regional y proporcionan servicios ambientales (Rosales-Martínez *et al.*, 2019), algunas poblaciones indígenas que habitan cerca de los bosques utilizan especies forestales para su subsistencia y alimentación.

El ecosistema forestal en Chiapas está distribuido en 34 municipios que representa el 28.57% del total del estado en los que se realiza el aprovechamiento forestal de especies maderables principalmente coníferas, latifoliadas y preciosas, que incluyen el pino, encino y cedro, siendo las más conocidas y comercializadas el *Pinuschiapensis* y *Cedrelaodorata* (Rodríguez-Ramírez, 2017).

La economía de Chiapas está ubicada principalmente, en las actividades primarias. Los programas agrícolas estatales ocupan una extensión de 1'070,000 ha, correspondiendo el 73% a granos básicos (Gobierno del Estado, 1988).

La riqueza silvícola de Chiapas es elevada, a pesar de los fuertes antecedentes de explotación forestal y de deforestación por diversas causas. A principios de la década de los ochentas se estimaba una existencia total de 1.4 millones de hectáreas de selvas en el Estado, incluida la Selva Lacandona, la selva de El Ocote, y las selvas de la Costa y la Depresión Central (González-Pacheco, 1983).

La diversidad biológica y cultural que posee Chiapas, es otra característica compartida en la mayor parte de su territorio, y su potencial para el desarrollo regional debería motivar la implementación de programas, con una dimensión ambiental en donde la conservación de estos recursos sea un objetivo central de la política estatal (Vásquez-Sánchez *et al.*, 1992).

3.6 Los estudios etnobotánicos

La etnobotánica se define por las interrelaciones entre grupos humanos, biodiversidad, lineamientos de conservación de estas especies, además de estudios fotoquímicos (Rodríguez, 2014).

Los estudios etnobotánicos demuestran que las culturas que dependen de los recursos naturales locales para su subsistencia, mantienen e incluso aumentan la biodiversidad de los ambientes que ocupan, es decir, cuando el ser humano vive en estrecho contacto con el medio natural que lo rodea es consciente de que necesita conservar la biodiversidad (Ramírez-Santos *et al.*, 2019).

La etnobotánica es una herramienta útil para el rescate del conocimiento sobre el uso del recurso vegetal y es el campo científico que estudia las interacciones que se establecen entre el hombre y las plantas a través del tiempo y en diferentes ambientes. Por lo anterior, su estudio en bosques tropicales, ha adquirido interés e importancia en las últimas décadas debido a la pérdida acelerada del conocimiento tradicional y a la degradación de los bosques (Zambrano *et al.*, 2015).

IV. METODOLOGÍA

4.1 Área de estudio

El estudio se realizó en dos ambientes socioecológicos diferentes en la Frailesca, Chiapas. Se seleccionaron las localidades de Los Ángeles (-93.63°83'33" N 16.27°02'78" O) y Villa Hidalgo (-93.15°41'67" N 16.30°47'22" O) del municipio de Villaflores, Chiapas (Figura 1). Además, se realizan actividades primarias de agricultura y ganadería.

Los Ángeles se encuentran dentro del área de amortiguamiento de la Reserva de la Biosfera de la Sepultura (REBISE), y por lo tanto debe regirse por reglas que faciliten la conservación y protección de las especies existentes. Este ejido se encuentra a 900 msnm, presenta un clima cálido subhúmedo con una temperatura promedio de 24°C y 2000 mm de precipitación anual. El suelo predominante es Cambisol y la vegetación predominante son los Bosque de pino, especies secundarias y pastizal inducido. Las principales actividades agropecuarias que se realizan son: ganadería bovina, siembra de maíz de temporal y café. El ejido Villa Hidalgo se encuentra dentro de una zona urbana por lo cual tiene vías de transporte cercanas a la cabecera municipal. Está fuera de un ANP lo que facilita la realización de diversas actividades agrícolas, principalmente con la siembra de cultivos de temporal (Cuadro 1 y 2).

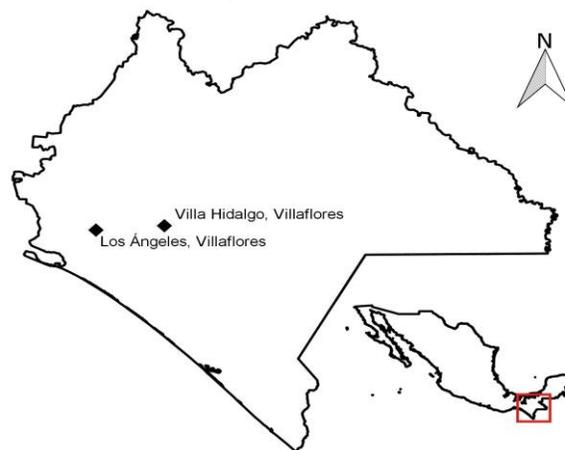


Figura 1. Ubicación de los sitios de estudio en la Reserva de la Biosfera de la Sepultura (Los Ángeles) y Villa Hidalgo, Villaflores de la región Frailesca, Chiapas.

Cuadro 1. Descripción ecológica de los sitios de estudio: Los Ángeles y Villa Hidalgo, Villaflores, Chiapas.

Ejido	Altitud m s.n.m.	Clima	Temp. Promedio (°C)	Precip. Anual Promedio (mm)	Suelo	Tipo de vegetación y uso de suelo
Los Ángeles	900	Cálido subhúmedo	24	2000	Cambisol	Bosque de pino, especies secundarias y pastizal inducido
Villa Hidalgo	545	Cálido subhúmedo	21	1200	Leptosol	Agricultura de temporal anual y riego

Temp.: temperatura; Prep.: precipitación (Rosabal-Ayan, 2015; Serie VI INEGI, 2014).

Cuadro 2. Resumen de las características socioeconómicas de los sitios de estudio en Villaflores, Chiapas.

Ejido	Población total	Servicios médicos (%)	Superficie (ha)	Distancia cabecera municipal (km)
Los Ángeles	891	875	1-80	63.7
Villa Hidalgo	2502	1073	1-36	18.1

(Serie VI INEGI, 2014).

4.2 Método

Esta investigación se plantea desde un enfoque multidisciplinario, donde se emplean los principios de la etnobotánica (Zambrano *et al.*, 2015). La investigación se llevó a cabo en dos etapas:

(1) Exploración del conocimiento de la diversidad de plantas útiles: la cual se llevó a cabo por medio de entrevistas en los dos ejidos Los Ángeles y Villa Hidalgo, Villaflores, Chiapas.

(2) Identificar la biodiversidad existente en los ambientes socioecológicos: se realizaron recorridos a los agroecosistemas mencionados en la primera etapa del

estudio, en conjunto con los productores entrevistados de cada ejido y se analizó la existencia de plantas en cada una de las parcelas de los mismos.

4.3 Muestreo

Se realizaron entrevistas semiestructuradas a los pobladores para conocer el uso de las especies de plantas.

El muestreo se realizó con un enfoque no probabilístico; método bola de nieve, ya que permite contactar a ciertos productores y posteriormente ellos nos indican a otros productores que cumplen con las características seleccionadas. De manera que al principio se tienen pocos contactos que poco a poco se van incrementando, como una bola de nieve. Para ello, se eligieron aquellos productores con mayor conocimiento del uso de plantas; donde se consideraron los siguientes criterios: (1) ser fundador de la comunidad o tener como mínimo 20 años de vivir en ella; (2) tener conocimiento del uso y manejo de la diversidad de plantas que existe en la comunidad; (3) tener disponibilidad para responder las entrevistas, de tal manera que se pueda obtener la información requerida.

Para ubicar a los productores se tomaron dos puntos de partida, el conocimiento previo de personas clave y el conocimiento del productor entrevistado (basándose en el método bola de nieve). El universo de muestreo incluyó a 30 productores del ejido Los Ángeles y a 28 del ejido Villa Hidalgo.

4.4 Variables

Para este estudio se consideraron las siguientes variables: especies utilizadas, sistema agroecológico (potrero, agrícola, traspatio, uso, parte utilizada (planta, tallo, hoja, raíz) y finalidad de uso (autoconsumo, venta local, venta). Para obtener la proporción de especies útiles por ambiente se obtuvo mediante el cociente del número de especies en el ambiente entre el total de especies registradas; el resultado se multiplicó por 100.

4.5 Análisis de la información

Se hizo previamente un análisis de frecuencia para describir la riqueza de plantas y los usos. Se aplicó el test de Chi-cuadrada para determinar si hay relación entre el uso de plantas y los diferentes agro-ecosistemas; el análisis se hizo para cada uno de los dos ambientes socioecológicos. Posteriormente se realizó un análisis de correspondencia simple entre las variables (sistemas agroecológicos y mediante la librería Simple correspondence analysis “ca” (Nenadic y Greenacre, 2007). Los análisis se realizaron con el software R 3.4.4 (R Core Team).

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1 Riqueza de plantas mencionadas

Durante las entrevistas se mencionaron 127 especies con algún uso (Anexo 1); lo que representa 1.8% de las especies útiles estimadas para México (Caballero y Cortés, 2001). En comparación con otros estudios en Chiapas, se han encontrado datos similares; por ejemplo: en un estudio hecho en comunidades choles del norte de Chiapas, Ubiergo-Corvalán *et al.* (2019) reportaron 131 especies útiles; y 107 especies en comunidades de Salto de Agua y Tumbalá, Chiapas (Ubiergo-Corvalán *et al.*, 2021). Otros estudios, como los realizados por Bello-González *et al.*, (2015) reportaron 246 especies útiles en una comunidad indígena del estado de Michoacán, México. En este sentido, la diversidad de plantas en número de especies varía de acuerdo a la región socio-ambiental, económica y cultural en el que estos son aprovechados; por lo que estos factores son determinantes de la prioridad de las plantas útiles (Martínez, 2002).

Al analizar por ambiente socioecológico, se encuentra que el número de especies es reducido con respecto a los datos anteriores; para el ejido Los Ángeles se registraron el mayor número de especies con 96 en total mientras que en el ejido Villa Hidalgo solo tuvo 69; de las cuales, 38 se encontraron en ambos ejidos. El ejido Los Ángeles se encuentra en una zona de amortiguamiento de un área natural protegida (ANP) y con una vegetación predominante de vegetación secundaria, además de encontrarse pastos inducidos en la zona (INEGI, 2014). En este sentido, que el ejido se encuentre dentro de una “ANP” favorece la mayor diversidad de plantas útiles en sus diferentes agroecosistemas, a diferencia del ejido Villa Hidalgo se encuentra dentro de una zona con mayor urbanización, convirtiéndose en un distanciamiento gradual del uso de plantas útiles. En este sentido, el uso de la diversidad de plantas en zonas más urbanas se determina principalmente por los conocimientos y las dinámicas socio-económicas de las comunidades sociales. Por lo que los programas de conservación y manejo deben basarse bajo perspectiva en que se desarrollan los grupos sociales; principalmente mestizos (Rodríguez *et al.*, 2018).

El 52.73% de las especies mencionadas son nativas, lo que pone en evidencia lo importante que siguen siendo los recursos naturales para los modos de vida en las comunidades rurales. En concordancia Caballero *et al.* (1998) mencionaron que la subsistencia de las comunidades combina diferentes estrategias en la práctica para aprovechar la diversidad en el espacio y el tiempo; bajo diferentes niveles de domesticación. En este sentido, las plantas útiles se diferencian por el grado de dependencia que tienen con los humanos; y que está dado por las necesidades y gustos de los grupos humanos (CONABIO, 2020) por lo que existirán tanto domesticadas, semi-domesticadas y silvestres.

En la figura 2 se muestran las plantas más mencionadas en ambos ambientes. Entre las especies silvestres, se encuentran: roble, cedro, guanacastle, guachipilín, hormiguillo, matislishuate y ocote. Por otra parte, entre las especies cultivadas resaltan: limón, aguacate, hierbabuena y mango.

Al analizar las familias de mayor uso, se identificaron 45 familias en el ejido Los Ángeles y 29 familias en Villa Hidalgo. Sobresalen las Fabaceae y Rutaceae, principalmente en ambos ejidos. Chávez *et al.* (2009) mencionan que Fabaceae es una de las familias con mayor utilidad en Chiapas; entre otras destacan las Solanaceae, Arecaceae, Euphorbiaceae, Sapotaceae y Lauraceae. Por otra parte CONABIO, 2013 reporta que las familias que representan a las plantas útiles en Chiapas se encuentran las asteráceas y fabáceas.

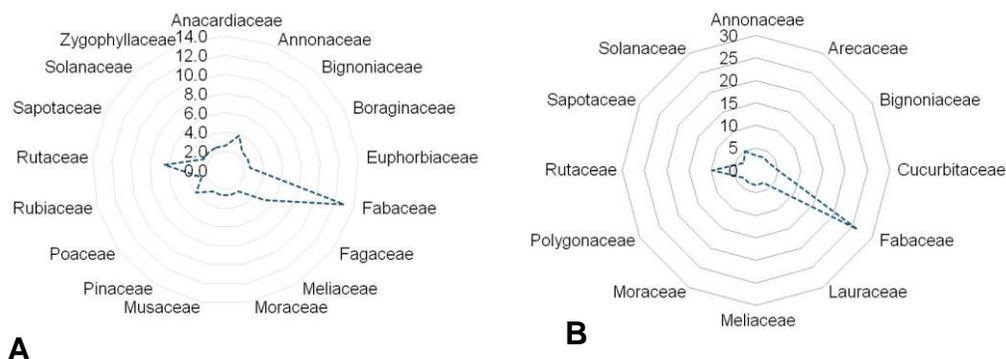


Figura 2. Especies mencionadas con mayor uso en dos ambientes evaluados de la región Frailesca: A) Los Ángeles, B) Villa Hidalgo, Villaflores, Chiapas.

5.1.1 Frecuencia de plantas utilizadas

En ambos ejidos las especies de mayor uso fueron árboles con fines maderables como el cedro y el roble, además de uso para la construcción y como combustible (Figura 3). La información taxonómica de cada planta mencionada se encuentra detallada en el Anexo 1 (Figura 3).

En el ejido Los Ángeles se señalaron: el ocote, como combustible o leña; el mango tiene menor utilidad esto se debe a que es una planta anual, mientras que las especies de guachipilín, guanacastle y piñón son utilizadas para cercos vivos en los potreros o milpa (Figura 4A). En el ejido Villa Hidalgo se mencionó que la especie más sobresaliente es el hormiguillo, que es utilizada para cercos vivos y maderable, seguido por el mango (que sus frutos son utilizada como alimento y en ocasiones se utiliza como leña); mientras que el caulote, cedro, guanacastle y matilisguate son mayormente utilizadas para leña o para proporcionarle sombra a los animales que se encuentran en los potreros, y en algunos casos el caulote es utilizado para alimento animal (Figura 4B). Lo que concuerda con la investigación de SEMARNAP (1999), donde reporta la extracción de productos forestales para uso doméstico (construcción y reparación de casas habitación, leña, reparación de cercas y aperos de labranza, entre otros). La diferencia entre los ejidos es que hay mayor abundancia de diversidad forestal en el ejido Los Ángeles como reflejo de la riqueza de especies arbóreas nativas y el manejo que le dan los pobladores.

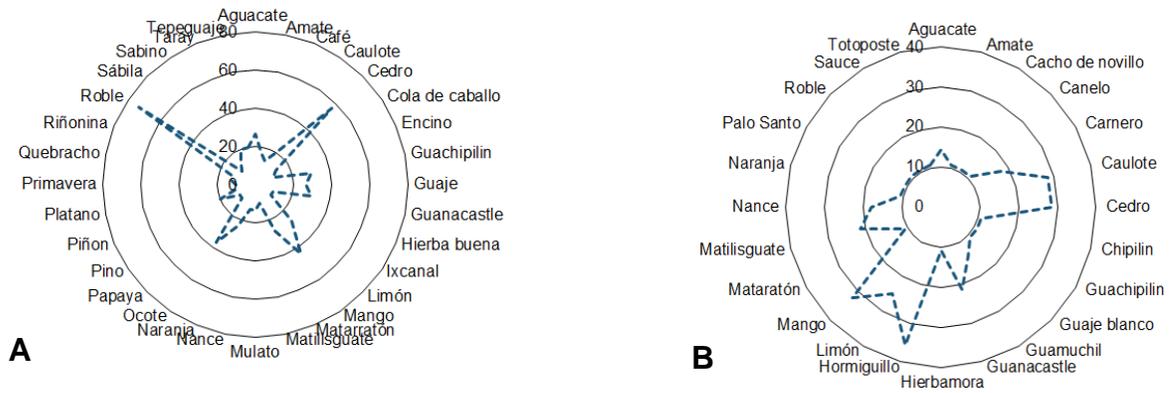


Figura 3. Especies mencionadas con mayor utilización en dos ambientes evaluados de la región Frailesca: A) Los Ángeles, B) Villa Hidalgo, Villaflores, Chiapas.

5.2 Usos

En el ejido Los Ángeles los usos más importantes de las plantas son como madera (40.6%), medicinal (45.8%), alimenticio (30.2%) y cercos vivos (25%). Por otra parte, en el ejido Villa Hidalgo 37.7% de las especies son usadas como alimenticias, 36.2% para leña, 31.9 % cercos vivos y medicinales un 26.1% (Figura 4). En concordancia con Orates-García *et al.*, (2013 y 2019), en ambas publicaciones mencionan que las especies de plantas se destinan principalmente para uso maderable, medicinal, comestible, forrajera y cercos vivos. En este sentido, Vázquez *et al.*, (2017) sugiere que la relación que tiene el hombre con la naturaleza ha potenciado que el aprovechamiento se relacione principalmente con alimento, medicinal, materiales de construcción y energéticos.



Figura 4. Usos de la diversidad de plantas en los dos ambientes evaluados de la región Frailesca. A) Los Ángeles, B) Villa Hidalgo, Villaflores, Chiapas.

Con base en la descripción de los usos de las especies, dados por los habitantes de ambos ejidos se pudo observar que existe entre uno y cinco de usos diferentes de las especies mencionadas (Figura 5). De acuerdo con Escobar *et al.*, (2015) un mayor número de usos de una planta le da un mayor sentido en su conservación más que del status de protección.

En el ejido Los Ángeles las especies con mayor uso son las maderables y una que otra especie forrajera que se encuentra en los potreros o milpa del ejido (Figura 5A); mientras que en el ejido Villa Hidalgo se observó que las especies más usadas son las frutales y maderables (Figura 5B). De acuerdo con un estudio de conocimiento etnobotánico, patrones de uso y manejo de plantas útiles en la cuenca del río Cane-Iguaque (Boyacá, Colombia), los usos de la biodiversidad surgen de la conjunción entre los sistemas culturales y la biodiversidad, los cuales son un reflejo de los procesos de la diversidad cultural de acuerdo al conocimiento local existente (Castellanos-Camacho, 2011).

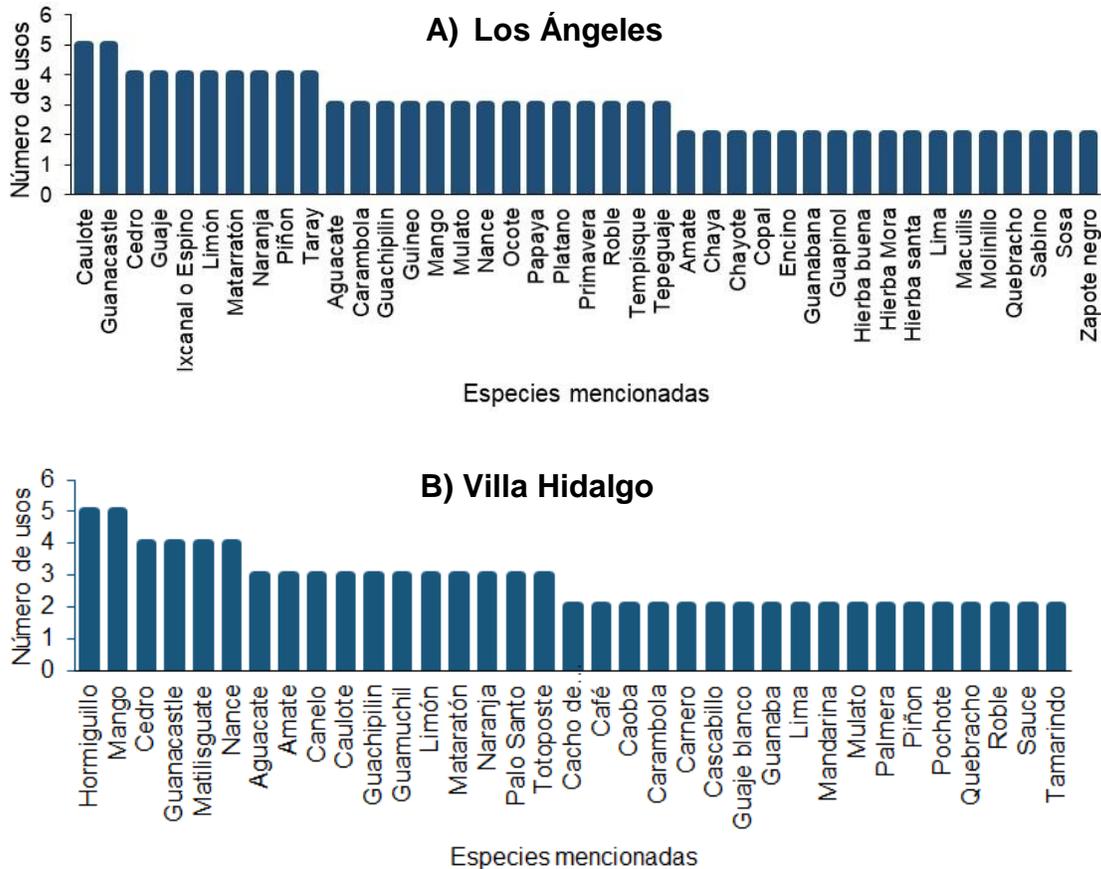


Figura 5. Número de usos con respecto a las especies mencionadas en dos ambientes evaluados de la región Frailesca: A) Los Ángeles, B) Villa Hidalgo, Villaflores, Chiapas.

5.2.1 Frecuencia de uso de las diferentes partes de las plantas

En la entrevista semiestructurada se describió las partes de mayor uso, según la especie. En ambos ejidos los productores mencionan que la parte que más utilizan es el tallo: Los Ángeles un 54.2% y Villa Hidalgo 65.2%, y los frutos (37.5% Los Ángeles y 40.6% Villa Hidalgo), y en el caso del ejido Los Ángeles también se tiene un mayor aprovechamiento de las hojas (36.5%) de algunas plantas (Figura 6). El tallo es mayormente utilizado por ambos ejidos para leña y madera. Mientras que el fruto y las hojas son utilizadas como alimento y medicinal. En ambos ejidos hay una tendencia similar a la parte utilizada lo que se relaciona con el tipo de uso de las plantas en ambos lugares. En este sentido, Levy-Tacher *et al.* (2002) menciona que partes de las plantas como: troncos y tallos se relacionan con usos

en construcción y leña; los frutos como alimento y forraje; y las hojas en lo medicinal.



Figura 6. Partes que utilizan de las plantas con mayor mención en los dos ambientes evaluados de la región Frailesca. A) Los Ángeles, B) Villa Hidalgo, Villaflores, Chiapas.

5.2.2 Uso de las diferentes especies

La diversidad de especies encontradas en el ejido Los Ángeles y Villa Hidalgo es exclusivamente para autoconsumo; por lo que su importancia de uso radica en cubrir las necesidades básicas de la familia, del sistema de producción y la comunidad. Esta es una forma muy común del aprovechamiento de plantas en el estado de Chiapas. Por ejemplo, en un estudio hecho por Levy-Tacher *et al.* (2002) en la comunidad lacandona de Lacanhá, Chiapas, el aprovechamiento de plantas tradicionales consiste principalmente de satisfacer los requerimientos de autoconsumo. En este sentido, las estrategias de conservación de la naturaleza, se manifiestan en el manejo de las unidades productivas como sistemas familiares y autoconsumo.

5.3 Relación entre los agroecosistemas y la utilidad de las plantas

El agroecosistema potrero fue el que más proporción de especies útiles registró en ambos ambiente; en Los Ángeles el 69.6% de las especies mencionadas en ese ejido, y el 64.6% en Villa Hidalgo (Figura 7). El potrero es un agroecosistema inducido y el de mayor superficie en la región, debido al sector ganadero. De acuerdo con Rosabal (2015) la diversidad existente en los agroecosistemas potrero está relacionada con los esfuerzos que los ganaderos llevan a cabo para mantener la productividad del sistema, principalmente en las limitaciones de las parcelas, leña para su uso, y asegurar la alimentación de los animales en la época de estiaje. A su vez, se debe que la ganadería es el sistema que mayor importancia económica tiene en la región.

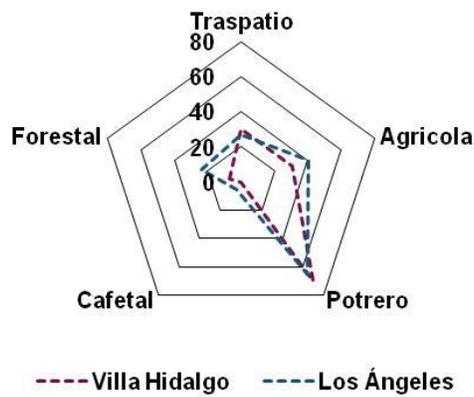


Figura 7. Proporción de especies útiles registradas por ambiente agroecológico evaluados en la región Frailesca: A) Los Ángeles, B) Villa Hidalgo, Villaflores, Chiapas.

El test de chi-cuadrada expresó relación altamente significativa ($P < 0.01$) entre los agroecosistemas y la utilidad de planta; tanto para los Ángeles y Villa Hidalgo. El análisis de correspondencia ($P \leq 0.01$) determinó la asociación en los primeros dos componentes con una contribución del 90.38% para Los Ángeles y 94.24% para Villa Hidalgo (Cuadro 3). Los agroecosistemas potrero y agrícola presentaron mayor peso para el ejido Los Ángeles; por lo que son los que mejor representan a los dos componentes; en otras palabras, son los agroecosistemas que más

contribuyen al uso de plantas. Mientras que en el ejido Villa Hidalgo, sobresalen los agroecosistemas traspatio y potrero. En este sentido Ubiergo-Corvalán *et al.* (2020) mencionan que los agroecosistemas con mayor diversidad de plantas útiles son áreas agrícolas como milpa, traspatio y potrero.

Por otra parte, los usos maderable y medicinal son lo que presentaron mayor peso en los componentes para el ejido Los Ángeles; mientras que en Villa Hidalgo lo presentaron los usos leña y alimenticio.

Cuadro 3. Valores obtenidos para las dimensiones 1 y 2 para los agroecosistemas y usos, para Los Ángeles y Villa Hidalgo, Chiapas.

Concepto	Los Ángeles			Villa Hidalgo		
	Dim.1	Dim.2	masa*	Dim. 1	Dim. 2	masa*
Traspatio	-2.09	0.71	16	-1.55	1.00	23
Agrícola	0.06	-0.27	27	-0.60	-1.97	18
Potrero	0.23	-0.92	38	0.70	0.13	54
Cafetal	0.23	2.92	3	-	-	-
Forestal	1.37	1.37	16	1.52	1.06	6
Alimenticio	-1.98	0.98	14	-1.53	-1.27	19
Condimento	-0.64	0.98	4	-4.56	3.75	1
Religioso	-1.00	1.82	2	-0.24	-0.01	6
Maderable	1.06	0.67	21	0.34	-0.17	12
Cercos vivos	0.41	-0.12	16	0.93	-0.51	18
Leña	0.91	0.04	10	1.03	-0.04	20
Construcción	1.17	2.58	2	-0.04	-0.44	3
Medicinal	-0.38	-1.46	22	-0.78	1.86	12
Alimento animal	0.01	-0.81	8	0.00	1.24	10
Valor propio	0.19	0.03		0.12	0.07	
Varianza (%)	76.94	13.44		58.35	35.89	
Varianza acumulada (%)	90.38			94.24		

*se refiere al peso o aporte que tiene la variable al total de las contribuciones del análisis.

En la figura 8 se observa la distribución de los valores para la dimensión 1 y 2; entre los agroecosistemas y la utilidad de plantas. Los resultados muestran que la relación de los usos y los agroecosistemas varía en función a los ambientes socio-ecológicos en que estos se encuentran.

Usos como el de construcción en Los Ángeles se asocian a ambientes de cafetal y forestal, mientras que en Villa Hidalgo se encuentra entre los ambientes de potrero y agrícola. Por otra parte, en Villa Hidalgo, la parte forestal es muy limitada, por lo que los agroecosistemas potrero, agrícola y traspatio son los que más agrupan las especies útiles en esta región.

El agroecosistema traspatio se asocia a usos alimenticios en Los Ángeles y en Villa Hidalgo a medicinal. Por lo contrario, las especies medicinales en Los Ángeles se asocian a espacios agrícolas o milpa, mientras que en Villa Hidalgo este agroecosistema se asocia con los usos alimenticios.

Sin embargo, ambos ambientes existen usos concordantes en un mismo agroecosistema. Por ejemplo, especies de usos como leña, cercos vivos y maderables se asocian a ambientes de potrero y foresta. De acuerdo con Jiménez y Hernández (1999) los cercos vivos son empleados para delimitación de potreros, principalmente; sin embargo, esta relación integra otros usos como leña, madera, forraje. En este sentido, los cercos vivos forman parte de una estructura dinámica del ecosistema potrero que permite tener un mayor uso de las plantas y una mejor conservación de estas.

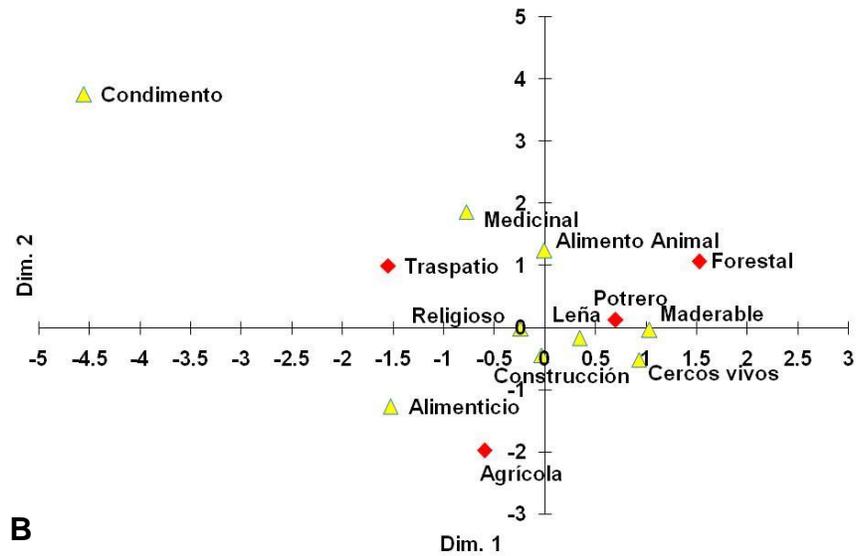
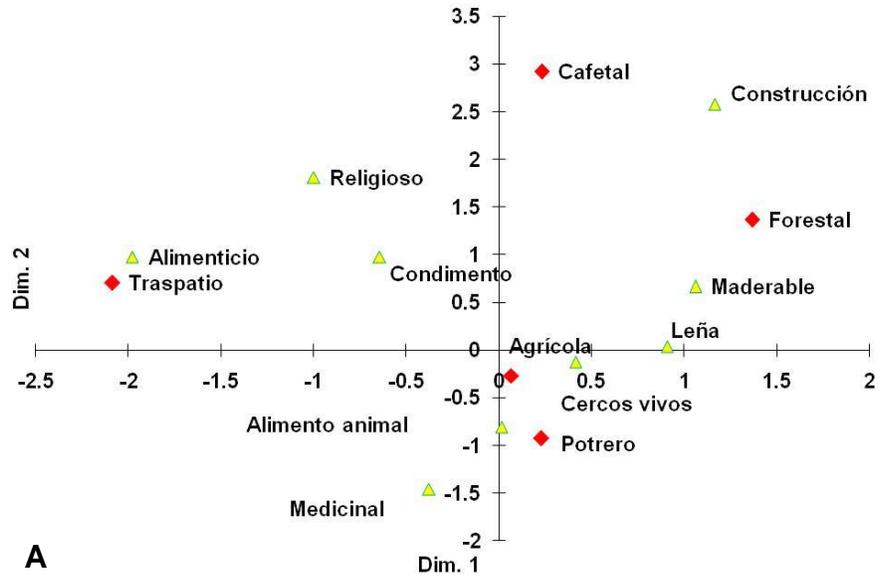


Figura 8. Correspondencia entre los agroecosistemas y el uso de plantas en la región Frailesca: A) Los Ángeles, B) Villa Hidalgo, Villaflores, Chiapas.

VI. CONCLUSIONES

En el ejido Los Ángeles se registró una mayor riqueza de plantas que tuvieron un uso en comparación con Villa Hidalgo. Lo que supone que la diversidad de especies utilizadas se define según el contexto ecológico y económico en que estas se encuentran.

La utilización de especies de plantas se enfoca principalmente para uso maderable y medicinal en el ejido Los Ángeles; y en el ejido Villa Hidalgo para leña y alimento humano. En este sentido, el uso de las plantas varía en función al ambiente socioecológico.

El agroecosistema donde se encuentran la mayoría de las especies mencionadas fue el potrero. Siendo, los potreros en Los Ángeles fueron más diversificados.

La relación entre el uso de la diversidad de plantas y los agroecosistemas es dinámica y adaptada a cada ambiente socio-ecológico.

VII. BIBLIOGRAFÍA

- Antonio-Miguel, N.B., 2012. Saberes con rostros de mujeres indígenas, conocimientos tradicionales y actividades agrícolas productivas, en el ejido el remolino, municipio de Huitiupán, Chiapas. Universidad Intercultural de Chiapas. Tesis de Licenciatura. México. 134 p.
- Balvanera, P. y Cotler, H. 2011. Los servicios ecosistémicos. *Biodiversitas*, 94 (2), 7-11.
- Barrasa-García, S. 2017. De montaña, milpa y cañaveral. Transformaciones percibidas de los paisajes en la costa de Chiapas. *Investigaciones geográficas*, (93), 1-15 DOI: <https://doi.org/10.14350/riq.54775>
- Bello-González, M. Á., Hernández-Muñoz, S., Lara-Chávez, M., Nieves, B. y Salgado-Garciglia, R. 2015. Plantas útiles de la comunidad indígena nuevo San Juan Parangaricutiro, Michoacán, México. *Polibotánica*, (39), 175-215.
- Benavides, M. A., Hernández, V. R. E., Ramírez, R. H. y Sandoval, R. A. 2010. Tratado de Botánica Económica Moderna, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Buenavista, Saltillo, México. 332 pp.
- Benítez-Badillo, G., Hernández-Huerta, A., Equihua-Zamora, M., Pulido-Salas, M. T. P., Ibáñez-Bernal, S. y Martín del Campo, L. M. 2010. Patrimonio Natural. Biodiversidad. 171-202. URL: <http://148.226.24.32:8080/bitstream/handle/123456789/9653/07BIODIVERSIDAD4.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Caballero, J. y Cortés, L. 2001. Percepción, uso y manejo tradicional de los recursos vegetales en México. *Plantas, cultura y sociedad. Estudio sobre la relación entre seres humanos y plantas en los albores del siglo XXI. Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa y Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca. México, DF, México, 79-100.*
- Campos-Sánchez, E., González-Espinosa, M., Ramírez-Marcial, N., Navarrete-Gutiérrez, D. A. y Pérez-Farrera, M. Á. 2017. Riqueza de especies arbóreas en bosques de montaña de Chiapas: estimaciones a partir de datos de

- herbarios e inventarios florísticos. *Revista mexicana de biodiversidad*, 88(4), 832-844.
- Castellanos-Camacho, L. I. C. 2011. Conocimiento etnobotánico, patrones de uso y manejo de plantas útiles en la cuenca del río Cane-Iguaque (Boyacá-Colombia): una aproximación desde los sistemas de uso de la biodiversidad. *Ambiente & Sociedad*, 14(1), 45-75.
- Challenger, A. y R. Dirzo. 2009. Factores de cambio y estado de la biodiversidad, en *Capital natural de México*, Vol.II: Estado de conservación y tendencias de cambio, Conabio, México. pp. 37-73.
- CONABIO. 2008. *Capital natural de México*, vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad.
- CONABIO. 2020. Alimentos y bebidas. Diversidad natural y cultural. Consultado en: <https://www.biodiversidad.gob.mx/diversidad/alimentos>. Fecha: 01/09/2020.
- CONABIO. 2020. Plantas medicinales <https://www.biodiversidad.gob.mx/diversidad/medicinal/plantas>. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Cd. de México. México. Contenido: Lorena Alamilla y Lucila Neyra.
- CONAFOR. 2011. Elementos para el diseño de la Estrategia Nacional para Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación forestal adicionando el Manejo Forestal Sustentable. (Documento interno).
- Corvalán, P. A. U., Galván, M. G. R., Martínez, M. L. Z., Díaz, P. P., Casas, A. y Méndez, R. M. 2020. Agrobiodiversity of edible vegetable in the indigenous territory Maya-Ch'ol Chiapas, Mexico. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 23(2), 1-14.
- De Ávila, A. 2008. La diversidad lingüística y el conocimiento etnobiológico. En: *Capital natural de México*, vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad. Conabio, México.
- Dennis E. Breedlove (com. pers.). Departamento de Botánica, Academia de Ciencias de California, Estados Unidos.

- Escobar-Hernández, M. E., Bello-Baltazar, E. y Estrada-Lugo, E. I. J. 2015. Intercambio de plantas entre huertos y otros espacios: ¿Una estrategia de conservación para el bosque mesófilo de montaña del Volcán Tacaná, Chiapas, México?. *Revista pueblos y fronteras digital*, 10(20), 92-114.
- Fernández, L.M. y G. Tarrío, 1983. *Ganadería y estructura agraria en Chiapas*. Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco, México. 165 pp.
- García de Alba García, J. E., Ramírez Hernández, B. C., Robles Arellano, G., Zañudo Hernández, J., Salcedo Rocha, A. L. y García de Alba Verduzco, J. E. 2012. Conocimiento y uso de las plantas medicinales en la zona metropolitana de Guadalajara. *Desacatos*, (39), 29-44.
- Gobierno del Estado de Chiapas. 1988. *Propuesta de Plan de Manejo para la Reserva Integral de la Biósfera de Montes Azules, Chiapas, México*. Coordinación de Programas Especiales. Talleres Gráficos del Estado. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. 187 pp.
- González-Espinosa, M., Ramírez-Marcial, N., Galindo-Jaimes, L., Camacho-Cruz, A., Golicher, D., Cayuela, L. y Rey-Benayas, J. M. 2009. Tendencias y proyecciones del uso del suelo y la diversidad florística en Los Altos de Chiapas, México. *Investigación Ambiental Ciencia y política pública*, 1(1).
- González-Pacheco, C., 1983. *Capital extranjero en la Selva de Chiapas, 1863-1982*. Instituto de Investigaciones Económicas, UNAM. México, D.F.
- Guerrero-Martínez, F. y Álvarez-Luna, R. B. 2018. Etnobiología tojol-ab'al: síntesis y nuevos aportes. En: Mariaca, R. M., Elizondo, C., Ruan-Soto, F. *Etnobiología y patrimonio biocultural de Chiapas*. El Colegio de la Frontera Sur: San Cristóbal de Las Casas. Pp. 69-96.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). 2014. *Carta del uso de suelo y vegetación. SERIE VI*.
- Levy-Tacher, S. I., Aguirre-Rivera, J. R., Martínez-Romero, M. M. y Durán-Fernández, A. 2002. Caracterización del uso tradicional de la flora espontánea en la comunidad Lacandona de Lacanhá, Chiapas, México. *Interciencia*, 27(10).

- Mariaca M., R. (editor). 2012. Los huertos familiares en el sureste de México. Secretaría de Recursos Naturales y Protección Ambiental del estado de Tabasco. El Colegio de la Frontera Sur. Primera Edición. ISBN: 978-607-7637-68-4.
- Martínez, J. G. 2002. La evolución y la conservación de la biodiversidad. pp. 407-416. En: Soler-Cruz, M. (coord.). 2002. *Evolución: la base de la biología* Editor Proyecto Sur. España. 558 pp. ISBN 84-8254-139-0.
- Masera, O., Astier, M. y López-Ridaura, S. 1999. *Sustentabilidad y manejo de recursos naturales: el marco de evaluación MESMIS* (No. 333.716 M396). Mundi-Prensa: GIRA: Instituto de Ecología.
- Nenadic, O. and Greenacre, M. 2007. Correspondence analysis in R, with two- and three-dimensional graphics: The ca package. *Journal of Statistical Software*, 20 (3), <http://www.jstatsoft.org/v20/i03/>
- Orantes-García, C., Pérez-Farrera, M. Á., del Carpio-Penagos, C. U. y Tejeda-Cruz, C. 2013. Aprovechamiento del recurso maderable tropical nativo en la comunidad de Emilio Rabasa, Reserva de la Biosfera Selva El Ocote, Chiapas, México. *Madera y bosques*, 19(3), 07-21.
- Orantes-García, C., Ríos-García, C. A., Moreno-Moreno, R. A., Sánchez-Cortes, M. S. y Verdugo-Valdez, A. G. 2019. Aprovechamiento florístico en el ejido Hermenegildo Galeana, Ocozocoautla de Espinosa, Chiapas, México. 13(1) 29-36
- Ramírez-Santos, A. G., Moreno Barros, Á. M. y Morató Farreras, J. 2019. Conocimiento ecológico tradicional de mujeres en sistemas agrícolas familiares. Textos en actas de Congreso-Artículo. *Congrés Dones Ciència i Tecnologia 2019, Terrassa, 6 i 7 de març de 2019, 1-10 p.*
- Ríos-García, C. A., Ramírez-Ramírez, J., Molina-Meza, J. R., Pérez-Pimentel, M. E., de los Ángeles López-López, M. y Orantes-García, C. 2015. Árboles y arbustos útiles en una comunidad campesina de Jiquipilas, Chiapas. *LACANDONIA*, 9(2), 11-16.

- Rivera-Lorca, J.L., A. Suárez-Castilo, L. Ramírez-Cancino y A. Salomón-Bravo, 2011. Especies nativas con potencial forrajero y multipropósito. Biodiversidad y desarrollo humano en Yucatán. Pp. 356-359.
- Rodríguez, Y. 2014. *Uso medicinal y diversidad de especies forestales en el Parque Nacional Viñales* (Doctoral dissertation, Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Forestales. Pinar del Río, Cuba: Universidad de Pinar del Río «Hermanos Saíz Montes de Oca).
- Rodríguez-Ramírez, M. D. C., Aldasoro-Maya, E. M., Zamora-Lomelí, C. B. y Velasco-Orozco, J. J. 2017. Revista Electrónica Nova Scientia Conocimiento y percepción de la avifauna en niños de dos comunidades en la selva Lacandona, Chiapas, México: hacia una conservación biocultural. *Revista Electrónica Nova Scientia*, 9(19), 660-716.
- Rosabal-Ayan, L. 2015. Vulnerabilidad e impacto de las estrategias campesinas de alimentación del ganado durante el estiaje, en la CART-REBISE, Chiapas. Tesis de Maestría. El Colegio de la Frontera Sur. San Cristóbal de LasCasas, Chiapas. 100p.
- Rosales-Martínez, V., Flota-Bañuelos, C., Candelaria-Martínez, B., Bautista-Ortega, J. y Fraire-Cordero, S. 2019. Importancia socioeconómica de los huertos familiares en tres comunidades rurales de Campeche. *Agroproductividad*, 12(2).
- Sans, F. X. 2007. La diversidad de los agroecosistemas. *Revista ecosistemas*, 16(1): 44-49.
- SEMARNAP. 1999. Programa de manejo Reserva de la Biosfera La Sepultura: México. Unidad de Participación Social, Enlace y Comunicación, Instituto Nacional de Ecología. 249 pp.
- Stupino, S., Iermanó, M. J., Gargoloff, N. A., & Bonicatto, M. M. 2014. La biodiversidad en los agroecosistemas. *Agroecología: bases teóricas para el diseño y manejo de agroecosistemas sustentables. Colección libros de cátedra. Editorial de la Universidad Nacional de La Plata. Capítulo, 5, 131-158.*

- Tapia-Tapia, E. D. C. y Reyes-Chilpa, R. 2008. Productos forestales no maderables en México: aspectos económicos para el desarrollo sustentable. *Madera y bosques*, 14(3), 95-112.
- Toledo, V. M., Barrera-Bassols, N., Boege, E. 2019 *¿Qué es la diversidad biocultural?* Universidad Nacional Autónoma de México: Ciudad de México.
- Toledo, V.M. 1997. "Amenazas globales, resistencias locales: la alianza de las comunidades indígenas con su biodiversidad en México". Informe preparado para el IV Foro del Ajusco, pnuma y El Colegio de México.
- Ubierto-Corvalán, P. A., Rodríguez-Galván, G., Castro-Laportte, M., Zaragoza-Martínez, L., Casas, A. Y Guevara-Hernández, F. 2019. El solar Maya-Ch'ol y sus saberes etnobotánicos en comunidades al norte de Chiapas, México. *Ethnoscintia*. 4(1), 1-19. DOI: 10.22276/ethnoscintia.v4i1.217
- Ubierto-Corvalán, P., Rodríguez-Galván, G., Zaragoza-Martínez, L. y Casas, A. 2021. Elementos de la agricultura familiar percibidos por niñas y niños ch'oles en Tumbalá, Chiapas. *Revista Mesoamericana de Investigación*, 1(1), 24-32.
- Vásquez-Sánchez, M. Á. 2017. Conservación de la naturaleza y áreas naturales protegidas en territorios de los pueblos originarios de la frontera sur de México. *Sociedad y ambiente*, (15), 117-130.
- Vásquez-Sánchez, M. A., March, I. J. y Lazcano-Barrero, M. A. 1992. Características socioeconómicas de la Selva Lacandona. *Reserva de la Biosfera Montes Azules, Selva Lacandona: investigación para su conservación. Publicaciones Especiales Exosfera, Mexico, DF, Mexico*, 287-324.
- Villaseñor, J. L. 2016. Checklist of the native vascular plants of Mexico. *Revista mexicana de biodiversidad*, 87(3), 559-902. <https://revista.ib.unam.mx/index.php/bio/article/view/1638/1296>
- Zambrano, L., Buenaño, M., Mancera, N., & Jiménez, E. 2015. Estudio etnobotánico de plantas medicinales utilizadas por los habitantes del área rural de la Parroquia San Carlos, Quevedo, Ecuador. *Universidad y Salud*, 17(1), 97-109.

VIII. ANEXOS

Anexo 1. Lista de especies registradas en las localidades Los Ángeles y Villa Hidalgo de la región Frailesca, Chiapas.

Nombre común	Nombre científico	Familia
Achiote	<i>Bixa Orellana</i> L.	Bixaceae
Aguacate	<i>Persea americana</i> MILL.	Lauraceae
Aguacatillo	<i>Persea liebmannii</i> Mez	Lauraceae
Alacrancillo	<i>Heliotropium indicum</i> <i>Heliotropium angiospermum</i>	Boraginaceae
Almendra	<i>Terminalia catappa</i> L.	Combretaceae
Amate	<i>Ficus tonduzii</i> Standl	Moraceae
Anona	<i>Annona reticulata</i> L.	Annonaceae
Árnica	<i>Lasianthea fruticosa</i> (L.) K.M.	Asteraceae
Bambú	<i>Bambusa bambúes</i> (L.)	Poaceae
Baqueta	Morfoespecie 1	
Barba de león	Morfoespecie 2	
Cacho de novillo		
Café	<u><i>Café arábica</i></u>	Rubiaceae
Caicato	Morfoespecie 3	
Calabaza	<i>Benincasa hispida</i> (Thunb.) Cogn.	Cucurbitaceae
Calagua	Morfoespecie 4	
Camote	<i>Convolvulaceae</i> L.	Convolvulaceae
Canelo	<i>Dendropanax arboreus</i> (L.) Decne. & Planch.	Araliaceae
Caña	<i>Saccharum officinarum</i> L.	Poaceae
Caña de Cristo	Morfoespecie 5	
Caoba	<i>Swietenia humilis</i>	meliáceas
Carambola	<i>Averrhoa carambola</i> L.	Oxalidaceae
Carga palito	Morfoespecie 6	
Carnero	<i>Coccoloba acapulcensis</i> / <i>Coccoloba montana</i>	Polygonaceae
Carnicuil	Morfoespecie 7	
Cascabillo	Morfoespecie 8	
Caspirola	<i>Inga laurina</i> (Sueco) Willd.	Fabáceas
Caulote	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Malvaceae
Cedro	<i>Cedrela odorata</i> L.	Meliaceae
Chaya	<i>Cnidoscolus chayamansa</i> Mc Vaugh	Cucurbitaceae

Chayote	<i>Sechium edule</i> (Jacq.) Sw.	Cucurbitaceae
Chicozapote	<i>Manilkara zapota</i> (L.) P. Royen	Sapotaceae
Chile	<i>Capsicum annuum</i> var. <i>glabriusculum</i> (Dunal) Heiser & Pickersgill	Solanaceae
Chinacastillo	Morfoespecie 8	
Chipilin	<i>Crotalaria longirostrata</i> Hook. & Arn.	Fabaceae
Ciprés	<i>Juniperus standleyi</i> Steyererm.	Cupressaceae
Coco	<i>Cocos nucifera</i> L.	Arecaceae
Cola de caballo	<i>Equiseto</i> L.	Equisetaceae
Cola de mono	Morfoespecie 9	
Copal	<i>Bursera excelsa</i>	Burseáceas
Coyol	<i>Acrocomia mexicana</i> Karw. ex Mart.	Arecáceas
Duraznillo	<i>Saurauia kegeliana</i>	Saurauíáceas
Encino	<i>Quercus rubramenta</i> Trel.	Fagaceae
Epazote	<i>Chenopodium ambrosioides</i> L.	Amaranthaceae
Espuela de Gallo	Morfoespecie 10	
Frijol	<i>Phaseolus vulgaris</i> L.	Fabaceae (Leguminosae)
Garbanzo	<i>Cicer arietinum</i> L. var. <i>arietino</i>	Fabaceae
Granadilla	Morfoespecie 11	
Guachipilin	<i>diphysa racemosa</i>	Fabaceae (Leguminosae)
Guaje	<i>Leucaena pulverulenta</i> (Schltdl.) Benth.	Fabaceae (Leguminosae)
Guaje blanco	<i>Leucaena pulverulenta</i> (Schltdl.) Benth	Fabaceae (Leguminosae)
Guamuchil	<i>Pithecellobium dulce</i> (Roxb.) Benth.	Fabaceae
Guanaba	<i>Annona muricata</i> L.	Annonaceae
Guanabana	<i>Annona muricata</i> L.	Annonaceae
Guanacastle	<i>Enterolobium cyclocarpum</i> (Jacq.) Griseb.	Fabaceae
Guapinol	<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Fabaceae
Guash	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	Fabaceae (Leguminosae)
Guaya	<i>Talisia olivaeformis</i> (H.B.K.)	Sapindaceae
Guayaba	<i>Psidium guajava</i> L.	Mirtáceas
Guineo	<i>Musa sapientum</i>	Musaceae
Habanero	Morfoespecie 12	
Hierba buena	<i>Mentha viridis</i> var. <i>alodonta</i> topitz	Lamiáceas
Hierba de burro	Morfoespecie 13	
Hierba del perro	Morfoespecie 14	

Hierba Mora	<i>Solanum americano</i>	Solanáceas
Hierba santa	<i>Piper auritum</i> H.B.K.	Piperaceae
Higo	<i>Ficus carica</i> L.	Moraceae
Hinojo	<i>Foeniculum vulgare</i> Mill.	Apiaceae
Hormiguillo	<i>Platymiscium dimorphandrum</i>	Fabaceae (Leguminosae)
Ixcanal o Espino	<i>Acacia collinsii</i> Saff.	Fabaceae
Jocote	<i>Spondias purpúrea</i> L.	Anacardiaceae
Lima	<i>Citrus limetta</i> Risso	Rutáceas
Limón	<i>Citrus aurantifolia</i> (Shrism.) Swingle	Rutaceae
Limón persa	<i>Citrus latifolia</i> Tan.	Rutaceae
Macuilis	Morfoespecie 15	
Mandarina	<i>Citrus nobilis</i> Andr.	Rutaceae
Mango	<i>Mangifera indica</i> L.	Anacardiaceae
Matabuey	<i>Lonchocarpus rugosus</i>	Fabaceae (Leguminosae)
Mataratón	<i>Gliricidia sepium</i>	Fabaceae (Leguminosae)
Matiliguate	<i>Tabebuia rosea</i>	Bignoniaceae
Molinillo		
Muju (mojú)	<i>Brosimum alicastrum</i> Sw.	Moraceae
Mulato	<i>Bursera simaruba</i> (L.) Sarg	Boraginaceae
Nance	<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) H.B.K.	Malpighiaceae
Naranja	<i>Citrus aurantium</i> L.	Rutaceae
Niquidambar	<i>Liquidambar styraciflua</i>	Altingiaceae
Noni	<i>Morinda citrifolia</i> L.	Rubiaceae
Ocote	<i>Pinus oocarpa</i> Schied ex Schldl.	Pinaceae
Palmera		
Palo Santo	<i>Guaiacum coulteri</i> A. Gray	Zygophyllaceae
Papausa	<i>Annona diversifolia</i> Safford	Annonaceae
Papaya	<i>Carica papaya</i>	Caricaceae
Pie de Jabali		
Pie de Venado		
Pino	<i>Pinus spp.</i>	Pinaceae
Piñon	<i>Jatropha curcas</i>	Euphorbiaceae
Pitillo		
Platano	<i>Musa paradisiaca</i> L.	Musaceae
Pochote		
Primavera	<i>Roseodendron donnell-smithii</i>	Bignoniaceae
Quebracho	<i>Coccoloba tuerckheimii</i>	Polygonaceae
Quitatlan		

Riñonina		
Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	Fagaceae
Roble negro	<i>Trigonobalanus excelsa</i>	Fagaceae
Sábila	<i>Aloe vera</i> (L.) Burm. f.	Liliaceae
Sabino	<i>Taxodium mucronatum</i> Ten.	Taxodiaceae
Sasafrás	<i>Bursera graveolens</i> Tr.et Planch.	Burseraceae
Sauce	<i>Salix humboldtianum</i> Willd. <i>Salix humboldtiana</i>	Salicaceae
Sorgo	Sorghum vulgare / sin S. bicolor, Sorghum x (hibridos)	Poaceae (Gramineae)
Sosa	<i>Solanum torvum</i> Sw.	Solanaceae
Sumpante		
Tamarindo	<i>Tamarindus indica</i> L.	Fabaceae (Leguminosae)
Taray	<i>Eysenhardtia adenostylis</i>	Fabaceae (Leguminosae)
Tempisque	<i>Mastichodendron capiri</i> <i>Sideroxylon capiri</i>	Sapotaceae
Tepeguaje	<i>Leucaena pulverulenta</i>	Fabaceae (Leguminosae)
Timpichile	<i>Capsicum annum</i> var. <i>glabriusculum</i>	Solanaceae
Tintón		
Tomate	<i>Solanum lycopersicum</i>	Solanáceas
Totoposte	<i>Licania arbórea</i>	Chrysobalanaceae
Uña de gato		
Verbena	<i>Verbena litoralis</i> Kunth.	Verbenaceae
Verdolaga	<i>Kallstroemia rosei</i> Rydb	Zygophyllaceae
Yaca	<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam.	Moraceae
Zapote	<i>Pouteria sapota</i> (Jacq.) H.E. Moore & Stearn	Sapotaceae
Zapote negro	<i>Diospyros digyna</i> <i>Diospyros nigra</i>	Eleocarpaceae