



---

---

**CENTRO INTERDISCIPLINARIO DE INVESTIGACIÓN PARA EL  
DESARROLLO INTEGRAL REGIONAL UNIDAD OAXACA**

**MAESTRÍA EN CIENCIAS EN CONSERVACIÓN Y  
APROVECHAMIENTO DE RECURSOS NATURALES**

**(PATRONES Y PROCESOS PARA LA BIODIVERSIDAD DEL NEOTRÓPICO)**

**“Conocimiento tradicional y Valor de uso de plantas de  
agroecosistemas en Las Delicias, Juquila Vijanos, Oaxaca”**

**TESIS:**

**Que para obtener el grado de  
Maestro en Ciencias**

**Presenta:**

**Sunem Pascual Mendoza**

**Directores de tesis:**

M. en C. Gladys Isabel Manzanero Medina

Dr. Alfredo Saynes Vásquez

Santa Cruz Xoxocotlán, Oaxaca

Junio, 2018



# INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

## ACTA DE REVISIÓN DE TESIS

En la Ciudad de Oaxaca siendo las 11:00 horas del día 24 del mes de abril del 2018 se reunieron los miembros de la Comisión Revisora de la Tesis, designada por el Colegio de Profesores de Estudios de Posgrado e Investigación de CIIDIR OAXACA para examinar la tesis titulada:

“Conocimiento tradicional y valor de uso de plantas de agroecosistemas en las Delicias, Juquila Vijanos, Oaxaca”

Presentada por la alumna:

Pascual Mendoza  
Apellido paterno Apellido materno  
Nombre(s) Sunem

Con registro: 

A	1	6	0	1	7	6
---	---	---	---	---	---	---

aspirante de:

Maestría en Ciencias en Conservación y Aprovechamiento de Recursos Naturales

Después de intercambiar opiniones los miembros de la Comisión manifestaron **APROBAR LA TESIS**, en virtud de que satisface los requisitos señalados por las disposiciones reglamentarias vigentes.

### LA COMISIÓN REVISORA

Directores de tesis

  
M. en C. Gladys Isabel  
Manzanero Medina

  
Dr. Alfredo Saynes Vásquez

  
M. en C. Graciela Eugenia  
González Pérez

  
Dr. Miguel Ángel Briones Salas

  
Dr. Marko Aurelio Gómez  
Hernández

PRESIDENTE DEL COLEGIO DE PROFESORES

  
Dr. Salvador Isidro Belmonte Jiménez



CENTRO INTERDISCIPLINARIO  
DE INVESTIGACIÓN PARA EL  
DESARROLLO INTEGRAL REGIONAL  
C.I.I.D.I.R.  
UNIDAD OAXACA  
I.P.N.



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL**  
**SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO**

**CARTA CESION DE DERECHOS**

En la Ciudad de Oaxaca el día 25 del mes mayo el año 2018, el (la) que suscribe Sunem Pascual Mendoza alumno (a) del Programa de Maestría en Ciencias en Conservación y Aprovechamiento de Recursos Naturales con número de registro A160176, adscrito al Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional Unidad Oaxaca, manifiesta que es autor (a) intelectual del presente trabajo de Tesis bajo la dirección de la M. en C. Gladys Isabel Manzanero Medina y el Dr. Alfredo Saynes Vásquez y cede los derechos del trabajo intitulado Conocimiento tradicional y valor de uso de plantas de agroecosistemas en las Delicias, Juquila Vijanos, Oaxaca, al Instituto Politécnico Nacional para su difusión, con fines académicos y de investigación.

Los usuarios de la información no deben reproducir el contenido textual, gráficas o datos del trabajo sin el permiso expreso del autor y/o director del trabajo. Este puede ser obtenido escribiendo a la siguiente dirección sunempascual@gmail.com. Si el permiso se otorga, el usuario deberá dar el agradecimiento correspondiente y citar la fuente del mismo.

Sunem Pascual Mendoza

Nombre y firma



CENTRO INTERDISCIPLINARIO  
DE INVESTIGACIÓN PARA EL  
DESARROLLO INTEGRAL REGIONAL  
C.I.I.D.I.R.  
UNIDAD OAXACA  
I.P.N.

A Dios por la vida, el sustento y la fortaleza. Porque todas las cosas proceden de él, y existen por él y para él.

A Adoni, gracias por ser mi entrañable y especial amigo, por alentarme y por el inmenso apoyo que he recibido de ti.

A mis amados padres, por ser mi pilar y mi primer hogar, por impulsarme a soñar y a lograr mis metas y brindarme su amor incondicional.

## Agradecimientos

A la comunidad zapoteca de Las Delicias por permitirme trabajar con ellos y conocer más de cerca sus costumbres y el conocimiento que tienen de sus plantas.

Al Instituto Politécnico Nacional (IPN), por darme la oportunidad de prepararme en sus aulas.

Al Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional, Unidad Oaxaca (CIIDIR-OAXACA).

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT), por el apoyo otorgado durante mi estancia en este centro de investigación, mediante su programa de becas de posgrado y por la beca mixta de movilidad en el extranjero.

A la Secretaría de Investigación y Posgrado (SIP) del Instituto Politécnico Nacional por la Beca de Estimulo Institucional de Formación de Investigadores (BEIFI) a través del proyecto SIP 20170715 “Etnobotánica y potencial nutricional de quelites presentes en los mercados de Zaachila y Zimatlán, Oaxaca”.

A la Coordinación de Cooperación Académica del Instituto Politécnico Nacional por la beca de Movilidad Internacional que me fue otorgada.

A mi directora de tesis, Mtra Gladys por orientarme en este proyecto, su ayuda y colaboración en el transcurso del posgrado.

A mi director de tesis, Dr. Alfredo Saynes por compartir su tiempo y conocimientos en las asesorías y la revisión de este trabajo.

Al comité de evaluación. Mtra Graciela, Dr. Marko y Dr. Briones por enriquecer este documento con sus acertados comentarios y observaciones.

A la Dra. María Lelia Pochettino (Tani), por recibirme en el Laboratorio de etnobotánica y botánica aplicada (LEBA), Universidad de La Plata, Argentina y compartirme de sus valiosos conocimientos.

A mis hermanos y mi nueva familia, por entender lo que hago y apoyarme en ello.

## ÍNDICE

<b>RESUMEN</b> .....	<b>4</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>5</b>
1.1 Conocimiento tradicional .....	8
1.2 Agroecosistemas.....	11
1.2.1 Huertos familiares .....	12
1.2.2 Milpa .....	13
1.2.3 Cafetales.....	14
1.3 Etnobotánica y Valor de Uso .....	16
<b>2.-ANTECEDENTES</b> .....	<b>17</b>
2.1 Planteamiento del problema.....	18
2.2 Justificación .....	19
2.3 Hipótesis .....	19
2.4 Preguntas de investigación .....	20
<b>3.-OBJETIVOS</b> .....	<b>20</b>
3.1 Objetivo general .....	20
3.2 Objetivos específicos .....	20
<b>4.-MATERIALES Y MÉTODOS</b> .....	<b>21</b>
4.1 Descripción de la zona de estudio.....	21
4.2 Trabajo de campo .....	25
4.2.1 Tamaño de la muestra .....	25
4.2.2 Entrevistas .....	26
4.2.3 .....	27
Trabajo de laboratorio.....	27
4.3 Análisis de datos .....	27
4.3.1 Evaluación y comparación Etnoflorística .....	27
4.3.2 Evaluación y comparación del Valor de Uso de especies en agroecosistemas.....	29
4.3.3 Evaluación de factores sociodemográficos y conocimiento de plantas útiles .....	30
<b>5.-RESULTADOS</b> .....	<b>30</b>
5.1 Aspectos generales.....	30
Huertos Familiares.....	31
Cafetales .....	32
Milpa.....	33
5.2 Riqueza de especies en los agroecosistemas huertos familiares, cafetales y milpa .....	35
5.3 Destino de la producción .....	37
5.4 Categoría de uso.....	39
5.5 Forma de crecimiento.....	41

5.6 Parte utilizada .....	42
5.7 Grado de manejo .....	44
5.8 Similitud florística .....	46
5.9 Valor de uso por agroecosistemas .....	47
5.10 Factores sociodemográficos y conocimiento de plantas útiles.....	48
<b>6.-DISCUSIÓN.....</b>	<b>49</b>
6.1 Aspectos generales.....	49
Huertos Familiares.....	50
Cafetales .....	50
Milpa.....	51
6.2 Riqueza de especies en los agroecosistemas huertos familiares, cafetales y milpa .....	52
6.3 Destino de la producción.....	55
6.4 Categoría de uso.....	57
6.5 Forma de crecimiento.....	60
6.6 Parte utilizada .....	61
6.7 Grado de manejo .....	62
6.8 Similitud florística .....	63
6.9 Valor de uso por agroecosistemas .....	64
6.10 Factores sociodemográficos y conocimiento de plantas útiles.....	65
<b>7.-CONCLUSIONES .....</b>	<b>68</b>
<b>8.-LITERATURA CITADA.....</b>	<b>70</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>83</b>

## Índice de ilustraciones, tablas y figuras.

<b>Tabla 1.</b> Riqueza de plantas útiles de la milpa de tierra fría y caliente, en la comunidad zapoteca de Las Delicias, Juquila Vijanos, Oaxaca.....	34
<b>Tabla 2.</b> Familias representativas de huertos familiares, cafetales y milpa y su número de especies.....	36
<b>Tabla 3.</b> Análisis de Ji cuadrada para las combinaciones por pares de agroecosistemas. ...	37
<b>Tabla 4.</b> Destino de la producción de los diferentes agroecosistemas en la localidad de Las Delicias, Juquila Vijanos, Oaxaca. ....	37
<b>Tabla 5.</b> Número de especies por formas de crecimiento presentes en los agroecosistemas, de la localidad de Las Delicias, Oaxaca. ....	41
<b>Tabla 6.</b> Porcentaje del grado de manejo de las especies. ....	45
<b>Tabla 7.</b> Especies presentes en los tres agroecosistemas. ....	46
<b>Tabla 8.</b> Similitud florística entre agroecosistemas. ....	47
<b>Tabla 9.</b> Especies con mayor valor de uso.....	47
<b>Tabla 10.</b> Prueba de Kruskal Wallis entre agroecosistemas. ....	48
<b>Tabla 11.</b> Factores sociodemográficos y su influencia en el conocimiento botánico tradicional. ....	48
<b>Figura 1.</b> Ubicación de la comunidad de Las Delicias, perteneciente al municipio de San Juan Juquila Vijanos (INEGI, 2008). ....	21
<b>Figura 2.</b> Mosaico de vegetación en la comunidad zapoteca de Las Delicias, Juquila Vijanos, Oaxaca.....	24
<b>Figura 3.</b> Huerto familiar zapoteca en Las Delicias, Juquila Vijanos, Oaxaca. ....	31
<b>Figura 4.</b> Cafetal zapoteca en Las Delicias, Juquila Vijanos, Oaxaca. ....	32
<b>Figura 5.</b> Cultivo de maíz en "tierra fría", en Las Delicias, Juquila Vijanos, Oaxaca. ....	33
<b>Figura 6.</b> Familias representativas de los agroecosistemas. ....	35
<b>Figura 7.</b> Especies presentes en huertos familiares, cafetales y milpa. ....	36
<b>Figura 8.</b> Destino de las especies en los agroecosistemas huertos familiares, cafetales y milpa. ....	38
<b>Figura 9.</b> Usos reportados para las especies vegetales de los agroecosistemas en Las Delicias, Oaxaca. ....	39
<b>Figura 10.</b> Uso de especies vegetales en los agroecosistemas huertos familiares, cafetales y milpa. ....	40
<b>Figura 11.</b> Formas de crecimiento de las especies presentes en los agroecosistemas huertos, cafetales y milpa. ....	42
<b>Figura 12.</b> Partes utilizadas de las especies presentes en los agroecosistemas. ....	43
<b>Figura 13.</b> Parte utilizada de las plantas en los agroecosistemas huertos familiares, cafetales y milpa. ....	44
<b>Figura 14.</b> Grado de manejo de plantas en los agroecosistemas huertos familiares, cafetales y milpa. ....	45

## RESUMEN

La agrobiodiversidad manejada por las comunidades indígenas en México tiene una importancia económica, ecológica y cultural, sin embargo, en décadas recientes, transformaciones socioculturales han provocado cambios en los modos de vida y su relación directa con la naturaleza. La Etnobotánica registra el conocimiento que las comunidades locales tienen de las plantas y evalúa objetivamente la importancia de los recursos vegetales a partir de herramientas cuantitativas como el índice de Valor de Uso (VU). El objetivo de este trabajo fue documentar y analizar el conocimiento tradicional y el VU de plantas en los agroecosistemas milpa, cafetal y huerto familiar en la comunidad zapoteca de Las Delicias, Sierra Norte de Oaxaca. Se realizaron treinta entrevistas al azar a personas de la comunidad, durante los meses de junio de 2016 a julio de 2017; las plantas se colectaron, herborizaron y se estimó el VU. Los agroecosistemas albergan gran diversidad de plantas; se registraron 225 especies distribuidas en 75 familias botánicas y 147 géneros. De las especies inventariadas, cinco se encuentran en alguna categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-2010. Los huertos familiares tuvieron mayor riqueza de especies con 148, seguido de cafetales con 139 y para la milpa 37. El agroecosistema con mayor VU fue el cafetal, debido a que registró mayor número de árboles y estos tienen usos múltiples. El género y la ocupación tuvieron una influencia significativa en el número de plantas conocidas. La diversificación de agroecosistemas es una estrategia para los campesinos, todos los cultivos son importantes y se complementan entre sí; de los huertos familiares obtienen principalmente herbáceas que sirven como ornamentales y alimentos. Aunado a la producción de café, los cafetales proveen de árboles útiles para sombra, leña, construcción y frutos comestibles. Por último la milpa provee de un recurso esencial en la alimentación diaria de los campesinos, además de múltiples recursos en su mayoría herbáceas comestibles. La permanencia de los agroecosistemas garantiza el resguardo de la agrobiodiversidad y el conocimiento tradicional asociado a estas especies.

Palabras clave: Agroecosistemas, conocimiento tradicional, cafetales, huertos familiares, milpa, valor de uso.

## **ABSTRACT**

The agrobiodiversity managed by the indigenous communities in Mexico has an economic, ecological and cultural importance. Recently, sociocultural transformations have caused changes in the communities' lifestyle and its direct relationship with nature. Ethnobotany records the knowledge that local communities have about plants and evaluates objectively the importance of plant resources as from quantitative tools such as the Use Value Index (UV). The aim of this research was to document and analyze the traditional knowledge and the UV of plants in the agroecosystems milpa, coffee fields and homegardens in the Zapotec community Las Delicias, in Sierra Norte, Oaxaca. Thirty random interviews were conducted with people from the community, during June 2016 to July 2017; the plants were collected, herborized and the UV estimated. Agroecosystems shelter a great diversity of plants. A total of 225 species were recorded, distributed in 75 botanical families and 147 genera. Of the inventoried species, five are in some risk category according to NOM-059-2010. The homegardens had greater richness of species with 148, followed by coffee fields with 139 and 37 for milpa. Coffee field had the highest UV because it registered a greater number of trees and these have multiple uses. Gender and occupation had a significant influence on the number of known plants. The diversification of agroecosystems is a strategy for farmers, all crops are important and complement each other; from homegardens they obtain mainly herbaceous plants that serve as ornamentals and food. In addition to coffee production, coffee plantations provide useful trees for shade, firewood, construction and edible fruits. Finally, the milpa provides an essential resource in the daily food of the farmers, in addition to multiple resources mostly edible herbaceous. The permanence of the agroecosystems guarantees the protection of the agrobiodiversity and the traditional knowledge associated with these species.

Key words: Agroecosystems, traditional knowledge, coffee fields, homegardens, milpa, use value.

## 1.-INTRODUCCIÓN

El territorio mexicano es reconocido por ser una de las áreas más diversas del mundo, tanto en términos biológicos como culturales. De Ávila (2008), señala que, en el continente americano, México se ubica en el primer lugar en número de lenguas vigentes en su territorio y el quinto en el mundo, y su riqueza vegetal está estimada en 31,000 especies (Llorente-Bousquets y Ocegueda, 2008), de las cuales, 23,314 son nativas de México (Villaseñor, 2016).

En México, la distribución de la variación lingüística se corresponde cercanamente con las áreas de mayor biodiversidad (De Ávila, 2008). Gordon (2005), menciona que al interior del país se encuentran 62 grupos étnicos y se hablan 291 lenguas indígenas. Además, que el 14.3 % de la superficie del país es territorio ocupado por grupos étnicos y en este porcentaje están representados la mayoría de los tipos de vegetación descritos para México (Sarukhán *et al.*, 2009).

Esta diversidad biocultural ha dado como resultado que el territorio mexicano sea uno de los centros principales de domesticación, diversificación de plantas y especies vegetales cultivadas para la subsistencia, todas ellas, con importancia en la cosmovisión de los habitantes (Casas *et al.*, 1994; Ordoñez y Rodríguez, 2008). La historia de las culturas en el país se ha desarrollado en paralelo al uso de los recursos naturales disponibles, la percepción y el manejo de estos (Boege, 2008; Caballero, 1987). Las comunidades indígenas las han utilizado para satisfacer sus necesidades, desde las básicas como la alimentación o construcción de viviendas, además de utilizarlas como medicinales combustible, forraje, herramientas, venenos o estimulantes (Mariaca, 2012; Robertson *et al.*, 2014).

El estado de Oaxaca cuenta con la mayor diversidad biológica y cultural del país, debido los diferentes tipos de vegetación que presenta, y su riqueza florística es de aproximadamente 9,362 especies de plantas (García y Meave, 2011). Asimismo, cuenta con 16 grupos étnicos y se hablan 153 lenguas indígenas (De Ávila, 2008; Boege, 2008).

La larga historia de agricultura tradicional en el estado Oaxaqueño ha permitido el manejo de cientos de especies y variedades de plantas con importancia alimentaria, económica y cultural (Ordoñez y Rodríguez, 2008).

En el año 2000 la CONABIO (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la biodiversidad) designó Regiones Terrestres Prioritarias para la conservación, por la alta diversidad biológica en estas áreas. En Oaxaca se encuentran ocho de ellas, entre las cuales está la RTP 130 Sierra del Norte de Oaxaca-Mixe (Arriaga *et al.*, 2000). Para la designación de esta área se consideraron entre otros aspectos, la función que tienen como centro de origen y diversificación natural, centro de domesticación de especies útiles y la presencia de agroecosistemas con agrobiodiversidad nativa domesticada. Por su parte Boege (2008), clasificó las regiones prioritarias bioculturales definidas como: “territorios donde los pueblos indígenas coinciden con los centros de origen y diversificación tanto de biodiversidad, como diversidad domesticada”. La Sierra Norte de Oaxaca donde se ubica la comunidad zapoteca de Las Delicias, Juquila Vijanos, fue designada como Región Biocultural 17.

En estos momentos en que los procesos socioeconómicos desencadenados por el modelo de desarrollo actual atentan contra el conocimiento local (Saynes-Vásquez *et al.*, 2013, Saynes-Vásquez *et al.*, 2016), es importante incorporar el conocimiento tradicional de los pobladores de las comunidades indígenas al manejo de los recursos naturales (Toledo, 1982). Así pueden ser de gran ayuda al desarrollo de enfoques interdisciplinarios centrados en la gente y de esta manera desarrollar alternativas de manejo y conservación que protejan el conocimiento tradicional (Phillips-Gentry, 1993; Phillips *et al.*, 1994). Por otra parte, se considera el uso de la etnobotánica cuantitativa como una herramienta que puede brindar capacitación y ayudar a la reflexión a las comunidades, para el uso sustentable de la biodiversidad.

## MARCO TEÓRICO

### 1.1 Conocimiento tradicional

El conocimiento tradicional es el conjunto acumulado de la experiencia práctica y la identidad que los pueblos poseen con base en la interacción con su medio natural y es resultado de la experimentación, transmisión de experiencias, convivencias e intercambios de ideas (Linares y Bye, 1987; Berkes, 1993). La utilización de muchos recursos en la alimentación y salud están basados en el conocimiento que los habitantes de una población han adquirido y desarrollado a lo largo de muchos años (Caballero, 1987; Boege, 2008; Camou-Guerrero, 2008).

El avance de las culturas antiguas de Mesoamérica está vinculado con el conocimiento que los prehispánicos poseían del uso, las propiedades y cualidades de una gran cantidad de especies vegetales (Caballero, 1987). De manera que el conocimiento tradicional y el uso de las plantas por diferentes culturas en el mundo son tan diversas como las comunidades vegetales (Rendón *et al.*, 2001).

El conocimiento tradicional de las comunidades comprende técnicas de manejo que posibilitan la utilización eficaz de las poblaciones vegetales. Algunas de estas técnicas son la recolección y extracción de productos vegetales, que permiten controlar los factores como el tamaño, la estructura y dinámica poblacional para asegurar e incrementar la disponibilidad de determinados recursos vegetales (Casas *et al.*, 1994; Camou-Guerrero, 2008).

#### *Importancia de los recursos vegetales en las comunidades indígenas.*

En México existen alrededor de 7,000 especies de plantas útiles, que representan entre un tercio y un quinto de la flora de plantas vasculares (Caballero, 1987). Por lo menos 118 especies de plantas económicamente importantes fueron domesticadas total o parcialmente por los agricultores prehispánicos y la población rural mexicana reconoce y utiliza alrededor de mil especies de plantas comestibles (Casas y Parra, 2007; Sarukhán *et al.*, 2009).

Los recursos vegetales son de gran importancia en la economía de los pueblos indígenas, debido a que las familias dependen en gran proporción de los productos vegetales que complementan su economía a través de la colección o el cultivo para su autoconsumo (Casas *et al.*, 1994; Camou-Guerrero, 2008; Manzanero *et al.*, 2009; Martínez-Bolaños, 2014). Además, la comercialización de los excedentes, en redes comerciales locales o regionales a través del trueque o la venta directa, proveen de ingresos a los pobladores de las comunidades indígenas (Caballero, 1987; Casas *et al.*, 1994; Thrupp, 2000; Boesi, 2014).

Las plantas son utilizadas con diversos fines y la clasificación se basa en el uso que estas tienen y los beneficios que se pueden obtener de ellas, diversos autores proponen la siguiente categorización (Hernández, 1985; Argueta *et al.*, 1992; Casas *et al.*, 1994; Vásquez-Dávila, 1995):

---

**Comestibles:** Especies donde sus hojas, flores, frutos o semillas se comen crudos o cocinados de alguna forma. Plantas que se emplean como condimento o aromatizante en la preparación de alimentos y bebidas, o bien que producen hongos o insectos comestibles. También se incluyen especies que proveen de alimento al ganado (vacas, burros, chivos y borregos) y a otros tipos de animales.

---

**Medicinales:** Especies que son empleadas para prevenir, aliviar o curar cualquier enfermedad o malestar incluyendo aquellas que eliminan la sed o que se usan como tónicos.

---

**Construcción:** Especies que se emplean para la construcción de cualquier parte de la vivienda en la comunidad, como horcones, tablas o tejamanil. Se incluyen especies maderables o para la construcción de herramientas para laborar en el campo y las combustibles.

---

**Uso doméstico:** Especies que se emplean para la elaboración de utensilios ocupados en el hogar, fibras o que proveen materiales de uso común en la casa, tanto para la cocina, aseo en general como aquellas que producen jabones y con las que se fabrican escobas.

Para la fabricación de juguetes y artesanías, también se incluyen especies empleadas para prevenir, aliviar o curar cualquier malestar o enfermedad del ganado.

---

Ornamental- Ritual:	Plantas que se utilizan para la decoración de casas, altares, y calles, aromatizantes de oración, especies que sirven para hacer ramos de limpias para malestares espirituales; así como aquellas usadas en días especiales.
Cerco vivo- protección:	Plantas que son usadas como cerco vivo ya sean completas o bien, que sus ramas sirven para reforzar alambrados o la protección de algunas zonas, también se encuentran en esta categoría especies que son utilizadas como sombra.

---

## Manejo

Los habitantes de las comunidades indígenas campesinas practican además diversas formas de manejo de las plantas, como la recolección, tolerancia, fomento o inducción, el cultivo y la producción.

El manejo de las especies vegetales ha sido clasificado considerando el alejamiento gradual de las plantas silvestres al ser domesticadas e indica en que extremo o etapa se encuentra la planta (De Wet y Harlan, 1975; Casas *et al.*, 1994). Vásquez-Dávila (1995) recopila un modelo de clasificación de manejo de las especies vegetales y propone el siguiente sistema de clasificación:

---

<b>Silvestre:</b>	Es aquella que se encuentra solamente dentro de la vegetación natural, no se le proporciona manejo alguno y son recolectadas en este tipo de vegetación por su valor de uso. Son plantas preferidas para su extracción más que para su manejo y cuidados continuos.
<b>Tolerada:</b>	Es aquella que nace de manera natural en zonas de vegetación antropogénica y que son dejadas ahí, sin recibir ningún tipo de manejo ni cuidado, una planta tolerada es aquella que, siendo silvestre, utiliza como estrategia seguir a los espacios perturbados.

---

**Fomentada:** Es aquella que surge dentro del terreno de cultivo o del huerto y que indirectamente recibe algún tipo de cuidado por parte del agricultor. El manejo se efectúa conscientemente para fomentar el crecimiento y desarrollo de la planta.

---

**Protegida:** Es aquella que surge dentro del terreno de cultivo o del huerto y que recibe cuidados de manera directa por parte del agricultor. El manejo se efectúa conscientemente para resguardar la planta.

---

**Cultivada:** Es aquella planta que el agricultor siembra de manera intencional. Incluye a aquellas especies en proceso de domesticación, en este sentido es posible introducir al cultivo a las plantas silvestres, hablándose entonces de un protocultivo o cultivo incipiente. En las categorías anteriores el crecimiento es *in situ*, en las plantas cultivadas también se puede dar el manejo *ex situ*.

---

Estas formas de manejo son determinadas por los requerimientos específicos de subsistencia, y son los sistemas agrícolas donde el hombre transforma la naturaleza para satisfacer sus insumos básicos (Altieri y Nicholls, 2005).

## 1.2 Agroecosistemas

Los agroecosistemas se definen como sistemas antropogénicos, cuyo origen y mantenimiento van asociados a la actividad del hombre que transforma la naturaleza para satisfacer sus necesidades, principalmente de alimentos (Sans, 2007). En estos espacios, se desarrolla la agrobiodiversidad mesoamericana, la cual se define como la diversidad biológica domesticada y diversificada para asegurar insumos para las necesidades básicas (Boege, 2008).

El 68% de la superficie de México está dedicado a la agricultura tradicional y es considerado uno de los centros de origen de la agricultura y diversidad de plantas cultivadas (Hernández, 1995; Toledo *et al.*, 2001; SAGARPA, 2013; Parra y Casas, 2016). Esta diversidad de cultivos permite la producción de alimentos para la subsistencia, enfrentar la diversidad geográfica, biótica y los ciclos anuales climáticos (Altieri, 1991).

En décadas recientes se ha comenzado a revalorar las prácticas campesinas de producción ecológicas como métodos verdaderamente sustentables, (Gómez Pompa *et al.*, 1993, Altieri y Nicholls, 2005; Toledo y Barrera-Bassols, 2009). Esto con el fin de entender el impacto de las estrategias de manejo de cultivos por las comunidades indígenas en la conservación de la biodiversidad y la productividad, para alcanzar un equilibrio entre estos factores (Tilman *et al.*, 2002).

Los agroecosistemas permiten minimizar riesgos al garantizar la satisfacción de las necesidades básicas de la población durante el año y promueve la diversidad de dietas (Altieri, 1993). Boege (2008) considera al menos tres espacios de domesticación:

- a) El huerto familiar.
- b) Milpa en todas sus variantes.
- c) Espacio con vegetación natural, donde se seleccionan y manejan culturalmente algunas especies.

#### 1.2.1 Huertos familiares

El término huerto familiar es utilizado para designar el área que rodea la casa habitación y la incluye, contiene plantas cultivadas, animales domesticados e infraestructura doméstica y de trabajo familiar (Mariaca, 2012). El huerto familiar es un agroecosistema con raíces tradicionales donde habita, produce y convive la familia campesina (Lerner *et al.*, 2009). Estos espacios relatan la manera en que los grupos comenzaron a apropiarse de los recursos vegetales y domesticarlos para su uso, son producto de eventos biológicos, culturales y sociales que se han dado en nuestro país (Mariaca *et al.*, 2007; Manzanero *et al.*, 2009; Mariaca, 2012).

Los huertos familiares representan una estrategia de subsistencia a nivel mundial través de la provisión de recursos para las familias de las comunidades que realizan estas prácticas, y reflejan un manejo múltiple de los recursos del bosque, logrando ser conservacionista, resiliente y sustentable (Toledo *et al.*, 2003). La función de los huertos familiares en la provisión de alimentos, excedentes monetarios, intercambio y conservación de germoplasma han sido demostrados en diversos estudios (Zurita-Vásquez, 2012; Salazar-Barrientos y Magaña, 2013; Gómez-Luna, 2015).

Los huertos ocupan un lugar importante en la subsistencia de las familias en las comunidades (Manzanero *et al.*, 2009). Se caracterizan principalmente por producir para el autoconsumo con mano de obra familiar y trabajo de tiempo parcial, además provee las condiciones para cultivar plantas en diferentes épocas, lo que permite el amortiguamiento en tiempo de escasez y mantener diversas etapas de sucesión de la vegetación (Lerner *et al.*, 2009). Estos espacios contribuyen a la conservación de la agrobiodiversidad, biodiversidad y son sistemas de manejo alternativos a las áreas con agricultura extensiva y monocultivos (Altieri y Nicholls, 2007).

El aspecto económico es muy importante, ya que, dependiendo del fin del huerto, y de la necesidad del dueño o el excedente que el huerto genere; algunas especies pueden ser comercializadas en los mercados cercanos proporcionando ingresos directos al propietario del huerto (Bautista-García *et al.*, 2016), y en ciertos países de Latinoamérica proporcionan hasta el 100% de los ingresos (Pulido *et al.*, 2008).

En el huerto existe también una compleja asociación cultural de árboles, arbustos, hierbas, cultivos anuales y hortalizas, considerada como parte de la vida en la comunidad, y alberga gran diversidad de especies, en ocasiones a pesar de su reducido tamaño (Mariaca, 2012). De modo que los huertos constituyen un hábitat importante la conservación de la biodiversidad, y un lugar donde se alberga y experimenta la domesticación in situ de muchas variedades de plantas (Gómez Pompa *et al.*, 1993). Además, poseen una importancia cultural, ya que contribuye a la conservación de las raíces tradicionales y culturales de las comunidades que los manejan (Toledo, 2009; Pardo de Santayana, 2014).

### 1.2.2 Milpa

Mesoamérica es considerado un centro de cultivo y domesticación de plantas, siendo el *Zea mays* la planta con mayor antigüedad y con mayor diversidad de variedades locales (Bye *et al.*, 1992; Hernández, 1995; Parra y Casas, 2016).

La milpa es un agroecosistema con diversidad biológica y representa la base dietaria de muchos pueblos mexicanos y los cultivos asociados diversifican la producción y representan un papel de respaldo en caso de que la cosecha fracase.

En este espacio se encuentran asociadas diversas especies de importancia para el ser humano, mismas que han sido domesticadas y seleccionadas a través de los años (Bellon y Berthaud, 2004).

En México, se denomina milpa al sistema agrícola donde el cultivo principal es el maíz, al cual se asocian otros cultivos como frijol, calabazas, chiles y tomates. Se aprovechan también otras plantas que crecen de manera natural, como los “quelites”. La asociación de otros cultivos y la utilización de otras especies, llevan a considerar a la milpa como un sistema complejo, donde los recursos se complementan. En muchas regiones, de agricultura tradicional es posible encontrar la triada maíz-frijol-calabazas (Perales *et al.*, 2003; Mateos-Maces *et al.*, 2015).

La milpa, es un sistema de producción tradicional que se caracteriza por la selección que los campesinos hacen de las semillas de sus cultivos y el intercambio con otros agricultores y familiares. Muchas de las veces, la siembra se lleva a cabo en suelos con pocos nutrientes y recursos limitados, por ello, los campesinos seleccionan los tipos de plantas que cultivan, toleran y protegen en la milpa, basándose en su propia observación y experimentación (Bellon y Brush, 1994).

El trabajo que los agricultores realizan los ha convertido en custodios de numerosas variedades locales, debido al acervo de germoplasma que albergan, del cual depende la familia campesina. Es importante el conocimiento que las culturas locales conservan y transmiten acerca de las plantas, ya que reflejan la relación que han desarrollado por miles de años.

Los sistemas agrícolas de subsistencia en las comunidades indígenas y rurales son diversos, los cafetales son espacios de gran importancia no solo por la producción de café, sino por la conservación de la biodiversidad asociada que los campesinos utilizan y manejan en su beneficio.

### *1.2.3 Cafetales*

México es el octavo productor mundial de café, con una superficie de más de 806 mil ha sembradas, de las cuales, el 84% es café cultivado bajo sombra (SAGARPA, 2013). Hasta 2007, el café era el principal producto agrícola de exportación, con 4,557 comunidades productoras en 12 estados (SAGARPA, 2013).

La mayoría de los cafecultores de México son pequeños productores de comunidades indígenas, el 57 % de municipios que cultivan café cuentan con poblaciones indígenas y el 65% de los cultivos de café en el país están bajo manejo tradicional (Bartra, 2002; Moguel y Toledo, 2004).

El cultivo de cafetal es importante para la economía mexicana, ya que es un producto principal de exportación, México es el quinto productor mundial de café y los estados de mayor producción son Veracruz, Chiapas y Oaxaca. El café es un insumo básico en la alimentación y economía de las familias que lo cultivan, impactando así la economía local y regional (SAGARPA, 2013).

Los cafetales son agroecosistemas variados que albergan distintas especies cultivadas y silvestres, nativas e introducidas, cuya diversidad florística está ligada a las condiciones sociales, económicas y ecológicas insertados en la producción de café (Martínez *et al.*, 2007). Las regiones cafetaleras son ricas y diversas en flora y fauna, los cafetales con sombra son a menudo el hábitat agrícola más importante en términos de biodiversidad (Perfecto *et al.*, 1996, 2003; Moguel y Toledo, 2004; Arellano *et al.*, 2005).

El 40% de la superficie con cafetales corresponde a selvas altas y medianas, el 23% a bosques de pino-encino, el 21 % a selvas bajas caducifolias y el 15% a bosque mesófilo de montaña. El manejo tradicional consta de cultivar cafetos con otras especies útiles, nativas o introducidas (Bartra, 2002). Las plantas sometidas a manejo agrícola tradicional como los cafetales permiten la permanencia de la variabilidad de los cultivos, permitiendo su diversificación y garantizando la disponibilidad de mayores recursos genéticos para responder ante cambios ambientales (Moguel y Toledo, 2004; Ruelas Monjardín *et al.*, 2014).

En las dos últimas décadas, se ha reconocido la necesidad de alternativas para contener la pérdida de los recursos naturales, y a la par, el desarrollo de sistemas de manejo sostenible de la diversidad biológica. Se han propuesto muchas formas de manejo, aunque en su mayoría están desvinculadas de las poblaciones humanas que habitan y viven tradicionalmente en los diversos ecosistemas (Salazar-Barrientos *et al.*, 2013).

Es en este contexto donde surge la Etnobiología, una disciplina que se define como el estudio del conocimiento biológico de plantas y animales que tienen los grupos culturales y sus interrelaciones (Anderson *et al.*, 2011), y tiene el objetivo de asociar los conocimientos de las ciencias naturales y sociales. Esto con el fin de captar toda la amplitud de conocimientos, clasificación y uso de los recursos naturales provenientes de las sociedades y grupos indígenas y uno de los campos de la Etnobiología con mayor concentración de trabajos es la Etnobotánica.

### **1.3 Etnobotánica y Valor de Uso**

La etnobotánica es una disciplina científica que estudia la importancia de las plantas en una cultura y la interacción directa de las personas con éstas, desde distintos puntos de vista; biológico, cultural, social, dependiendo del enfoque de investigación (Gómez-Pompa *et al.*, 1993). El trabajo etnobotánico se centra en los grupos humanos con relación más directa con la naturaleza; los pueblos indígenas y las culturas rurales (Pardo de Santayana y Gómez, 2003).

A partir de 1980, la etnobotánica ha desarrollado un papel importante en el rescate del conocimiento tradicional de comunidades indígenas, ya que la pérdida de estos saberes y la degradación de los hábitats están ligados, emergiendo como una herramienta para el desarrollo de las comunidades indígenas y la conservación de la biodiversidad (Ghenó, 2010). La historia de los asentamientos de grupos humanos, la diversidad cultural y la riqueza biológica han permitido el desarrollo de una vasta tradición etnobotánica en México.

En años recientes han surgido metodologías cuantitativas en etnobotánica (Phillips-Gentry, 1993; Sánchez *et al.*, 2001). Estos métodos permiten acercarse con mayor precisión al conocimiento local, permitiendo la posibilidad de plantear hipótesis que pueden ser probadas con diseños experimentales.

El Valor de Uso es un índice utilizado en la etnobotánica cuantitativa, el cual permite analizar la importancia relativa de uso de una especie con base en el grado de consenso de las respuestas de los colaboradores respecto a la utilidad de la especie. La ventaja de este método es que permite el análisis y la comparación estadística, y es relativamente objetiva (Marín-Corba *et al.*, 2005).

En su primera publicación en 1993, Phillips y Gentry utilizan fórmulas específicas para medir el valor de uso de las especies vegetales, dando un paso hacia la transformación de datos cualitativos a cuantitativos y posteriormente emplear análisis estadísticos que resulten en conclusiones con un mejor respaldo (Phillips, 1993). Posteriormente este índice es utilizado para comparar la utilidad de seis tipos de bosque en Tambopata Perú y determinar zonas importantes para la conservación (Turner, 1988; Phillips *et al.*, 1994; Martínez-Bolaños, 2014).

## **2.-ANTECEDENTES**

En el estado de Oaxaca se comenzaron a realizar estudios etnobotánicos desde 1948, cuando se publican las primeras observaciones de la región de Tuxtepec, con notas sobre plantas útiles (Miranda, 1948). En años posteriores se realizan estudios descriptivos sobre plantas medicinales en Ocotlán, la Chinantla y la Sierra Juárez (Ortiz, 1970; Zenón, 1984; Cervantes y Valdés, 1990).

A finales de 1990, se comienzan a realizar descripciones de huertos caseros en la región de Tehuantepec, Tlacolula, Zaachila, Cuicatlán y Teotitlán del Valle (Guzmán, 1999; Traversa *et al.*, 2000; Blanckaert *et al.*, 2004; Escobar y Leyva., 2004).

En los últimos veinte años se han efectuado diversos estudios de agroecosistemas, en su mayoría acerca de los huertos familiares con enfoque de etnobotánica cuantitativa. Tapia-Peña (2011), analiza de forma cuantitativa los conocimientos contenidos en las tradiciones de las poblaciones rurales en el municipio de Santo Domingo Tonalá, Huajuapán de León, Oaxaca, registrando los usos comestibles, ornamental-ritual y medicinal como los más representativos.

Zurita-Vásquez (2012), trabajó con aspectos etnobotánicos en los huertos familiares de la comunidad de San Andrés Paxtlán, de la Sierra Madre del sur México, resaltando la importancia de los huertos familiares como un segmento importante en la sustentabilidad, economía, cosmovisión y producción de vegetales, y que en parte mitiga los muy altos niveles de marginación de los pobladores.

Martínez-Cortés (2012), llevó a cabo un estudio etnobotánico de las plantas suculentas en Santo Domingo Tonalá, Oaxaca; registrando 44 especies útiles, resaltando la importancia de las suculentas como potencial para la investigación y el desarrollo de productos de consumo humano. Gómez-Luna (2015) estudió los huertos familiares de Sta. Catarina Lachatao, Ixtlán de Juárez, Oaxaca; donde estimó el significado cultural con base al uso y manejo de especies vegetales presentes, registrando 155 plantas, constituyendo un agroecosistema importante para el autoabastecimiento de las familias zapotecas.

Específicamente para la Sierra Juárez, en la región de El Rincón, Aguilar-Santelises (2007) realizó un estudio etnobotánico en el bosque de niebla, estimando índices de utilidad e índice de diversidad de usos. Manzanero *et al.*, (2009) en Talea de Castro Sierra Norte realizaron un análisis de similitudes entre los huertos a través de una comparación gráfica de sus formas de uso (parte utilizada), tipo de uso (categoría antropocéntrica), porcentajes de especies presentes en cada uno y porcentajes de especies exclusivas a ese huerto.

Domínguez-Yescas (2012), realizó un estudio etnobiológico de *Magnolia dealbata* Zucc. en San Juan Juquila Vijanos, Oaxaca, destacando la importancia de la especie por su uso ornamental, medicinal, combustible, uso doméstico y como alimento. López-Santiago (2015), realizó un listado de plantas útiles del municipio de San Pablo Macuiltianguis, mostrando la importancia de las plantas medicinales en la región.

## **2.1 Planteamiento del problema**

El conocimiento tradicional que las comunidades indígenas han acumulado y transmitido por generaciones ha permitido que a lo largo del tiempo se hayan adaptado a sus ambientes y generado un lazo estrecho con la naturaleza, lo cual les ha permitido satisfacer sus necesidades de subsistencia.

Hasta hace pocos años la conservación de los saberes locales acerca del uso y manejo de plantas y ecosistemas vegetales era innecesaria, ya que estos conocimientos eran imprescindibles para la vida diaria, y se transmitían de generación en generación.

En los últimos años, la dinámica económica y los intercambios socio ambientales han transformado a los ecosistemas y a las culturas locales, llevando a la pérdida y/o erosión de la autosuficiencia alimentaria y del conocimiento tradicional que los habitantes de las comunidades tenían del entorno natural (Toledo y Barrera-Bassols, 2009; Saynes-Vásquez *et al.*, 2013).

## **2.2 Justificación**

El conocimiento tradicional de los agroecosistemas que las comunidades indígenas campesinas poseen forma parte de su sustento y de su cultura. Documentar y analizar el conocimiento tradicional desde la perspectiva de la diversidad de plantas en agroecosistemas es importante, para rescatar los conocimientos tradicionales y entender como estos se relacionan con la diversidad vegetal de los sistemas agrícolas en las comunidades. Y a partir de este enfoque proponer estrategias de manejo y conservación de los agroecosistemas, debido a la importancia que tiene para las comunidades, la región y el estado en general.

La presente investigación tiene como finalidad describir los recursos vegetales utilizados por la comunidad zapoteca de Las Delicias Juquila, Vijanos, para el refuerzo de la identidad comunal y posteriores aplicaciones para conservación.

## **2.3 Hipótesis**

- a) Dado que las Delicias es una comunidad indígena zapoteca cuya subsistencia está ligada a los agroecosistemas, se espera encontrar un conocimiento tradicional de plantas similar a las reportadas en otras comunidades indígenas en Oaxaca.
- b) Debido a los diferentes usos, cercanía al hogar y los fines de las parcelas de cultivo, se encontrará un valor de uso de plantas significativamente diferente para cada agroecosistema.
- c) Se plantea encontrar que algunos factores sociodemográficos (edad, sexo, ocupación, lengua y escolaridad) influirán en la distribución del conocimiento tradicional de plantas en la comunidad.

## **2.4 Preguntas de investigación**

¿Cuáles son los recursos vegetales presentes en los agroecosistemas de Las Delicias, Juquila Vijanos?

¿Cuál es el valor de uso de los recursos vegetales presentes en los agroecosistemas de Las Delicias, Juquila Vijanos?

¿Cuáles son los factores sociodemográficos que influyen en la distribución del conocimiento tradicional en la comunidad de Las Delicias, Juquila Vijanos, Oaxaca?

## **3.-OBJETIVOS**

### **3.1 Objetivo general**

Documentar y analizar el conocimiento tradicional y valor de uso de las plantas en los agroecosistemas cafetales, milpa y huertos familiares en Las Delicias Juquila Vijanos, Oaxaca.

### **3.2 Objetivos específicos**

1. Evaluar la composición florística, el uso, el destino, la forma de crecimiento, la parte utilizada y el manejo de las especies vegetales presentes en los agroecosistemas cafetales, milpa y huertos familiares.
2. Estimar el valor de uso de las plantas de los agroecosistemas cafetales, milpa y huertos familiares en Las Delicias Juquila Vijanos, Oaxaca.
3. Describir las condiciones sociodemográficas que influyen en la distribución del conocimiento tradicional de plantas en agroecosistemas cafetales, milpa y huertos familiares en Las Delicias Juquila Vijanos, Oaxaca.

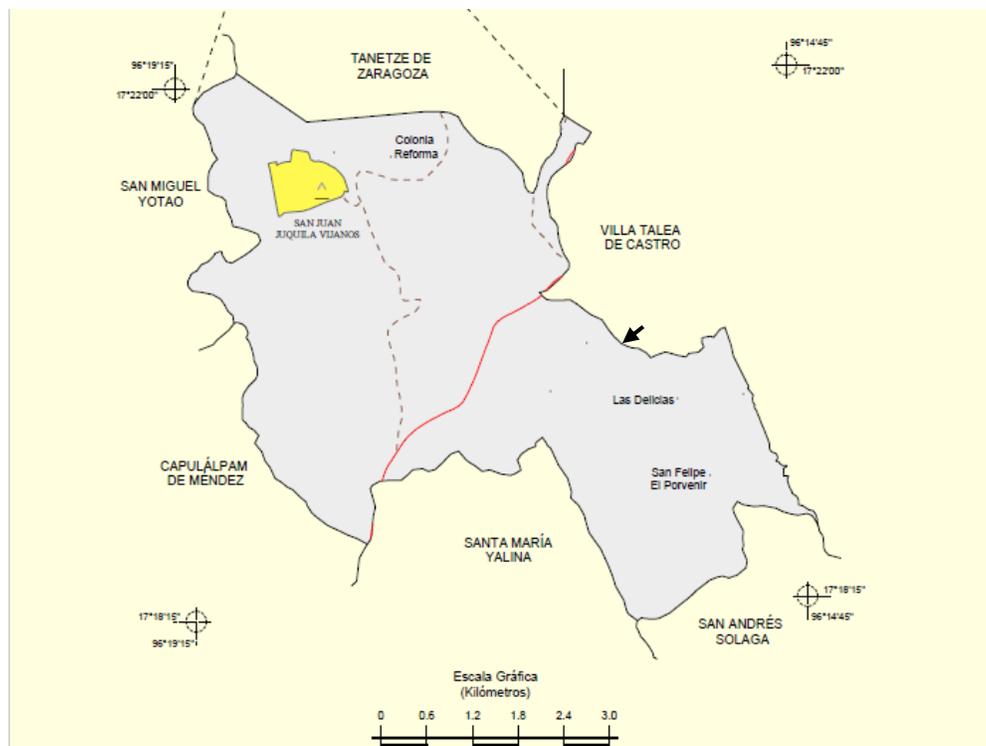
## 4.-MATERIALES Y MÉTODOS

### 4.1 Descripción de la zona de estudio

En la Sierra Norte del estado de Oaxaca se localiza la zona del rincón, lugar donde se encuentra la comunidad de Las Delicias. En esta zona se establecieron grupos humanos de la cultura zapoteca antes del año 1656 por lo que los indígenas de la zona poseen un amplio conocimiento tradicional en el uso y manejo de los recursos naturales (INEGI, 2008).

La localidad de Las Delicias se encuentra ubicada en los terrenos comunales del municipio de San Juan Juquila Vijanos, ubicada entre los paralelos  $17^{\circ}18'$  y  $17^{\circ}23'$  de latitud norte y los meridianos  $96^{\circ}14'$  y  $96^{\circ}20'$  de longitud oeste.

Colinda al norte con el municipio de Tanetze de Zaragoza; al este con el municipio de Villa Talea de Castro, al sur con los municipios de San Andrés Solaga, Santa María Yalina y Capulálpam de Méndez, al oeste con los municipios de Capulálpam de Méndez y San Miguel Yotao (INEGI, 2008) (Figura 1).



**Figura 1.** Ubicación de la comunidad de Las Delicias, perteneciente al municipio de San Juan Juquila Vijanos (INEGI, 2008).

La altitud va desde los 900 hasta los 2,400 msnm. El rango de temperatura oscila entre 16 a 22°C, descendiendo la temperatura a medida que se asciende altitudinalmente. Su intervalo de precipitación va de los 1200 a 2000 mm, con un clima semicálido húmedo y templado húmedo, con abundantes lluvias en verano, propiciando el aprovechamiento de la mayor parte del año para plantar cultivos (INEGI, 2008).

Cuenta con 62.02 km<sup>2</sup> de superficie total; 77.80% de su vegetación corresponde a bosque y el 20.20 % a la agricultura y el 2.0% a asentamientos humanos, y una población de aproximadamente 680 habitantes.

### Vegetación

El área presenta un mosaico de vegetación; en orden ascendente altitudinalmente; áreas de cultivo (cafetal, maíz, caña y frijol), vegetación secundaria, bosque de pino-encino, con dominancia de *Pinus chiapensis* (Piñón, 2009) y bosque mesófilo de montaña presentándose en manchones e intercalándose entre las áreas de cultivo (Figura 2). Durante mucho tiempo se ha practicado el sistema de roza-tumba-quema para cultivo de maíz, frijol y café, lo que propicia un mosaico de vegetación natural con áreas de cultivo intercalado (Aguilar-Santelises, 2007). El cultivo de café bajo sombra representa la mayor parte de ingresos económicos que los campesinos de la localidad obtienen.

### Historia de Las Delicias

La comunidad de las Delicias fue fundada en el año de 1958, por habitantes originarios del municipio de San Juan Juquila Vijanos, debido a el constante traslado a “el rancho”, para realizar sus actividades agrícolas (cultivo de maíz y frijol principalmente, decidieron quedarse en el lugar y le denominaron en zapoteco “Lum Yuba” (tierra caliente), nombre que fue cambiando hasta llegar a ser Las Delicias.

El trabajo realizado en el campo era para la subsistencia, sin embargo, tenían la obligación de prestar sus servicios concejiles al municipio el cual se encontraba a nueve kilómetros de la comunidad, y al mismo tiempo, la necesidad de estar constantemente en sus ranchos para atender a sus familias, trabajos y actividades.

Por esta razón, en el año de 1963, los habitantes de la ranchería comenzaron a realizar gestiones para el reconocimiento legal de una agencia auxiliar de policía, adoptando para ello el nombre provisional de Loma Bonita.

En 1965 se cambió el nombre a Las Delicias, nombre con el que en Julio de 1965 fue reconocido legalmente, llegando a ser una agencia auxiliar de policía del municipio de San Juan Juquila Vijanos. A partir de la necesidad de una educación formal elemental, las autoridades iniciaron la construcción de una Casa-escuela, hecha con adobes. En el año de 1967 se autorizó la instalación de la Escuela Primaria Rural Federal “Juan Jacobo Rousseau”.

Al aumentarse el número de habitantes, se realizaron esfuerzos por introducir el agua potable en 1977, donde algunas dependencias de gobierno proporcionaron apoyo con material industrializado para canalizar y construir un depósito de este.

Hasta 1980, a Las Delicias no llegaba ningún tipo de transporte, la mayoría de sus habitantes tenían centrada sus actividades en el campo y después de la cosecha, los productos para comercio tenían que ser transportados a espaldas o animales de carga hasta la población de Talea de Castro a Zoogocho para poder comercializarlos. La construcción de la carretera a Talea de Castro, fue a base de tequios y culminó en 1983.

Debido al constante crecimiento de la población, se realizaron gestiones a las dependencias correspondientes para que se realizara la introducción de la energía eléctrica en 1986. Las autoridades solicitaron también el establecimiento de una tienda CONASUPO en la cual se vendían productos básicos, este fue autorizado y comenzó a funcionar en el año de 1987.

En esta zona el clima predominante es el templado-húmedo, por lo cual los campesinos suelen aprovechar la mayor parte del año para plantar sus cultivos.

Hasta el año de 1990, todas las casas estaban construidas de adobe y techo de lámina. Los servicios con los que contaba eran el agua potable, servicio de molienda de nixtamal, cancha deportiva, energía eléctrica, carretera, panteón, casa de salud y tienda campesina CONASUPO.



**Figura 2.** Mosaico de vegetación en la comunidad zapoteca de Las Delicias, Juquila Vijanos, Oaxaca.

#### Actividades económicas.

Las actividades realizadas en la comunidad se sitúan dentro de las actividades primarias, debido al aprovechamiento de los recursos de la naturaleza que no han sufrido transformación previa (aunque puede hablarse de cierta manipulación como en el uso de fertilizantes) (INEGI, 2018).

1) Agricultura: Dadas las condiciones geográficas y la variación altitudinal, el lugar es propicio para el cultivo de muchas especies, en agricultura (maíz, frijol y caña), la cafecultura (principal medio de subsistencia de los habitantes), y cultivos de plantas perennes como son: naranja, aguacate, limón, mango, mamey, lima, níspero, plátanos, principalmente para el autoconsumo. Cultivan hortalizas; cebollina (*Allium neapolitanum* Cirillo), cilantro (*Coriandrum sativum* L), epazote (*Dysphania ambrosioides* (L.) Mosyakin & Clemants), quelites como el quintonil (*Amaranthus hybridus* L), las guías de calabaza (*Cucurbita* sp.), el chayote (*Sechium* sp.), el frijol (*Phaseolus* sp.), los chícharos (*Pisum sativum* L) y las verdolagas (*Portulaca olearacea* L).

2) Inmigrantes empleados en los Estados Unidos de América. 3) ganadería en pequeña escala de ganado (vacuno) y 4) Oficios: carpintería, albañilería y electricistas, principalmente.

En la comunidad habitan 120 familias, el 95 % de origen indígena zapoteca, y un 60% hablante de la lengua zapoteca.

#### Escolarización

Se tiene una escuela de educación preescolar denominada “Carlos Darwin”, donde las clases son impartidas en el idioma español y zapoteco en un horario matutino. La comunidad cuenta con una escuela primaria rural federal denominada “Juan Jacobo Rousseau”, en donde las clases son impartidas en el idioma español, en un horario matutino. En lo que concierne a los demás niveles educativos, los adolescentes tienen que salir a otras comunidades para realizar sus estudios de media superior y superior.

### **4.2 Trabajo de campo**

El trabajo se desarrolló de junio de 2016 a julio de 2017. Para obtener el permiso de las autoridades municipales se realizó una presentación ante ellos con la descripción del proyecto a realizar y así concedieron el permiso para trabajar en la comunidad. Posteriormente la autoridad proporcionó una lista de familias de la comunidad.

#### *4.2.1 Tamaño de la muestra*

A partir de la lista de familias proporcionada por las autoridades municipales, se calculó el tamaño de muestra de acuerdo con la fórmula de Abdoellah *et al.*, 2006.

$$n=(NZ^2p(1-p)) / (Nd^2+Z^2p(1-p))$$

Donde

n=tamaño de muestra.

N=número de viviendas con agroecosistema x, en el área de estudio.

Z=Valor de distribución normal (1.96), para un nivel de confianza de 95%.

p=Probabilidad de éxito (0.5).

d=error de muestreo (0.15).

El resultado fue de treinta familias, las cuales se seleccionaron al azar, posteriormente se solicitó a las familias su apoyo y anuencia para realizar el trabajo, explicar los objetivos de investigación, etapas y actividades a realizar en los agroecosistemas a trabajar.

#### 4.2.2 Entrevistas

Se aplicaron treinta entrevistas estructuradas y semiestructuradas (Bernard, 2006). Las entrevistas fueron aplicadas en dos etapas y de acuerdo con el tamaño muestral, las entrevistas se realizaron de manera homogénea a hombres y mujeres para cada agroecosistema.

1.- Entrevista semiestructurada. Se realizó una entrevista semiestructurada, en la que se obtuvieron datos personales como edad, sexo, escolaridad, ocupación e idioma (zapoteco y/o español). Se recabó también información de las características generales del agroecosistema, las especies vegetales, nombre en zapoteco, destino, usos, forma de crecimiento, parte utilizada y grado de manejo.

Huerto familiar: En este trabajo se consideró como huerto familiar a la vivienda, el patio, el traspatio y el lugar donde las familias siembran sus hortalizas; áreas manejadas en comunidades rurales por familias campesinas. Se colectó información de las plantas perennes y se realizaron colectas cada tres meses para tener plantas en diferentes estaciones y estadios reproductivos.

Cafetales y milpa: En los cafetales y milpa se realizaron caminatas en cuatro transectos de 25 metros de largo y 10 m de ancho, cinco metros a cada lado de la línea con un intervalo de 10 metros entre cada transecto (Paredes-Flores *et al.*, 2007), completando un área de 0.1 ha por parcela. Posteriormente se realizó el relevamiento de plantas útiles con una caminata cada tres meses, durante un año, para abarcar todas las estaciones y acceder a las herbáceas (Salazar-Ortiz, 2009).

2.- Entrevista estructurada. La segunda entrevista fue estructurada, en la cual se amplió la información obtenida en la primera acerca de los usos de las especies mencionadas, estas entrevistas se repitieron tres veces para obtener el mayor número de usos que la gente les da a las especies (Phillips y Gentry, 1993).

Las plantas mencionadas por los colaboradores fueron colectadas y/o fotografiadas, para ser depositadas en el herbario del CIIDIR-OAXACA.

#### 4.2.3

##### *Trabajo de laboratorio*

Una vez determinadas las áreas de estudio, las plantas se colectaron y/o fotografiaron, utilizando distintos métodos de recolecta y herborización (Lot-Chiang, 1990; Albuquerque *et al.*, 2008).

La identificación taxonómica se realizó con la ayuda de bibliografía especializada: Flora del bajío y regiones adyacentes, Flora fanerogámica del valle de México y fueron cotejados con imágenes virtuales de los sitios de internet de los herbarios del Instituto de Biología de la UNAM, Missouri Botanical Garden y Kew Royal Botanic Gardens; esto en función del grupo de plantas a trabajar.

Los nombres científicos y autores fueron citados de acuerdo con la base de datos de The Plant List 2013. Se revisó la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 para constatar si alguna de las especies se encontraba en alguna categoría de riesgo.

### **4.3 Análisis de datos**

#### *4.3.1 Evaluación y comparación Etnoflorística*

##### Etnoflorística

La información proporcionada por los colaboradores se sistematizó en una base de datos en el programa Excel 2013, con los campos : nombre común, nombre en zapoteco y nombre científico, familia botánica, género, destino ( autoconsumo, venta e intercambio), usos: (comestible, ornamental, cerco vivo, sombra, medicinal, uso doméstico, construcción y leña), forma de crecimiento (hierba, árbol, arbusto, trepadora, epífita y helecho), parte utilizada (planta entera, hojas, fruto, flor, tallo, vaina, semillas y raíz), grado de manejo ( especie cultivada, silvestre, protegida, tolerada y fomentada).

Se realizó el listado etnoflorístico para cada agroecosistema y uno general que incluyó todas las especies.

### Evaluación de similitud entre agroecosistemas

Con el programa R (R Core Team, 2016) se realizaron análisis de Ji cuadrada, para probar si existían diferencias al interior de las siguientes categorías: la riqueza, destino de las plantas, usos, forma de crecimiento, parte utilizada y grado de manejo de las especies presentes en los tres agroecosistemas estudiados. Se utilizó la corrección de Yates para las comparaciones donde las frecuencias fueron menores a cinco (Conover, 1999; Agresti, 2002; Mendenhall *et al.*, 2013).

El primer análisis sólo permitió saber si existía una diferencia significativa entre los valores de cada categoría en los tres ecosistemas, para saber entre que agroecosistemas residían las diferencias, se realizó una prueba por pares; para ello se corrigió el valor de  $\alpha$ ; la corrección que se propone es la de Bonferroni donde la nueva alfa es  $\alpha = \alpha/k$ ; donde k es el número de comparaciones a realizarse (Agresti y Finlay, 2009).

El análisis de Ji cuadrada se utilizó también para probar si existían diferencias en las frecuencias de una categoría en los tres agroecosistemas. Por ejemplo: las frecuencias de plantas comestibles en huerto familiar, cafetales y milpa. Una vez obtenido el resultado, si mostraba diferencia significativa se realizaron pruebas por pares con la corrección de Bonferroni, para ver en que pares se encontraba la diferencia (Conover, 1999; Agresti y Finlay, 2009).

### Similitud florística

La similitud florística entre los agroecosistemas se obtuvo mediante el índice de Sorensen.

$$Is = (2C / (A+B)) * 100$$

A= Número de especies encontradas en comunidad A

B= Número de especies encontradas en comunidad B

C= Número de especies en ambas comunidades.

#### 4.3.2 Evaluación y comparación del Valor de Uso de especies en agroecosistemas

##### Índice de Valor de Uso

##### Valor de uso de la especie para cada colaborador

Índice de Valor de Uso de la Especie (IVU<sub>is</sub>): expresa la importancia o valor cultural de una especie determinada para todos los colaboradores encuestados (Phillips y Gentry, 1993). Primero se calcula el IVU<sub>is</sub>, que representa el valor de uso de la especie para cada colaborador individual, a través de la fórmula:

$$VU_{is} = \Sigma U_{is}/N_{is}$$

Donde:

VU<sub>is</sub>=Valor de uso VU, de una especie particular (s) por un colaborador (i).

U<sub>is</sub>=Usos mencionados en cada evento por el colaborador.

N<sub>is</sub>=Número total de eventos en que el mismo colaborador proporcionó información sobre la especie.

De esta manera, el valor de uso de cada especie para cada informante es definido como la relación entre el número de usos mencionados en cada entrevista y el número de entrevistas realizadas para esa especie.

##### Valor de Uso general de cada especie

Para estimar el índice de Valor de Uso General de cada especie para todos los colaboradores (IVU<sub>is</sub>), se utilizó la fórmula:

$$VU_{is} = \Sigma U_{is}/N_{is}$$

Donde:

U<sub>is</sub>=Usos mencionados en cada evento por los colaboradores.

N<sub>is</sub>=Número de colaboradores entrevistados.

Por lo tanto, este valor general es simplemente, el valor de uso promedio por informante para cada especie.

## Diferencia de valor de uso de plantas entre agroecosistemas

Se realizó una prueba de normalidad de datos de VU de las especies en el programa InfoStat (Di Rienzo *et al.*, 2008); debido a que los datos no se ajustaron a esta distribución, se utilizó la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis (Conover, 1999; Mendenhall *et al.*, 2013), para probar si existían diferencias significativas de VU entre agroecosistemas y se realizó un análisis *post hoc* para conocer entre que agroecosistemas residía la diferencia (Conover, 1999).

### 4.3.3 Evaluación de factores sociodemográficos y conocimiento de plantas útiles

Se realizó un análisis lineal generalizado con distribución normal y una función ligada en el programa SPSS, (2012) para conocer los factores que influyen en el número de plantas útiles de los agroecosistemas. Se utilizó el número de plantas conocidas como variable dependiente y como factores y variables independientes: sexo, escolaridad, ocupación, idioma y edad.

## 5.-RESULTADOS

### 5.1 Aspectos generales

Las familias de la comunidad poseen diferentes espacios donde cultivan plantas con distintos fines, principalmente para la subsistencia. Se encontraron 225 especies (Anexo 11), todas tienen un nombre común en español y de éstas, el 85 % tienen nombre zapoteco.

Entre los nombres zapotecos existe una nomenclatura jerárquica: *Yag* (árbol), *guishi* (hierba), *yaj* (flores), *yötzi* (espina), *cuan* (quelites), *yutu* (calabazas), *guina* (chiles), *yaj yay* (bromelias), *zaa'* (frijoles) y *las* (delgado).

Cinco de las especies registradas se encuentran en alguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010 (SEMARNAT, 2010), dos sujetas a protección especial (*Pinus strobus var chiapensis* Martínez y *Prosthechea vitellina* (Lindl.) W.E. Higgins), dos amenazadas (*Chamaedora oreophila* Mart y *Tillandsia carlos-hankii* Matuda) y una en peligro de extinción (*Magnolia macrophylla var dealbata* (Zucc.) D.L. Johnson).

### *Huertos Familiares*

Los huertos familiares en Las Delicias son gestionados en su mayoría por mujeres, los hombres realizan actividades como el deshierbe, remoción de la tierra para la siembra y el riego (Figura 3).



**Figura 3.** Huerto familiar zapoteca en Las Delicias, Juquila Vijanos, Oaxaca.

## Cafetales



**Figura 4.** Cafetal zapoteca en Las Delicias, Juquila Vijanos, Oaxaca.

Los habitantes de las Delicias han cultivado café desde su fundación hace 60 años y es su principal medio de subsistencia. Cada familia tiene al menos una parcela de donde obtener su café, sino para comercio, al menos para su alimentación durante ese año.

Las actividades son realizadas por toda la familia, desde la siembra, la limpia hasta la cosecha. Por lo general es el padre de familia quien decide las especies de árboles a sembrar como sombra entre los cafetales y considera la rapidez de su crecimiento

Los cafetales en la comunidad son cultivados bajo sombra y son acompañados de numerosas especies silvestres o cultivadas (Figura 4).

### *Milpa*

El sistema de cultivo se practica generalmente en terrazas (Figura 5). Los campesinos siembran cuatro tipos de maíz por su color: blanco, rojo, negrito y amarillo. El manejo de la milpa se realiza en dos modalidades de acuerdo con la altitud del terreno, a saber: la de tierra fría y la de tierra caliente.



**Figura 5.** Cultivo de maíz en "tierra fría", en Las Delicias, Juquila Vijanos, Oaxaca.

En tierra fría el sistema utilizado es la roza, tumba y quema, dejando árboles de interés ornamental o para sombra, en las orillas del terreno y generalmente son terrenos permanentes de agricultura. Para la siembra, los surcos se van realizando mediante el cálculo de los campesinos. La cosecha se realiza en el mes de noviembre y el maíz que se siembra es el "grande", llamado así porque los olotes son robustos, aunque los granos son chicos.

En tierra caliente se utiliza la yunta para remover la tierra, el terreno se prepara en el mes de marzo, se siembra en abril y parte de mayo para cosechar en octubre y los espacios de siembra son itinerantes. El maíz que se siembra es el "chico", debido a que los olotes son delgados, y los granos son grandes. Al mes y medio de la siembra se realiza el deshierbe y a los 75 días se amontona tierra a las plantas, para que cuando las lluvias lleguen, la milpa permanezca erguida.

De acuerdo con los habitantes, existe una mayor riqueza de especies útiles en las zonas agrícolas de tierra fría (Tabla 1).

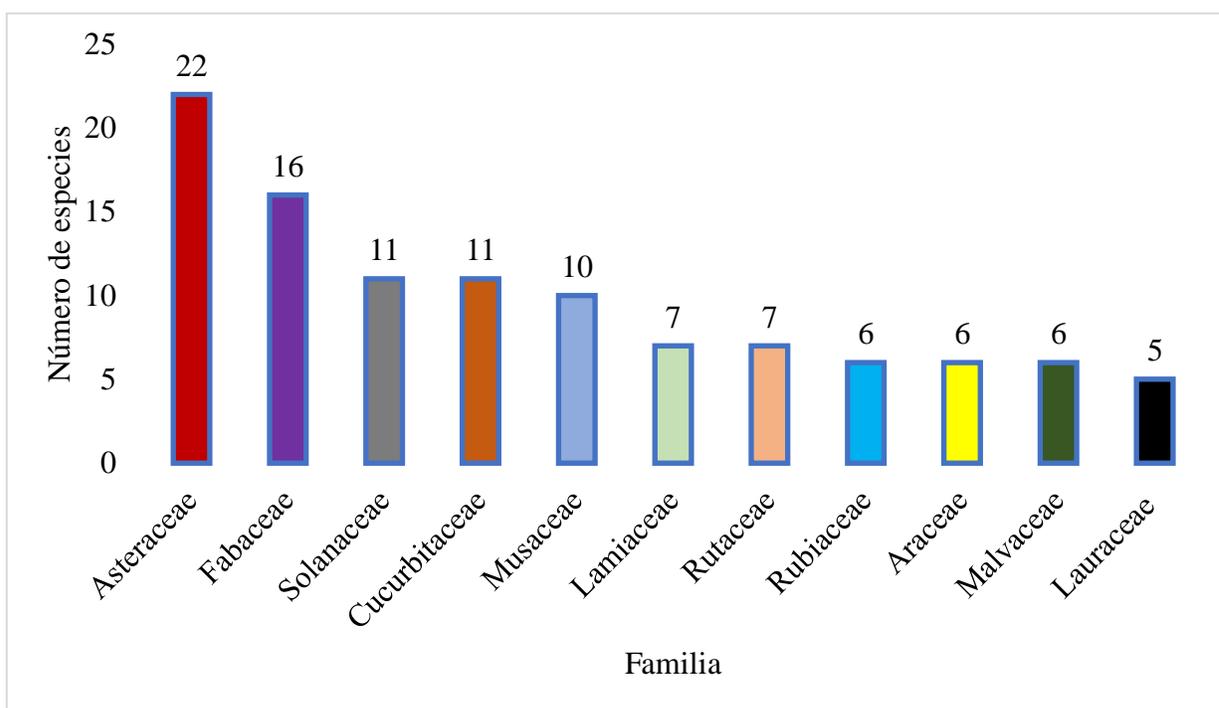
Según la percepción de los campesinos, la producción del maíz se ve afectada por las intensas lluvias, heladas, periodos prolongados de sequías, baja productividad del suelo en tierras bajas y por los animales que entran a los terrenos a comer el maíz.

**Tabla 1.** Riqueza de plantas útiles de la milpa de tierra fría y caliente, en la comunidad zapoteca de Las Delicias, Juquila Vijanos, Oaxaca.

<b>Especie</b>	<b>Nombre común</b>	<b>Tierra donde se siembra</b>
<i>Amaranthus hybridus</i> L.	Quintonil	Fría
<i>Brassica rapa</i> L.	Mostaza	Fría
<i>Capsicum pubescens</i> Ruiz & Pav.	Marongo, bolero, canario	Fría
<i>Cestrum nocturnum</i> L.	Huele de noche	Fría
<i>Cucurbita</i> sp.	Calabaza para jomates	Fría
<i>Cucurbita ficifolia</i> Bouché.	Chilacayota	Fría y caliente
<i>Cucurbita maxima</i> Duch.	Tamala	Fría
<i>Cucurbita pepo</i> L.	Calabaza yu tu yag	Fría
<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.	Cuan-bechi, quelite de piojito	Fría y caliente
<i>Ipomoea purpurea</i> L.	Quiebra plato	Fría y caliente
<i>Magnolia macrophylla</i> var. <i>dealbata</i> (Zucc.) D.L. Johnson.	Magnolia	Fría
<i>Mangifera indica</i> L.	Mango	Caliente
<i>Phaseolus vulgaris</i> L.	Frijol Delgado	Fría
<i>Phaseolus</i> sp.	Frijol Zaadupi	Fría
<i>Phaseolus coccineus</i> L.	Frijol Zaa laya (frijolón)	Fría
<i>Phaseolus</i> sp.	Frijol Zaa cuan, cuarentena	Fría y caliente
<i>Phaseolus</i> sp.	Frijol Zaa yaa (enredadera de milpa)	Fría
<i>Phytolacca icosandra</i> L.	Cuan-bech, perla china, quelite morado	Fría
<i>Portulaca oleracea</i> L.	Verdolaga	Fría y caliente
<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn.	Copetate	Tierra fría
<i>Zea mays</i> L.	Maíz	Fría y caliente

## 5.2 Riqueza de especies en los agroecosistemas huertos familiares, cafetales y milpa

En los tres agroecosistemas se encontraron total 225 especies pertenecientes a 147 géneros y 75 especies. En el huerto familiar, los cafetales y los huertos familiares, las familias más representativas fueron Asteraceas, Fabacea, Solanacea, Cucurbitacea y Musacea (Figura 6), destacando una gran variedad de frijoles (*Phaseolus sp.*), calabazas (*Cucurbita sp.*), chayotes (*Sechium sp.*), plátanos (*Musa sp.*) y chiles (*Capsicum sp.*).



**Figura 6.** Familias representativas de los agroecosistemas.

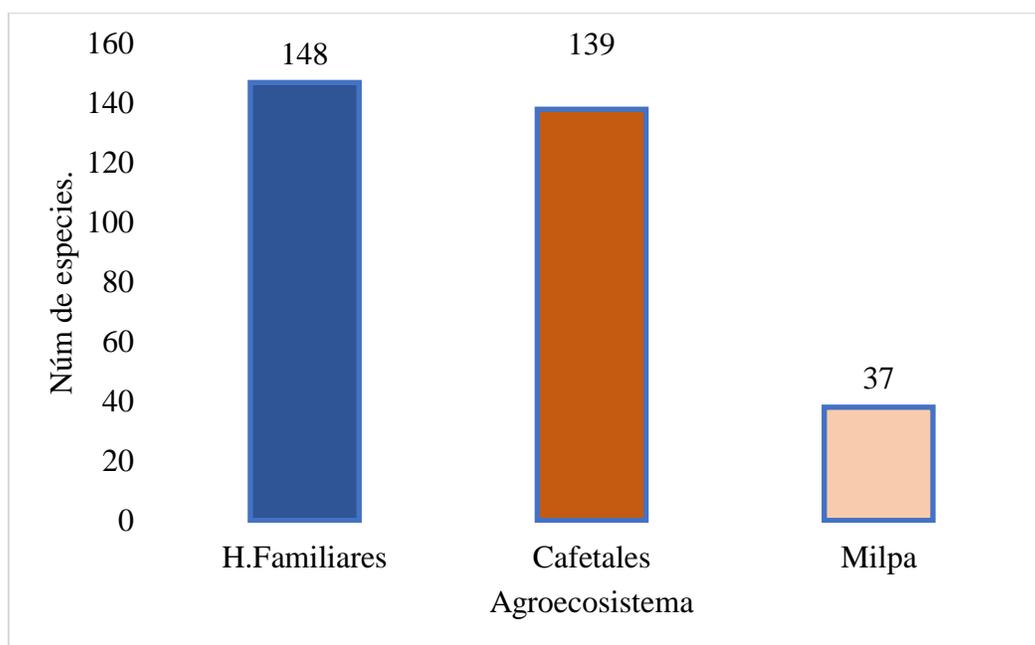
Las familias presentes en los tres agroecosistemas con mayor número de especies fueron la Asteracea, Fabacea, Solanacea y Cucurbitacea (Tabla 2).

**Tabla 2.** Familias representativas de huertos familiares, cafetales y milpa y su número de especies.

Huertos familiares		Cafetales		Milpa	
1	<i>Asteraceae</i>	13	<i>Asteraceae</i>	12	<i>Cucurbitaceae</i>
2	<i>Cucurbitaceae</i>	11	<i>Fabaceae</i>	10	<i>Fabaceae</i>
3	<i>Fabaceae</i>	11	<i>Musaceae</i>	10	<i>Iridaceae</i>
4	<i>Solanaceae</i>	11	<i>Solanaceae</i>	9	<i>Asteraceae</i>
5	<i>Musaceae</i>	10	<i>Cucurbitaceae</i>	8	<i>Amaranthaceae</i>
6	<i>Rutaceae</i>	7	<i>Lauraceae</i>	6	<i>Apiaceae</i>
7	<i>Araceae</i>	6	<i>Malvaceae</i>	5	<i>Solanaceae</i>
8	<i>Liliaceae</i>	5	<i>Rutaceae</i>	5	<i>Anacardiaceae</i>
9	<i>Lamiaceae</i>	4	<i>Bromeliaceae</i>	4	<i>Asparagaceae</i>
10	<i>Myrtaceae</i>	4	<i>Rubiaceae</i>	4	<i>Commelinaceae</i>

\*Familias en cursiva: presentes en los tres agroecosistemas.

En los huertos familiares se documentaron 148 especies, pertenecientes a 100 géneros y 49 familias. En los cafetales 139 especies, 93 géneros y 59 familias, mientras que en la milpa fueron 37 especies en 20 géneros y 26 familias (Figura 7).



**Figura 7.** Especies presentes en huertos familiares, cafetales y milpa.

El resultado de Ji cuadrada de riqueza de especies para los tres agroecosistemas ( $\chi^2(2,324) = 70.38, p < .001$ ), reflejó una diferencia estadística significativa entre los huertos familiares, cafetales y milpa. Sin embargo, las pruebas pareadas de Ji cuadrada, con la corrección de Bonferroni (Agresti y Finlay, 2009) mostraron que solo no existen diferencias significativas en cuanto a riqueza de especies entre huertos familiares-cafetales (Tabla 3).

**Tabla 3.** Análisis de Ji cuadrada para las combinaciones por pares de agroecosistemas.

<b>Agroecosistemas</b>	<b>Chi cuadrada</b>
Huertos familiares vs. cafetales	$\chi^2(1,287) = 0.282, p = .595$
Huertos familiares vs. Milpa	$\chi^2(1,185) = 66.6, p < .001$
Cafetales vs. Milpa	$\chi^2(1,176) = 59.11, p < .001$

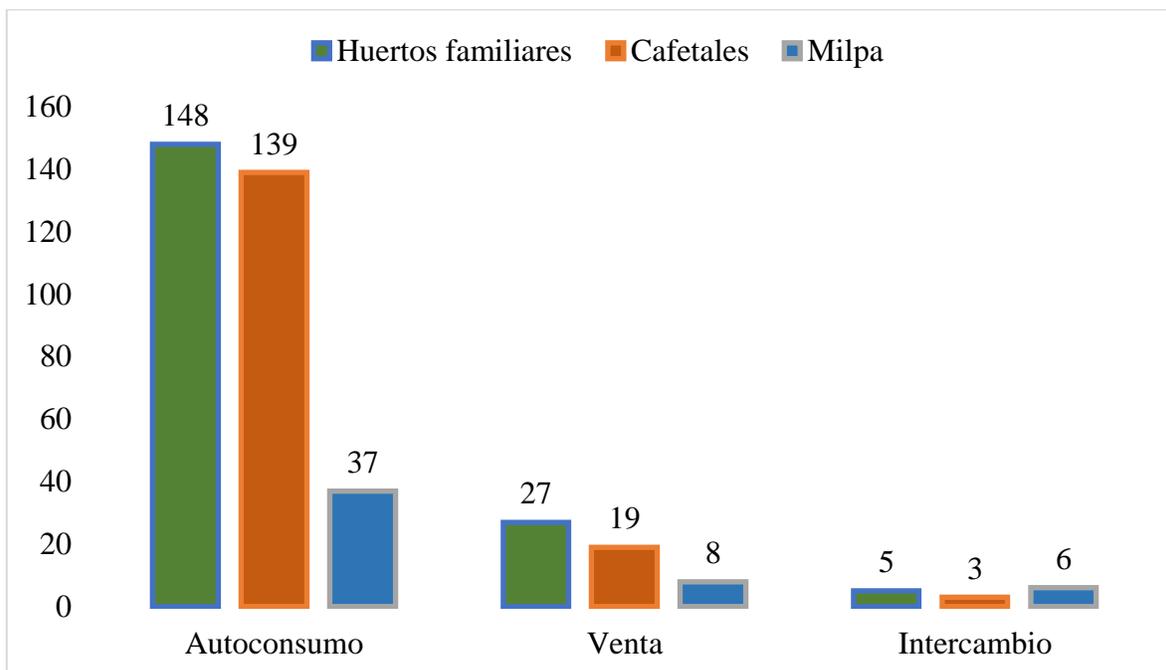
### 5.3 Destino de la producción

El destino de la producción es principalmente para autoconsumo, cuando la producción es mucha o es una planta muy utilizada y con un buen precio, llega a venderse dentro de la comunidad y en la plaza del pueblo vecino, en algunos casos se practica el intercambio de productos entre familiares o amigos.

**Tabla 4.** Destino de la producción de los diferentes agroecosistemas en la localidad de Las Delicias, Juquila Vijanos, Oaxaca.

<i>Destino</i>	<i>Número de especies</i>
Autoconsumo	225
Venta	32
Intercambio	6

Todas las especies son para autoconsumo, 32 para venta y se utilizan seis para intercambio (Tabla 4). Existe una diferencia estadística significativa entre los tres destinos ( $\chi^2(2,263) = 326.56, p < .001$ ), una porción significativamente mayor se destina al autoconsumo, seguido de la venta y en menor cantidad para intercambio (Anexo 1).

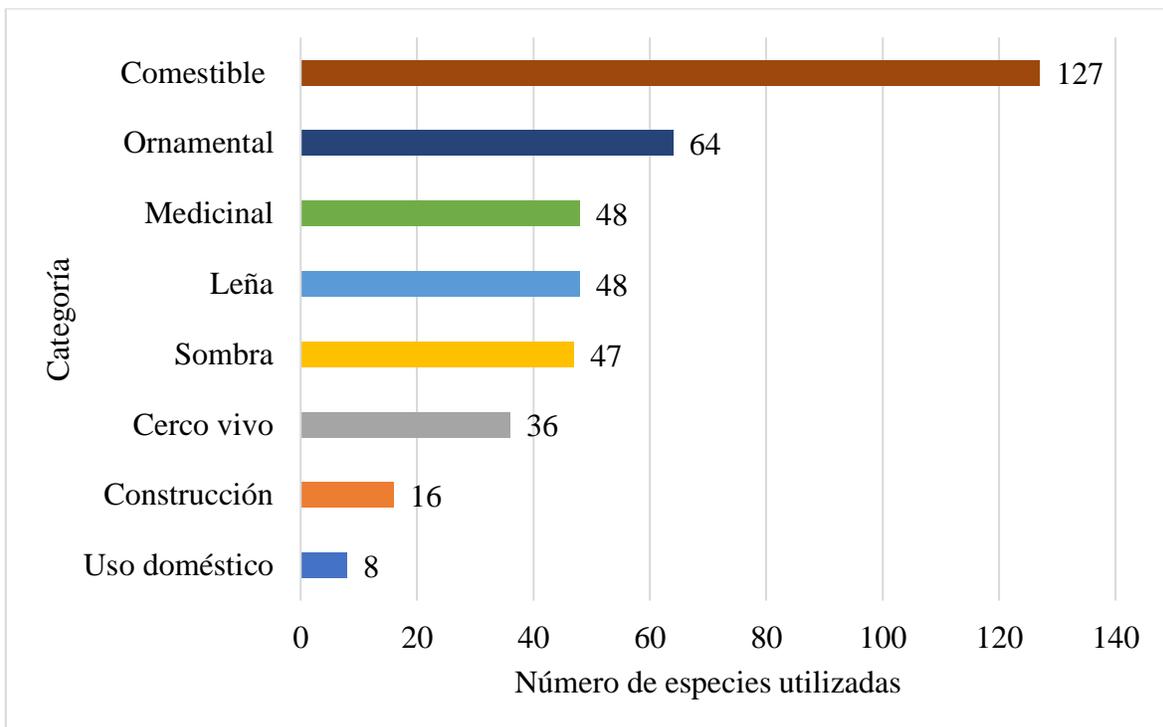


**Figura 8.** Destino de las especies en los agroecosistemas huertos familiares, cafetales y milpa.

En cuanto al destino de las plantas presentes en cada agroecosistema, el número de especies utilizadas para autoconsumo y venta no son significativamente diferentes en huertos familiares y cafetales ( $p = 0.595$ ), los pares que presentaron diferencias fueron milpa-huertos y milpa-cafetales (probabilidades menores de .001). La proporción de especies utilizadas para el intercambio en los tres agroecosistemas no son significativamente diferentes (Figura 8, Anexo 2).

#### 5.4 Categoría de uso

Las plantas, fueron clasificadas en diferentes categorías, de acuerdo con su uso; comestible, ornamental, leña, medicinal, sombra cerco vivo, leña y uso doméstico. Los pobladores reconocieron ocho categorías de uso, siendo el más abundante el comestible con 127 especies, seguido ornamental con 64, 48 para medicinal y leña, 47 para sombra, 36 cerco vivo, 16 construcción y para uso doméstico 8 (Figura 9). Se encontró una diferencia significativa entre las categorías de uso;  $\chi^2(7,394) = 187.89, p < 0.001$ . En las pruebas por pares, se encontró diferencia en todos los pares, excepto en las categorías de medicinal-ornamental, medicinal-cerco vivo, medicinal-leña, ornamental-leña, ornamental-sombra, ornamental-cerco vivo, construcción-uso doméstico, leña-cerco vivo, leña-sombra (Anexo 3).

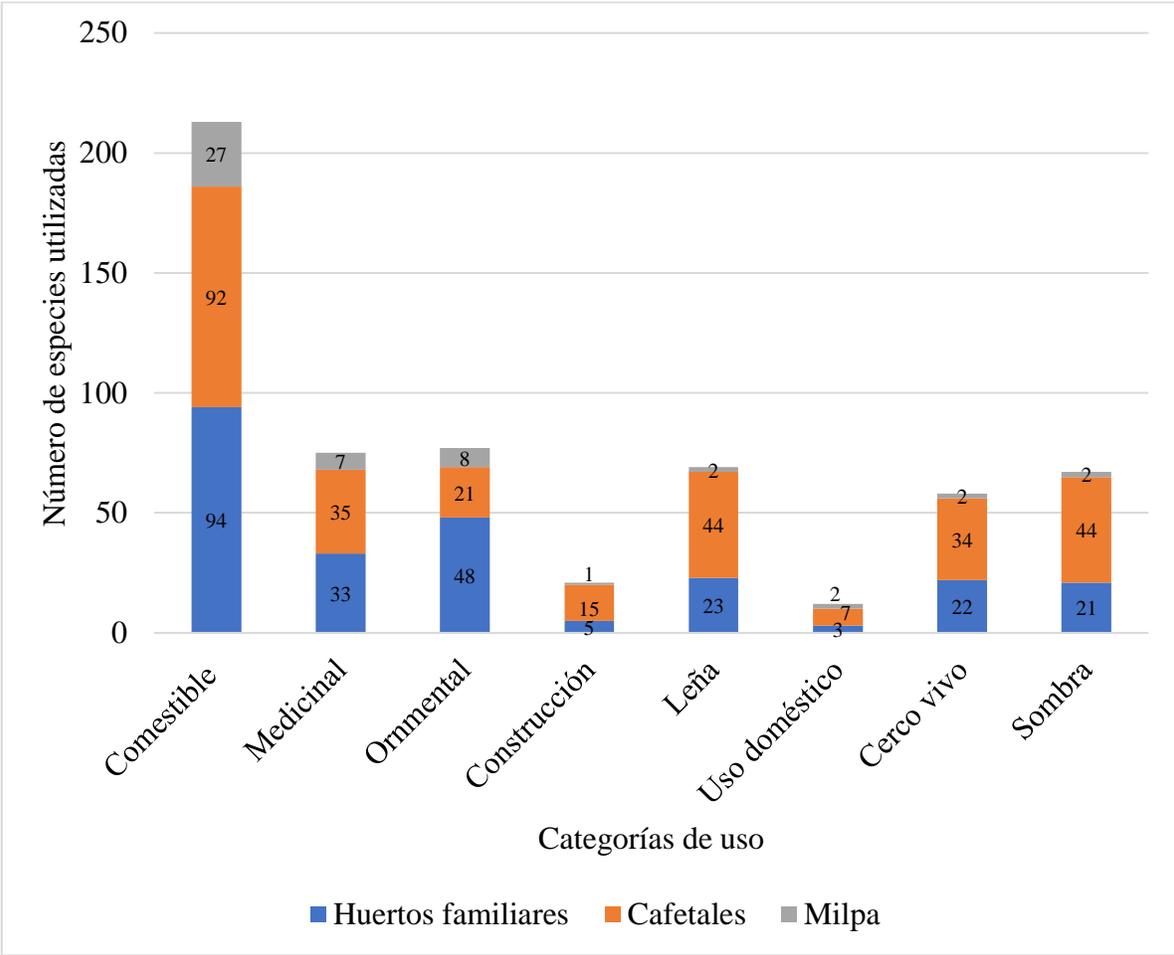


**Figura 9.** Usos reportados para las especies vegetales de los agroecosistemas en Las Delicias, Oaxaca.

En lo que respecta a la comparación de entre agroecosistemas: las plantas comestibles, medicinales y cerco vivo presentan diferencia significativa en los pares milpa-huertos familiares y milpa-cafetales.

En la categoría de construcción, la mayor cantidad de especies utilizadas para este fin están en los cafetales, seguidos por los huertos familiares y milpa en igual proporción (Figura 10). En las especies para uso doméstico no se encontraron diferencias significativas entre los agroecosistemas.

En las especies utilizadas para sombra, existe una diferencia significativa entre los tres agroecosistemas, aunque los cafetales contienen mayor cantidad, seguido de huertos familiares y posteriormente la milpa (Anexo 4). En cuanto a la leña existe diferencia entre los tres espacios, el mayor número de especies utilizado con este fin se encuentra en los cafetales, seguido de los huertos familiares y finalmente la milpa.



**Figura 10.** Uso de especies vegetales en los agroecosistemas huertos familiares, cafetales y milpa.

## 5.5 Forma de crecimiento

El término forma de crecimiento se usa frecuentemente como sinónimo de “hábito” al referirse a la forma de vida de una planta (Pavón *et al.*, 2000). Describe el diseño o figura y la construcción de los cambios que sufre a lo largo de su vida, y generalmente se incluyen hierbas, arbustos, árboles, enredaderas y lianas, sin embargo, hay clasificaciones que incluyen plantas erectas, rastreras o trepadoras (Vásquez-Sánchez *et al.*, 2012).

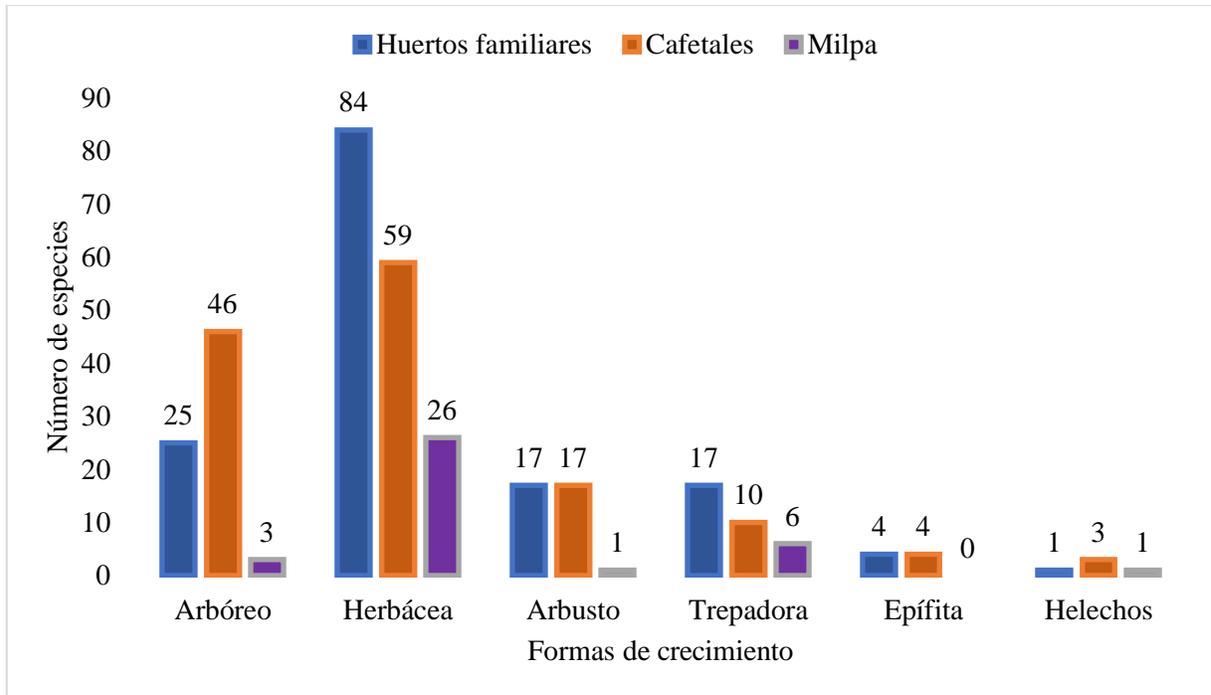
Las especies presentes fueron categorizadas en seis formas de crecimiento. La más abundante fue la herbácea con 124 especies. Posteriormente, las arbóreas, las arbustivas, las trepadoras, las epifitas y los helechos (Tabla 5).

**Tabla 5.** Número de especies por formas de crecimiento presentes en los agroecosistemas, de la localidad de Las Delicias, Oaxaca.

Forma de crecimiento	Especies útiles	
	Número de especies	Porcentaje que representan
<b>Herbácea</b>	124	55.1%
<b>Arbórea</b>	52	23.1%
<b>Arbustiva</b>	22	9.7%
<b>Trepadora</b>	17	7.5%
<b>Epífita</b>	7	3%
<b>Helecho</b>	3	1%
	225	100%

De las formas de crecimiento detectadas en los tres agroecosistemas, existe una diferencia significativa entre las distintas categorías;  $\chi^2(5,225) = 279.29$ ,  $p < 0.001$ , reportándose mayor cantidad de herbáceas, árboles y arbustos (Anexo 5). No se observaron diferencias significativas en las trepadoras, epifitas y helechos (Anexo 6). Las herbáceas útiles son más abundantes en los huertos familiares seguido de los cafetales y milpa. Se encontraron mayor cantidad de árboles en los cafetales, posteriormente huertos familiares y en menor cantidad la milpa (Figura 11).

En la forma de arbustos no existe diferencia estadística entre huertos familiares-cafetales, y existe diferencia significativa entre huertos familiares-milpa y cafetales-milpa (Anexo 6).

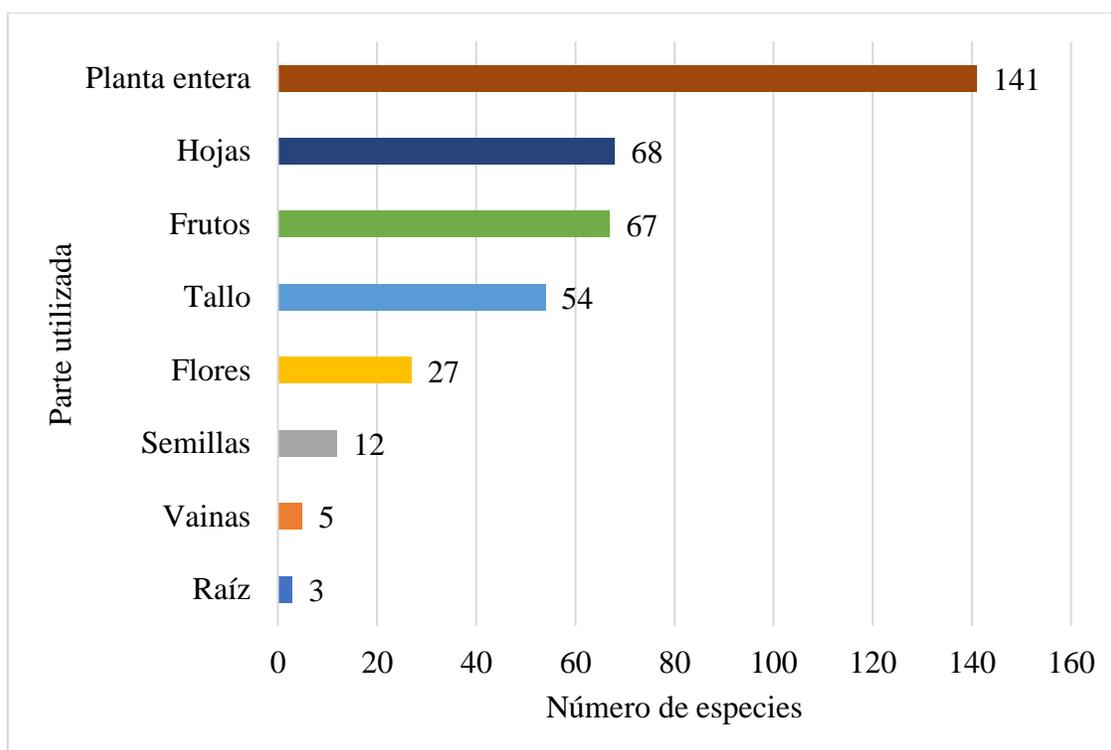


**Figura 11.** Formas de crecimiento de las especies presentes en los agroecosistemas huertos, cafetales y milpa.

### 5.6 Parte utilizada

De las 225 especies registradas en este estudio, de la mayoría se utiliza la planta entera (141), seguida de las hojas (68), los frutos (67), el tallo (54), las flores (27), las semillas (12), las vainas (5) y la raíz (3) (Figura 4). Entre las partes utilizadas existe una diferencia significativa entre las distintas categorías ( $\chi^2(7,377) = 319.38$ ,  $p < 0.001$ ), excepto: hojas-frutos, flores-tallo, frutos-tallo, raíz-semillas, raíz-vainas, semillas-vainas (Anexo 7).

Posteriormente la parte con mayor utilización son los frutos y las hojas y en menor proporción vainas y tubérculos, después las hojas como comestibles (quelites) y para preparados medicinales, los tallos de los árboles para construcción, entre hojas y frutos no existe diferencia significativa de uso, las flores son utilizadas en menor proporción, como ornamentales en casa (Figura 12). Las semillas, vainas y raíces son las menos utilizadas (Anexo 7).

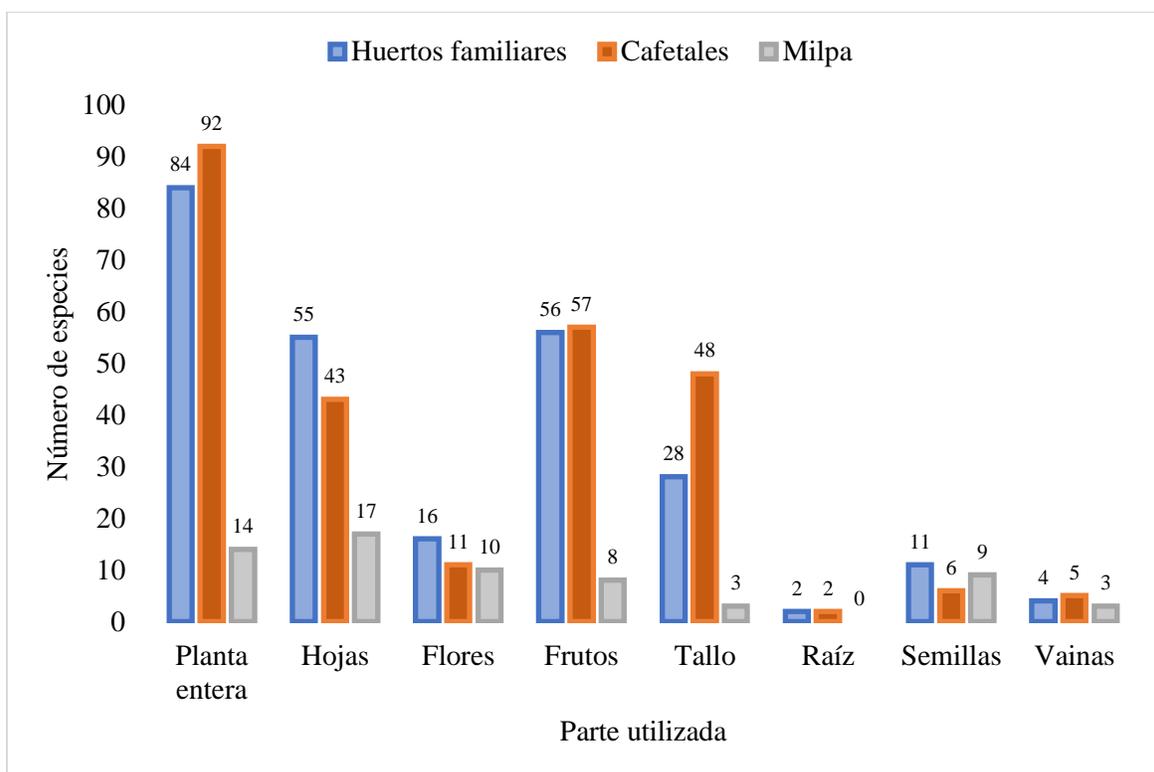


**Figura 12.** Partes utilizadas de las especies presentes en los agroecosistemas.

En la comparación de forma utilizadas entre agroecosistemas, la planta entera, las hojas y los frutos son utilizados en huertos familiares-cafetales sin diferencia significativa, contrario a la milpa-huertos familiares y milpa- cafetales donde si existe una diferencia (Figura 13).

En el tallo si existen diferencias en los tres agroecosistemas: los cafetales tienen una mayor cantidad de especies cuyo tallo maduro es utilizado para leña y construcción, seguido de los huertos familiares y milpa (Figura 13).

Las flores, raíces, semillas y vainas son utilizadas en igual proporción entre los agroecosistemas (Anexo 8).



**Figura 13.** Parte utilizada de las plantas en los agroecosistemas huertos familiares, cafetales y milpa.

### 5.7 Grado de manejo

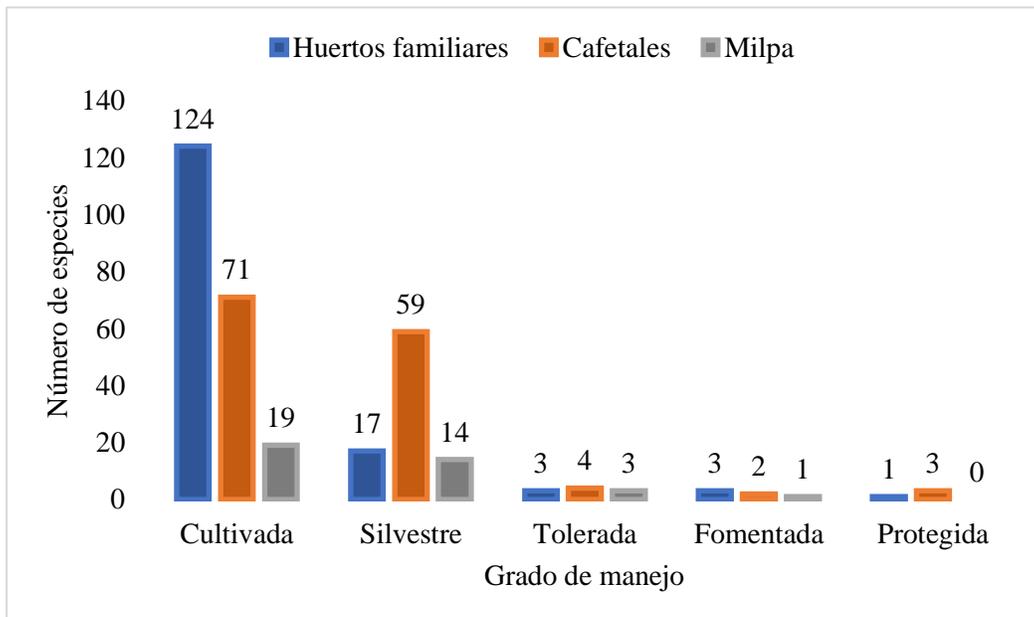
Existe una gran cantidad de plantas cultivadas, ya que es la principal fuente de subsistencia próxima para los pobladores de la comunidad (Tabla 6).

En cuanto al grado de manejo, 137 especies son cultivadas, 73 silvestres, siete toleradas, cuatro protegidas y tres fomentadas. Las especies silvestres son extraídas del campo e introducidas al huerto familiar, donde se cultivan.

**Tabla 6.** Porcentaje del grado de manejo de las especies.

Grado de domesticación	Especies útiles	
	Número de especies	Porcentaje que representan
<b>Cultivada</b>	137	60.89%
<b>Silvestre</b>	75	33.33%
<b>Tolerada</b>	7	3.11%
<b>Protegida</b>	3	1.33%
<b>Fomentada</b>	3	1.33%
	225	100%

Existe una diferencia entre las categorías de grado de manejo:  $\chi^2(4,227) = 318.58$ ,  $p < 0.001$ , excepto en los pares tolerada-fomentada, tolerada-protegida. Fomentada-protegida (Anexo 9).



**Figura 14.** Grado de manejo de plantas en los agroecosistemas huertos familiares, cafetales y milpa.

En la comparación de grado de manejo entre agroecosistemas, existe diferencia significativa en la proporción de plantas cultivadas, la mayor cantidad está en los huertos familiares, seguida de cafetales y milpa (Figura 14).

Existe diferencia significativa entre las plantas silvestres de los cafetales, huertos familiares y milpa; existe una diferencia significativa entre cafetales-milpa y cafetales-huertos familiares, en huertos familiares-milpa no existe una diferencia significativa. No existen diferencias significativas en la cantidad de plantas toleradas, fomentadas y protegidas de los tres agroecosistemas (Anexo 10).

### 5.8 Similitud florística

Existen 12 especies compartidas en los tres agroecosistemas, todas herbáceas y de uso comestible (Tabla 7).

**Tabla 7.** Especies presentes en los tres agroecosistemas.

<b>Familia</b>	<b>Especie</b>	<b>Nombre común</b>	<b>USO*</b>
Amaranthaceae	<i>Amaranthus hybridus</i> L.	Quintonil	C
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i> L.	Mango	C
Apiaceae	<i>Eryngium foetidum</i> L.	Cilantro de espinas	C
Asteraceae	<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.	Cuan-bechi, quelite de piojito	C
Cucurbitaceae	<i>Cucurbita ficifolia</i> Bouché.	Chilacayota Yutu uech	C
Cucurbitaceae	<i>Cucurbita maxima</i> Duch.	Tamala, yutu chuga	C
Fabaceae	<i>Phaseolus coccineus</i> L.	Frijol, Zaa laya (frijol grandote)	C
Fabaceae	<i>Phaseolus sp.</i>	Frijol, Zaa yaa (enredadera de milpa)	C
Fabaceae	<i>Phaseolus sp.</i>	Frijol, Zaa cuan (frijol de cuarentena)	C
Poaceae	<i>Zea mays</i> L.	Maíz	C
Solanaceae	<i>Capsicum pubescens</i> Ruiz & Pav.	Chile marongo, bolero o canario	C
Solanaceae	<i>Cestrum nocturnum</i> L.	Huele de noche	C

\*C=Comestible

La similitud entre los agroecosistemas en cuanto al número de especies compartidas y exclusivas de cada sitio, calculado con el índice de Sorensen, dio como resultado una mayor similitud entre los huertos familiares y cafetales (Tabla 8).

**Tabla 8.** Similitud florística entre agroecosistemas.

	<b>Sitios A-B</b>	<b>Sitios A-C</b>	<b>Sitios B-C</b>
<b>Sitios</b>	Huertos familiares-Cafetales	Huertos familiares-Milpa	Cafetales -milpa
<b>Porcentaje de similitud</b>	49.82	23.78	20.45

### 5.9 Valor de uso por agroecosistemas

Las especies que presentaron mayor VU fueron el huele de noche (*Cestrum nocturnum*), árboles de aguacate (*Persea sp.*), mango (*Mangifera indica*), guanábana (*Anona sp.*), naranjas (*Citrus sp.*) y plátanos (*Musa sp.*), todas con un uso principalmente comestible y medicinal, presentes mayormente en huertos familiares y cafetales (Tabla 9).

**Tabla 9.** Especies con mayor valor de uso.

<b>VU</b>	<b>Nombre común</b>	<b>Especie</b>	<b>Usos</b>
<b>3.98</b>	Huele de noche	<i>Cestrum nocturnum</i> L.	Comestible, medicinal ornamental, cerco vivo
<b>3.96</b>	Aguacatillo verde	<i>Persea sp.</i>	Comestible, medicinal, sombra, leña
<b>3.00</b>	Aguacate tipo Hass	<i>Persea americana</i> Mill.	Comestible, medicinal, sombra, leña
<b>3.00</b>	Mango	<i>Mangifera indica</i> L.	Comestible, construcción, sombra, leña
<b>3.00</b>	Guanábana	<i>Annona muricata</i> L.	Comestible, construcción, sombra, leña
<b>3.00</b>	Plátano Yela gasa, ineo	<i>Musa sp.</i>	Comestible, medicinal, cerco vivo
<b>3.00</b>	Naranja china	<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck.	Comestible, leña, sombra
<b>3.00</b>	Plátano de la india	<i>Musa sp.</i>	Comestible, medicinal, cerco vivo
<b>2.98</b>	Maíz	<i>Zea mays</i> L.	Comestible, medicinal, uso doméstico

Los valores de VU en los agroecosistemas fueron diferentes significativamente, los agroecosistemas diferentes fueron la milpa-cafetales y huertos familiares-cafetales (Tabla 10).

**Tabla 10.** Prueba de Kruskal Wallis entre agroecosistemas.

Variable	Agroecosistema	N	Medias	Desv.Est.	Medianas	H	P
VU	Cafetales	138	1.78	0.87	1.36	11.98	0.0004
VU	Huertos familiares	147	1.57	0.84	1.00		
VU	Milpa	38	1.26	0.72	1.00		
Trat.	Ranks						
Milpa	123.22	A					
Huertos familiares	155.73	A					
Cafetales	179.35	B					

\*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p>0.05$ ).

### 5.10 Factores sociodemográficos y conocimiento de plantas útiles

En el análisis con el modelo lineal generalizado se observa que el sexo y la ocupación son los factores que influyen en el conocimiento de plantas de los agroecosistemas.

**Tabla 11.** Factores sociodemográficos y su influencia en el conocimiento botánico tradicional.

Fuente	Suma de cuadrados tipo III		
	<i>Ji cuadrada de Wald</i>	<i>gl</i>	<i>Sig.</i>
Intersección	23.138	1	.001
Sexo	13.760	1	<.001
Escolaridad	1.465	1	.226
Ocupación	19.278	3	<.001
Idioma	3.569	1	.059
Edad	.742	1	.389

\*Variable dependiente: Conocimiento (número de plantas conocidas).

\*Modelo: Intersección, Sexo, Escolaridad, Ocupación, Idioma y Edad.

## 6.-DISCUSIÓN

### 6.1 Aspectos generales

Los agroecosistemas son vitales en la vida de los pobladores ya que proveen de alimentos durante todo el año, ingresos económicos complementarios y permiten el intercambio y conservación de germoplasma (Salazar-Barrientos *et al.*, 2013). Los huertos familiares, cafetales y milpa son sistemas de cultivo que constituyen una estrategia familiar para los campesinos zapotecas de la comunidad y refleja el conocimiento tradicional desarrollado a través del tiempo (García-Flores *et al.*, 2016). Estos espacios muestran una estrategia de adaptación al ambiente y demuestran el manejo múltiple de los recursos domesticados y del bosque, cumpliendo una función conservacionista, resiliente y sustentable (Toledo, 2009).

La función de estos agroecosistemas en la soberanía alimentaria es fundamental. Para el caso de México, después de la agricultura de la milpa, los huertos familiares son los agroecosistemas más importantes para los campesinos para la obtención de alimentos (Boege, 2008), y los cafetales son los espacios agrícolas con más importancia en términos de conservación y son fuente de especies comestibles (Bandeira *et al.*, 2005).

En esta comunidad zapoteca, las familias generalmente tienen al menos un pequeño huerto donde cultivar plantas comestibles y medicinales para satisfacer necesidades inmediatas, una parcela de maíz y una de café para autoconsumo. Esto sucede de manera similar en los Altos de Chiapas donde la gente rural tiene diferentes unidades domésticas que permiten diversificar el consumo y suplir necesidades básicas de alimentación como lo son el café y el maíz (Cobo y Paz, 2009).

El alto porcentaje de nombres registrados en zapoteco (85%), refleja la conservación de la lengua indígena y su utilización. Esta proporción es más alta que la encontrada para los zapotecas de la Sierra Madre del Sur, donde se registró el 67 % de nombres zapotecas (Luna-José y Rendón, 2012). Este porcentaje es también significativo, considerando que Paredes-Flores y colaboradores (2007), encontraron que en la nomenclatura tradicional registrada para una población

popoluca, de las 288 especies registradas con nombre en español, sólo el 7% tienen asignado un nombre en la lengua indígena.

La existencia de una nomenclatura jerárquica como la registrada en el presente trabajo ha sido documentada en grupos humanos zapotecas anteriormente (Aguilar-Santelises, 2009), quien señala su importancia en la organización de la diversidad y la comprensión de la relación entre las plantas, suelo y vegetación (Berlín, 1973, 1996; Luna-José y Rendón, 2012).

#### *Huertos Familiares*

Los huertos familiares están ubicados en la parte frontal y trasera de las casas, no existe algún patrón de distribución, lo cual concuerda con otros autores que señalan que la estructura espacial de las especies vegetales no es repetitiva ya que cada familia establece el arreglo con base al espacio disponible y las necesidades particulares (Blanckaert *et al.*, 2004; Hernández-Ruiz *et al.*, 2013). Existe un lugar que los campesinos protegen con una malla para evitar problemas con los animales, estos son llamados “cercos” y es similar a lo reportado en otros trabajos (Gheno, 2010), donde las personas protegen sus plantas de los animales de crianza (gallinas, borregos, cabras, entre otros).

Las mujeres son las que deciden introducir y experimentar con especies nuevas en los huertos, sobre todo en especies ornamentales y comestibles, similar a lo reportado en la mayoría de los trabajos en este agroecosistema (Manzanero *et al.*, 2009; Gómez-Luna, 2015; Salazar-Barrientos *et al.*, 2013). La mayoría de las especies son utilizadas para el autoconsumo, aunque existen algunas como la cebollina (*Allium neapolitanum*), habas (*Vicia faba* L) y plátanos (*Musa sp.*), que son utilizadas para su venta en los lunes de plaza en la comunidad vecina de Talea de Castro.

#### *Cafetales*

Las especies cultivadas en los cafetales son seleccionadas ya sea por su utilidad para la alimentación (quelites), como medicinales, para sombra, como forraje de animales, entre otros.

Los campesinos siguen cultivando el café ya que esto garantiza en gran medida la seguridad económica de la familia. Esto coincide con estudios realizados en comunidades con cafetales donde la producción sigue siendo una estrategia importante de subsistencia (Soto-Pinto *et al.*, 2001; Olson *et al.*, 2012; Castillo *et al.*, 2014).

Los cafetos son sembradas en almácigos, después de que las plántulas alcanzan cinco centímetros, se traspan a bolsas de plástico y son colocadas bajo sombra de árboles en el patio o en los huertos, cuando las plantas alcanzan 20 centímetros son trasplantadas a la parcela. Durante la siembra de las plántulas, se acompañan de diversos frutales como naranja (*Citrus x aurantium* L), lima (*Citrus medica* L), plataneras (*Musa sp*), guayabas (*Psidium sp*), entre otros, los cuales tienen la función principal de dar sombra al cafetal para que las plantas tengan un óptimo crecimiento, la producción de café tarda tres a cuatro años en dar sus primeros frutos y tiene una vida de 40 a 50 años. Para su mantenimiento se realizan limpiezas de malezas, terrazas para la contención de materia orgánica y después de la cosecha anual se podan las ramas de las plantas cuya producción haya sido menor o con el fin de obtener nuevos brotes con mayor número de frutos. En el proceso de cosecha; después de haber obtenido los frutos, la cáscara es fermentada y es utilizada como abono orgánico para las hortalizas o para las plantas de café, y los desechos se tapan en un recipiente por un mes para acelerar la descomposición y posteriormente ser esparcidos en la base de los arbustos de café. Estas prácticas son similares a las reportadas por (Acosta-Tolentino, 2009), en los cafetales de Huehuetla, Hidalgo.

### *Milpa*

La siembra del maíz se realiza mediante la roza tumba y quema, para obtener alimentos básicos de uso diario como el maíz, asociado con calabazas (*Cucurbita sp.*), frijoles (*Phaseolus sp.*) y quelites, este patrón es común en otros estudios realizados en milpa (Montejo-Haas, 2015).

En los terrenos de milpa, los campesinos reconocen la siembra en tierra caliente y tierra fría (yu ziág, yu tza'a) por la altitud y clima, las partes frías están ubicadas en las partes más altas con vegetación de pino, pino-encino y el ciclo de cultivo dura nueve meses aproximadamente (Pulido y Bocco, 2014), mientras que las tierras calientes se ubican en partes más bajas.

En una comunidad purépecha en México los campesinos clasifican su territorio en tierras frías y calientes por clima y altitud, lo cual tiene que ver con el ciclo productivo y calidad de los suelos y los productores (Pulido y Bocco, 2014), sin embargo, esta clasificación puede referirse a diversas cualidades de tierra y ambientes (Roba y Oba, 2009).

La permanencia de la agricultura tradicional permite mantener la diversidad de las plantas cultivadas para enfrentar las diversas condiciones que pudieran causar la pérdida del producto principal, por ello, en la zona mazateca también los pobladores tienen como principal actividad económica la agricultura con milpas y huertos familiares (Ordoñez y Lope-Alzina, 2016).

## **6.2 Riqueza de especies en los agroecosistemas huertos familiares, cafetales y milpa**

La cantidad de plantas de la familia Asteracea puede explicarse debido al tamaño de esta, Villaseñor (2016) menciona que esta familia es la más diversa en el país con 3,057 especies, seguida de Fabacea con 1,903 especies.

En la comunidad, los agroecosistemas mantienen diversos cultivos asociadas al cultivo principal, dado que la siembra mixta de leguminosas, Solanaceas, Musaceas y Cucurbitaceas permiten que, si las condiciones no son óptimas para el cultivo principal, se puedan cosechar otras plantas útiles, principalmente alimentos (Boege, 2008).

Tichaida realizó una investigación en huertos familiares y milpa en México y Zimbabwe, donde las principales familias botánicas fueron Asteracea, Solanacea y Fabacea, donde registró 137 y 143 especies útiles respectivamente (Tichaida, 2008). En ese mismo año, Carbajal-Esquivel (2008), en un estudio realizado en huertos familiares, milpa y bosque aledaño en San Luis Potosí, registró 159 especies donde las principales familias botánicas fueron Asteracea, Fabacea, Lamiacea y Rutacea.

Los agroecosistemas albergan una gran diversidad de especies, en el presente estudio se registraron 225 especies útiles y el aumento de especies respecto a los trabajos mencionados, puede deberse a que, en este, se consideraron tres agroecosistemas presentes en la comunidad; huertos familiares, cafetales y milpa, mientras que en los trabajos revisados sólo se han registrado especies para cada agroecosistema de manera individual o para huertos familiares-milpa.

Dentro de los agroecosistemas, el huerto familiar es considerado uno de los más importantes, debido a la gran biodiversidad que alberga. La riqueza de 149 especies encontrada es similar a lo reportado para la comunidad zapoteca de Lachatao en la Sierra Norte en la que se registran 155 especies (Gómez-Luna, 2015), donde las familias mejor representadas fueron Asteracea, Fabacea y Solanacea, como en el presente trabajo. En un estudio realizado en solares en San Luis Potosí, se reportan 118 especies (Carbajal-Esquivel, 2008), por lo que las especies reportadas para este trabajo (147) es un número considerable.

Las 137 especies encontradas en los cafetales está por encima de las 124 especies registradas por Acosta-Tolentino para una comunidad otomí de Hidalgo (2009) y de las 57 especies registradas para el Centro de Veracruz (Álvarez-Martínez, 2009).

En la milpa se encontraron 37 especies útiles, por encima de lo reportado en otros trabajos como el realizado en un pueblo chinanteco del estado de Oaxaca, donde se registraron 26 especies (Mateos-Maces *et al.*, 2015). La agrobiodiversidad asociada a la milpa es indispensable para las familias campesinas, ya que en pequeños espacios se pueden sembrar diversos cultivos o recolectar con fines alimenticios, ornamentales, medicinales, entre otros (Thrupp, 2000).

Las especies principales son el maíz, frijol, calabaza y sus diferentes variedades, lo que coincide también con lo registrado en las milpas mayas de Guatemala (Ponce *et al.*, 2012). Al igual que en otras comunidades, los agricultores de Las Delicias tienen dos ciclos de siembra al año; uno de temporal y otro llamado tonamil (Mateos-Maces *et al.*, 2015).

El alto número de especies de la familia Fabacea en milpas ha sido reportada en otros trabajos (Naranjo-Cruz, 2012; Carbajal-Esquivel, 2008) donde señalan que algunas de sus especies son importantes como alimenticias, forrajeras, y algunas de sus especies son esenciales para la alimentación de los campesinos, como el frijol (*Phaseolus sp.*)

Los cultivares con mayor número de especies son los frijoles, en los cuales se encuentran cuatro variedades y uno de los más apreciados por su sabor (*Phaseolus coccineus*), Carbajal-Esquivel (2008) señala también que los campesinos prefieren a cierta especie de frijol por el sabor. El frijol delgado es el más consumido (*Phaseolus vulgaris*). Las plantas más comunes sembradas entre la milpa fueron gladiolas (*Gladiolus sp.*) utilizadas como adorno en las casas y para su venta en la plaza, y cinco especies de calabazas. Las calabazas son denominadas como yutu en general y describen las características de éstas; Yutu uech significa calabaza delgada y es conocida también como chilacayota (*Cucurbita ficifolia*), Yutu chuga se refiere a la calabaza de cáscara maciza (*Cucurbita máxima*), Yutu bela describe a la calabaza carnosa, cuya cáscara es delgada (*Cucurbita pepo*), Yutu nicachi hace alusión a la forma larga de la calabaza (*Cucurbita argyrosperma* L), similar a lo encontrado por Maces y colaboradores (2015), quienes reportaron cuatro variantes de calabazas en la milpa chinanteca de Oaxaca y las características determinantes para su clasificación fueron la dureza de la cáscara y la forma del fruto.

La falta de diferencia significativa entre la riqueza de especies de huertos familiares y cafetales puede explicarse debido a la cercanía de la casa con estos espacios y a la cotidianidad en el trabajo.

Los huertos familiares son espacios cercanos a la casa donde la familia campesina convive y experimenta con las plantas, de igual modo, las actividades referentes a los cafetales son realizados por toda la familia y en la mayoría de los casos, son espacios cercanos a las casas y la agrobiodiversidad asociada tiene un fin comestible como los árboles frutales, quelites y algunas herbáceas utilizadas con fines medicinales (Manzanero *et al.*, 2009; Martínez *et al.*, 2007)

Los agroecosistemas que mostraron diferencia fueron huertos familiares-milpa, cafetales-milpa con probabilidades menores a .001, ya que la milpa presentó el menor número de especies útiles, pudiendo deberse a la temporalidad de los cultivos y a el área que ocupan, ya que en su mayoría son menores en área a los cultivos de cafetales.

### **6.3 Destino de la producción**

El destino principal de las especies de los agroecosistemas es el autoconsumo, reportado también por (Caballero, 1987; García-Flores, *et al.*, 2016; Manzanero *et al.*, 2009; Camou-Guerrero, 2008). De acuerdo con Casas y colaboradores (1994, 1997), la alimentación de las familias campesinas es complementada con los productos que ellas mismas cultivan y recolectan de los agroecosistemas.

En los tres agroecosistemas, el fin principal fue el autoconsumo ya que de manera general proporciona seguridad alimentaria, García-Flores y colaboradores (2016), señalan que las razones principales de tener los agroecosistemas son para la obtención de alimentos y porque proporcionan bienestar visual.

Los huertos familiares son fuente de alimentos, sombra y recreación para las familias, es el espacio donde se cultivan las hortalizas y hierbas para condimentar los alimentos, como lo observado en una comunidad de Etiopía; lugar donde los huertos domésticos juegan aún un papel importante en el sistema general de cultivo y es un espacio importante para los campesinos ya que contribuyen a garantizar el alimento para el hogar (Mekonen *et al.*, 2015).

Los cafetales son cultivados principalmente para el autoconsumo, ya que el café es necesario y forma parte de la cultura de la comunidad pesar de ser una especie introducida. Esta relación es señalada también en los agroecosistemas de café en la Cuenca del río Porce, en Colombia donde los agricultores señalaron la seguridad alimentaria como el atributo principal de los cafetales, pese a la baja productividad de café (Manchado *et al.*, 2015)

El objetivo principal de la milpa es la producción de maíz para satisfacer los requerimientos alimenticios de la familia y en ocasiones cuando hay excedentes, éstos se venden. La importancia de este sistema agrícola es señalada por los campesinos de Petén Guatemala, quienes incluyen diversidad de especies en sus cultivos, para su subsistencia alimentaria (Ponce *et al.*, 2012).

En menor proporción se realiza el intercambio y la venta; existen huertos familiares que tienen como fin la venta de productos cultivados (Basurto, 1982; Carbajal-Esquivel, 2008), en su mayoría hortalizas y se venden en la plaza en la comunidad vecina de Talea de Castro, los lunes.

Los campesinos venden especies comestibles y ornamentales, entre ellos plátanos, quintonil (*Amaranthus hybridus*), epazote (*Dysphania ambrosioides*), cilantro (*Coriandrum sativum*), ciruela (*Spondias purpurea* L), chayotes (*Sechium sp.*), chepil (*Crotalaria longirostrata* Hook. & Arn), chícharos (*Pisum sativum*), aguacates (*Persea sp.*), gladiolas (*Gladiolus sp.*) y cebollina (*Allium neapolitanum*).

La trata se practica con el fin de intercambiar productos cultivados, sin tener que realizar un gasto monetario este fenómeno coincide con lo que reporta Gómez-Luna (2015) y se realiza entre familiares o amistades y las especies que mencionaron los pobladores fueron de los géneros Cucurbita y Phaseolus.

#### **6.4 Categoría de uso**

Las categorías de uso más importantes; comestibles, ornamentales, medicinales, leña, sombra y cerco vivo han sido reportadas como las más significativas para el estado de Oaxaca (Caballero *et al.*, 2004). Similar a lo reportado en la comunidad Xi'oi en San Luis Potosí, en un estudio realizado en agroecosistemas donde las plantas que tienen mayor uso son las alimenticias y proceden en términos de riqueza del huerto familiar, milpa y bosques (Carbajal-Esquivel, 2008), mientras que en el estudio presente el huerto familiar está seguido de los cafetales y posteriormente de la milpa.

La categoría alimentaria es importante también, pues una de las funciones principales de la especies arbóreas, arbustivas y herbáceas es la producción de alimentos a corto alcance, que garantice un alimento seguro, al menos en una temporada del año, como lo han demostrado Mariaca (2012), Carbajal-Esquivel (2008) y Acosta-Tolentino (2009).

El uso medicinal de las plantas es relevante, debido a su acceso rápido y económico, por ello buscan la forma de curar sus malestares, sin salir de la comunidad. Entre las plantas más utilizadas son la hierbabuena (*Mentha spicata* L), manzanilla (*Chamaemelum nobile* (L.) All), hojas de cítricos (*Citrus sp.*), para aliviar los malestares estomacales. Estas afecciones son las más registradas en los estudios de plantas medicinales (Naranjo-Cruz, 2012).

En la categoría de ornamentales, existe diferencia estadística entre los tres agroecosistemas, siendo el huerto familiar con mayor número de especies para ornato, seguido de cafetales y milpa. En 2015, Ortiz-Sánchez y colaboradores, también observaron que en los huertos familiares de Morelos, uno de los principales usos de los huertos familiares es el ornamental, ya que las flores son atractivas por su belleza, colorido o follaje y eso atrae a la gente, para introducirla en el agroecosistema, y es considerada un lujo.

Las categorías alimentaria, ornamental y medicinal son las más registradas en agroecosistemas con fines de autoconsumo, mientras que estudios realizados en huertos familiares cuyo fin era la venta, registraron mayores especies de medicinales y ornamentales (Loza, 1998; Carbajal-Esquivel, 2008).

Estudios han indicado que la categoría de alimento es la que tiene más especies registradas, aunque esta preferencia depende de las necesidades a cubrir en determinados momentos . Tardío y Pardo en 2008, en un análisis de las plantas silvestres útiles en el Sur de Cantabria en España, reportan 11 categorías de uso siendo las más representativas las medicinales y comestibles ,Quiroga (2007) reporta la categoría artesanal como la más importante en el pueblo de Weenhayek de Bolivia, lo que indica que las especies representativas en cada cultura está determinado por las actividades que realizan.

Las categorías de leña, sombra, cerco vivo, construcción y uso doméstico son importantes para los pobladores de la comunidad. La leña se colecta principalmente de los cafetales y se guardan en el patio para su posterior utilización, se utilizan las ramas secas o árboles enteros cuando estos por la edad o enfermedad ya no son productivos, se incluyen arbustos y árboles principalmente (Carbajal-Esquivel, 2008).

Rivera-Lozoya (2015) menciona que las plantas brindan diferentes tipos de sombra, para animales, plantas y humanos. Salazar-Ortiz (2009), reporta la mitad de las especies registradas como sombra para cafetales y se ha documentado el uso de árboles con la función primordial de sombra en los cafetales (Perfecto *et al.*,2003; Naranjo-Cruz, 2012; Bandeira, 2005).

En esta investigación, los árboles con mayor presencia para sombra fueron los guajinicuiles de vaina pequeña y de vaina grande (*Inga jinicuil* Schldl. e *Inga edulis* Mart). En un estudio realizado en los cafetales de los mixes señalan la presencia de estas especies también y la frecuencia de esta especie se debe a las estrategias implementadas por INMECAFE en los años 70 , en los que se fomentó el uso de especies del género *Inga* y frutales del género *citrus* como sombra (Valencia *et al.*, 2014).

La leña constituye un combustible tradicional y accesible para la población rural , los pobladores se abastecen principalmente de las ramas secas de los árboles y arbustos de los cafetales que colectan, en otros estudios los pobladores colectan la leña de las ramas secas de los manglares y de las cáscaras de coco que utilizan para cocinar (Gómez-García, 2011).

La categoría de leña aparece como una de las más importantes en el estudio de Marín-Corba y colaboradores (2005) en Colombia dado que hay un alto número de especies usadas con este uso, sin que este fin sea único , ya que funcionan también como sombra, sus frutos como alimento, para la construcción, entre otros. Por lo que ellos consideran que estas categorías no reflejan el valor de uso de las especies pues casi cualquier planta con tallo leñoso puede usarse con este propósito. Galeano (2000) señala que la gente no realiza expediciones al bosque en busca de leña, sino que la colectan de los hábitats más cercanos posibles, por lo que aunque aparezca como una categoría con gran valor de uso, su importancia real para especies de bosque es mucho menor.

Los cercos vivos se utilizan para delimitar, proteger y ser linderos para los cultivos y ganadería, además proveen alimento, medicinal, ornamental y combustible. Estas plantas proporcionan belleza escénica, leña para combustible, producen frutos comestibles como los platanares (*Musa sp.*) , y suministran sombra (Naranjo-Cruz, 2012).

Las especies que se usan en la construcción son obtenidas principalmente de los cultivos de café y son usadas además como sombra entre ellas: liquidámbar (*Liquidambar styraciflua* L), palo de águila (*Alnus acuminata* Kunth), Guajinicuiles de vaina grande y pequeña (*Inga jinicuil* e *Inga edulis*), gallito (*Senna alexandrina* Mill), pino (*Pinus strobus* var. *chiapensis*) encino (*Quercus sp.*), estas especies forman parte de varias categorías etnobotánicas como las comestibles, combustible, construcción y sombra (Carbajal-Esquivel, 2008).

Las especies reportadas para uso doméstico fueron principalmente para la elaboración de materiales para el trabajo como mangos de herramientas (pala y coa); estos usos se han reportado en otros trabajos donde utilizan árboles con madera moldeable para las herramientas (Naranjo-Cruz, 2012) y algunas herbáceas son utilizadas para barrer los patios o realizar el aseo de las casas, como el caso de *Sida rhombifolia* L.

### **6.5 Forma de crecimiento**

Caballero y Cortés (2001) reportan que la alta frecuencia de las hierbas es un reflejo del mayor número con que estas formas ocurren en las familias botánicas en la naturaleza y también como resultado de la transformación del paisaje.

La forma de crecimiento más frecuente entre los huertos familiares, la milpa y el cafetal fueron las herbáceas, el uso más frecuente para estos agroecosistemas fue de alimenticias, seguidas de medicinales, similar a lo encontrado en los cafetales de Hidalgo (Acosta-Tolentino, 2009). Esta situación es descrita también para otros agroecosistemas en la Sierra Norte y Sur del estado de Oaxaca, donde en los huertos familiares y milpa dominan las herbáceas (Zurita-Vásquez, 2012; Gómez-Luna, 2015).

En los cafetales se presentó mayor cantidad de especies arbóreas, esto por la utilización de sombras, construcción, leña y árboles frutales que acompañan este policultivo, y este patrón ha sido reportado en otros estudios de cafetales en La Sierra Norte de Puebla y la Chinantla en Oaxaca (Martínez *et al.*, 2007; Bandeira *et al.*, 2005). La presencia de árboles es característico de este agroecosistema, y se han reportado 45 especies de sombra en la zona chinanteca de Oaxaca (Bandeira *et al.*, 2005), Juárez-López (2015) reporta 85 especies de árboles usadas como sombra principalmente en la zona mixe oaxaqueña reportando usos de leña, madera, comestibles y medicinales y como función importante de conservación de especies nativas de los bosques.

En otro estudio realizado en Pochutla, Oaxaca se encontraron 65 especies arbóreas utilizadas como sombra (Fabacea, Tiliacea, Euphorbiaceae, Lauracea, Cletraceas y Fagacea) y en un estudio realizado en los mixes, se encontraron 85 especies arbóreas, Rutacea y Malvacea las principales utilizadas como sombra (Juárez-López, 2015). Algunas de las sombras frecuentes son especies con valor alimenticio como la naranja (*Citrus x aurantium*), mandarina (*Citrus reticulata* Blanco) o plátano (*Musa sp.*), lo que concuerda con otros trabajos (Martínez *et al.*,2007).

### **6.6 Parte utilizada**

Las plantas pueden ser utilizadas completas o algunas de sus estructuras. Estudios han registrado la utilización de hojas, flores, tallos, raíz y frutos de una misma planta (Bandeira *et al.*,2005; Casas y Parra, 2007).

La planta entera es la parte más utilizada, por su utilización como plantas ornamentales, sombra y cercos vivos, esto ha sido reportado también en otros estudios en huertos familiares; Gómez Luna (2015) registra que la mayoría de las plantas son utilizadas en su totalidad para embellecer los huertos.

La utilización de los frutos, hojas y tallos han sido reportados también en una comunidad zapoteca de Oaxaca, donde el huerto familiar se caracteriza por tener plantas herbáceas de las cuales sus diversas estructuras son utilizadas como alimento o condimento en el cual se utilizan las hojas, frutos y tallo y en menor proporción las semillas, vainas y raíces (García-Flores *et al.*,2016).

Existen especies cuyas estructuras se utilizan de manera múltiple ya que tienen más de un propósito. Ejemplo de esto es el mango (*Mangífera indica*), utilizado como planta entera al brindar sombra, el tronco para leña y los frutos como alimentos.

Alvarez-Martínez (2009) en los cafetales de Veracruz registra que las partes más utilizadas con los frutos, seguidos de hojas, flores y por último los tallos y Maldonado Garcés (2013) registra el tallo como la principal estructura utilizada de las plantas, seguida de las hojas, flores y frutos, al registrar la flora útil del municipio de Coatepec

del Estado de México. El hecho que las principales estructuras empleadas sean los tallos maduros en los cafetales se relaciona con las categorías de uso construcción, sombra y leña (Marín-Corba *et al*, 2005).

### **6.7 Grado de manejo**

La mayoría de las especies son cultivadas, éstas especies son seleccionadas por los propietarios para reproducirlas voluntariamente y contar con ellas en diferentes estaciones del año (Manzanero *et al.*, 2009).

En los huertos familiares, el grado de manejo principal que se observó fue cultivada, seguido de silvestres, similar a lo reportado en una comunidad zapoteca en Oaxaca donde 135 especies eran cultivadas, 17 silvestres, 6 protegidas 5 toleradas y 4 fomentadas (Gómez-Luna, 2015). Las plantas silvestres son en su mayoría traídas del monte y manejadas en el huerto por ser ornamentales, como el caso de las bromelias: *Tillandsia carlos-hankii*, *Tillandsia macdougalli* L.B.Sm. y orquídeas; *Stanhopea whittenii* Soto Arenas, Salazar & G. Gerlach, *Prosthechea vitellina*, *Dichaea glauca* (Sw.) Lindl y *Oncidium hastatum* (Bateman) Lindl.

El registro de la agrobiodiversidad de los cafetales es descrito también por Bandeira y colaboradores (2005) quienes mencionan que en los cafetales se incluyen plantas cultivadas y silvestres, y que algunas con importancia comestible o medicinal son toleradas o promovidas dentro de los cultivos de café. En los cafetales de Huehuetla, Hidalgo, de 124 especies registradas, 59 son cultivadas y 55 silvestres, y 11 pueden ser tanto cultivadas como silvestres, la proporción es semejante a lo registrado para el presente trabajo (Acosta-Tolentino, 2009).

En las milpas las plantas con mayor importancia son cultivadas y toleradas, sin embargo, existen plantas silvestres que son de interés, algunas de ellas son toleradas por los campesinos ya que proveen alimento a los integrantes de la familia (Carbajal-Esquivel, 2008), algunos ejemplos son los quelites: Quintonil (*Amaranthus hybridus*) quelite de piojito (*Galinsoga parviflora*), verdolagas (*Portulaca oleracea*), cuan bech (*Phytolacca icosandra*) y huele de noche (*Cestrum nocturnum*).

## **6.8 Similitud florística**

Las doce plantas presentes en los agroecosistemas fueron comestibles y en su mayoría herbáceas, como lo son el maíz, frijol y chiles, esto por la importancia de estas especies en la dieta de los mexicanos (Paredes-Flores *et al.*, 2007) y de vital importancia por ser componentes de la diversidad biológica para la alimentación y la agricultura.

El huerto familiar es el campo de experimentación de árboles que posteriormente serán trasladados a los cafetales, como son las especies del género Inga y frutales principalmente. En los cafetales se encuentran 65 especies de especies comestibles compartidos con los huertos familiares, asimismo en las milpas se hace extensivo el cultivo de especies que fueron seleccionadas previamente en el solar (Carbaja-Esquivel, 2008), aunque por ser un espacio temporal, las especies son principalmente herbáceas.

Ángel-Martínez (2007), menciona que hay un proceso de huertos familiares a cafetales, donde se comparten especies. Steinberg (1998), señala la similitud entre los huertos familiares y los cafetales de los mayas Mopan en el sur de Belice, en los cuales se manejan varios pisos con mezclas de cultivos, frutales, ornamentales y medicinales, imitando las capas del bosque natural.

Estudios generales sobre sistemas agrícolas en la Sierra Norte de Puebla demuestra la heterogeneidad de los agroecosistemas, en donde no todos los cafetales o milpas ofrecen la misma composición florística (Martínez-Alfaro, 2001).

Los agroecosistemas milpa y cafetales siguen pautas de estrategias basadas en el manejo de la biodiversidad. Respecto a la milpa y los cafetales, en un municipio de los Altos de Chiapas, una investigación señala que ambos cultivos contribuyen al sostenimiento de la familia, por una parte, la milpa garantiza la alimentación a través del maíz, frijoles y calabaza y de los cafetales se obtiene un ingreso para el gasto familiar (Cobo y Paz, 2009).

Olson y colaboradores (2012), señalan la importancia de las matrices agrícolas para el mantenimiento de las poblaciones de especies y para la subsistencia de los campesinos. Los agroecosistemas no son excluyentes y son complementarios para satisfacer las necesidades básicas de los agricultores. Se obtienen plantas comestibles y ornamentales del huerto familiar, de los cafetales árboles para leña, construcción y de la milpa el maíz y frijoles principalmente.

En un estudio realizado en Huehuetla Hidalgo, se observó que los cafetales son más ricos en especies comparado con la milpa, y se observó la complementariedad de estos agroecosistemas, ya que los pobladores obtienen forrajes y alimentos de la milpa y del cafetal para construcción. En un análisis de complementariedad de especies entre cafetales y milpa, el índice resultante fue de 0.79, lo que significa que ambos sitios productivos son diferentes y se complementan en un 79% (Acosta-Tolentino, 2009).

### **6.9 Valor de uso por agroecosistemas**

Las especies con mayor VU, fueron las especies reportadas con más de tres categorías de uso, generalmente son aquellas en las que se aprovecha varias partes de la planta para distintos fines, como el caso de *Cestrum nocturnum* (huele de noche) que está presente en los tres sitios, presentó cuatro categorías de uso: las hojas como comestibles, ramas con fines medicinales, planta entera como cercos vivos y ornamentales.

Estudios han registrado que las especies con mayor VU son aquellas de las cuales se aprovecha una misma parte de la planta en diferentes formas (madera, combustión y/o construcción). Zurita-Vásquez (2012) reportó el árbol de pino como una de las especies con mayor valor de uso, ya que tiene diferentes fines como sombra, construcción y leña. En contraste con las especies con un menor VU, que generalmente tienen un uso específico, como el medicinal, pero no por ello son menos importantes (Toscano, 2006; Marín Corba *et al.*, 2005).

Los aguacates (*Persea sp.*) son utilizados como sombra, alimenticia, leña y algunas especies medicinales, los plátanos (*Musa sp.*) como cercas vivas, alimenticias, medicinales y uso doméstico, y la naranja (*Citrus x aurantium*), de la cual los frutos son utilizados como alimento, las hojas para preparar té para aliviar el dolor de estómago, como sombra en cafetales, y como combustible, similar a lo reportado por Acosta-Tolentino en 2009.

Las plantas con mayor VU se encontraron en los cafetales, posteriormente huertos familiares y milpa. Esto podría ser explicado con el valor de uso que obtuvieron los árboles, ya que estos presentaron más categorías de uso y este agroecosistema está caracterizado por tener sombras multiespecíficas (árboles de distintas especies), principalmente de frutas y maderables (Mariaca, 2012).

Los huertos son el siguiente agroecosistema con mayor VU, debido a la facilidad de cultivar las plantas en los huertos y poder acceder rápidamente a ellos y por último la milpa donde las plantas son cultivadas principalmente para la alimentación.

Cabe resaltar que el índice tiene una naturaleza utilitaria y tiene algunas limitaciones, ya que la importancia del valor de uso está en función de las categorías que son utilizadas las especies, no en un valor de significado cultural, eso significa que una planta con mayor VU puede ser no la más importante en términos culturales, sino utilitarios (Phillips y Gentry, 1993; Marín-Corba *et al.*, 2005), los resultados explican más acerca de la estructura del conocimiento de la gente, que de la importancia de las plantas per se.

#### **6.10 Factores sociodemográficos y conocimiento de plantas útiles**

Existen factores que afectan la distribución del conocimiento tradicional, en el análisis realizado, los factores género y ocupación tuvieron efecto sobre el número de plantas que la gente conoce, Manzanero y colaboradores (2009), señalan a los huertos familiares como espacios donde las actividades son realizadas principalmente por mujeres.

La mujer tiene un papel esencial en el manejo, ya que realizan actividades desde la preparación del terreno hasta el establecimiento del huerto y utilizan las plantas en las labores cotidianas como la preparación de alimentos.

Las mujeres deciden sobre las plantas que se integrarán al huerto y son ellas las que tienen el conocimiento respecto a las hortalizas, condimentos y plantas comestibles utilizadas en la cocina. Similar a lo que ocurre en las familias mayas, donde las mujeres tienen mayor influencia en las decisiones que concierne al huerto, para cubrir sus necesidades alimenticias y económicas, sin embargo, los demás miembros de la familia participan en menor grado en el cuidado y mantenimiento de los agroecosistemas (Hernández-Ruiz *et al.*, 2013; Perea-Mercado *et al.*, 2012).

Por otra parte, hay trabajos que señalan mayor conocimiento etnobotánico por parte de los hombre, un caso es el uso de la palma (Arecaceae) en comunidades de Colombia, Ecuador, Perú y Bolivia en la que se analizaron los factores socioeconómicos y el conocimiento global de la palma y sus usos , el género fue el único factor que tuvo una asociación significativa, ya que los hombres tenían más conocimiento que las mujeres porque ellos realizan mayores actividades en estas áreas de cultivo (Paniagua-Zambrana *et al.*, 2014).

La ocupación tuvo una significancia en el número de plantas mencionadas, en el caso de los pobladores que se dedicaban a otras actividades diferentes al campo como la albañilería, comerciantes o profesores mencionaron una menor cantidad de plantas conocida esto también ha sido reportado en los zapotecas del Istmo de México donde la actividad ocupacional se asocia negativamente con el conocimiento etnobotánico (Saynes *et al.*, 2013).

Estudios refieren que existe un mayor conocimiento tradicional del uso de las plantas y el manejo de los ecosistemas cuando las personas realizan actividades de recolección o agrícolas en los bosques o agroecosistemas (Alvarado, 2005). Boesi (2014), en un estudio realizado en algunas comunidades tibetanas menciona que los procesos de modernización las generaciones que tienen menor contacto con la naturaleza han perdido el conocimiento botánico tradicional.

La edad, idioma y escolaridad no tuvieron una influencia estadísticamente significativa, otros estudios han reportado que la edad no ha tenido influencia sobre el número de plantas reportadas debido a que la familia rural comparte el trabajo en sus diferentes unidades domésticas, tanto hombres como mujeres y de diferentes edades (Cobo y Paz, 2009). Aunque es interesante mencionar que el valor de significancia de idioma es .059, lo cual nos indica que el idioma puede estar jugando un papel importante en la distribución en el conocimiento local, pues como se sabe, cuando el idioma local todavía se habla, es en el que se encuentra codificado el conocimiento ecológico tradicional (Saynes, *et al.*, 2013).

En los agroecosistemas las labores son realizadas por toda la familia, los hijos aprenden las labores de deshierbe, poda, recolección de productos que permiten integrar y fortalecer los lazos familiares (García-Flores *et al.*, 2016). En comunidades de la Patagonia Noroccidental Argentina, la transmisión del conocimiento tradicional de plantas comienza a edad temprana como una costumbre familiar y el uso de plantas silvestres y lo relacionado a la horticultura se sigue aprendiendo durante la adultez (Eyssartier *et al.*, 2008).

Naranjo Cruz en 2012, registró la etnobotánica de las plantas vasculares en Putla, Oaxaca, el método utilizado mostró que el conocimiento es homogéneo entre la población y no hay diferencias significativas en el número de especies conocidas entre edades, como resultado de la transmisión de padres a hijos. Por otra parte, el 60 % de la población habla el zapoteco y el 90% lo entiende, por lo que los habitantes aún conservan su idioma y conocen el nombre de las plantas en zapoteco.

## 7.-CONCLUSIONES

Los agroecosistemas en Las Delicias, Juquila Vijanos son una fuente de provisión y tienen una importancia cultural , además constituyen un medio de alimentación en diferentes épocas del año. La documentación de los usos de plantas y sus nombres en zapoteco revela que en la localidad aún se conserva gran conocimiento de plantas útiles y sus nombres en zapoteco. Estos datos evidencian que Las Delicias se comporta como otras comunidades de condiciones sociodemográficas similares.

Las plantas de los agroecosistemas poseen diferente Valor de uso; los cafetales poseen mayor VU que los huertos familiares y milpa debido a que alberga mayor cantidad de árboles cuyos usos son múltiples. La diversificación de agroecosistemas es una estrategia para los campesinos, todos los cultivos son importantes y se complementan entre sí; de el huerto familiar obtienen principalmente herbáceas que sirven como ornamentales y alimentos, el café para su alimentación diaria es proporcionado por los cafetales además de árboles que proveen sombra, leña y son útiles para la construcción. Por último, la milpa provee de un recurso esencial en la alimentación diaria de los campesinos y aunado a ella, múltiples recursos en su mayoría herbáceas comestibles.

Los factores sociodemográficos género y ocupación tuvieron una influencia significativa en el conocimiento de plantas útiles, las mujeres tienen mayor conocimiento de las plantas útiles que los hombres debido a que son las encargadas del cuidar el huerto y la preparación de los alimentos y a medida que la ocupación mantiene a pobladores lejos del contacto con los agroecosistemas, estos saben menos acerca de las plantas y sus usos.

La permanencia del conocimiento tradicional presente en la agrobiodiversidad es útil para el sustento de la cultura y la conservación de sus recursos. La importancia de la agrobiodiversidad hace necesaria la conjunción de esfuerzos de científicos y agricultores para generar una mejor comprensión del papel del conocimiento tradicional en los sistemas agrícolas, que permitan la provisión de alimentos y servicios ecosistémicos y en paralelo desarrollar estrategias de manejo que puedan ser implementadas por agricultores para garantizar los múltiples servicios que los agroecosistemas nos ofrecen.

## 8.-LITERATURA CITADA

- Abdoellah, O. S., Hadikusumah, H. Y., Takeuchi, K., Okubo, S. y Parikesit. 2006. Commercialization of homegardens in an Indonesian village: vegetation composition and functional changes. *Agroforestry Systems* 68, 1-13.
- Acosta-Tolentino, A. 2009. *Estudio florístico y etnobotánico de milpas y cafetales en San Antonio el Grande (Huehuetla, Hidalgo) y su relación con algunos factores socioeconómicos*. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. México.
- Agresti, A. 2002. *Categorical Data Analysis*. Second Edition-John Wiley and Sons, Inc. Hoboken. New Jersey, USA.
- Agresti, A. y B. Finlay. 2009. *Statistical Methods for the Social Sciences*. Pearson Prentice Hall. New Jersey, USA.
- Aguilar-Santelises, R. 2007. *Etnobotánica cuantitativa en una región de bosque de niebla de Sierra Norte, Oaxaca*. Tesis de maestría. Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional Unidad Oaxaca, Instituto Politécnico Nacional. México.
- Albuquerque, U.P., Lucena, R.F.P. y N.L. Alencar. 2008. Métodos y técnicas para la colecta de datos etnobotánicos. En: Métodos y técnicas en la investigación etnobotánica. Albuquerque, U.P., Lucena, R.F.P. y L.V.F.C.C. Cunha. Brasil.
- Altieri, M. 1991. *¿Por qué estudiar la agricultura tradicional? Agroecología y Desarrollo*. CLADES, Universidad de California. Berkeley, USA.
- Altieri, M. 1993. Ethnoscience and biodiversity: key elements in the design of sustainable pest management systems for small farmers in developing countries. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 46 (1), 257-272.
- Altieri, M. A. y C. Nicholls. 2007. Conversión agroecológica de sistemas convencionales de producción: teoría, estrategias y evaluación. *Ecosistemas* 16 (81), 3-12.
- Altieri, M. A. y C.I. Nicholls. 2005. Agroecology and the Search for a Truly Sustainable Agriculture. Basic Textbooks for Environmental Training. United Nations Environment Programme y Environmental Training Network for Latin America and the Caribbean. México.
- Alvarado, P. E. 2005. *El valor del ambiente en los Kunas desde una perspectiva de género. Área Social*. Oficina Regional para Mesoamérica (ORMA)UICN-ORMA. Panamá.
- Álvarez-Martínez, A. 2009. *Conocimiento y manejo de plantas comestibles en tres comunidades cafetaleras del centro del estado de Veracruz*. Tesis de licenciatura. Universidad Veracruzana. México.

- Anderson, E.N., Pearsall, E., Hunn, E. y N. Turner. 2011. *Ethnobiology*. Wiley-Blackwell. New Jersey, USA.
- Ángel-Martínez, M., Evangelista, F., Basurto, F., Mendoza, M. y A. Cruz. 2007. Flora útil de los cafetales en la Sierra norte de Puebla, México. *Revista mexicana de Biodiversidad* (78), 16- 40.
- Arellano, L., Favila, M.E. y C. Huerta. 2005. Diversity of dung and carrion beetles in a disturbed Mexican tropical montane cloud forest and on shade coffee plantations. *Biodiversity and Conservation* 14, 601-615.
- Argueta, A., B. Torres y L. Villers. 1992. Análisis de las categorías antropocéntricas empleadas en los estudios etnobotánicos. Memorias del Simposio de Etnobotánica. INAH. México.
- Arriaga, L., Espinoza, J. M., Aguilar, C., Martínez, E., Gómez, L. y E. Loa. 2000. Regiones terrestres prioritarias de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México.
- Bandeira, F. P., Martorell, C., Meave, A. y J. Caballero. 2005. The role of rustic coffee plantations in the conservation of wild tree diversity in the Chinantec region of Mexico. *Biodiversity and Conservation* 14, 1225-1240.
- Bartra, A. 2002. *Virtudes económicas, sociales y ambientales del café certificado. El caso de la Coordinadora Estatal de Productores de Café de Oaxaca*. Instituto Maya. México.
- Basurto P. 1982. *Huertos familiares en dos comunidades nahuas de la sierra norte de Puebla: Yancuictlalpan y Cuauhtapanaloyan*. Tesis de licenciatura. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. México.
- Bautista-García, G., Sol-Sánchez, A., Velásquez-Martínez, A. y T. Llanderal-Ocampo. 2016. Composición florística e importancia socioeconómica de los huertos familiares del Ejido La Encrucijada, Cárdenas, Tabasco. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas* 14, 2725-2740.
- Bellon, M. R. y J. Berthaud. 2004. Transgenic maize and the evolution of landrace diversity in Mexico. The importance of framers' behavior. *Plant Physiology* 134 (3), 883-888.
- Bellon, M. R. y S. B. Brush. 1994. Keepers of maize in Chiapas, Mexico. *Economic Botany* 48, 196-209.
- Berkes, F. 1993. Traditional Ecological Knowledge in perspective. En: *Traditional Ecological Knowledge. Concepts and cases*. Inglis, J. Canadian Museum of Nature. International program of traditional ecological Knowledge. Ottawa, Ontario.
- Berlin, B. 1973. Folk systematics in relation to biological classification and nomenclature. *Annual Review of Ecology and Systematics* 4, 259-271.

- Berlin, E. A., Lozoya, Z., Meckes, M., Tortoriello, J. y M.L. Villarreal. 1996. The Scientific Basis of Gastrointestinal Herbal Medicine Among the Highland Maya of Chiapas, Mexico. En: *Naked Science. Anthropological Inquiry into Boundaries, Power, and Knowledge*. Nader, L. New York, USA.
- Bernard, H. R. 2006. *Research methods in anthropology: qualitative and quantitative approaches*. Altamira Press.Oxford, USA.
- Blanckaert, I., Swennen, R., Paredes, R., Rosas, M. y R. Lira. 2004. Floristic composition, plant uses and management practices in homegardens of San Rafael Coxcatlán, Valley of Tehuacán-Cuicatlán, México. *Journal of Arid Environments* 57, 39–62.
- Boege, S. E. 2008. *El patrimonio biocultural de los pueblos indígenas de México. Hacia la conservación in situ de la biodiversidad y agrodiversidad en los territorios indígenas*. Instituto Nacional de Antropología e Historia, Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas. México.
- Boesi, A. 2014. Traditional knowledge of wild food plants in a few Tibetan communities. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 10, 75. <https://doi.org/10.1186/1746-4269-10-75>.
- Bye, R., Estrada L. y E. Linares. 1992. Recursos genéticos en plantas medicinales de México. En: *Plantas medicinales de México, introducción a su estudio*. Estrada, E. Universidad Autónoma de Chapingo. México.
- Caballero, 1987. Etnobotánica y desarrollo: la búsqueda de nuevos recursos vegetales. En: *Hacia una etnobotánica latinoamericana*. Toledo, V.M. Asociación latinoamericana de botánica. Bogotá, Colombia.
- Caballero, J., Cortes, L., Martínez-Alfaro, A. y R. Lira Saade. 2004. Uso y manejo tradicional de la diversidad vegetal. En: *Biodiversidad de Oaxaca*. García-Mendoza, A.J., Ordoñez, A.y M. Briones-Salas. Instituto de Biología, UNAM. Fondo Oaxaqueño para la Conservación de la Naturaleza-World Wildlife Fund.Oaxaca, México.
- Caballero, J.y L. Cortés. 2001. Percepción, uso y manejo tradicional de los recursos vegetales en México. En: *Estudio sobre la relación entre seres humanos y plantas en los albores del siglo XXI. Planta, cultura y sociedad*. Rendón, A.B., Rebollar, D.S., Caballero, N. J. y A.M, Martínez. Universidad Autónoma Metropolitana. Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca. México.
- Camou-Guerrero, A. 2008. *Los recursos vegetales en una comunidad rarámuri: aspectos culturales, económicos y ecológicos*. Tesis de doctorado. Centro de Investigaciones en Ecosistemas, Universidad Nacional Autónoma de México. México.
- Carbajal-Esquivel, H. 2008. *Importancia de las plantas en la cultura alimentaria de la comunidad Xi'oi Las Guapas, Rayón, San Luis Potosí*. Tesis de maestría. Programa multidisciplinario de posgrado en Ciencias Ambientales, Universidad Autónoma de San Luis Potosí. México.

- Casas, A. y F. Parra. 2007. Agrobiodiversidad, parientes silvestres y cultura. *Revista de agroecología* 3 (2), 5-8.
- Casas, A., J. Caballero, C. Mapes y S. Zarate. 1997. Manejo de la vegetación, domesticación de plantas y origen de la agricultura en Mesoamérica. *Boletín de la Sociedad Botánica de México* 61, 30-4.
- Casas, A., Viveros, J. L. y J. Caballero. 1994. *Etnobotánica mixteca: sociedad, cultura y recursos naturales en la montaña de Guerrero*. INI/CONACULTA. México.
- Castillo, G., Ávila-Bello, C., López-Mata, L. y F. de León. 2014. Structure and tree diversity in traditional popoluca coffee agroecosystems in the Los Tuxtlas Biosphere Reserve, Mexico. *Interciencia* 39 (9), 608-619.
- Cervantes, S. y Valdés. 1990. Plantas medicinales del Distrito de Ocotlán, Oaxaca. *Anales del Instituto de Biología* 60, 85-103.
- Cobo, R. y Paz, P. L. 2009. *Milpas y cafetales en Los Altos de Chiapas. Corredor Biológico Mesoamericano México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.
- Conover, W.J. 1999. *Practical Nonparametric Statistics*. John Wiley and Sons, Inc. New York, USA.
- Coutiño E., B. y G. Vázquez. 2005. Mejoramiento de la calidad de proteína del grano de maíces criollos de Chiapas. *Ciencia y tecnología* 2 (3), 7-17.
- De Ávila, A. 2008. La diversidad lingüística y el conocimiento etnobiológico. En: Capital natural de México. Síntesis: conocimiento actual, evaluación y perspectivas de sustentabilidad. Sarukhán, J., Koleff, P., Carabias, J., Soberón, J., Dirzo, R., Llorente-Bousquets., Halffter, G., González, R., March, I., Mohar, A. y J. Maza. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.
- De Wet, J. M. J. y J. R. Harlan. 1975. Weeds and domesticates: evolution in the man-made habitat. *Economic Botany* 29, 99-107.
- Di Rienzo, J. A., Casanoves, F., Balzarini, M.G., González, L., Tablada, M. y C.W. Robledo. 2008. InfoStat, versión 2008, Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba. Argentina.
- Domínguez-Yescas, R. 2012. *Estudio etnobiológico de Magnolia dealbata Zucc. en San Juan Juquila Vijanos, Oaxaca*. Tesis de Licenciatura. Universidad de la Sierra Juárez. Oaxaca. México.
- Escobar, L. y S. Leyva. 2004. Flora de los huertos familiares de los zapotecos de Teotitlán del Valle. En: Memoria de los resúmenes del sexto simposio internacional bienal de estudios oaxaqueños. Instituto Welte para estudios oaxaqueños, A.C. y Escuela de arquitectura de la Universidad regional de Sureste. Oaxaca, México.

- Eyssartier, C., Ladio, A. y M. Lozada. 2008. Cultural Transmission of Traditional Knowledge in two populations of Northwestern Patagonia. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 4 (25), 1-8. doi:10.1186/1746-4269-4-25.
- Galeano, G. 2000. Forest use at the Pacific Coast of Chocó, Colombia: a Quantitative Approach. *Economic Botany* 54 (3), 358-376.
- García, M. A. y J. A. Meave. 2011. Diversidad florística de Oaxaca: de musgos a angiospermas (Colecciones y lista de especies). Universidad Nacional Autónoma de México-Comisión Nacional para el Conocimiento de la Biodiversidad. México.
- García-Flores, J.C., Gutiérrez-Cedillo, J. G., Balderas-Plata, M. A. y M.R. Araujo Santana. 2016. Aprovechamiento de huertos familiares en el altiplano central mexicano. *Revista mexicana de agroecosistemas* 3 (2), 149-162.
- Gheno, H. Y. 2010. *La etnobotánica y la agrobiodiversidad como herramientas para la conservación y el manejo de recursos naturales: un caso de estudio en la organización de parteras y médicos indígenas tradicionales de Ixhuatlancillo, Veracruz, México*. Tesis de doctorado. Universidad autónoma del estado de México. México.
- Gómez-García, E. 2011. *Etnobotánica del ejido Sinaloa 1ª Sección, Cárdenas Tabasco, México*. Tesis de maestría. Colegio de postgraduados, campus Tabasco. México.
- Gómez-Luna, R. 2015. *El significado cultural de los huertos familiares zapotecos de Santa Catarina Lachatao, Ixtlán de Juárez, Oaxaca*. Tesis de maestría. Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional Unidad Oaxaca, Instituto Politécnico Nacional. México.
- Gómez-Pompa A., Kaus, A., Jiménez-Osornio, J., Bainbridge, D. y V.M. Rorive. 1993. México En: Sustainable agriculture and the environment in the humid tropics. National Research Council, National Academy Press, Washington, D.C.
- Gordon, R. G. 2005. Ethnologue: languages of the world. Institute of linguistics international. Dallas, Texas.
- Guzmán, S. R. 1999. *Descripción de los huertos familiares zapotecos de San Bartolomé Quialana, Tlacolula, Oaxaca*. Residencia Profesional. Instituto Tecnológico Agropecuario de Oaxaca. México.
- Hernández X., E. 1985. *Xolocotzia. Obras de Efraím Hernández Xolocotzi*. Universidad Autónoma Chapingo. México.
- Hernández, X. 1995. *La milpa en Yucatán: Un sistema de producción agrícola tradicional*. Colegio de Postgraduados. México.
- Hernández-Ruiz, J., Juárez-García, R.A., Hernández-Ruiz, N. y N. Hernández-Silva. 2013. Uso antropocéntrico de especies vegetales en los solares de San Pedro Ixtahuaca,

- Oaxaca, México. *Ra Ximnhai* 9, 99-108.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). 2008. Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos. San Juan Juquila Vijanos, Oaxaca.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). 2018. Clasificación para actividades económicas. [www3.inegi.org.mx/rnm/index.php/catalog/205/download/5998](http://www3.inegi.org.mx/rnm/index.php/catalog/205/download/5998).
- Juárez-López, B. 2015. *Cafetales mixtes de San José El Paraíso, Oaxaca, relaciones sociales y diversidad arbórea*. Tesis de maestría. Universidad Veracruzana, Centro de Investigaciones tropicales. México.
- Kew Herbarium. 2018. <http://www.kew.org/>.
- Lerner, M. T., Mariaca, M., Salvatierra, I.B., González-Jácome, A.R. y K.E. Wahl. 2009. Aporte de alimentos del huerto familiar a la economía campesina Ch'ol, Suclumpá, Chiapas, México. *Etnobiología* 7, 30-44.
- Linares, E. y R. Bye. 1987. A study of four medicinal plant complexes of Mexico and adjacent United States. *Journal of Ethnopharmacology* 19, 153-183.
- Llorente-Bousquets, J. y S. Ocegueda. 2008. Estado del conocimiento de la biota. En: Capital natural de México. Síntesis: conocimiento actual, evaluación y perspectivas de sustentabilidad. Sarukhán, J., Koleff, P., Carabias, J., Soberón, J., Dirzo, R., Llorente-Bousquets., Halfpeter, G., González, R., March, I., Mohar, A. y J. Maza. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.
- López-Santiago, J. 2015. *Plantas útiles del municipio de San Pablo Macuilianguis, Oaxaca*. Tesis de Licenciatura. Universidad de la Sierra Juárez. México.
- Lot A. y F. Chiang. 1990. *Manual de Herbario*. Consejo Nacional de la Flora de México. México.
- Loza L. 1998. *Etnobotánica de huertos de oasis del Altiplano Potosino*. Tesis de licenciatura. Facultad de Agronomía, Universidad Autónoma de San Luis Potosí. México.
- Luna-José, A. L y B. Rendón. 2012. Traditional knowledge among Zapotecs of Sierra Madre del Sur, Oaxaca. Does it represent a base for plant resources management and conservation? *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 8 (1), 1-13. doi: 10.1186/1746-4269-8-24.
- Maldonado-Garcés, D. 2013. *Flora útil y catálogo ilustrado de las especies encontradas en la comunidad de Coatepec Harinas, estado de México*. Tesis de licenciatura. Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México. México.

- Manchado, V. M., Nicholls, C. I., Márquez, S. M. y S. Turbay. 2015. Multipurpose functions of home gardens for family subsistence. *Botanical Sciences* 93 (4), 791-806.
- Manzanero, G. I., Flores, A. y E. S. Hunn. 2009. Los huertos familiares zapotecos de San Miguel Talea de Castro, Sierra Norte de Oaxaca, México. *Etnobiología* 7, 9-29.
- Mariaca, R. 2012. *El huerto familiar del Sureste de México*. San Cristóbal de las Casas: Secretaría de Recursos Naturales y Protección Ambiental del Estado de Tabasco y Colegio de la Frontera Sur. México.
- Mariaca, R., González Jácome, A. y M. T. Lerner. 2007. El huerto familiar en México; Avances y Propuestas. *Avances en agroecología y ambiente* 1, 119-138.
- Marín-Corba, C., Cárdenas-López, D. y S. Suárez, Suárez. 2005. Utilidad del valor de uso en etnobotánica. Estudio en el departamento de Putumayo (Colombia). *Caldasia* 27 (1), 89-101.
- Martínez, A. M., Evangelista, V., Basurto, F., Mendoza M. y A. Cruz-Rivas. 2007. Flora útil de cafetales en la Sierra Norte de Puebla, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 78, 15-40.
- Martínez-Alfaro, A. 2001. Agroecosistemas de la Sierra Norte de Puebla: su delimitación espacial y temporal. En: Plantas, cultura y sociedad. Estudio sobre la relación entre seres humanos y plantas en los albores del siglo XXI. Rendón, A.B., Rebollar, D.S., Caballero, N. J. y A. M. Martínez Universidad Autónoma Metropolitana. Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca. México.
- Martínez-Bolaños, K.A. 2014. *El valor de uso de plantas ornamentales-rituales comercializadas en los mercados de los valles centrales del estado de Oaxaca*. Tesis de maestría. Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional Unidad Oaxaca, Instituto Politécnico Nacional. México.
- Martínez-Cortés, M. 2012. *El valor de uso de las plantas suculentas en Tonalá, Huajuapán, Oaxaca*. Tesis de maestría. Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional Unidad Oaxaca, Instituto Politécnico Nacional. México.
- Mateos-Maces, L., Castillo-González, F., Chávez, J. L., Estrada-Gómez, A. y M. Livera-Muñoz. 2015. Manejo y Aprovechamiento de la agrobiodiversidad en el sistema milpa del sureste mexicano. *Acta agronómica* 65 (4), 413-421.
- Mekonen, T., Giday, M. y E. Kelbesa. 2015. Ethnobotanical study of homegarden plants in Sebetaa-Awas, district of the Oromia Region of Ethiopia to assess use, species diversity and management practices. *Journal of ethnobiology and ethnomedicine* 11, 64. Doi: 10.1186/s13002-015-0049-8.
- Mendenhall, W. III., Beaver, R. J. y B. Beaver. 2013. *Introduction to Probability and Statistics*. Brooks/Cole. Boston, USA.

- Miranda, 1948. Observaciones botánicas en la región de Tuxtepec, Oaxaca, con notas sobre plantas útiles. *Anales del Instituto de Biología, UNAM* 19, 105-136.
- Moguel, P. y V. M. Toledo. 2004. Conservar produciendo: biodiversidad, café orgánico y jardines productivos. *Biodiversitas* 55, 2-7.
- Montejo-Haas, A. 2015. *Agroecosistemas sustentables para la autonomía alimentaria. Caso "Caxan-Cuxtal", Dzemocut, Yucatán*. Tesis de licenciatura. Departamento de Sociología rural, Universidad Autónoma de Chapingo. México.
- Naranjo-Cruz, M. 2012. *Etnobotánica de las plantas vasculares de San Andrés Chicahualtla, Putla, Oaxaca*. Tesis de licenciatura. Unidad de investigación en sistemática vegetal y suelo, Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, UNAM. México.
- Olson, B. M., Morris, K. y E. Méndez. 2012. Cultivation of maize landraces by small-scale shade coffee farmers in western El Salvador. *Agricultural systems* 111, 63-74.
- Ordoñez, M.de J. y López-Alzina, D. G. 2016. Estado del arte de los huertos familiares en Mexico 2016. Congreso Mexicano de Etnobiología. Yucatán, México. Simposio estado del arte de los huertos familiares en México.
- Ordoñez, M.de J. y P. Rodríguez. 2008. Oaxaca, el estado con mayor diversidad biológica y cultural de México, y sus productores rurales. *Ciencias* 91, 54-64.
- Ortiz, A. 1970. *Contribución al conocimiento de la flora de la Sierra Juárez*. Tesis de licenciatura. Universidad Nacional Autónoma de México. México.
- Ortiz-Sánchez, A., Monroy-Martínez, C., Romero-Manzanares, A., Luna-Cavazos, M. y P. Castillo-España. 2015. Multipurpose functions of home gardens for family subsistence. *Botanical Sciences* 93 (4), 791-806.
- Paniagua-Zambrana, N. Y., Camara-Lerét, R., Bussman, R. W. y M. J. Macía. 2014. The influence of socioeconomic factors on traditional knowledge: a cross scale comparison of palm use in northwestern South America. *Ecology and Society* 19 (4), 9. <http://dx.doi.org/10.5751/ES-06934-190409>.
- Pardo de Santayana, M. 2014. Etnobotánica e Inventario Español de Conocimientos Tradicionales. *Conservación Vegetal* 18, 1-4.
- Pardo De Santayana, M. y E. Gómez Pellón. 2003. Etnobotánica: aprovechamiento tradicional de plantas y patrimonio cultural. *Anales del Jardín Botánico de Madrid* 60 (1), 171-182.
- Paredes-Flores, M., Lira.R. y P. Dávila. 2007. Estudio etnobotánico de Zapotitlán Salinas, Puebla. *Acta Botánica Mexicana* 79, 13-61.

- Parra, F. y A. Casas. 2016. Origen y difusión de la domesticación y la agricultura en el Nuevo Mundo. En: Domesticación en el continente americano. Vol 1. Manejo de biodiversidad y evolución dirigida por las culturas del Nuevo Mundo. Casas, A., Torres-Guevara, J. y F. 2016. Parra. Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM) del Perú. Perú.
- Pavón N. P., Hernández-Trejo H. y V. Rico-Gray. 2000. Distribution of plant life forms along an altitudinal gradient in the semi-arid valley of Zapotitlán, México. *Journal of Vegetation Science* 11, 39-42.
- Perales, H., Brush, S.B. y C.O. Quileta. 2003. Maize landraces of Central Mexico: an altitudinal transect. *Economic Botany* 57, 7-20.
- Perea- Mercado, S.L., Alayón, J.A. y D.G. Lope-Alzina. 2012. La diversidad vegetal en solares y el empoderamiento de mujeres en comunidades aledañas a la Reserva de la Biosfera Calakmul. En: Aves y huertos de México. Vásquez-Dávila, M.A. Oaxaca, México.
- Perfecto, I., Mas, A., Dietsch, T.V. y J. Vandermeer. 2003. Conservation of biodiversity in coffee agroecosystems: a tri-taxa comparison in southern Mexico. *Biodiversity and Conservation* 12(6), 39–52.
- Perfecto, I., Rice, R. A., Greenberg, R. y M. E. Van de Voort. 1996. Shade coffee: A disappearing refuge for biodiversity. *Bioscience* 46 (8), 598-608.
- Phillips, O. y A. Gentry. 1993. The useful plants of Tambopata, Perú. Statistical hypotheses tests with a new quantitative technique. *Economic Botany* 47 (1), 15-32.
- Phillips, O., Gentry, A., Reynel, C., Wilkin, P. y C. Gálvez-Durand. 1994. Quantitative Ethnobotany and Amazonian conservation. *Conservation Biology* 8 (1), 225-248.
- Piñón, P. 2009. *Potenciales de micorrización en suelos de bosque mesófilo de montaña con diferentes historias de uso*. Tesis de maestría. Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional Unidad Oaxaca, Instituto Politécnico Nacional. México.
- Ponce, L.E., Caso, B.L. y M. Aliphath. 2012. El sistema milpa roza, tumba y quema de los maya Itza de San Andrés y San José, Petén, Guatemala. *Ra Ximhai* 8 (2), 71-92.
- Pulido, M.T., Pagaza-Calderón, E.M., Martínez-Ballesté, A., Maldonado-Almanza, B., Saynes, A. y R. M. Pacheco. 2008. Home gardens as an alternative for sustainability: Challenges and perspectives in Latin America. En: Albuquerque, U.P., y M.A. Ramos. Current Topics in Ethnobotany. Research Signpost, Kerala, India.
- Pulido, S. y V. Bocco. 2014. Conocimiento tradicional del paisaje en una comunidad indígena: caso de estudio en la región purépecha, occidente de México. *Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía* 89, 41-57.

- Quiroga, C. R. 2007. *Estudio etnobotánico en el pueblo de Weenhayek de la provincia Gran Chaco de Tarija, Bolivia*. Tesis de licenciatura. Universidad Mayor de San Simón, Bolivia. Bolivia.
- R Core Team. 2016. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.
- Rendón, A. B., Rebollar, D. S., Caballero, N. J. y A. M. Martínez. 2001. Plantas, cultura y sociedad. Estudio sobre la relación entre seres humanos y plantas en los albores del siglo XXI. Universidad Autónoma Metropolitana. Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca. México.
- Rivera-Lozoya, E. 2015. *Etnobotánica del solar Teenek en la huasteca potosina. Estudio de caso Tancuime, Aquismón, S. L. P.* Tesis de licenciatura, Escuela Nacional de Estudios Superiores, Unidad Morelia. México.
- Roba, H. G. y G. Oba. 2009. Community participatory landscape classification and biodiversity assessment and monitoring of grazing lands in northern Kenya. *Journal of Environmental Management* 90, 673-682.
- Robertson, G. P., Gross, K. L., Hamilton, S. K., Landis, D. A., Schmidt, T. M, Snapp, S. S y S. M. Swinton. 2014. Farming for ecosystem services: An ecological approach to production agriculture. *BioScience* 64 (5), 404-415.
- Ruelas-Monjardín, L. C., Tablada, M. E., Cervantes, J. y V. L. Barradas. 2014. Importancia ambiental de los agroecosistemas cafetaleros bajo sombra en la zona central. *Madera y Bosque* 20, 27-40.
- SAGARPA. 2013. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación.
- Salazar-Barrientos, L., Magaña-Magaña, M. A. y L. Latournerie-Moreno. 2013. Importancia económica y social de la agrobiodiversidad del traspatio en una comunidad rural de Yucatán, México. *Agricultura, Sociedad y Desarrollo* 12 (1), 1-14.
- Salazar-Ortiz, C.Y. 2009. *Etnobotánica de los sistemas de producción cafetaleros en el municipio de Huehuetla, Hidalgo, México*. Tesis de licenciatura. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. México.
- Sánchez, M., Duque A., Miraña, P., Miraña, E. y J. Miraña. 2001. Valoración del uso no comercial del bosque. Métodos en Etnobotánica Cuantitativa. En: Evaluación de recursos vegetales no maderables en la Amazonía noroccidental. Duivenvoorden, J. F., Vallen, H., Cavelier, J., Grandez, C., Tuomisto, H. y R. Valencia. IBED, Universiteit van Amsterdam. Amsterdam.
- Sans, F. X. 2007. La diversidad de los agroecosistemas. *Ecosistemas* 16 (1), 44-49.

- Sarukhán, J., Koleff, P., Carabias, J., Soberón, J., Dirzo, R., Llorente-Bousquets., Halffter, G., González, R., March, I., Mohar, A. y J. Maza. 2009. *Capital natural de México. Síntesis: conocimiento actual, evaluación y perspectivas de sustentabilidad*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.
- Saynes-Vásquez A, Vibrans, H., Vergara-Silva, F. y J. Caballero. 2016 Intracultural Differences in Local Botanical Knowledge and Knowledge Loss among the Mexican Isthmus Zapotecs. *PLoS ONE* 11 (3). e0151693. doi: 10.1371/journal.pone.0151693.
- Saynes-Vásquez, A. F., Chiang, A., Caballero, J. y J. A. Meave. 2013. Cultural Change and Loss of Ethnoecological Knowledge Among the Isthmus Zapotecs of Mexico. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 9 (40), 1-19. <https://doi.org/10.1186/1746-4269-9-40>.
- Semarnat. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059- SEMARNAT-2010. Diario Oficial de la Federación (DOF).
- Soto-Pinto, L., Romero-Alvarado, Y., Caballero-Nieto, J. y G. Segura-Warnholtz. 2001. Woody plant diversity and structure of shade-grown-coffee plantations in Northern Chiapas, Mexico. *Revista de Biología Tropical* 49, 977-987.
- SPSS. 2012. IBM Corp. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 21.0. Armonk, NY: IBM Corp.
- SPSS. 2012. IBM Corp. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 21.0. Armonk, NY: IBM Corp.
- Steinberg, M. 1998. Neotropical kitchens gardens as a potential research landscape for conservation biologists. *Conservation Biology* 12 (5), 1150-1152.
- Tapia-Peña. D. 2011. *Valor cultural de las plantas de Tonalá Huajuapán, Oaxaca*. Tesis de maestría. Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional Unidad Oaxaca, Instituto Politécnico Nacional. México.
- Tardío, J. y Pardo, D. S. M. 2008. Cultural importance indices: a comparative analysis base on the useful wild plants of Southern Cantabria (Northern Spain). *Economic Botany* 62 (1).
- The Plant List. 2013. Version 1.1. Published on the Internet; <http://www.theplantlist.org/>.
- Thrupp. L. A. 2000. Linking agricultural biodiversity and food security: The valuable role of agrobiodiversity for sustainable agriculture. *International Affairs* 76 (2), 265-281.
- Tichaida, M.I. 2008. *Etnobotánica comparativa de plantas comestibles recolectadas en sistemas de agricultura tradicional de México y Zimbabwe*. Tesis de doctorado. Colegio de postgraduados, Campus Montecillo. México.

- Tilman, D., Cassman, K. G., Matson, P. A., Naylor, A. y S. Polasky. 2002. Agricultural sustainability and intensive production practices. *Nature* 418, 671-677.
- Toledo, V y N. Barrera-Bassols. 2009. *La importancia ecológica de las sabidurías tradicionales*. Icaria. Barcelona, España.
- Toledo, V. M. 2009. ¿Por qué los pueblos indígenas son la memoria de la especie? *Papeles* 107, 27-38.
- Toledo, V. M., Alarcón-chaires, P., Moguel, P. y M. Olivo. 2001. El Atlas Etnoecológico de México y Centroamérica: Fundamentos, Métodos y Resultados. *Etnoecología*, 6 (8), 7-41.
- Toledo, V. M., Ortiz, E.B., Cortés, L., Moguel, L. y M.J. Ordoñez. 2003. The multiple use of tropical forest by indigenous peoples in Mexico: A case of adaptive management. *Conservation Ecology* 7 (3), 1-9.
- Toledo, V.M.1982.La etnobotánica hoy: reversión del conocimiento, lucha indígena y proyecto nacional. *Biótica* 7 (2), 141-150.
- Toscano, G. J. 2006. Uso tradicional de plantas medicinales en la vereda de San Isidro, municipio de San José de Pare-Boyaca: un estudio preliminar usando técnicas cuantitativas. Escuela de Ciencias biológicas. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. *Acta Biológica* 2 (11), 1-10.
- Traversa, I., Fierros, A., Gómez, M., Leyva, J. y R. Hernández. 2000. Los huertos caseros de Zaachila en Oaxaca, México. *Revista Agroforestería en las Américas* 28 (7), 36-45.
- Trópicos Org. 2018. Missouri Botanical Gardenn. <http://www.trópicos.org>.
- Turner, N. J. 1988. The importance of a rose: evaluating the cultural significance of plants in Thompson and Lillooet Interior Salish. *American Anthropologist New Series* 90 (2), 272-290.
- UNIBIO. 2018. <http://unibio.unam.mx/irekani/handle/123456789/10801?proyecto=Irekani>.
- Valencia, V., García-Barríos, L., West, P., Sterling, J. E. y S. Naeem. 2014. The role of coffee agroforestry in the conservation of tree diversity and community composition of native forests in a Biosphere Reserve. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 189, 154-163.
- Vásquez-Dávila, M. A. 1995. *Recursos Vegetales de Oaxaca. Sociedad y Naturaleza en Oaxaca 2*. México.
- Vásquez-Sánchez, M., Terrazas, T. y S. Arias. 2012. El hábito y la forma de crecimiento en la tribu Cacteeae (Cactaceae, Cactoideae). *Botanical Sciences* 90 (2), 97-108.
- Villaseñor, J. L. 2016. Checklist of the native vascular plants of Mexico. *Revista Mexicana*

*de Biodiversidad* 87, 559-902.

Zenón, J. 1984. *Plantas medicinales de la Chinantla Alta*. DHCP Ixtlán. Oaxaca, México.

Zurita-Vásquez, G. 2012. *Estudios etnobotánico y ecológico de los huertos familiares de San Andrés Paxtlán, Miahuatlán, Oaxaca*. Tesis de maestría. Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional Unidad Oaxaca, Instituto Politécnico Nacional. México.

**ANEXOS.**

**Anexo 1. Estadística Ji cuadrada para las categorías de destino de las especies en agroecosistemas y su comparación por pares.**

$\chi^2(2,263) = 326.56, p < .001$	
Nueva alfa de 0.016 para las comparaciones pareadas	
Autoconsumo-Venta	$\chi^2(1,257) = 144.94, p < .001$
Autoconsumo vs. Intercambio	$\chi^2(1,231) = 207.62, p < .001$
Venta vs. Intercambio	$\chi^2(1,38) = 17.78, p < .001$

**Anexo 2. Estadística Ji cuadrada para el destino de especies entre agroecosistemas y su comparación por pares.**

Destino de especies y la nueva alfa para las comparaciones pareadas	Huertos Familiares-Cafetales	Huertos Familiares-Milpa	Cafetales-Milpa
Autoconsumo $\chi^2(2,324) = 70.38, p < .001$ Nueva alfa de 0.016	$\chi^2(1,287) = 0.282, p = .595$	$\chi^2(1,185) = 66.6, p < .001$	$\chi^2(1,176) = 59.11, p < .001$
Venta $\chi^2(2,54) = 10.11, p = .006$ Nueva alfa de 0.016	$\chi^2(1,46) = 1.391, p = .238$	$\chi^2(1,35) = 10.31, p = .001$	$\chi^2(1,27) = 4.48, p = 0.34$
Intercambio $\chi^2(2,14) = 1, p = .606$ Nueva alfa de 0.016	$\chi^2(1,8) = 1, p = .479$	$\chi^2(1,11) = 1, p = .763$	$\chi^2(1,9) = 1, p = .317$

**Anexo 3. Estadística Ji cuadrada para las categorías de uso de especies en agroecosistemas y su comparación por pares.**

$\chi^2(7,394) = 187.89, p < .001$			
Nueva alfa de 0.0017 para las comparaciones pareadas.			
Comestible-Medicinal	$\chi^2(1,175) = 35.66, p < .001$	Ornamental-Leña	$\chi^2(1,112) = 2.285, p = .130$
Comestible-Ornamental	$\chi^2(1,191) = 20.78, p < .001$	Ornamental-Uso doméstico	$\chi^2(1,72) = 43.55, p < .001$
Comestible-Construcción	$\chi^2(1,143) = 81.16, p < .001$	Ornamental-Cerco vivo	$\chi^2(1,100) = 7.84, p = .005$
Comestible-Leña	$\chi^2(1,175) = 35.66, p < .001$	Ornamental-Sombra	$\chi^2(1,111) = 2.60, p = .106$
Comestible-Uso doméstico	$\chi^2(1,135) = 104.9, p < .001$	Construcción-Leña	$\chi^2(1,64) = 16, p < .001$
Comestible-Cerco Vivo	$\chi^2(1,163) = 50.8, p < .001$	Construcción-Uso doméstico	$\chi^2(1,24) = 2.66, p = .102$
Comestible-Sombra	$\chi^2(1,174) = 36.78, p < .001$	Construcción-Cerco Vivo	$\chi^2(1,52) = 7.69, p = .005$
Medicinal-Ornamental	$\chi^2(1,112) = 2.285, p = .130$	Construcción. -Sombra	$\chi^2(1,63) = 15.25, p < .001$
Medicinal-Construcción	$\chi^2(1,64) = 16, p < .001$	Leña-Uso doméstico	$\chi^2(1,56) = 28.57, p < .001$
Medicinal-Leña	$\chi^2(1,96) = 0, p = 1$	Leña-Cerco Vivo	$\chi^2(1,84) = 1.71, p = .190$
Medicinal-Uso doméstico	$\chi^2(1,56) = 28.57, p < .001$	Leña-Sombra	$\chi^2(1,95) = 0.10, p = .918$
Medicinal-Cerco Vivo	$\chi^2(1,84) = 28.57, p < .001$	Uso doméstico-Cerco vivo	$\chi^2(1,44) = 17.81, p < .001$
Medicinal-Sombra	$\chi^2(1,95) = 0.010, p = .918$	Uso doméstico-Sombra	$\chi^2(1,55) = 27.65, p < .001$
Ornamental-Construcción	$\chi^2(1,80) = 28.8, p < .001$	Cerco Vivo-Sombra	$\chi^2(1,83) = 1.45, p = .227$

**Anexo 4. Estadística Ji cuadrada para las categorías de uso entre agroecosistemas y su comparación por pares.**

Categoría de uso y la nueva alfa para comparaciones pareadas	Huertos Familiares-Cafetales	Huertos Familiares-Milpa	Cafetales-Milpa
Comestible $\chi^2(2,213) = 40.93, p < .001$ Nueva alfa de 0.016	$\chi^2(1,186) = 0.021, p = .883$	$\chi^2(1,121) = 37.09, p < .001$	$\chi^2(1,119) = 35.504, p < .001$
Medicinal $\chi^2(1,75) = 19.52, p < .001$ Nueva alfa de 0.016	$\chi^2(1,68) = 0.058, p = .808$	$\chi^2(1,40) = 16.9, p < .001$	$\chi^2(1,42) = 18.66, p < .001$
Ornamental $\chi^2(1,77) = 32.44, p < .001$ Nueva alfa de 0.016	$\chi^2(1,69) = 10.56, p = .001$	$\chi^2(1,56) = 28.57, p < .001$	$\chi^2(1,29) = 5.82, p = .015$
Construcción $\chi^2(1,21) = 14.85, p < .001$ Nueva alfa de 0.016	$\chi^2(1,20) = 5, p = .025$	$\chi^2(1,6) = 2.66, p = .102$	$\chi^2(1,16) = 12.25, p < .001$
Leña $\chi^2(1,69) = 38.34, p < .001$ Nueva alfa de 0.016	$\chi^2(1,67) = 6.58, p = .010$	$\chi^2(1,25) = 17.64, p < .001$	$\chi^2(1,46) = 38.34, p < .001$
Uso Doméstico $\chi^2(1,12) = 3.5, p = .173$ Nueva alfa de 0.016	$\chi^2(1,10) = 1.6, p = .205$	$\chi^2(1,5) = 0.2, p = .654$	$\chi^2(1,9) = 2.77, p = .095$
Cerco Vivo $\chi^2(2,58) = 27.03, p < .001$ Nueva alfa de 0.016	$\chi^2(1,56) = 2.57, p = .108$	$\chi^2(1,24) = 16.66, p < .001$	$\chi^2(1,24) = 28.44, p < .001$
Sombra $\chi^2(2,67) = 39.61, p < .001$ Nueva alfa de 0.016	$\chi^2(1,65) = 8.138, p = .004$	$\chi^2(1,23) = 15.69, p < .001$	$\chi^2(1,46) = 38.34, p < .001$

**Anexo 5. Estadística Ji cuadrada para las categorías de forma de crecimiento de especies en agroecosistemas y su comparación por pares.**

$\chi^2(5,225) = 279.29, p < 0.001$			
Nueva alfa de 0.0033 para las comparaciones pareadas			
Hierba-Árbol	$\chi^2(1,176) = 29.45, p < .001$	Árbol-Helecho	$\chi^2(1,55) = 43.65, p < .001$
Hierba-Arbusto	$\chi^2(1,146) = 71.26, p < .001$	Arbusto-Trepadora	$\chi^2(1,39) = 0.64, p = .423$
Hierba-Trepadora	$\chi^2(1,141) = 81.19, p < .001$	Arbusto-Epífita	$\chi^2(1,29) = 7.758, p = .005$
Hierba-Epífita	$\chi^2(1,131) = 104.5, p < .001$	Arbusto-Helecho	$\chi^2(1,25) = 14.44, p < .001$
Hierba-Helecho	$\chi^2(1,127) = 115.28, p < .001$	Trepadora-Epífita	$\chi^2(1,24) = 4.16, p = .041$
Árbol-Arbusto	$\chi^2(1,74) = 12.16, p < .001$	Trepadora-Helecho	$\chi^2(1,20) = 9.8, p = .001$
Árbol-Trepadora	$\chi^2(1,69) = 17.75, p < .001$	Epífita-Helecho	$\chi^2(1,10) = 1.6, p = .205$
Árbol-Epífita	$\chi^2(1,59) = 34.32, p < .001$		

**Anexo 6. Estadística Ji cuadrada para la forma de crecimiento de especies entre agroecosistemas  
y su comparación por pares.**

Forma de crecimiento de las especies y la nueva alfa para comparaciones pareadas.	Huertos Familiars-Cafetales	Huertos Familiares-Milpa	Cafetales-Milpa
Hierba $\chi^2(1,169) = 30.04, p < .001$ Nueva alfa de 0.016	$\chi^2(1,4.37) = 4.37, p = .036$	$\chi^2(1,110) = 30.58, p < .001$	$\chi^2(1,85) = 12.81, p < .001$
Árbol $\chi^2(2,74) = 37.48, p < .001$ Nueva alfa de 0.016	$\chi^2(1,71) = 6.211, p = .012$	$\chi^2(1,28) = 17.28, p < .001$	$\chi^2(1,49) = 37.73, p < .001$
Arbusto $\chi^2(2,35) = 14.62, p < .001$ Nueva alfa de 0.016	$\chi^2(1,34) = 0, p = 1$	$\chi^2(1,18) = 14.22, p < .001$	$\chi^2(1,18) = 14.22, p < .001$
Trepadora $\chi^2(2,33) = 5.63, p = .059$ Nueva alfa de 0.016	$\chi^2(1,27) = 1.81, p = .177$	$\chi^2(1,23) = 5.26, p = .021$	$\chi^2(1,16) = 1, p = .317$
Epífita $\chi^2(2,8) = 4, p = .135$ Nueva alfa de 0.016	$\chi^2(1,8) = 0, p = 1$	$\chi^2(1,4) = 4, p = .045$	$\chi^2(1,4) = 4, p = .045$
Helecho $\chi^2(2,5) = 1.6, p = .449$ Nueva alfa de 0.016	$\chi^2(1,4) = 1, p = .317$	$\chi^2(1,2) = 0, p = 1$	$\chi^2(1,5) = 1, p = .317$

**Anexo 7. Estadística Ji cuadrada para las categorías de parte de la planta utilizada en agroecosistemas y su comparación por pares.**

$\chi^2(7,377) = 239.28, p < .001$			
Nueva alfa de 0.0017 para las comparaciones pareadas			
Planta entera-Hojas	$\chi^2(1,209) = 25.49, p < .001$	Flores-Tallo	$\chi^2(1,81) = 9, p = .002$
Planta entera-Flores	$\chi^2(1,168) = 77.35, p < .001$	Flores-Raíz	$\chi^2(1,30) = 19.2, p < .001$
Planta entera-Frutos	$\chi^2(1,208) = 26.32, p < .001$	Flores-Semillas	$\chi^2(1,39) = 5.76, p = .016$
Planta entera-Tallo	$\chi^2(1,195) = 38.81, p < .001$	Flores-Vainas	$\chi^2(1,32) = 15.25, p < .001$
Planta entera-Raíz	$\chi^2(1,144) = 132.25, p < .001$	Frutos-Tallo	$\chi^2(1,121) = 1.39, p = .237$
Planta entera-Semillas	$\chi^2(1,153) = 108.76, p < .001$	Frutos-Raíz	$\chi^2(1,70) = 58.51, p < .001$
Planta entera-Vainas	$\chi^2(1,146) = 126.68, p < .001$	Frutos-Semillas	$\chi^2(1,79) = 38.29, p < .001$
Hojas-Flores	$\chi^2(1,95) = 17.69, p < .001$	Frutos-Vainas	$\chi^2(1,72) = 53.38, p < .001$
Hojas-Frutos	$\chi^2(1,135) = 0.0074, p = .931$	Tallo-Raíz	$\chi^2(1,57) = 45.6, p < .001$
Hojas-Tallo	$\chi^2(1,71) = 52.40, p < .001$	Tallo-Semillas	$\chi^2(1,66) = 26.72, p < .001$
Hojas-Raíz	$\chi^2(1,71) = 59.50, p < .001$	Tallo-Vainas	$\chi^2(1,59) = 40.69, p < .001$
Hojas-Semillas	$\chi^2(1,80) = 39.2, p < .001$	Raíz-Semillas	$\chi^2(1,15) = 5.4, p = .020$
Hojas-Vainas	$\chi^2(1,73) = 54.37, p < .001$	Raíz-Vainas	$\chi^2(1,8) = 0.5, p = .479$
Flores-Frutos	$\chi^2(1,94) = 17.021, p < .001$	Semillas-Vainas	$\chi^2(1,17) = 2.88, p = .089$

**Anexo 8. Estadística Ji cuadrada para las categorías de parte de la planta utilizada entre agroecosistemas y su comparación por pares.**

Parte de la planta utilizada y la nueva alfa para comparaciones pareadas.	Huertos Familiares-Cafetales	Huertos Familiares-Milpa	Cafetales-Milpa
Planta entera $\chi^2(2,190) = 58.14, p < .001$ Nueva alfa de 0.016	$\chi^2(1,176) = 0.363, p = .546$	$\chi^2(1,98) = 50, p < .001$	$\chi^2(1,106) = 57.39, p < .001$
Hojas $\chi^2(2,115) = 19.68, p < .001$ Nueva alfa de 0.016	$\chi^2(1,98) = 1.469, p = .225$	$\chi^2(1,72) = 20.05, p < .001$	$\chi^2(1,60) = 11.26, p < .001$
Flores $\chi^2(2,37) = 1.67, p = .432$ Nueva alfa de 0.016	$\chi^2(1,27) = 0.925, p = .335$	$\chi^2(1,26) = 0.925, p = .335$	$\chi^2(1,21) = 0.047, p = .827$
Frutos $\chi^2(2,121) = 38.89, p < .001$ Nueva alfa de 0.016	$\chi^2(1,113) = 0.0088, p = .925$	$\chi^2(1,64) = 36, p < .001$	$\chi^2(1,65) = 36.93, p < .001$
Tallo $\chi^2(2,79) = 38.60, p < .001$ Nueva alfa de 0.016	$\chi^2(1,76) = 38.60, p < .001$	$\chi^2(1,31) = 20.16, p < .001$	$\chi^2(1,51) = 39.70, p < .001$
Raíz $\chi^2(2,4) = 2, p = .367$ Nueva alfa de 0.016	$\chi^2(1,4) = 0, p = 1$	$\chi^2(1,2) = 2, p = .157$	$\chi^2(1,2) = 2, p = .157$
Semillas $\chi^2(2,26) = 1.461, p = .481$ Nueva alfa de 0.016	$\chi^2(1,17) = 1.47, p = .225$	$\chi^2(1,20) = 0.2, p = .654$	$\chi^2(1,15) = 0.6, p = .438$
Vainas $\chi^2(2,12) = 0.5, p = 0.778$ Nueva alfa de 0.016	$\chi^2(1,9) = 0.11, p = .738$	$\chi^2(1,7) = 0.142, p = .705$	$\chi^2(1,8) = 0.5, p = .4795$

**Anexo 9. Estadística Ji cuadrada para las categorías de grado de manejo de plantas en agroecosistemas y su comparación por pares.**

$\chi^2(4,227) = 318.58, p < .001$			
Nueva alfa de 0.005 para las comparaciones pareadas			
Cultivada-Silvestre	$\chi^2(1,212) = 18.13, p < .001$	Silvestre-Fomentada	$\chi^2(1,78) = 63.81, p < .001$
Cultivada-Tolerada	$\chi^2(1,144) = 117.36, p < .001$	Silvestre-Protegida	$\chi^2(1,78) = 66.46, p < .001$
Cultivada-Fomentada	$\chi^2(1,140) = 128.26, p < .001$	Tolerada-Fomentada	$\chi^2(1,10) = 1.6, p = .205$
Cultivada-Protegida	$\chi^2(1,140) = 128.26, p < .001$	Tolerada-Protegida	$\chi^2(1,10) = 1.6, p = .205$
Silvestre-Tolerada	$\chi^2(1,82) = 59.39, p < .001$	Fomentada-Protegida	$\chi^2(1,6) = 0, p = 1$

**Anexo 10. Estadística Ji cuadrada para las categorías de grado de manejo entre agroecosistemas y su comparación entre pares.**

Grado de manejo y la nueva alfa para comparaciones pareadas.	Huerto Familiar-Cafetales	Huerto Familiar-Milpa	Cafetales-Milpa
Cultivada $\chi^2(2,214) = 77.28, p < .001$ Nueva alfa de 0.016	$\chi^2(1,195) = 14.40, p < .001$	$\chi^2(1,143) = 77.09, p < .001$	$\chi^2(1,90) = 30.04, p < .001$
Silvestre $\chi^2(1,90) = 42.2, p < .001$ Nueva alfa de 0.016	$\chi^2(1,76) = 42.2, p < .001$	$\chi^2(1,31) = 0.290, p = .59$	$\chi^2(1,73) = 27.74, p < .001$
Tolerada $\chi^2(2,10) = 0.2, p = .904$ Nueva alfa de 0.016	$\chi^2(1,7) = 0.142, p = .705$	$\chi^2(1,6) = 0, p = 1$	$\chi^2(1,7) = 0.142, p = .705$
Fomentada $\chi^2(2,6) = 1, p = .606$ Nueva alfa de 0.016	$\chi^2(1,5) = 0.2, p = .654$	$\chi^2(1,4) = 1, p = .317$	$\chi^2(1,3) = 0.333, p = .563$
Protegida. $\chi^2(2,4) = 3.5, p = .1738$ Nueva alfa de 0.016	$\chi^2(1,4) = 1, p = .317$	$\chi^2(1,1) = 1, p = .317$	$\chi^2(1,3) = 3, p = .223$

## Anexo 11. Listado etnoflorístico de plantas de agroecosistemas.

Agro (Agroecosistema), H.F (Huerto familiar), Caf (Cafetales), Mil (Milpa)

Des (Destino): A(Autoconsumo), V(Venta), I (Intercambio)

Forma de crec. (Forma de crecimiento): Árbol, Hierba, Arb (Arbusto), Trep (Trepadora), Epíf (Epífita), Hel (Helecho)

Parte Utilizada: P. Ent (Planta entera), Hoja, Flor, Tallo, Fruto, Raíz

Usos: Com (Comestible), Med (Medicinal), Orn (Ornamental), Con (Construcción), U. Dom (Uso doméstico), C. V (Cercos vivos) y Som (Sombra)

Grado de domesticación: Cul (Cultivada), Prot (Protegida), Fom (Fomentada), Tol (Tolerada), Sil (Silvestre)

<i>Determinado</i>	<i>Nombre Común</i>	<i>Nombre en zapoteco</i>	<i>Agro.</i>	<i>Des</i>	<i>Forma de crec.</i>	<i>Parte utilizada</i>	<i>Usos</i>	<i>Grado de domesticación</i>
<b>Acanthaceae</b>								
<i>Thunbergia alata</i> Bojer ex Sims.	Flor amarilla	Yaj'lba	H. F	A	Trep	P. Ent	Orn	Fom
<b>Adoxaceae</b>								
<i>Sambucus canadensis</i> L.	Laga lab sia	Laga'la bzía	H.F, Caf	A	Arb	Hoja, Flor, Tallo	Orn, Leña	Sil
<b>Agavaceae</b>								
<i>Yucca gigantea</i> Lem.	Flor de Izote	Yag yódj	H.F, Caf	A	Árbol	P. Ent, Flor	Orn, C. V	Cul
<b>Aizoaceae</b>								
<i>Lampranthus spectabilis</i> (Haw.) N.E. Br.	Dedo chico con flor morada	Yaj morado	H. F	A	Hierba	P. Ent	Orn	Cul
<i>Mesembryanthemum cordifolium</i> L.f.	Flores pequeñas rojas	Yaj yu yu	H. F	A	Trep	P. Ent	Orn	Cul
<b>Alstroemeriaceae</b>								
<i>Bomarea edulis</i> (Tussac) Herb.	Granadita	Yaj beca	H.F, Caf	A	Trep	Fruto	U. Dom	Fom
<b>Altingiaceae</b>								
<i>Liquidambar styraciflua</i> L.	Yavito (Liquidámbar)	Yebido	Caf	A	Árbol	P. Ent	Con, U. Dom, Som	Sil
<b>Amaranthaceae</b>								
<i>Amaranthus hybridus</i> L.	Quintonil	Cuan ysi	H.F, Caf, Mil	A, V	Hierba	Hoja	Com	Sil
<i>Dysphania ambrosioides</i> (L.) Mosyakin & Clemants.	Epazote	Böt	H.F, Mil	A, V	Hierba	Hoja	Com, Med	Cul

<b>Amaryllidaceae</b>								
<i>Agapanthus africanus</i> (L.) Hoffmanns.	Agapando	Xaj bech' do	Caf	A	Hierba	P. Ent, Flor	Orn, C. V	Cul
<b>Anacardiaceae</b>								
<i>Mangifera indica</i> L.	Mango	Yag mango	H.F, Caf, Mil	A	Árbol	P. Ent, Fruto, Tallo	Com, Con, Leña, Som	Cul
<i>Spondias purpurea</i> L.	Ciruela	Yadxi	H. F	A, V	Árbol	Fruto	Com	Cul
<b>Annonaceae</b>								
<i>Annona cherimola</i> Mill.	Anona	La'guchi	Caf	A	Árbol	P. Ent, Fruto, Tallo	Com, Leña, Som	Cul
<i>Annona muricata</i> L.	Guanábana	La'guchi shtil	H.F, Caf	A	Árbol	P. Ent, Fruto, Tallo	Com, Leña, Som	Cul
<i>Annona squamosa</i> L.	Anona	La'guchi	Caf	A	Árbol	P. Ent, Fruto, Tallo	Com, Leña, Som	Cul
<b>Apiaceae</b>								
<i>Eryngium foetidum</i> L.	Cilantro de espinas	Culandr yötzi	H.F, Caf, Mil	A	Hierba	Hoja	Com	Fom
<i>Coriandrum sativum</i> L.	Cilantro	Culandr	H.F, Mil	A, V	Hierba	Hoja	Com	Cul
<i>Petroselinum crispum</i> (Mill.) Fuss.	Perejil	Perejil	H. F	A	Hierba	Hoja	Com, Med	Cul
<b>Apocynaceae</b>								
<i>Nerium oleander</i> L.	Rosa de China	Yaj ros	H. F	A	Arb	P. Ent	Orn	Cul
<i>Catharanthus roseus</i> (L.) G. Don.	Hierba	Guishi morado	H. F	A	Hierba	P. Ent	Orn	Sil
<b>Araceae</b>								
<i>Xanthosoma robustum</i> Schott.	Palma de agua	Cuyul dit	H.F, Caf	A	Hierba	P. Ent	Orn	Cul
<i>Zantedeschia aethiopica</i> (L.) Spreng.	Alcatraz o cartucho	Yaj cartucho	H. F	A	Hierba	P. Ent	Orn	Cul
<i>Anthurium abelaezii</i> Croat.	Anturio	Anturio	H. F	A	Hierba	P. Ent	Orn	Cul
<i>Dieffenbachia seguine</i> (Jacq.) Schott.	Siempre verde	Yaj	H. F	A	Hierba	P. Ent	Orn	Cul
<i>Spathiphyllum wallisii</i> Rege.	Cuna de moisés	Yaj	H. F	A	Hierba	P. Ent	Orn	Cul
<i>Monstera deliciosa</i> Liebm.	Costilla de Adán	Yaj	H. F	A	Hierba	P. Ent	Orn	Cul
<b>Araliaceae</b>								

<i>Dendropanax arboreus</i> (L.) Decne. & Planch.	Árbol de frutos rojos	Ye'buga	Caf	A	Árbol	P. Ent, Tallo	Leña, C.V, Som	Sil
<b>Arecaceae</b>								
<i>Chamaedorea oreophila</i> Mart.	Tepejilote	Yötzu	Caf	A	Arb	Fruto	Com	Sil
<b>Asparagaceae</b>								
<i>Cordyline fruticosa</i> (L.) A. Chev.	Planta de ornato	Yaj	H. F	A	Hierba	P. Ent	Orn	Cul
<i>Dracaena fragrans</i> (L.) Ker Gawl.	Arbusto verde	Yaj	H. F	A	Arb	P. Ent	Orn	Cul
<i>Polianthes tuberosa</i> L.	Azucena nardo	Ducen nardo	Mil	A	Hierba	P. Ent, Flor	Orn	Sil
<b>Asteraceae</b>								
<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.	Quelite de piojito	Cuan' bechi	H.F, Caf, Mil	A	Hierba	Hoja	Com	Tol
<i>Artemisia absinthium</i> L.	Yerba maestra	Cuan'bes	H. F	A	Hierba	Hoja	Med	Cul
<i>Ageratum corymbosum</i> Zuccagni ex Pers.	Flor esponjada morada	Yaj morado	Caf	A	Hierba	P. Ent	Orn	Tol
<i>Helianthus annuus</i> L.	Girasol, mirasol	Yaj vich	H. F	A	Hierba	P. Ent, Flor	Orn	Cul
<i>Helichrysum bracteatum</i> (Venten.) Willd.	Flor doradita	Yaj	H. F	A	Hierba	P. Ent	Orn	Cul
<i>Tithonia diversifolia</i> (Hemsl.) A. Gray.	Árnica	Yaj arnica	H.F, Caf	A	Hierba	Hoja	Med	Prot
<i>Lactuca sativa</i> L.	Lechuga	Lechuga	H. F	A, V	Hierba	Hoja	Com	Cul
<i>Chamaemelum nobile</i> (L.) All.	Manzanilla	Manzanilla	H. F	A	Hierba	Hoja	Med	Cul
<i>Tanacetum parthenium</i> (L.) Sch.Bip.	Santa María	Yaj santa maría	H. F	A	Hierba	Hoja	Med, Orn	Cul
<i>Baccharis inamoena</i> Gardner.	Hierba de flores blancas	Yaj to Santo	Caf	A	Arb	P. Ent	Orn, C. V	Tol
<i>Aldama dentata</i> La Llave ex La Llave.	Forrajera	Guishi	Mil	A	Hierba	P. Ent, Hoja	Med	Tol
<i>Bidens pilosa</i> L.	Quelite	Guishi	Caf	A	Hierba	P. Ent, Hoja	Com	Sil
<i>Erechtites hieracifolia</i> (L.) Raf.	Quelite	Cuan guiti	H.F, Caf	A	Hierba	P. Ent, Hoja	Com	Sil
<i>Heliopsis helianthoides</i> (L.) Sweet.	Hierba	Guishi	H.F, Mil	A	Hierba	P. Ent	Med	Sil
<i>Piqueria trinervia</i> Cav.	Lalá	Lala ya	Caf	A	Hierba	P. Ent	Com, C. V	Sil
<i>Taraxacum campylodes</i> G.E. Haglund.	Diente de león	Guishi	Caf	A	Hierba	P. Ent	Com	Sil

<i>Artemisia ludoviciana</i> Nutt.	Quelite de corazón	Cuan la chidou	H.F, Caf	A	Hierba	P. Ent, Hoja	Com, Med	Tol
<i>Leucanthemum vulgare</i> (Vaill.) Lam.	Margarita	Yaj	H. F	A	Hierba	P. Ent	Orn	Sil
<i>Dahlia coccinea</i> Cav.	Dalia silvestre	Yaj dalia ya	Caf	A	Hierba	P. Ent, Flor	Orn	Prot
<i>Dahlia imperialis</i> Roezl ex Ortgies.	Dalia silvestre	Yaj dalia ya	Caf	A	Hierba	P. Ent, Flor	Orn	Sil
<i>Zinnia peruviana</i> (L.) L.	Yaj Uzeb	Yaj uzeb	H. F	A	Hierba	P. Ent	Orn	Tol
<i>Mikania anethifolia</i> (DC.) Matzenb.	Flor de hojas blancas	Yaj xi'ila	Caf	A	Hierba	Flor	U. Dom	Sil
<b>Balsaminaceae</b>								
<i>Impatiens walleriana</i> Hook.f.	Hierba	Guishi	H. F	A	Hierba	P. Ent	Orn	Cul
<b>Begoniaceae</b>								
<i>Begonia heracleifolia</i> Cham. & Schltldl.	Begonia	Yaj la ra yego	H.F, Caf	A	Hierba	P. Ent	Orn	Sil
<b>Betulaceae</b>								
<i>Alnus acuminata</i> Kunth.	Palo de águila	Yag iuiöl	Caf	A	Árbol	P. Ent, Tallo	Con, Leña, C.V, Som	Cul
<b>Bignoniaceae</b>								
<i>Jacaranda mimosifolia</i> D. Don.	Jacaranda	Yag jacarand	H.F, Caf	A	Árbol	P. Ent, Tallo	Orn, Som	Cul
<b>Brassicaceae</b>								
<i>Nasturtium officinale</i> R.Br.	Berros	Cuan' berro	Caf	A	Hierba	P. Ent	Com	Prot
<i>Lepidium virginicum</i> L.	Gobernadora	Guishi	Caf	A	Hierba	P. Ent	Med	Sil
<i>Brassic oleracea</i> L.	Col	Colx	H. F	A, V	Hierba	Hoja	Com	Cul
<i>Brassica rapa</i> L.	Mostaza	Mor'taz	H. F	A	Hierba	Hoja	Com	Cul
<i>Raphanus raphanistrum</i> subsp. <i>sativus</i> (L.) Domin.	Rábano	Rábano	H. F	A, V	Hierba	P. Ent	Com	Cul
<b>Bromeliaceae</b>								
<i>Ananas comosus</i> (L.) Merr.	Piña	Dúa	H.F, Caf	A	Hierba	P. Ent	Com	Cul
<i>Catopsis sessiliflora</i> (Ruiz & Pav.) Mez.	Brómelia	Yaj yay	Caf	A	Epíf	P. Ent	Orn	Sil
<i>Tillandsia carlos-hankii</i> Matuda.	Brómelia	Yaj yay	Caf	A	Epíf	P. Ent	Orn	Sil

<i>Tillandsia macdougallii</i> L.B.Sm.	Brómelia	Yaj yay	H.F, Caf	A	Epíf	P. Ent	Orn	Sil
<b>Cactaceae</b>								
<i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) Mill.	Nopal delgado	Bía láz	H.F, Caf	A	Arb	P. Ent, Tallo	Com, C. V	Cul
<i>Opuntia sp.</i>	Nopal de tortilla.	Bía yöt	H.F, Caf	A	Arb	Tallo	Com	Cul
<i>Opuntia sp.</i>	Nopa de lenguita.	Bía xtil	H.F, Caf	A	Arb	Tallo	Com, Med	Cul
<b>Campalunaceae</b>								
<i>Lobelia laxiflora</i> Kunth.	Hierba de conejo	Gudxi nidxi	Caf	A	Hierba	P. Ent	Com	Sil
<b>Cannabaceae</b>								
<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume.	Árbol blanco	Ye ga	Caf	A	Árbol	P. Ent, Tallo	Leña, C.V, Som	Sil
<b>Caricaceae</b>								
<i>Carica papaya</i> L.	Papaya	Papaya	H.F, Caf	A	Arb	Fruto	Com	Cul
<b>Clethraceae</b>								
<i>Clethra mexicana</i> DC.	Árbol de flores blancas	Yedou	Caf	A	Árbol	P. Ent, Flor, Tallo	Orn, Leña, Som	Sil
<b>Combretaceae</b>								
<i>Terminalia amazonia</i> (J.F. Gmel.) Exell.	Árbol	Ijerg	Caf	A	Árbol	P. Ent, Tallo	Leña, C.V, Som	Sil
<b>Commelinaceae</b>								
<i>Commelina diffusa</i> Burm.f.	Hierba	Bet su du	Mil	A	Hierba	P. Ent	Com	Tol
<b>Convolvulaceae</b>								
<i>Ipomoea batatas</i> (L.) Lam.	Camote de sal, yuca	Cuyag	H.F, Caf	A, V	Arb	P. Ent, Raíz	Com, C. V	Cul
<i>Ipomoea purpure</i> (L.).	Quiebra plato	Ula röu	H. F	A	Hierba	P. Ent	Orn	Cul
<b>Crassulaceae</b>								
<i>Kalanchoe blossfeldiana</i> Poelln.	Planta ornato	Yaj	H. F	A	Hierba	P. Ent	Orn	Cul
<i>Sedum morganiatum</i> E. Walther.	Cola de borrego	Shbamba'bu cu shila	H. F	A	Hierba	P. Ent	Orn	Cul
<i>Echeveria gigantea</i> Rose & Purpus.	Ombliigo	Yaj'bía	H. F	A	Hierba	P. Ent	Orn	Cul

<b>Cucurbitaceae</b>								
<i>Cucurbita ficifolia</i> Bouché.	Chilacayota	Yutu uech	H.F, Caf, Mil	A, I	Trep	Hoja, Fruto	Com	Cul
<i>Cucurbita maxima</i> Duch.	Tamala	Yutu chuga	H.F, Caf, Mil	A, I	Trep	P. Ent, Flor, Fruto, Sem	Com	Cul
<i>Cucurbita pepo</i> L.	Calabaza cáscara delgada	Yutu bela	H.F, Mil	A, I	Trep	Fruto, Sem	Com	Cul
<i>Cucurbita argyrosperma</i> L.	Yutu nicachi	Yutu nicachi	H.F, Mil	A, I	Trep	Flor, Fruto, Sem	Com	Cul
<i>Cucurbita sp.</i>	Calabaza yu tu yag	Yutu yag	H.F, Mil	A, V	Trep	Hoja, Flor, Sem	Com	Cul
<i>Sechium sp.</i>	Chayote verde con espinas	Cuan'yötzi	H.F, Caf	A, V	Trep	Hoja, Fruto	Com	Cul
<i>Sechium sp.</i>	Chayote verde sin espinas	Cuan'yötzi	H.F, Caf	A, V	Trep	Hoja, Fruto	Com	Cul
<i>Sechium sp.</i>	Chayote verde limón con espinas	Cuan'yötzi	H.F, Caf	A, V	Trep	Hoja, Fruto	Com	Cul
<i>Sechium sp.</i>	Chayote verde limón sin espinas	Cuan'yötzi	H.F, Caf	A, V	Trep	Hoja, Fruto	Com	Cul
<i>Sechium sp.</i>	Chayote blanco grande con espinas	Cuan'yötzi	H.F, Caf	A, V	Trep	Hoja, Fruto	Com	Cul
<i>Sechium sp.</i>	Chayote blanco grande liso	Cuan'yötzi	H.F, Caf	A, V	Trep	Hoja, Fruto	Com	Cul
<b>Dennstaedtiaceae</b>								
<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn.	Copetate	Güi ya	Caf, Mil	A	Hel	P. Ent	U. Dom	Sil
<b>Dryopteridaceae</b>								
<i>Dryopteris filix-mas</i> (L.) Schott.	Helecho	Güi bshz	H.F, Caf	A	Hel	Hoja	Con	Sil
<b>Ebenaceae</b>								
<i>Diospyros nigra</i> (J.F. Gmel.) Perrier.	Zapote negro	Lau gasi	Caf	A	Árbol	Fruto, Tallo	Com, Leña, Som	Cul
<b>Euphorbiacea</b>								
<i>Croton draco</i> Schlttdl.	Palo blanco	Yag squich	Caf	A	Árbol	P. Ent, Tallo	Leña, C.V, Som	Sil

<i>Euphorbia pulcherrima</i> Willd. ex Klotzsch.	Noche buena	Cua'xu	H. F	A	Hierba	P. Ent	Orn	Cul
<i>Codiaeum variegatum</i> (L.) Rumph. ex A. Juss.	Planta de ornato	Planta de ornato	H. F	A	Hierba	P. Ent	Orn	Sil
<i>Euphorbia mili</i> Des Moul.	Corona de Cristo	Yaj	H. F	A	Hierba	P. Ent	Orn	Cul
<b>Fabaceae</b>								
<i>Phaseolus vulgaris</i> L.	Frijol delgado	Zaa laz	Caf, Mil	A, I	Hierba	Hoja, Sem	Com	Cul
<i>Phaseolus sp.</i>	Frijolones	Zaa dupi	H.F, Mil	A, I	Hierba	Sem	Com	Cul
<i>Phaseolus coccineus</i> L.	Frijol grandote	Zaa'láya	H.F, Caf, Mil	A	Hierba	Hoja, Sem, Vai	Com	Cul
<i>Phaseolus sp.</i>	Enredadera de milpa	Zaa'yaa	H.F, Caf, Mil	A	Trep	Hoja, Sem, Vai	Com	Cul
<i>Phaseolus sp.</i>	Frijol de cuarentena	Za'chua	H.F, Caf, Mil	A	Hierba	Hoja, Sem, Vai	Com	Cul
<i>Inga jinicuil</i> Schltl.	Guajinicuil	Yaj'twl	H.F, Caf	A, V	Árbol	P. Ent, Fruto, Tallo, Sem, Vai	Com, Con, Leña, Som	Cul
<i>Inga edulis</i> Mart.	Guajinicuil sombra	Yaj'tul guidxi	Caf	A	Árbol	P. Ent, Fruto, Tallo, Vai	Com, Con, Leña, Som	Cul
<i>Diphysa americana</i> (Mill.) M.Sousa.	Gallito	Yeyecho	Caf	A	Árbol	Flor, Tallo	Com, Con, Leña, C.V, Som	Sil
<i>Vicia faba</i> L.	Habas	Za'rab	H. F	A, V	Hierba	Hoja, Sem	Com	Cul
<i>Erythrina americana</i> Mill.	Zompancle, colorín.	Cuan btu tzu- Yag btu tzu	H.F, Caf	A	Árbol	P. Ent, Hoja, Tallo	Com, Leña, C.V, Som	Cul
<i>Lysiloma sp.</i>	Guaje silvestre	Labada	Caf	A	Árbol	P. Ent, Fruto, Tallo	Leña, C.V, Som	Sil
<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	Guaje	Labada	H. F	A	Árbol	P. Ent, Tallo	Com, Leña, C.V, Som	Cul
<i>Crotalaria longirostrata</i> Hook. & Arn.	Chepil	Chepil	H. F	A, V	Hierba	Hoja	Com	Cul
<i>Pisum sativum</i> L.	Chícharos	Za'berj	H. F	A, V	Hierba	Hoja, Sem	Com	Cul
<i>Mimosa pudica</i> L.	Vergonzosa	Yötzi rutui	Caf	A	Hierba	P. Ent	Med, U. Dom	Sil
<i>Tamarindus indica</i> L.	Tamarindo	Yag	H. F	A	Árbol	P. Ent, Tallo	Orn	Cul

<b>Fagaceae</b>								
<i>Quercus sp.</i>	Encino blanco	Ye zuga tchi'ch	Caf	A	Árbol	P. Ent, Tallo	Con, Leña, Som	Sil
<i>Quercus sp.</i>	Encino rojo	Yezuga gach	Caf	A	Árbol	P. Ent, Tallo	Med, Con, Leña, Som	Sil
<b>Geraniaceae</b>								
<i>Geranium sp.</i>	Geranio	Yaj geranio	H. F	A	Hierba	P. Ent	Orn	Cul
<b>Hydrangeaceae</b>								
<i>Hortensia sp.</i>	Ortencia	Yaj bdguich	H. F	A	Hierba	P. Ent, Flor	Orn	Cul
<b>Iridaceae</b>								
<i>Gladiolus sp.</i>	Gladiola guinda	Yaj bar leshna	Mil	A, V	Hierba	Flor	Orn	Sil
<i>Gladiolus sp.</i>	Gladiola blanca	Yaj bar squich	Caf, Mil	A	Hierba	Flor	Orn	Sil
<i>Gladiolus sp.</i>	Gladiola roja	Yaj bar gach	Mil	A	Hierba	Flor	Orn	Sil
<i>Gladiolus sp.</i>	Gladiola amarilla	Yaj bar gurj	H.F, Mil	A, V	Hierba	Flor	Orn	Cul
<i>Gladiolus sp.</i>	Gladiola rosa	Yaj bar ros	H.F, Mil	A	Hierba	Flor	Orn	Cul
<b>Lamiaceae</b>								
<i>Hyptis atrorubens</i> Poit.	Hierba forrajera	Yaj/shuiaj guish	Mil	A	Hierba	P. Ent	Com	Sil
<i>Salvia lasiocephala</i> Hook. & Arn.	Hierba de flores azules	Guishi morado	Caf	A	Hierba	P. Ent	Orn	Sil
<i>Origanum vulgare</i> L.	Orégano	Orégano	H. F	A	Hierba	Hoja	Com	Cul
<i>Stachys officinalis</i> L.	Flor morada del camino	Yaj morado	Caf	A	Hierba	P. Ent	Com, Orn	Cul
<i>Mentha pulegium</i> L.	Poleo	Xhuiaj bela	H. F	A	Hierba	Hoja	Com, Med	Cul
<i>Mentha spicata</i> L.	Hierbabuena	Xhuiaj zö	H. F	A	Hierba	Hoja	Com, Med	Cul
<i>Plectranthus scutellarioides</i> (L.) R.Br.	Hierba	Guishi	H. F	A	Hierba	P. Ent	Orn	Cul

<b>Lauraceae</b>								
<i>Persea sp.</i>	Aguacate de bola cáscara maciza	Xuga chúga	Caf, Mil	A, V	Árbol	P. Ent, Fruto, Tallo	Com, Med, Leña, Som	Cul
<i>Persea sp.</i>	Aguacate de bola de cáscara delgada	Xuga bela	Caf	A, V	Árbol	P. Ent, Fruto, Tallo	Com, Leña, Som	Cul
<i>Persea schiedeana</i> Nees.	Aguacate chupón	Xu'du dxi	Caf	A, V	Árbol	P. Ent, Fruto, Tallo	Com, Med, Leña, Som	Cul
<i>Persea americana</i> Mill.	Aguacate tipo Hass	Xu'ga	H.F, Caf	A, V	Árbol	P. Ent, Fruto, Tallo	Com, Leña, Som	Cul
<i>Persea sp.</i>	Aguacatillo verde	Xu'ga laz	H.F, Caf	A, V	Árbol	P. Ent, Fruto, Tallo	Com, Med, Leña, Som	Cul
<i>Persea sp.</i>	Aguacatillo morado	Xu la'u	H.F, Caf	A, V	Árbol	P. Ent, Fruto, Tallo	Com, Leña, Som	Cul
<b>Liliaceae</b>								
<i>Allium neapolitanum</i> Cirillo.	Cebollina	La'yö	H. F	A, V	Hierba	Hoja, Raíz	Com	Cul
<i>Lilium bulbiferum</i> L.	Azucena	Ducen	H. F	A	Hierba	P. Ent, Flor	Orn	Cul
<i>Milla biflora</i> Cav.	Azucena	Yaj ducen	H. F	A	Hierba	P. Ent, Flor	Orn	Cul
<i>Aloe vera</i> (L.) Burm.f.	Sábila	Sábila	H. F	A	Hierba	P. Ent	Med	Cul
<i>Lilium candidum</i> L.	Azucena	Ducen nardo	H. F	A	Hierba	P. Ent	Orn	Cul
<b>Magnoliaceae</b>								
<i>Magnolia macrophylla var. dealbata</i> (Zucc.) D. L. Johnson.	Magnolia	Yaj zá'a	Caf, Mil	A, V	Árbol	P. Ent, Flor, Tallo	Med, Orn, C. V	Sil
<b>Malvaceae</b>								
<i>Sida rhombifolia</i> L.	Yaj shuba	Yaj shuba	Caf	A	Hierba	Hoja	U. Dom	Sil
<i>Malva parviflora</i> L.	Cuan glub bitz.	Cuan glub bitz	Caf	A	Hierba	Hoja	Com	Sil
<i>Alcea rosea</i> L.	Malva	Guishi	Caf	A	Hierba	Hoja	Com, Med	Sil
<i>Hibiscus rosa-sinensis</i> L.	Tulipán rojo	Tulipán	H. F	A	Arb	P. Ent, Flor	Orn	Cul
<i>Heliocarpus donnellsmithii</i> Rose.	Ye guidi gach	Ye guidi gach	Caf	A	Árbol	P. Ent, Tallo	Leña, Som	Sil

<i>Heliocarpus appendiculatus</i> Turcz.	Árbol de sombra	Ye guidi squich	Caf	A	Árbol	P. Ent, Tallo	Leña, Som	Sil
<b>Marantaceae</b>								
<i>Calathea sp.</i>	Hierba del campo	Guishi	H.F, Caf	A	Hierba	Hoja	Com	Sil
<b>Melastomataceae</b>								
<i>Miconia prasina</i> (Sw.) DC.	Lalá	Lalá	Caf, Mil	A	Hierba	Hoja	Com	Sil
<b>Musaceae</b>								
<i>Musa acuminata</i> Colla.	Plátano morado	Yöla morado	H. F, Caf	A	Hierba	P. Ent, Hoja, Fruto	Com, Med, C. V	Cul
<i>Musa sp.</i>	Plátano de la india	Yöla iina	H. F, Caf	A	Hierba	P. Ent, Hoja, Fruto	Com, Med, C. V	Cul
<i>Musa sp.</i>	Plátano manzanita	Yöla manzan	H. F, Caf	A, V	Hierba	P. Ent, Hoja, Fruto	Com, Med, C. V	Cul
<i>Musa sp.</i>	Plátano ratán	Yöla ratan	H. F, Caf	A	Hierba	P. Ent, Hoja, Fruto	Com, Med, C. V	Cul
<i>Musa sp.</i>	Plátano chaparro	Yöla chaparr	H. F, Caf	A, V	Hierba	P. Ent, Hoja, Fruto	Com, Med, C. V	Cul
<i>Musa sp.</i>	Plátano macho	Yöla bdua	H. F, Caf	A	Hierba	P. Ent, Hoja, Fruto	Com, Med, C. V	Cul
<i>Musa sp.</i>	Plátano de castilla	Yöla xtil	H. F, Caf	A	Hierba	P. Ent, Hoja, Fruto	Com, Med, C. V	Cul
<i>Musa sp.</i>	Plátano de burro	Yöla	H. F, Caf	A	Hierba	Hoja, Fruto	Com, Med, C. V	Cul
<i>Musa sp.</i>	Plátano quintuboca	Yöla	H.F, Caf	A	Hierba	Hoja, Fruto	Com, Med, C. V	Cul
<i>Musa sp.</i>	Plátano ineo	Yöla gasi	H.F, Caf	A	Hierba	Hoja, Fruto	Com, Med, C. V	Cul
<b>Myrtaceae</b>								
<i>Psidium guajava</i> L.	Guayaba	Uyaj	H.F, Caf	A	Árbol	P. Ent, Hoja, Fruto, Tallo	Com, Med, Leña, Som	Cul
<i>Psidium sp.</i>	Guayaba pirulera	Uyaj xtil	H.F, Caf	A	Árbol	P. Ent, Fruto, Tallo	Com, Leña, Som	Cul
<i>Psidium sp.</i>	Guayabina	Uyaj zin-uizin	H.F, Caf	A	Arb	Fruto	Com, Med	Sil

<i>Syzygium jambos</i> (L.) Alston.	Guayaba rosa. Shtil	Uyaj xtil- ga'ch	H. F	A	Árbol	P. Ent, Fruto, Tallo	Com, Leña, Som	Cul
<b>Nyctaginaceae</b>								
<i>Bougainvillea glabra</i> Choisy.	Bugambilia	Yaj bugambilia	H. F	A	Arb	P. Ent, Flor	Orn	Cul
<b>Onagraceae</b>								
<i>Oenothera rosea</i> L'Hér. ex Aiton.	Hierba	Guishi'suar u	Caf	A	Hierba	P. Ent	Com	Sil
<i>Lopezia racemosa</i> Cav.	Hierba.	Yaj len yu	Caf, Mil	A	Hierba	P. Ent	Com	Sil
<b>Orchidaceae</b>								
<i>Stanhopea whittenii</i> Soto Arenas, Salazar & G. Gerlach.	Orquídea torito	Yaj'ra bedx	H. F	A	Epíf	P. Ent, Flor	Orn	Sil
<i>Prosthechea vitellina</i> (Lindl.) W.E. Higgins.	Orquídea	Yaj'ra	H. F	A	Epíf	P. Ent	Orn	Sil
<i>Dichaeaglauca</i> (Sw.) Lindl.	Orquídea	Yaj'ra	H. F	A	Epíf	P. Ent	Orn	Sil
<i>Oncidium hastatum</i> (Bateman) Lindl.	Orquídea	Yaj'ra	Caf	A	Epíf	P. Ent	Orn	Sil
<b>Oxalidaceae</b>								
<i>Oxalis latifolia</i> Kunth.	Hierba	Guishi	Caf	A	Hierba	Raíz	Com, Med	Sil
<b>Papaveraceae</b>								
<i>Argemone platyceras</i> Link & Otto.	Hierba silvestre	Guishi	Caf	A	Hierba	P. Ent	Com	Sil
<b>Passifloraceae</b>								
<i>Passiflora edulis</i> Sims.	Maracuya	Guishi	H. F	A	Trep	Fruto	Com	Cul
<b>Phytolaccaceae</b>								
<i>Phytolacca icosandra</i> L.	Quelite	Cuan'bech	Mil	A	Hierba	Hoja	Com	Sil
<b>Pinaceae</b>								
<i>Pinus strobus</i> var. <i>chiapensis</i> Martínez.	Pino	Yag' yör dáu	Caf	A	Árbol	P. Ent, Tallo	Con, Leña, Som	Sil
<i>Pinus</i> sp.	Pino	Yag'yör bedx	Caf	A	Árbol	P. Ent, Tallo	Con, Leña, Som	Sil
<b>Piperaceae</b>								
<i>Piper sanctum</i> (Miq.) Schltl. ex C.DC.	Hierba santa	La'xua	H.F, Caf	A	Hierba	Hoja	Com, Med, C. V	Cul

<i>Piper umbellatum</i> L.	Hierba santa silvestre	La'xua guidxi	Caf	A	Hierba	Hoja	Med	Sil
<i>Peperomia caperata</i> Yunck.	Hierba del campo	Guishi	Caf	A	Hierba	Hoja	Med	Sil
<b>Plantaginaceae</b>								
<i>Plantago major</i> L.	Hierba cerca de los ríos	Ra'yego	Caf	A	Hierba	Hoja	Med	Sil
<b>Poaceae</b>								
<i>Zea mays</i> L.	Maíz	Xua	H.F, Caf, Mil	A	Hierba	P. Ent, Hoja, Fruto	Com, Med, U. Dom	Cul
<i>Setaria parviflora</i> (Poir.) M.Kerguelen.	Hierba	Guishi	Caf	A	Hierba	P. Ent	Com	Sil
<i>Saccharum officinarum</i> L.	Caña	Yö'tj	H. F	A	Hierba	Hoja, Tallo	Com, U. Dom	Cul
<i>Cymbopogon citratus</i> (DC.) Stapf.	Té limón	Té limón	H. F	A	Hierba	Hoja	Com, Med	Cul
<b>Portulacaceae</b>								
<i>Portulaca oleracea</i> L.	Verdolagas	Cuan bía'yuo	H. F, Mil	A	Hierba	Hoja	Com	Cul
<b>Pteridaceae</b>								
<i>Adiantum capillus-veneris</i> L.	Helecho pequeño	Guishi	Caf	A	Hel	P. Ent	Med	Sil
<b>Punicaceae</b>								
<i>Punica granatum</i> L.	Granadina	Carrendil	H. F	A	Árbol	P. Ent, Fruto, Tallo	Com, Leña	Cul
<b>Rosacea</b>								
<i>Fragaria × ananassa</i> (Duchesne ex Weston) Duchesne ex Rozier.	Fresa	Fresa	H. F	A	Hierba	Fruto	Com	Cul
<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl.	Níspero	Mispero	H. F, Caf	A	Árbol	P. Ent, Fruto, Tallo	Com, Leña, C. V, Som	Cul
<i>Prunus persica</i> (L.) Batsch.	Durazno	Traz	H. F, Caf	A	Árbol	P. Ent, Fruto, Tallo	Com, Med, Leña, C. V. Som	Cul
<b>Rubiaceae</b>								
<i>Coccocypselum cordifolium</i> Nees & Mart.	Chumpá	Chumpá'siu	Caf	A	Hierba	Fruto	Com, Med	Sil

<i>Spermacoce laevis</i> Lam.	Yerba de flor rosa	Xquiaj	Caf	A	Hierba	P. Ent	Com	Sil
<i>Coffea arabica</i> L.	Café	Yag cape	H. F, Caf	A, V	arb	P. Ent, Fruto	Com, Leña	Cul
<i>Hamelia patens</i> Jacq.	Arbusto		H. F, Caf	A	arb	P. Ent	Orn, C. V	Sil
<i>Crusea calocephala</i> DC.	Hierba	Guishi	Mil	A	Hierba	P. Ent	Com	Sil
<i>Gardenia jasminoides</i> J. Ellis.	Gardenia	Yaj garden	H. F	A	Hierba	P. Ent, Flor	Orn	Cul
<b>Rutaceae</b>								
<i>Citrus × aurantium</i> L.	Naranja	Uiy	H. F, Caf	A	Árbol	P. Ent, Fruto, Tallo	Com, Con, Leña, Som	Cul
<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck.	Naranja china	Uiy chin	H. F, Caf	A	Árbol	P. Ent, Fruto, Tallo	Com, Leña, Som	Cul
<i>Citrus medica</i> L.	Lima	Guiy xi'x	H. F, Caf	A	Árbol	P. Ent, Fruto, Tallo	Com, Con, Leña, Som	Cul
<i>Citrus sp.</i>	Lima limón	Uiy lim	H. F, Caf	A	Árbol	P. Ent, Fruto, Tallo	Com, Leña, Som	Cul
<i>Citrus aurantiifolia</i> (Christm.) Swingle.	Limón	Uiy zi	H. F, Caf	A	Árbol	P. Ent, Fruto, Tallo	Com, Leña, Som	Cul
<i>Citrus reticulata</i> Blanco.	Mandarina	Yag mandarin	H. F, Caf	A	Árbol	P. Ent, Fruto, Tallo	Com, Leña, Som	Cul
<i>Ruta chalepensis</i> L.	Ruda	Rud	H. F	A	Hierba	Hoja	Med	Cul
<b>Sapindaceae</b>								
<i>Sapindus saponaria</i> L.	Pipe	Bua bibi	Caf	A	Árbol	P. Ent, Tallo	Con, Leña, Som	Sil
<b>Sapotaceae</b>								
<i>Manilkara chicle</i> (Pittier) Gilly.	Zapote	Lau gasi-Lau qul	Caf	A	Árbol	P. Ent, Fruto, Tallo	Com, Con, Leña, Som	Cul
<i>Manilkara zapota</i> (L.) P. Royen.	Chicozapote	Yag chicozapote	Caf	A	Árbol	P. Ent, Fruto, Tallo	Com, Leña, Som	Cul
<i>Pouteria sapota</i> (Jacq.) H.E. Moore & Stearn.	Mamey	La'xon	H.F, Caf	A	Árbol	P. Ent, Fruto, Tallo	Com, Leña, Som	Cul
<b>Solanaceae</b>								
<i>Capsicum pubescens</i> Ruiz & Pav.	Chile marongo, bolero o canario	Guina marongo	H.F, Caf, Mil	A	Hierba	Fruto	Com	Cul
<i>Solanum sp.</i>	Tomate criollo pequeño	Bex laz	H. F, Caf	A	Hierba	Fruto	Com	Cul

<i>Cestrum nocturnum</i> L.	Huele de noche	Cuan xu'u	H. F, Caf, Mil	A	Arb	P. Ent, Hoja	Com, Med, Orn, C. V	Sil
<i>Capsicum annuum</i> var. <i>glabriusculum</i> (Dunal) Heiser & Pickersgill.	Chile piquín	Guina gue'n	H. F, Caf	A	Hierba	Fruto	Com	Cul
<i>Capsicum</i> sp.	Chile cimarrón	Guina zimarrón	H. F, Caf	A	Hierba	Fruto	Com	Cul
<i>Capsicum</i> sp.	Chile verde	Guina yaa	H. F	A	Hierba	Fruto	Com	Cul
<i>Capsicum</i> sp.	Chile serrano	Guina serrano	H. F	A	Hierba	Fruto	Com	Cul
<i>Brugmansia</i> × <i>candida</i> Pers.	Floripondio	Yaj bua ijed	H. F, Caf	A	Arb	P. Ent	Com, C. V	Cul
<i>Physalis ixocarpa</i> Brot. ex Hornem.	Miltomate	Bed guix	H. F, Caf	A	Hierba	Fruto	Com	Cul
<i>Solanum lycopersicum</i> L.	Tomate	Bex	H. F	A	Hierba	Fruto	Com	Cul
<i>Physalis aequata</i> J. Jacq. ex Nees.	Tomatito chiquito	Bex'laz	H. F, Caf	A	Arb	Fruto	Com, Med	Cul
<i>Cestrum racemosum</i> Ruiz & Pav.	Huele de noche montés	Cuan xu'u guía	Caf	A	Arb	P. Ent	C.V	Sil
<b>Tropaeolaceae</b>								
<i>Tropaeolum majus</i> L.	Mastuerzo	Guishi	H. F	A	Trep	Hoja	Med	Sil
<b>Urticaceae</b>								
<i>Boehmeria caudata</i> Sw.	Chit laca	Xit'la'ca	Caf	A	Arb	P. Ent	C.V	Sil
<i>Cecropia obtusifolia</i> Bertol.	Árbol de sombra	Yag yere	Caf	A	Árbol	P. Ent, Tallo	Con, Leña, Som	Sil
<b>Verbenaceae</b>								
<i>Lantana camara</i> L.	Hierba amarga	Xia	Caf	A	Hierba	P. Ent, Hoja	Med	Sil
<b>Xanthorrhaceae</b>								
<i>Kniphofia uvaria</i> (L.) Oken.	Cola de ratón	Shbamba bshidzu	H. F	A	Hierba	P. Ent, Flor	Orn, C. V	Cul