



## Flora útil de los cafetales en la Sierra Norte de Puebla, México

### Useful plants of the Sierra Norte de Puebla, Mexico

Miguel Ángel Martínez, Virginia Evangelista, Francisco Basurto\*, Myrna Mendoza, Antonio Cruz-Rivas

Jardín Botánico, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. Apartado postal 70-614, 04510 México, D. F., México.

\*Correspondencia: abasurto@ibiologia.unam.mx

**Resumen.** Los cafetales de la Sierra Norte de Puebla son agroecosistemas variados en composición y estructura, donde se pueden encontrar especies vegetales cultivadas y silvestres, nativas e introducidas, y cuya diversidad florística está estrechamente ligada a las condiciones sociales, económicas y ecológicas en las que se inserta la producción del café. En la última década el cultivo de esta planta ha estado en crisis debido a los bajos precios del producto; sin embargo, los agricultores mantienen los cafetales como fuente de ingreso adoptando nuevas estrategias para obtener recursos económicos mediante la introducción o incremento de cultivos de importancia económica, como pimienta, mamey o plantas medicinales, aprovechando la versatilidad y posibilidades de reorganización de estos agroecosistemas. En este trabajo se presenta el inventario de la flora útil encontrada en cafetales de la SNP. A la fecha están registradas 319 especies pertenecientes a 238 géneros y 99 familias; 90 especies son objeto de comercio y pueden representar nuevas fuentes de ingreso; 256 son nativas y 63 introducidas y se han agrupado en 13 categorías antropocéntricas, de las cuales las medicinales y comestibles son las más numerosas.

Palabras clave: cafetal, plantas útiles, diversidad vegetal, Puebla, México.

**Abstract.** Coffee plantations in the Sierra Norte de Puebla (SNP) are agroecosystems with variable composition and structure. These agroecosystems include native and introduced plant species, as well as cultivated and wild ones. Plant diversity in coffee plantations is closely related to the social, economic, and ecological context into which coffee production is inserted. In the last decade, coffee cultivation has been in crisis due to low prices. Nevertheless, farmers of the SNP maintain their plantations as a source of income, with new strategies such as the introduction or increase of plants with economic value, like allspice (*Pimenta dioica*), mamey (*Pouteria sapota*), and medicinal plants, taking advantage of the versatility and possibilities for reorganization of these agroecosystems. In this paper we provide an inventory of the useful coffee plantation flora of the SNP, having recorded 319 species, 238 genera and 99 families of plants, some of which could represent new sources of income. A total of 256 species are native and 63 introduced, grouped in 13 anthropocentric categories, of which medicinal and food plants are more numerous.

Key words: coffee plantations, useful plants, plant diversity, Puebla, Mexico

### Introducción

El cultivo del café es muy importante para México, ya que el producto es uno de los principales para la exportación; no obstante, la situación actual del cultivo es difícil debido a los bajos precios que imperan en los mercados internacionales. Por ejemplo, en el estado de Puebla la superficie sembrada de café hasta el año 2000 era de aproximadamente 70 000 ha, que representan el 9.1%

de la superficie con cafetales en el país; entre 1998 y 2000, se produjeron cerca de 400 000 toneladas anuales de café cereza; para el año 2001 la producción cayó a 209 809 toneladas y la superficie cosechada disminuyó a 53 000 hectáreas (SIAP, 1998-2001).

El estado de Puebla es el cuarto productor de café en México (SIAP, 1998-2001), mismo que se cultiva entre los 150 m a 1400 m de altitud. En ese estado, la Sierra Norte es la principal región cafetalera con el 91% de la superficie sembrada (60 660 ha), una producción de 334 025 toneladas, equivalentes al 97% de la producción

estatal y 40 827 productores, con rendimiento promedio de 5.5 toneladas de café cereza por hectárea (SIAP, 2005); no obstante, es una región con altos índices de marginación social, política y económica (SEGOB, 2001). La crisis del cultivo del café debida a los bajos precios internacionales y al bajo consumo nacional, ha propiciado que los pequeños productores no inviertan capital en los cafetales, a pesar de lo cual, el cultivo de esta especie se mantiene como una opción para la economía campesina, debido principalmente a la versatilidad del agroecosistema en su manejo y composición florística.

Recientemente, en los cafetales de varias regiones de México se han hecho estudios ecológicos y etnobotánicos que describen su composición florística, la dinámica de la sucesión vegetal y su papel en la conservación de la biodiversidad (Moguel y Toledo, 1999; Soto 2000; Bandeira, 2002; Bandeira, 2005).

Con base en la estructura y nivel de manejo, Moguel y Toledo (1999) distinguen 5 tipos de cafetal y mencionan que en México el café se produce principalmente en sistemas con sombrío y por pequeños propietarios. Muestran la riqueza biológica que puede encontrarse en estos agroecosistemas que se localizan en zonas de gran importancia ecológica y biogeográfica, en áreas donde se ponen en contacto elementos tropicales y boreales, y encuentran que entre el 60 y 70 % de las áreas cafetaleras están bajo manejo tradicional.

Soto (2000) caracteriza la estructura y la diversidad de plantas leñosas en cafetales con sombra en Chiapas y encuentra 79 especies de sombra, la mayoría maderables; 90% de estas especies son nativas y representan el 40% de la flora de las selvas tropicales y de los bosques mesófilos de la región; de tal manera, considera que los cafetales son agroecosistemas complejos en estructura y diversidad, con altas coberturas y densidad de plantas leñosas. También analiza el efecto de la sombra en la producción de café y anota que con una cobertura de 45% se obtienen los mejores rendimientos, con bajos niveles de incidencia de roya, broca y malezas.

Bandeira (2002), trabajando en Oaxaca, encontró aumento de la cobertura vegetal, probablemente por el establecimiento de plantaciones agroforestales de café; estudió la estructura de las plantaciones rústicas de café y los factores que intervienen para la construcción de una plantación en la comunidad de Rancho Grande, Oaxaca y encontró 35 especies de árboles que se usan como sombra del café; de éstos, 22 son especies de bosques secundarios o primarios y considera que la diversidad  $\beta$  (recambio de especies entre parcelas) es la más importante en la conservación de especies leñosas en los cafetales.

Bandeira et al. (2005) estudiaron los patrones de variación de la flora en las plantaciones rústicas de café

en una comunidad indígena de Oaxaca, uniendo muestreos en cafetales y entrevistas a los dueños de las parcelas; sus resultados indican que las plantaciones examinadas son altamente heterogéneas y que la variación es dada por una combinación de variables como el manejo agrícola, la cobertura original y las diferencias en el estado de desarrollo de los cafetales. Concluyen que la totalidad de las parcelas de café, con su alta heterogeneidad florística (valor alto de diversidad  $\beta$ ), es lo que hace valioso este sistema agroforestal en la conservación de la diversidad.

En la Sierra Norte de Puebla (SNP), los cafetales son plantaciones o sistemas agroforestales muy variados en su composición y estructura que incorporan diversos árboles para sombra. Basurto (1982) analiza el impacto de la cafeticulturización en 2 comunidades nahuas y la transformación de los huertos familiares en cafetales; registra 500 especies de flora útil, 300 de las cuales se encuentran en huertos familiares y cafetales. Cruz (1995) describe los sistemas cafetaleros recién establecidos en Jilotzingo, municipio de Zacatlán y menciona el empleo de especies como *Alnus firmifolia* Fernald, *Inga jinicuil* Schltdl., plátano (*Musa acuminata* Colla x *M. balbisiana* Colla) y guayaba (*Psidium guajava* L.) para sombra de esos cafetales. En Xochitlán, Cruz (2004) encuentra 67 especies para sombra en 20 plantíos muestreados, 55 de las cuales tienen además otros usos (combustible, alimento, medicina, madera); estas especies pueden ser toleradas, promovidas o cultivadas; destacan por su valor de importancia el chalahuite blanco (*Inga latibracteata* Harms), el hilite (*Alnus acuminata* ssp. *arguta* (Schltdl.) Furlow) y el jonote (*Heliocarpus appendiculatus* Turcz.).

La composición florística de los cafetales se afecta con el tipo de clima, la altitud y las preferencias y conocimientos de los cafeticultores. Martínez et al. (2004) analizan la cadena productiva de la pimienta en el municipio de Tuzamapan, donde crece dentro de los cafetales, y encuentran que la densidad de la especie se ha duplicado en los últimos 20 años, debido al incremento en la demanda internacional del producto y al desarrollo de las vías de comercialización. La pimienta presenta un manejo sustentable y es un recurso con gran potencial, siendo un ejemplo de la versatilidad de los cafetales para proporcionar a los productores nuevas fuentes de ingreso.

El sombreado define el manejo de especies silvestres y cultivadas; su conocimiento es importante para entender la estructura y flora de los cafetales, y tiene relación con aspectos de fitomejoramiento, parasitología, etnobotánica, ecología, edafología y conservación de la biodiversidad (Allen, 1985; Godoy y Bennett, 1989; Nestel y Altieri, 1992; Nestel 1995; Perfecto, 1996; Perfecto y Vandermeer, 1996; Noble y Dirzo, 1997).

A pesar de la problemática que presenta el cultivo, los

agricultores minifundistas de la SNP mantienen el café como fuente de ingreso, utilizando nuevas estrategias para la obtención de recursos económicos. Una de estas estrategias es la introducción o incremento en los cafetales de plantas de importancia económica, como pimienta, mamey, vainilla o medicinales, aprovechando las posibilidades de reorganización de estos agroecosistemas en lapsos relativamente cortos.

Se plantea, a manera de hipótesis, que a pesar de la crisis que enfrenta el cultivo del café, los cafetales se mantienen como un sistema productivo gracias a su versatilidad y composición florística que en su diversidad proporciona numerosos satisfactores a los productores, a la vez que posibilita cambios y adecuaciones de su estructura en períodos no muy prolongados, con la introducción o incremento en la densidad de especies que alcancen importancia comercial o para las cuales se desarrollen cadenas de producción a consumo ventajosas. La diversidad que se encuentra en estos agroecosistemas, junto con el conocimiento tradicional para el aprovechamiento de las plantas y la disposición que se observa en los productores de la SNP para incorporar a sus cultivos especies y técnicas novedosas para la región, tales como el desarrollo de sistemas de producción orgánica, producción de compostas, empleo de variedades mejoradas o de plantas injertadas, control de plagas con trampas y uso de mallas de sombra y de tutores inorgánicos, los hace sitios con potencial para el desarrollo de nuevos cultivos que puedan contribuir al ingreso económico.

Desde esta perspectiva es importante profundizar en el conocimiento del manejo de este cultivo, en cómo están estructurados los cafetales y cómo pueden continuar proporcionando especies útiles que incrementen su importancia económica y biológica en beneficio de los productores.

Los objetivos de este trabajo son presentar el inventario de la flora útil de los cafetales de la SNP, dar a conocer la contribución de esta flora para satisfacer diversas necesidades humanas, e identificar las especies con importancia económica actual o potencial presentes en los cafetales, que puedan incrementar el ingreso de los cafecultores.

La Sierra Norte de Puebla se localiza entre los 19° 45' y 20° 50' N y 97° 10' y 98° 17' O. Es una zona que presenta gran diversidad ambiental, biológica y cultural, comprende un intervalo altitudinal entre los 100 y 2300 m que genera un gradiente climático cálido y semicálido húmedo en las partes bajas y templado húmedo en las zonas de mayor altitud. Los tipos de vegetación responden a este gradiente: bosque tropical perennifolio, bosque mesófilo de montaña y bosques de encino, de pino y mezclas de ambos, con amplias zonas de ecocline entre los tipos de

vegetación contiguos (Fig. 1). La zona forma parte de las provincias morfotectónicas de la Sierra Madre Oriental, del Eje Transvolcánico Mexicano y de la Llanura Costera del Golfo (Ferrusquía, 1993).

La SNP ha estado ocupada por grupos humanos, al menos desde hace un milenio. En la actualidad está habitada por 5 grupos étnicos: totonacos, tepehuas, nahuas y otomíes, y además mestizos. Esta larga ocupación y uso



**Figura 1.** Localización y climas del área de estudio. A(C)= semicálido húmedo del grupo A; (A)C(fm)= semicálido húmedo del grupo C, con régimen intermedio de lluvias; C(fm)= templado húmedo, con régimen intermedio de lluvias; C(m)= templado húmedo, con lluvias de verano; C(w)= templado subhúmedo, con lluvias de verano; BS<sub>1</sub>= semiárido.

del suelo se manifiesta en un paisaje fragmentado, donde alternan parcelas de cultivo, cafetales, potreros, áreas con vegetación secundaria y pequeños parches de vegetación primaria.

Aunque la región ha sido refugio para grupos indígenas que al presente mantienen su lenguaje, vestimenta y tradiciones, al ampliarse las vías de comunicación, los servicios de electricidad y telefonía así como la educación, la zona se ha vinculado con el resto del país y en la actualidad se observa un incremento en la migración hacia las grandes ciudades y hacia los Estados Unidos.

La principal actividad económica es la agricultura. Los cultivos más importantes son el maíz, frecuentemente asociado con frijol, y el café. Otros cultivos importantes son los de papa, chile verde, caña de azúcar y frutales, como cítricos, plátano, ciruela, manzana y durazno. Se practica también la ganadería extensiva.

Los cafetales en México son heterogéneos y su estructura y composición florística depende de varios factores: las condiciones económicas de los productores, la diversidad de condiciones ecológicas, el nivel de desarrollo tecnológico y las distintas tradiciones agrícolas regionales, agrupándose en varios tipos (Nolasco, 1985; Moguel y Toledo 1999). Este mismo esquema existe en el norte de Puebla; se encuentran desde cafetales con sombra muy diversificada hasta cafetales sin sombra. Las variedades de café que se cultivan son Criollo o Típica, Caturra, Garnica, Bourbon, Pacamara (Maragogipe), Mondo Novo, Catuai y Azteca Oro.

## Materiales y métodos

La información registrada se recabó a lo largo de 20 años, en 4 proyectos de investigación y 17 tesis de licenciatura y de grado que se han realizado en 10 municipios cafetaleros del norte de Puebla; 4 de estas tesis están directamente relacionadas con cafetales y las 13 restantes contienen información sobre plantas medicinales, comestibles y combustibles que crecen en cafetales (Basurto, 1982; Espadas y Zita, 1982; Caballero, 1984; Evangelista y Mendoza, 1987; Morales y Toledo, 1987; Castro, 1988; López, 1988; Villaseñor, 1988; Martínez, 1992; Villalobos, 1994; Cruz, 1995; Aparicio y García, 1995; Castro, 2000; Martínez et al., 1995; Evangelista, 1999; Alvarado, 2004; Cruz, 2004; Martínez et al., 2004; Zurita, 2004). En los 2 últimos años se visitaron comunidades en 25 municipios de la zona cafetalera del norte de Puebla haciendo un inventario de frutales, aplicando encuestas estructuradas para conocer la diversidad de los mismos en huertos y cafetales, y su importancia en la economía de los productores. También se han hecho cuadrantes y

transectos para estudiar la estructura de huertos y cafetales y la densidad de varias especies útiles (Basurto, 1982; Cruz, 2004; Martínez et al., 2004, Zurita, 2004).

En todos los casos se han realizado entrevistas abiertas con agricultores, amas de casa y comerciantes para saber cuál es el uso de las plantas y su aprovechamiento e importancia en los hogares; se han efectuado colectas botánicas y etnobotánicas en cafetales, huertos y mercados, y se han depositado muestras en el Herbario Nacional (MEXU) de la Universidad Nacional Autónoma de México.

Con la información se ha elaborado la Base de datos de plantas útiles de la Sierra Norte de Puebla, misma que hasta el momento es sólo de uso interno. De cada planta se incluye nombre de la familia a la que pertenece, nombre científico, nombres comunes, hábitat, forma de vida, origen, forma de manejo, categoría de uso, forma de preparación, aprovechamiento y vías de comercialización.

Con base en estos datos, se identifican las plantas que son objeto de comercio y contribuyen de manera directa a la economía de los agricultores.

## Resultados

Actualmente el inventario de flora útil en cafetales de la SNP incluye 319 especies, pertenecientes a 238 géneros y 99 familias (Cuadro 1). De acuerdo con la información recabada en la base de datos arriba mencionada, el número total de especies útiles registradas a la fecha en la SNP es de 758, agrupadas en 128 familias y 456 géneros, de tal modo que en los huertos y cafetales se encuentra el 42% de las especies de la flora útil registrada para la SNP.

En los cafetales se encuentran especies de las comunidades vegetales originales de la región, tanto primarias como de etapas sucesionales, así como plantas cultivadas, fomentadas o naturalizadas. De las 319 especies registradas, 256 son nativas de América tropical y las 63 restantes (20%) son introducidas. Se cuentan 113 especies cultivadas, 159 son silvestres, 65 promovidas y 5 naturalizadas. La suma de especies de estas categorías es mayor al total de las especies registradas debido a que varias plantas tienen más de un estatus de manejo.

Existen 102 especies de árboles, 99 de arbustos y 118 de hierbas, entre las cuales 11 son epífitas y 3 hemiparásitas de la familia Loranthaceae. La mayoría de las familias están representadas por pocas especies, y sólo las Fabaceae (22 spp.), Solanaceae (14 spp.), Asteraceae (11 spp.) y Rubiaceae (11 spp.), agrupan más de 10 especies cada una. Las 95 familias restantes se representan por menos de 10 especies cada una y 34 familias tienen sólo una especie (Fig. 2).

Las plantas útiles registradas en los cafetales de la

**Cuadro 1.** Especies útiles en cafetales de la Sierra Norte de Puebla.

<i>Familia / Especie</i>	<i>Usos</i>	<i>Destino</i>	<i>Origen</i>
<b>ACANTHACEAE</b>			
<i>Justicia spicigera</i> Schltldl. muñtle	medicinal	venta	introducida
<i>Odontonema callistachyum</i> (Schltldl. et Cham.) O. Kuntze muñtle morado	medicinal ornamental	venta	nativa
<b>AGAVACEAE</b>			
<i>Yucca aloifolia</i> L. izote	medicinal alimenticia cerca viva	autoabasto	nativa
<b>ALSTROEMERACEAE</b>			
<i>Bomarea edulis</i> (Tussac) Herbert huevos de gato	alimenticia	autoabasto	nativa
<b>AMARANTHACEAE</b>			
<i>Amaranthus cruentus</i> L. quiltonil blanco	alimenticia	venta autoabasto	nativa
<i>Amaranthus hybridus</i> L. quiltonil	alimenticia	autoabasto	nativa
<i>Amaranthus hypochondriacus</i> L. quiltonil rojo	alimenticia	venta autoabasto	nativa
<i>Amaranthus spinosus</i> L. quiltonil espinoso	forraje alimenticia	autoabasto	nativa
<b>ANACARDIACEAE</b>			
<i>Mangifera indica</i> L. mango	alimenticia construcción sombra	venta autoabasto	introducida
<i>Spondias mombin</i> L. jobo	alimenticia cerca viva bebidas	venta autoabasto	nativa
<i>Spondias purpurea</i> L. ciruela	medicinal alimenticia cerca viva	autoabasto	nativa
<i>Tapirira mexicana</i> Marchand bienvenido	alimenticia maderable construcción combustible	autoabasto	nativa
<b>ANNONACEAE</b>			
<i>Annona cherimola</i> Mill. chirimoya	alimenticia medicinal ceremonial combustible	venta autoabasto	nativa
<i>Annona muricata</i> L. guanabana	alimenticia combustible	venta autoabasto	nativa
<i>Annona purpurea</i> Moc. et Sessé chirimoya real	alimenticia	venta autoabasto	nativa
<i>Annona reticulata</i> L. anona	alimenticia medicinal combustible maderable	venta autoabasto	nativa
<i>Rollinia rensoniana</i> Standl. zapote mono	alimenticia combustible	autoabasto	nativa
<b>APIACEAE</b>			
<i>Eryngium foetidum</i> L. cilantro extranjero	condimento	autoabasto	introducida

**APOCYNACEAE**

<i>Plumeria rubra</i> L. cacaloxochil, flor de mayo	medicinal ceremonial	autoabasto	nativa
<i>Stemmadenia donnell-smithii</i> (Rose) Woodson cojón de gato, cojón de toro	medicinal combustible pegamento	autoabasto	nativa
<i>Tabernaemontana alba</i> Mill. cojón de gato	sombra combustible medicinal pegamento	autoabasto	nativa

**ARACEAE**

<i>Anthurium scandens</i> (Aubl.) Engl. mazorquita	alimenticia	autoabasto	nativa
<i>Monstera deliciosa</i> Liebm. piñanona	ornamental bebidas	autoabasto	nativa
<i>Philodendron tripartitum</i> (Jacq.) Schott pitaya	alimenticia ut. domésticos	autoabasto	nativa
<i>Syngonium</i> aff. <i>neglectum</i> Schott chapis	forraje medicinal	autoabasto	nativa
<i>Syngonium podophyllum</i> Schott chapis	alimenticia	autoabasto	nativa
<i>Xanthosoma robustum</i> Schott mafafa	medicinal alimenticia ut. domésticos	autoabasto venta	nativa
<i>Xanthosoma violaceum</i> Schott mafafa morada	alimenticia ornamental	autoabasto	nativa

**ARALIACEAE**

<i>Oreopanax capitatum</i> (Jacq.) Planch. et Decne.	sombra	autoabasto	nativa
<i>Oreopanax xalapensis</i> (Kunth) Decne. et Planch. palo de agua	medicinal	autoabasto	nativa

**ARECACEAE**

<i>Acrocomia mexicana</i> Jacq coyul	alimenticia	autoabasto	nativa
<i>Arecastrum romanzoffianum</i> (Cham.) Beccari Coyul	ornamental alimenticia	autoabasto	introducida
<i>Chamaedorea oblongata</i> Mart. tepejilote	ornamental combustible medicinal ceremonial ut. domésticos	autoabasto	nativa
<i>Chamaedorea tepejilote</i> Liebm. tepejilote	ceremonial medicinal	autoabasto	nativa
<i>Scheelea liebmanna</i> Becc. palma de coco	construcción alimenticia ceremonial artesanías	autoabasto venta	nativa

**ASCLEPIADACEAE**

<i>Gonolobus niger</i> (Cav.) R. Br. papullo, cuauchayot	medicinal alimenticia	autoabasto	nativa
---	--------------------------	------------	--------

**ASTERACEAE**

<i>Ageratum</i> sp.	medicinal	autoabasto	nativa
<i>Bidens odorata</i> Cav. mozote	alimenticia forraje	autoabasto	nativa
<i>Eupatorium macrophyllum</i> L. hoja santa	medicinal cerca viva	autoabasto	nativa
<i>Eupatorium morifolium</i> Mill. hoja santa	medicinal cerca viva	autoabasto	nativa

<i>Melampodium divaricatum</i> (L. Rich.) DC.	forraje medicinal	autoabasto	nativa
<i>Mikania micrantha</i> (Kunth) guaco	medicinal	autoabasto	nativa
<i>Montanoa grandiflora</i> (DC.) Schultz-Bip. cuernavaca	ornamental	autoabasto	nativa
<i>Pluchea symphitifolia</i> (Miller) Gillis	medicinal	autoabasto	nativa
<i>Sonchus oleraceus</i> L.	alimenticia	autoabasto	introducida
<i>Verbesina persicifolia</i> DC. huichin	medicinal	autoabasto	nativa
<i>Vernonia patens</i> Kunth ogma	sombra combustible medicinal	autoabasto	nativa
<b>BALSAMINACEAE</b>			
<i>Impatiens walleriana</i> Hook. f. gachupina	cobertura suelo ornamental	autoabasto	introducida
<b>BEGONIACEAE</b>			
<i>Begonia barkeri</i> Knowles et. Wetsc. xocoyoli	alimenticia	venta autoabasto	nativa
<i>Begonia fusca</i> Liebm. mazatxocoyoli	alimenticia	autoabasto venta	nativa
<i>Begonia heracleifolia</i> Cham. et Schltl. xocoyoli	alimenticia medicinal	autoabasto	nativa
<i>Begonia manicata</i> Cels. xocoyoli	alimenticia	autoabasto	nativa
<i>Begonia nelumbiifolia</i> Cham. et Schltl. xocoyoli	alimenticia medicinal	autoabasto	nativa
<b>BETULACEAE</b>			
<i>Alnus acuminata</i> (Schltl.) Furlow ilite	sombra maderable combustible construcción tintes	autoabasto venta	nativa
<i>Alnus jorullensis</i> Kunth ilite	medicinal construcción sombra	autoabasto venta	nativa
<b>BIXACEAE</b>			
<i>Bixa orellana</i> L. achiote	condimento	autoabasto	nativa
<b>BOMBACACEAE</b>			
<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn. pochote	construcción	autoabasto	nativa
<i>Pachira acuatica</i> Aubl. zapote reventador	construcción cerca viva	autoabasto	nativa
<i>Pseudobombax ellipticum</i> Dugand xiloxochitl	cerca viva ornamental	autoabasto	nativa
<b>BORAGINACEAE</b>			
<i>Tournefortia hirsutissima</i> L. niguas	medicinal alimenticia	autoabasto	nativa
<b>BRASSICACEAE</b>			
<i>Lepidium virginicum</i> L. lentejilla	medicinal	autoabasto	introducida
<i>Rorippa nasturtium-aquaticum</i> (L.) Hayek berro	alimenticia	autoabasto	nativa

**BURSERACEAE**

*Bursera simaruba* (L.) Sarg.  
chaca medicinal ceremonial autoabasto nativa  
cerca viva

**CACTACEAE**

*Rhipsalis baccifera* (Soland ex J. Mill.) Stearn  
mazorquita, nigüilla alimenticia medicinal autoabasto nativa

*Hylocereus undatus* (Haw.) Britton et Rose  
pitaya alimenticia autoabasto nativa  
venta

**CAMPANULACEAE**

*Lobelia berlandieri* DC.  
pata de pájaro medicinal autoabasto nativa

**CAPRIFOLIACEAE**

*Sambucus mexicana* Presl  
sauco medicinal ceremonial autoabasto nativa

**CARICACEAE**

*Carica cauliflora* Jacq.  
papaya cimarrona alimenticia jabón autoabasto nativa

*Carica papaya* L.  
papaya alimenticia medicinal venta nativa  
jabón autoabasto

**CARYOPHYLLACEAE**

*Stellaria ovata* Willd. ex Schtdl.  
paxquilit alimenticia autoabasto nativa

**CECROPIACEAE**

*Cecropia obtusifolia* Bertol.  
hormigo medicinal combustible autoabasto nativa  
construcción

**CELASTRACEAE**

*Zinowiewia concinna* (cf.) Lundell  
ajcocuahuit combustible autoabasto nativa  
construcción inst. trabajo

**CHENOPODIACEAE**

*Chenopodium ambrosioides* L.  
epazote condimento medicinal autoabasto nativa  
venta

*Chenopodium graveolens* Willd.  
epazote de monte, epazote de zorrillo medicinal autoabasto nativa

**CHRYSOBALANACEAE**

*Couepia polyandra* Rose  
olopio alimenticia sombra autoabasto nativa  
venta

*Licania platypus* (Hemsl.) Fritsch  
zapote cabello alimenticia combustible autoabasto nativa  
medicinal venta

**COCHLOSPERMACEAE**

*Cochlospermum vitifolium* Spreng  
tonalxochitl, girasol cerca viva autoabasto nativa  
ornamental

**COMMELINACEAE**

*Commelina diffusa* Burm. f.  
matalín morado medicinal cobertura suelo autoabasto nativa

*Commelina erecta* L.  
hierba del pollo medicinal cobertura suelo autoabasto nativa

*Tinantia erecta* (Jacq.) Schtdl.  
pata de gallo alimenticia medicinal autoabasto nativa

*Tradescantia pallida* (Rose) D. Hunt  
ornamental autoabasto nativa



<i>Tradescantia spathacea</i> Swartz hierba del gallo, barquilla	ornamental medicinal	autoabasto	nativa
<i>Tradescantia zebrina</i> Hort. ex Loud. matalín, matalín morado	ornamental	autoabasto	nativa
<i>Tripogandra serrulata</i> (Vahl) Handlos matalín blanco	cobertura suelo ceremonial ornamental	autoabasto	nativa
<b>CONVOLVULACEAE</b>			
<i>Ipomoea dumosa</i> (Benth.) L. O. Williams suyo	alimenticia	autoabasto	nativa
<i>Ipomoea purga</i> (Wender.) Hayne isoquilit	medicinal alimenticia	autoabasto	nativa
<b>COSTACEAE</b>			
<i>Costus pulverulentus</i> C. Presl caña de venado	medicinal	autoabasto	nativa
<i>Costus spicatus</i> (Jacq.) Swartz caña de jabalí	medicinal	autoabasto	nativa
<b>CRASSULACEAE</b>			
<i>Kalanchoe fedtschenkoi</i> Hamet et Perr. siempreviva	ornamental	autoabasto	introducida
<i>Kalanchoe pinnata</i> (Lam.) Pers. hierba de la lechuga	medicinal	autoabasto	introducida
<b>CUCURBITACEAE</b>			
<i>Cucurbita okeechobeensis</i> L.H.Bailey subsp. <i>martinezii</i> (L.H.Bailey ) T.C.Andres et G.P.Nabhan ex T.W.Walters et D.S.Decker- Walters moxi	artesanías	venta autoabasto	nativa
<i>Lagenaria siceraria</i> (Mol.) Standl. xical	ut. domésticos artesanías forraje	venta autoabasto	introducida
<i>Luffa aegyptiaca</i> Mill. estropajo	medicinal ut. domésticos	venta autoabasto	introducida
<i>Melothria pendula</i> L. sandía de ratón	alimenticia	autoabasto	nativa
<i>Sechium edule</i> (Jacq.) Swartz espinoso	alimenticia medicinal	venta autoabasto	nativa
<i>Sicana odorifera</i> (Vell.) Naud. calabaza melón	alimenticia	venta autoabasto	introducida
<b>CYATHEACEAE</b>			
<i>Cyathea divergens</i> Kunze pesma	artesanías	venta autoabasto	nativa
<i>Cyathea fulva</i> (M. Martens et Galeotti) Fee pesma	artesanías	venta autoabasto	nativa
<b>DILLENIACEAE</b>			
<i>Saurauia cana</i> Keller iztahuat	alimenticia condimento	autoabasto	nativa
<i>Saurauia scabrida</i> Hemsl. smukut	alimenticia forraje	autoabasto	nativa
<b>DIOSCOREACEAE</b>			
<i>Dioscorea alata</i> L. cabeza de negro	alimenticia	autoabasto venta	introducida
<i>Dioscorea bulbifera</i> L. papa voladora	alimenticia	autoabasto	introducida

<i>Dioscorea floribunda</i> Martens et Galeotti barbasco amarillo	medicinal	autoabasto	nativa
<b>EBENACEAE</b>			
<i>Diospyros digyna</i> Jacq. zapote negro	alimenticia sombra inst. trabajo medicinal combustible tóxica	venta autoabasto	nativa
<b>EQUISETACEAE</b>			
<i>Equisetum fluviatile</i> L. cola de caballo	medicinal	autoabasto	nativa
<i>Equisetum hyemale</i> L. cola de caballo	medicinal	autoabasto	nativa
<b>ERICACEAE</b>			
<i>Gaultheria acuminata</i> Schlttdl. et Cham. axocopac	medicinal bebidas alimenticia ceremonial	autoabasto venta	nativa
<i>Rhododendron indicum</i> (L.) Sweet azalea	ornamental	venta autoabasto	introducida
<b>EUPHORBIACEAE</b>			
<i>Alchornea latifolia</i> Swartz xicahualhuit	alimenticia	autoabasto	nativa
<i>Cnidioscolus multilobus</i> (Pax) I. M. Johnston mala mujer	alimenticia	autoabasto	nativa
<i>Croton draco</i> Schlttdl. sangregrado	sombra medicinal combustible	autoabasto	nativa
<i>Croton reflexifolius</i> Kunth palo santo	combustible construcción	autoabasto	nativa
<i>Jatropha curcas</i> L. piñoncillo	alimenticia medicinal	autoabasto venta	nativa
<i>Ricinus communis</i> L. higuerilla	sombra medicinal aceite combustible	autoabasto	introducida
<b>FABACEAE</b>			
<i>Acrocarpus fraxinifolius</i> Wight et Arn. cedro rosado	sombra maderable	venta <sup>1</sup>	introducida
<i>Bauhinia divaricata</i> L. pata de vaca	medicinal	autoabasto	nativa
<i>Bauhinia mexicana</i> Vog. pata de vaca	combustible construcción	autoabasto	nativa
<i>Caesalpinia pulcherrima</i> (L.) Swartz conchaigra, cabello de ángel	ornamental	autoabasto	nativa
<i>Cajanus cajan</i> (L.) Huth chicharo de árbol	alimenticia ornamental	autoabasto	introducida
<i>Calliandra houstoniana</i> (Mill.) Standl. cabello de ángel	medicinal combustible	autoabasto	nativa
<i>Delonix regia</i> (Bojer) Raf. flamboyán	ornamental	autoabasto	introducida
<i>Diphysa americana</i> (Mill.) M. Sousa quebracha	medicinal combustible construcción	autoabasto	nativa

<i>Erythrina americana</i> Mill. equimite	alimenticia medicinal sombra cerca viva tintura tutor	autoabasto	nativa
<i>Erythrina caribaea</i> Krukoff et Barneby gasparito	alimenticia medicinal tinura combustible cerca viva tutor	venta autoabasto	nativa
<i>Erythrina berenices</i> Krukoff et Barneby equimite	cerca viva	autoabasto	nativa
<i>Erythrina folkersii</i> Krukoff et Moldenke equimite	cerca viva sombra	autoabasto	nativa
<i>Eysenhardtia polystachya</i> (Ort.) Sarg. chiquiliche	medicinal	autoabasto	nativa
<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.) Kunth ex Walp. cuacuete	cerca viva tutor construcción	autoabasto	nativa
<i>Havardia albicans</i> Britton et Rose humo	alimenticia artesanías medicinal	autoabasto	nativa
<i>Inga edulis</i> Mart. chalahuite	sombra alimenticia combustible	autoabasto	nativa
<i>Inga jinicuil</i> (Schltdl. ) Vatke jinicuil	alimenticia sombra combustible construcción	autoabasto venta	nativa
<i>Inga punctata</i> Willd. chalahuite negro	alimenticia sombra combustible	autoabasto	nativa
<i>Inga sapindoides</i> Willd. chalahuite	combustible	autoabasto	nativa
<i>Inga vera</i> Willd. chalahuite	sombra alimenticia medicinal construcción combustible	autoabasto	nativa
<i>Inga x xalapensis</i> Benth. chalahuite	combustible sombra alimenticia	autoabasto	nativa
<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit huaxi	alimenticia medicinal combustible sombra ut. domésticos	venta autoabasto	nativa
<i>Leucaena pulverulenta</i> (Schltdl.) Benth. huaxi	alimenticia combustible	venta autoabasto	nativa
<i>Mucuna pruriens</i> (L.) DC.	bebidas	autoabasto	introducida
<i>Senna septemtrionalis</i> (Viv.) H. Irwin et Barneby candelilla	medicinal	autoabasto	nativa
<i>Zapoteca tetragona</i> (Wild.) H. Hern. timbrillo	combustible	autoabasto	nativa
<b>FAGACEAE</b>			
<i>Quercus corrugata</i> Hook. encino blanco	combustible artesanías	autoabasto venta	nativa
<i>Quercus</i> spp.	medicinal combustible	autoabasto	nativa

**FLACOURTIACEAE**

<i>Casearia aculeata</i> Jacq. chatay	medicinal	autoabasto	nativa
<i>Casearia guianensis</i> (Aubl.) Urban	sombra combustible	autoabasto	
<i>Pleuranthodendron lindenii</i> (Turcz.) Sleumer maicillo	inst. trabajo combustible construcción ut. domésticos	autoabasto	nativa
<i>Xylosma flexuosa</i> (Kunth) Hemsl chatay	alimenticia medicinal	autoabasto	nativa
<i>Xylosma panamensis</i> Turcz. chatay	alimenticia medicinal	autoabasto	nativa
<i>Zuelania guidonia</i> (Swartz) Britt. et Millsp. palo volador	alimenticia ceremonial	autoabasto	nativa

**GESNERIACEAE**

<i>Columnnea schiedeana</i> Schldtl. mazorquita	medicinal	autoabasto	nativa
<i>Kohleria deppeana</i> Fritsch. tochomite	medicinal	venta autoabasto	nativa

**IRIDACEAE**

<i>Tigridia pavonia</i> (L. f.) DC. taltoxpi	alimenticia	autoabasto	nativa
---	-------------	------------	--------

**LAMIACEAE**

<i>Ocimum carnosum</i> Link et Otto teposhijiac	medicinal	autoabasto	nativa
<i>Ocimum micranthum</i> Willd. albacár	medicinal	autoabasto	nativa
<i>Ocimum sellowii</i> Benth. hierba del hierro	medicinal	autoabasto	nativa
<i>Salvia microphylla</i> Kunth mirto	medicinal	autoabasto venta	nativa
<i>Salvia splendens</i> F. Sellow ex Roem. et Schult. tocotín	ornamental	autoabasto	introducida
<i>Salvia tiliifolia</i> L. O. Williams	medicinal	autoabasto	nativa

**LAURACEAE**

<i>Beilschmiedia anay</i> (S.F. Blake) Kostermans anayo	alimenticia combustible construcción maderable	autoabasto venta	nativa
<i>Cinnamomum zeylanicum</i> Nees canela	medicinal	venta <sup>1</sup> autoabasto	introducida
<i>Misanteca capitata</i> Cham. et Schldtl. misanteco	construcción combustible	autoabasto	nativa
<i>Nectandra loeseneri</i> Mez laurel blanco	construcción ceremonial ornamental	autoabasto	nativa
<i>Nectandra sanguinea</i> Rottb. aguacatillo	alimenticia sombra combustible maderable construcción	autoabasto	nativa
<i>Ocotea dendrodaphne</i> Mez mapicil	construcción combustible maderable	autoabasto	nativa

<i>Persea americana</i> Mill. aguacate	alimenticia saborizante medicinal combustible	venta autoabasto	nativa
<i>Persea schiedeana</i> Nees chinina	alimenticia combustible maderable medicinal construcción	venta autoabasto	nativa
<i>Persea</i> sp. carboncillo	maderable construcción medicinal artesanías combustible ut. domésticos	venta autoabasto	nativa
<b>LILIACEAE</b>			
<i>Aloe vera</i> (L.) Burm. f. sabila	medicinal	autoabasto	introducida
<b>LOGANIACEAE</b>			
<i>Spigelia palmeri</i> Rose lombricera	medicinal	autoabasto	nativa
<b>LORANTHACEAE</b>			
<i>Psittacanthus calyculatus</i> (DC.) G. Don injerto	medicinal artesanías	autoabasto venta	nativa
<i>Struthanthus densiflorus</i> (Benth.) Standl. secapalo	medicinal	autoabasto	nativa
<b>LYCOPODIACEAE</b>			
<i>Lycopodium cernuum</i> L. risco	ornamental	autoabasto	nativa
<b>LYTRACEAE</b>			
<i>Cuphea ferrisiae</i> S. Graham hierba del cáncer	medicinal	autoabasto	nativa
<i>Cuphea hyssopifolia</i> (Kunth) Standl.	ornamental	autoabasto	nativa
<i>Cuphea micropetala</i> Kunth achanclán	medicinal ornamental	autoabasto	nativa
<i>Heimia salicifolia</i> (HBK.) Link xonecuili	medicinal	autoabasto	nativa
<i>Lagerstroemia indica</i> L. astronómica	ornamental	autoabasto	introducida
<b>MAGNOLIACEAE</b>			
<i>Magnolia grandiflora</i> L. magnolia	medicinal	venta autoabasto	introducida
<i>Talauma mexicana</i> (D.C.) G. Don yoloxochitl	medicinal ceremonial	venta autoabasto	nativa
<b>MALPIGHIACEAE</b>			
<i>Bunchosia biocellata</i> Schldt. zapote domingo	alimenticia	autoabasto	nativa
<i>Bunchosia guatemalensis</i> Niedenzu	combustible	autoabasto	nativa
<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth Nanche	medicinal alimenticia combustible curtiente	autoabasto	nativa
<i>Malpighia glabra</i> L. Capulín de tuza	medicinal	autoabasto	nativa

**MALVACEAE**

*Abelmoschus manihot* (L.) Medic.  
santa elena

medicinal  
ornamental      autoabasto      introducida

*Abelmoschus moschatus* Medic.  
santa elena

medicinal      autoabasto      introducida

*Hampea nutricia* Fryxell  
nacahuita

medicinal      autoabasto      nativa

*Malvaviscus arboreus* Cav.  
manzanita

medicinal      autoabasto      nativa

**MARANTACEAE**

*Maranta arundinacea* L.  
Sagú

alimenticia      autoabasto      introducida

**MELASTOMATACEAE**

*Arthrostemma ciliatum* Ruiz et Pav.  
xocoyolillo

alimenticia      autoabasto      nativa

*Clidemia deppeana* Steud.  
Capulín

alimenticia  
combustible      autoabasto      nativa

*Conostegia arborea* (Schltdl.) Schauer  
Capulín

alimenticia      autoabasto      nativa

*Conostegia xalapensis* (Bonpl.) D. Don  
Capulín

alimenticia  
sombra  
combustible      autoabasto      nativa

*Leandra dichotoma* (D. Don) Cogn.  
Nihua

alimenticia  
combustible      autoabasto      nativa

*Miconia borealis* Gleason  
pico de pájaro

alimenticia  
ornamental      autoabasto      nativa

*Miconia trinervia* (Swartz) D. Don ex Loud.  
Teshuat, smukut

construcción  
ornamental      autoabasto      nativa

**MELIACEAE**

*Cedrela odorata* L.  
Cedro

maderable  
construcción  
medicinal  
combustible  
artesanías  
ceremonial      venta  
autoabasto      nativa

*Guarea glabra* Vahl

medicina      autoabasto

*Melia azedarach* L.  
Piocho

medicinal  
construcción      autoabasto      introducida

*Swietenia macrophylla* King  
Caoba

maderable  
construcción  
artesanías  
inst. trabajo  
medicinal      venta  
autoabasto      nativa

*Trichilia havanensis* Jacq.  
xopiltet

medicinal  
sombra  
combustible  
ornamental      autoabasto      nativa

**MENISPERMACEAE**

*Cissampelos pareira* L.  
guaco redondo

medicinal      autoabasto      nativa

**MORACEAE**

*Brosimum alicastrum* Swartz  
Ojite

medicinal  
alimenticia  
combustible      autoabasto      nativa

*Castilla elastica* Cerv.  
Hule

medicinal  
alimenticia  
látex      venta  
autoabasto      nativa

<i>Dorstenia contrajerva</i> L. mano de león	medicinal	autoabasto	nativa
<i>Ficus involuta</i> (Liebm.) Miq. Amate	alimenticia	autoabasto	nativa
<i>Morus celtidifolia</i> Kunth Moral	alimenticia bebida medicinal construcción	venta autoabasto	nativa
<i>Pseudolmedia oxyphyllaria</i> Donnell-Smith tepetomate	alimenticia	autoabasto	nativa
<i>Trophis racemosa</i> (L.) Urban ramoncillo	medicinal forraje construcción combustible	autoabasto	nativa
<b>MUSACEAE</b>			
<i>Heliconia bihai</i> L. f. chamaque	ceremonial ornamental	autoabasto venta	nativa
<i>Heliconia schiedeana</i> Klotzsch chamaque de monte	ornamental ceremonial forraje envoltura	autoabasto	nativa
<i>Musa acuminata</i> Colla x <i>M. balbisiana</i> Colla plátano	alimenticia medicinal envoltura forraje	venta autoabasto	introducida
<b>MYRSINACEAE</b>			
<i>Ardisia compres</i> HBK. capulín	alimenticia combustible	autoabasto	nativa
<i>Parathesis psychotrioides</i> Lundell capulincillo	alimenticia	autoabasto	nativa
<b>MYRTACEAE</b>			
<i>Eugenia capuli</i> Schltl. capulincillo, capulín	medicinal alimenticia inst. trabajo construcción	autoabasto	nativa
<i>Pimenta dioica</i> (L.) Merrill pimienta	saborizante medicinal sombra combustible	venta autoabasto	nativa
<i>Psidium guajava</i> L. guayaba	medicinal alimenticia combustible	autoabasto	nativa
<i>Syzygium jambos</i> (L.) Alston pomarosa	alimenticia combustible	autoabasto	introducida
<b>NYCTAGINACEAE</b>			
<i>Mirabilis jalapa</i> L. maravilla	ornamental	autoabasto	nativa
<b>ONAGRACEAE</b>			
<i>Fuchsia arborescens</i> Sims Aretito	ornamental	autoabasto	
<i>Lopezia racemosa</i> Cav. perlilla	medicinal	autoabasto	
<i>Oenothera rosea</i> L'Hér. ex Ait. platanillo	medicinal	autoabasto	nativa
<b>ORCHIDACEAE</b>			
<i>Epidendrum rigidum</i> Jacq. mazorca de pájaro	alimenticia	autoabasto	nativa

<i>Oncidium</i> sp. flor de mayo	ornamental	autoabasto	nativa
<i>Vanilla planifolia</i> Andr. vainilla	saborizante ceremonial ornamental medicinal	venta autoabasto	nativa
<b>PAPAVERACEAE</b>			
<i>Bocconia frutescens</i> L. gordolobo	medicinal	autoabasto	nativa
<b>PASSIFLORACEAE</b>			
<i>Passiflora coriacea</i> Juss. ala de murcielago	medicinal	autoabasto	nativa
<i>Passiflora edulis</i> Sims maracuya	alimenticia medicinal	venta autoabasto	introducida
<b>PHYTOLACCACEAE</b>			
<i>Rivina humilis</i> L. bajatripa	medicinal	autoabasto	nativa
<b>PINACEAE</b>			
<i>Pinus patula</i> Schtdl. et Cham. Ocote	medicinal construcción maderable	venta autoabasto	nativa
<i>Pinus ayacahuite</i> acalocot	maderable construcción	venta autoabasto	nativa
<b>PIPERACEAE</b>			
<i>Peperomia lenticularis</i> Dahlst. causasa	alimenticia	venta autoabasto	nativa
<i>Peperomia rotundifolia</i> (L.) Kunth caminante	alimenticia	autoabasto	nativa
<i>Piper auritum</i> Kunth omequelite	medicinal alimenticia saborizante	autoabasto	nativa
<i>Piper melastomoides</i> Schtdl. et Cham. cordoncillo negro	medicinal	autoabasto	nativa
<i>Piper sanctum</i> (Miq.) Schtdl. acoyo, cordoncillo	medicinal	autoabasto	nativa
<i>Pothomorphe umbellata</i> (L.) Miq. cordoncillo grande	medicinal	autoabasto	nativa
<b>POACEAE</b>			
<i>Arundo donax</i> L. cañaveral	medicinal artesanías cerca viva ornamental inst. trabajo	autoabasto venta	introducida
<i>Coix lacryma-jobi</i> L. lágrimas de San Pedro	medicinal artesanías	autoabasto	introducida
<i>Cymbopogon citratus</i> (DC. ex Nees) Stapf. zacate limón	bebidas medicinal	venta autoabasto	introducida
<i>Guadua angustifolia</i> Kunth tarro	combustible forraje construcción artesanías	venta autoabasto	nativa
<i>Gynerium sagittatum</i> (Aubl.) P. Beauvois cañabrava	construcción	autoabasto	nativa



<i>Pennisetum purpureum</i> Schumacher zacate merquerón	forraje	autoabasto	introducida
<i>Saccharum officinarum</i> L. caña	alimenticia ut. domésticos	venta autoabasto	introducida
<b>POLYGONACEAE</b>			
<i>Coccoloba schiedeana</i> Lindau	medicinal combustible construcción	autoabasto	nativa
<i>Rumex crispus</i> L. xocoquilit	alimenticia	autoabasto venta	introducida
<b>POLYPODIACEAE</b>			
<i>Adiantum princeps</i> T. Moore culantrillo	medicinal	autoabasto	nativa
<i>Campyloneurum phyllitidis</i> (L.) Presl lengua de ciervo	medicinal	autoabasto	nativa
<i>Microgramma nitida</i> (J. Smith) A. R. Smith lengua de ciervo	medicinal	autoabasto	nativa
<i>Polypodium</i> sp. calaguala	medicinal	autoabasto	nativa
<i>Polypodium polypodioides</i> (L.) Watt. siempreviva	medicinal	autoabasto	nativa
<b>PORTULACACEAE</b>			
<i>Portulaca oleracea</i> L. verdolaga	alimenticia	autoabasto	nativa
<b>PROTEACEAE</b>			
<i>Macadamia integrifolia</i> Maiden et Betche macadamia	alimenticia sombra	venta <sup>1</sup> autoabasto	introducida
<b>PUNICACEAE</b>			
<i>Punica granatum</i> L. granada cordelina	medicinal alimenticia	autoabasto	introducida
<b>ROSACEAE</b>			
<i>Prunus persica</i> (L.) Batsch. durazno	alimenticia medicinal construcción	autoabasto	introducida
<i>Spiraea x vanhouttei</i> (C. Briot) Zab. espira	ornamental	autoabasto	introducida
<b>RUBIACEAE</b>			
<i>Bouvardia ternifolia</i> (Cav.) Schltld. trompetilla	medicinal	autoabasto	nativa
<i>Coffea arabica</i> L. café	bebidas medicinal combustible artesanías inst trabajo	venta autoabasto	introducida
<i>Crusea diversifolia</i> (Kunth) Anderson hierba de la garrapata	medicinal	autoabasto	nativa
<i>Diodia brasiliensis</i> Spreng. escobilla	medicinal ut. domésticos	autoabasto	nativa
<i>Hamelia patens</i> Jacq. bayetilla	medicinal sombra combustible tutor	autoabasto	nativa
<i>Palicourea padifolia</i> (Willd. ex Roem.) Taylor et Lorence corpus cristi, flor de cera	cera	autoabasto	nativa

<i>Psychotria papantlensis</i> (Oerst.) Hemsl.	combustible construcción	autoabasto	nativa
<i>Psychotria chiapensis</i> Standl. cafecillo	medicinal construcción inst. trabajo	autoabasto	nativa
<i>Psychotria trichotoma</i> Mart. et Gal. cafecillo	construcción inst. trabajo	autoabato	nativa
<i>Randia laetevirens</i> Standl. capulín de corona	medicinal	autoabasto	introducida
<i>Randia petenensis</i> Lundell limón cruceto	medicinal	autoabasto	introducida
<b>RUTACEAE</b>			
<i>Casimiroa edulis</i> Llave et Lexarza zapote blanco	alimenticia medicinal combustible	autoabasto venta	nativa
<i>Citrus aurantiifolia</i> (Christm.) Swingle lima, lima limón, lima de chichi, lima de castilla	alimenticia medicinal bebidas inst. trabajo combustible ut. domésticos	venta autoabasto	introducida
<i>Citrus aurantium</i> L. naranja agria, naranja cucha	alimenticia medicinal bebidas combustible inst. trabajo construcción	autoabasto	introducida
<i>Citrus medica</i> L. cidro, cidra, sidra	bebidas alimenticia	autoabasto	introducida
<i>Citrus reticulata</i> Blanco mandarina	alimenticia	venta autoabasto	introducida
<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck naranja	medicinal bebida alimenticia construcción combustible inst. trabajo	venta autoabasto	introducida
<i>Citrus x paradisi</i> Macfad. toronja, pomelo	alimenticia	autoabasto venta	introducida
<b>SALICACEAE</b>			
<i>Salix taxifolia</i> Kunth taray	medicinal	venta	nativa
<b>SAPINDACEAE</b>			
<i>Cupania dentata</i> DC. garrochilla	combustible sombra ut. domésticos inst. trabajo construcción	autoabasto venta	nativa
<i>Litchi chinensis</i> Summ. lichi	alimenticia	venta <sup>1</sup> autoabasto	introducida
<i>Sapindus saponaria</i> L. jabincillo	jabón combustible	autoabasto venta	nativa
<i>Serjania racemosa</i> Schumacher palo tres costillas	medicinal	venta autoabasto	nativa
<b>SAPOTACEAE</b>			
<i>Chrysophyllum mexicanum</i> Brandeg. ex Standl. caimito	alimenticia medicinal combustible construcción	autoabasto	nativa

<i>Manilkara zapota</i> (L.) Van Royen zapote chico	alimenticia goma	autoabasto	nativa
<i>Pouteria campechiana</i> (HBK.) Baehni zapote amarillo	alimenticia combustible	autoabasto venta	nativa
<i>Pouteria sapota</i> (Jacq.) H. B. Moore et Stearn zapote mamey	alimenticia medicinal combustible construcción	venta autoabasto	nativa
<b>SAXIFRAGACEAE</b>			
<i>Hydrangea macrophylla</i> (Thunb.) Ser. hortencia	ornamental	autoabasto	introducida
<b>SCROPHULARIACEAE</b>			
<i>Russelia equisetiformis</i> Schlttdl. et Cham. cola de caballo	ornamental medicinal	autoabasto	introducida
<b>SMILACACEA</b>			
<i>Smilax aristolochiifolia</i> Mill. bigote de cozol	alimenticia medicinal	autoabasto	nativa
<b>SOLANACEAE</b>			
<i>Brugmansia sanguinea</i> (Ruiz et Pav.) D. Don florifundio rojo	ornamental forraje medicinal	autoabasto	introducida
<i>Brugmansia x candida</i> Pers. florifundio blanco, flor de campana	ornamental forraje medicinal	autoabasto	introducida
<i>Brunfelsia nitida</i> Benth. galán de tarde	ornamental		introducida
<i>Capsicum annuum</i> L. var. <i>annuum</i> chile verde	alimenticia condimento	venta autoabasto	nativa
<i>Capsicum annuum</i> var. <i>glabriusculum</i> Heiser et Pickersgill chiltepín			
<i>Cestrum nocturnum</i> L. huele de noche	medicinal ornamental jabón	autoabasto	nativa
<i>Nicotiana tabacum</i> L. tabaco	medicinal	autoabasto	nativa
<i>Physalis gracilis</i> Miers tomate	alimenticia	autoabasto venta	nativa
<i>Physalis ixocarpa</i> Brot. tomate	medicinal alimenticia	autoabasto	nativa
<i>Solanum americanum</i> Mill. hierbamora	alimenticia medicinal	venta autoabasto	nativa
<i>Solanum betaceum</i> (Sendtn.) Bohns tomate de árbol	alimenticia	autoabasto venta	introducida
<i>Solanum erianthum</i> (L.) G. Don malabar	medicinal ut. domésticos	venta autoabasto	nativa
<i>Solanum stephanocalyx</i> T. S. Brand. cuichil	forraje	autoabasto	nativa
<i>Solanum wendlandii</i> Hook. f. cachanil	medicinal	autoabasto	nativa
<i>Witheringia solanacea</i> L'Hér. hierbamora cimarrona	medicinal alimenticia	autoabasto	nativa

**STERCULIACEAE**

*Guazuma ulmifolia* Lam.  
guacima

medicinal  
alimenticia  
combustible  
forraje  
construcción

autoabasto

nativa

*Theobroma cacao* L.  
cacao

alimenticia

autoabasto

nativa

**TEACEAE**

*Camelia japonica* L.  
camelia

ornamental

autoabasto

introducida

**TILIACEAE**

*Heliocarpus appendiculatus* Turcz.  
jonote blanco

medicinal  
construcción  
combustible  
ut. domésticos  
artesanías

venta  
autoabasto

nativa

*Heliocarpus donnell-smithii* Rose  
jonote morado

medicinal  
construcción  
combustible  
ut. domésticos  
artesanías

venta  
autoabasto

nativa

*Muntingia calabura* L.  
puan

alimenticia  
medicinal  
combustible

autoabasto

nativa

**ULMACEAE**

*Trema micrantha* (L.) Blume  
mataballo, jonote colorado

sombra  
artesanías  
combustible  
construcción  
tóxica

autoabasto  
venta

nativa

**URTICACEAE**

*Myriocarpa longipes* Liebm.  
mal hombre

envoltura  
combustible  
sombra  
medicinal

autoabasto

nativa

*Urtica chamaedryoides* Pursh  
chichicastle

medicinal

autoabasto

nativa

**VERBENACEAE**

*Clerodendrum philippinum* Schauer  
clero

medicinal

autoabasto

introducida

*Clerodendrum* sp.  
clero

ornamental

autoabasto

introducida

*Clerodendrum thompsoniae* Balf. f.  
clero

ornamental  
medicinal

autoabasto

introducida

*Cornutia grandifolia* (Schltdl. et Cham.) Schauer  
tabaquillo

cerca viva

autoabasto

nativa

*Lantana camara* L.  
orozus, ojo de pescado

medicinal

autoabasto

nativa

*Lippia dulcis* Trev.  
hierbadulce

medicinal

autoabasto

nativa

*Lippia myriocephala* Schltdl. et Cham.

combustible  
construcción

autoabasto

nativa

*Verbena litoralis* Kunth.  
verbena

medicinal

autoabasto  
venta

nativa

**VISCACEAE**

*Phoradendron nervosum* Oliver  
injerto

medicinal

autoabasto

nativa

**VITACEAE**

*Vitis tiliifolia* Humb. et Bonpl. ex Roem. et Schult  
palo de agua

alimenticia  
bebida  
ceremonial  
medicinal

autoabasto

nativa

**ZINGIBERACEAE**

*Nicolaia elatior* Horan  
antorcha

ornamental

venta  
autoabasto

introducida

*Renealmia alpinia* (Rottboell) Maas  
ixquihit

alimenticia  
envoltura  
saborizante

autoabasto

introducida

*Renealmia mexicana* Klotzsch ex O. G. Petersen  
ixquihit

alimenticia  
envoltura  
saborizante

autoabasto

introducida

*Zingiber officinale* Roscoe  
jengibre

ornamental  
medicinal  
bebida

venta  
autoabasto

introducida

<sup>1</sup> Se ha introducido, pero en muchos sitios aún no tienen las vías de comercio

SNP se han agrupado en 13 categorías antropocéntricas con varias subcategorías (Cuadro 2). La categoría con mayor número de especies es la de las plantas medicinales, seguida por la de comestibles y de las usadas para leña. Las plantas ornamentales, las que se emplean como material de construcción, que tienen usos agrícolas o sirven para fabricar utensilios domésticos y artesanías también están bien representadas; 184 de las especies tienen más de un uso y algunas llegan a sumar hasta 6, con un promedio de 1.9 usos por especie (Cuadro 1).

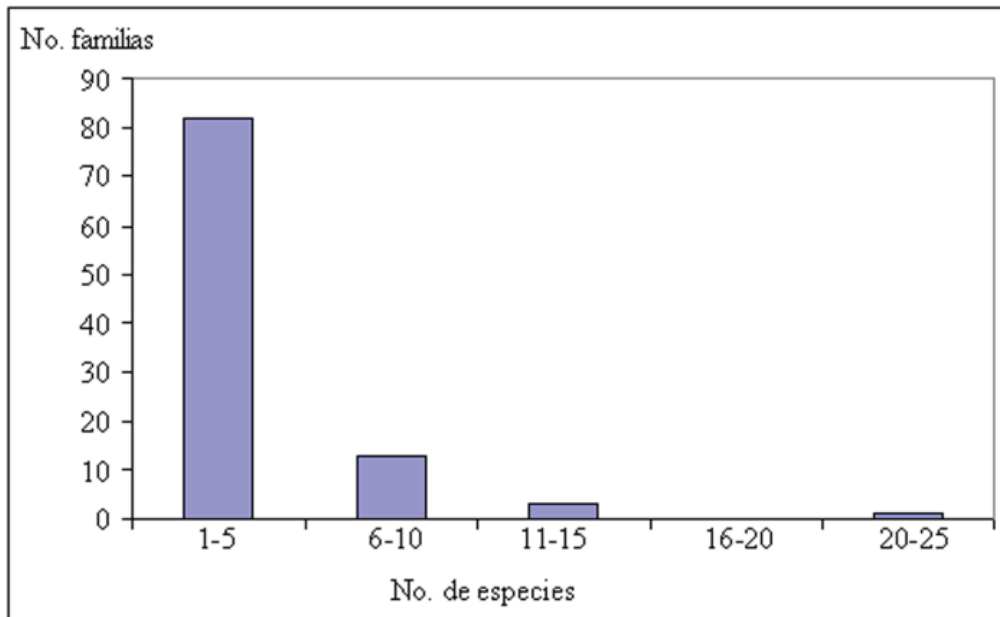
De las especies útiles registradas para los cafetales de la SNP, 90 tienen importancia económica actual (Cuadro 1), es decir, son objeto de comercio, si bien en diferente grado, y representan una posibilidad real de ingreso para el agricultor. Varias de estas plantas, con la generación de cadenas productivas eficientes, podrían transformarse en productos de mayor importancia en la economía de los cafecultores, ya sea por la vía de su introducción al cultivo o de su aprovechamiento como productos forestales no maderables (PFNM). Entre éstas, se encuentran frutales, especias, quelites, plantas medicinales, maderables, ornamentales y ceremoniales; para artesanías, construcción, elaboración de instrumentos de trabajo y las que tienen uso industrial. Predominan las plantas comestibles, seguidas por las medicinales y las que se usan para artesanías (Cuadro 3).

El beneficio que representan para el agricultor es variable, dependiendo del valor del producto y del nivel de comercialización; especies como, la pimienta, el mamey, zapote negro o algunas plantas medicinales pueden representar un porcentaje significativo en el ingreso de los productores (Martínez et al., 2004).

**Discusión**

En la SNP, los cafetales distan de ser un agroecosistema homogéneo y uniforme. Más bien, se encuentra una amplia variación, desde cafetales y huertos familiares que mantienen una alta diversidad de flora útil con más de 100 especies en 1000 m<sup>2</sup> (Basurto, 1982; Cruz, 2004), hasta cafetales a pleno sol, en los que prácticamente sólo se tienen matas de café, plantadas a altas densidades. Se encuentran también tipos intermedios en cuanto a la diversidad de especies que integran la sombra, la que puede estar compuesta por una sola especie o ser poco diversificada. En algunos de estos cafetales la sombra está dada por especies de importancia comercial, como naranja, mandarina o plátano, que también generan ingresos para el productor. Entre las especies más utilizadas en los cafetales que tienen una sola especie para el sombrío están los chalahuites (*Inga* spp.), cuacuite (*Gliricidia sepium* (Jacq.) Kunth ex Walp.) o ilite (*Alnus acuminata*), que no son producto comercial. En estos casos el interés principal del productor es maximizar la producción de café, utilizando especies para sombra que permitan una mayor densidad de plantas de café, que produzcan hojas que al caer mejoren la estructura del suelo y permitan la fijación de nitrógeno atmosférico. Otro factor a considerar es la reducción de costos de mantenimiento del cafetal, ya que con un buen manejo de la sombra se reduce el número de desyerbes y puede evitarse la aparición de enfermedades.

En la actualidad se han introducido como árboles de sombra en los cafetales de la SNP especies maderables o productoras de nuez, como el cedro rosado *Acrocarpus fraxinifolius* Wight et Arn., pino *Pinus chiapensis*



**Figura 2.** Número de especies por familia; flora útil de la Sierra Norte de Puebla.

(Martínez) Andresen (= *P. pseudostrabus* Lindl. var. *chiapensis*) o macadamia *Macadamia integrifolia* Maiden et Betche. Estos cultivos, que han sido desarrollados por iniciativa propia de los productores y de manera individual, tienen pocos años de haberse iniciado (de 10 a 15) y en el caso de la macadamia o de la canela, que ya se encuentran produciendo, la gente carece de información técnica acerca de los modos y tiempos de cosecha y no se han generado vías de comercialización eficientes, por lo que son de poco provecho para los productores.

Existen también cafetales de tipo rústico o rusticano en los que la sombra está dada por la vegetación natural; en la SNP se encuentran actualmente en comunidades mestizas asentadas en ambientes de bosque mesófilo. Es muy probable que conforme se desarrolle este tipo de cafetal, la sombra vaya siendo enriquecida y quizá sustituida por árboles de importancia comercial.

En conjunto los cafetales de la SNP mantienen una rica flora útil y en ellos se pueden encontrar elementos de la vegetación original, tanto del bosque tropical perennifolio como del bosque mesófilo de montaña y de bosques de pino y/o encino, sin embargo se observa también una serie de cambios derivados de la crisis en que se encuentra el cultivo del café y la globalización económica.

En algunos sectores hay una tendencia al abandono de las plantaciones de café, pero también hay productores que están haciendo un reordenamiento de la estructura y composición florística de los cafetales, manejando

especies con importancia económica para las cuales existen mercados ya establecidos o que comienzan a configurarse.

La diversidad florística de los cafetales está íntimamente ligada a las condiciones ecológicas, sociales y económicas en que se encuentra inserto el cultivo del café y sus productores. En el aspecto ecológico, la SNP se ubica entre dos zonas biogeográficas (boreal y neotropical), con una topografía muy abrupta, un gradiente altitudinal, climático y de vegetación; además está situada en la zona de influencia de los vientos alisios y en la confluencia de 3 regiones fisiográficas, Sierra Madre Oriental, Eje Transvolcánico Mexicano y Planicie Costera del Golfo. Estos factores propician la existencia de numerosos ambientes y de una biota abundante, a partir de la cual los grupos étnicos que han habitado la SNP por largo tiempo han generado los conocimientos y técnicas de aprovechamiento de numerosas especies de plantas. Lo anterior se refleja en la existencia de una rica flora útil que se encuentra representada en los cafetales con 42 % de las especies y 76 % de las familias, lo cual da idea de la importancia de estos agroecosistemas en la conservación de la biodiversidad, principalmente de los tipos de cafetal rústico y tradicional, donde se encuentran especies de la vegetación primaria.

Desde el punto de vista económico y social, no obstante la situación de crisis en el mercado del café, muchos de los pequeños y medianos productores se resisten a abandonar

**Cuadro 2.** Categorías antropocéntricas, flora útil de los cafetales de la SNP.

Categoría antropocéntrica	Subcategoría	No. especies
Medicinal		173
Comestible	Alimenticia	129
	Bebidas	13
	Condimento o saborizante	11
Combustible		74
Ornamental		47
Material de construcción	Maderables	13
	Para construcción	48
Usos agrícolas	Sombra	29
	Cobertura del suelo	4
	Tutor	4
Utensilios	Domésticos	15
	Artesanías	17
Instrumentos de trabajo		13
Ceremoniales y Mágicas		17
Forraje		16
Cercas vivas		16
Usos industriales	Jabón	3
	Tintes	3
	Gomas y resinas	2
	Pegamento	2
	Aceite	1
	Curtiente	1
Tóxicas	Cera	1
		2

su cultivo y han explorado diversas estrategias para obtener mayores recursos, como incrementar el valor agregado del café, con venta del producto como café pergamino e incluso tostado y envasado; otro sector está encaminado hacia la producción de café orgánico.

Una tercera estrategia es el enriquecimiento de los cafetales con especies que puedan tener importancia económica en función de la demanda y de las posibilidades de una inserción ventajosa en las cadenas productivas, cosa que ya ocurre con productos como la pimienta, el mamey, la vainilla, el plátano y plantas medicinales como

**Cuadro 3.** Especies con importancia comercial en cafetales y huertos de la SNP

Categoría antropocéntrica	Total
Comestible	46
Medicinales	14
Artesanías	12
Material para construcción	6
Utensilios domésticos	4
Ceremoniales	3
Uso industrial	2
Combustible	1
Instrumentos de trabajo	1
Ornamentales	1

el axocopac, malabar, muite, que además llevan al aumento de la biodiversidad que se encuentra en los cafetales.

En una región donde el minifundio es predominante, la estrechez económica y de acceso a la tierra lleva a los productores a manejar de forma más versátil sus cafetales, esto es, ante la escasa o nula oportunidad de aumentar la superficie disponible para el cultivo, los productores tratan de obtener diversos productos en una misma superficie, en este caso café y frutas, condimentos o plantas medicinales, para las cuales ya hay vías de comercio desarrolladas.

El manejo de la flora del cafetal es una actividad en la que el productor decide lo que siembra o elimina; sus necesidades biológicas, económicas y culturales lo llevan a diseñar la composición florística del cafetal de acuerdo a sus requerimientos (Cruz, 2004, Martínez *et al.*, 2004, Zurita, 2004), lo que se refleja en el rico inventario de flora útil y en la diversidad de tipos de cafetal existentes en la SNP, desde cafetales sin sombra en monocultivo hasta policultivos tradicionales con numerosas especies en superficies reducidas con una fisionomía que imita la del bosque tropical perennifolio o la del mesófilo.

La flora útil de los cafetales de la SNP contribuye a la economía de sus propietarios, ya sea por la vía del ingreso monetario o abasteciendo el hogar con diversos productos; en el primer caso, se pueden mencionar ejemplos como la pimienta, el mamey, las hojas de plátano, plantas medicinales o la vainilla; en el caso de abasto al hogar, prácticamente la totalidad de la flora útil de los cafetales tiene tal objetivo.

Entre la flora útil de los cafetales destacan las plantas comestibles y las medicinales, que contribuyen a satisfacer

las necesidades primordiales del hombre: alimentación y salud.

El alto número de especies comestibles es reflejo de su importancia en la región; con una dieta basada en maíz, frijol y chile, estas plantas proporcionan complementos y suplementos alimenticios, con un aporte no sólo nutricional sino también culinario enriqueciendo las texturas, olores y sabores de la comida serrana.

Las plantas medicinales son una alternativa inmediata y de bajo costo para muchas enfermedades y también pueden contribuir mediante su aprovechamiento comercial al ingreso de los productores cafetaleros (Zurita, 2004). Cabe señalar que las plantas medicinales provenientes de cafetales y huertos, comercializadas en la SNP, principalmente en su porción occidental, en los municipios de Pahuatlán y Chila, no son utilizadas de manera tradicional por los pobladores de la zona; las plantas se llevan fuera de la SNP y se venden como parte de compuestos herbolarios en todo el país e incluso en los Estados Unidos (Zurita, 2004).

En la SNP, la leña sigue siendo para muchos pobladores el principal recurso energético, de ahí el alto número de especies registradas bajo este rubro, dado que el cafetal es uno de los principales agroecosistemas para obtención de este recurso (Martínez, 1992). La mayoría de las especies se usan para autoabasto y sólo el ilite se registra con importancia comercial.

Entre las 90 especies que son objeto de comercio, destacan las comestibles, principalmente frutales, seguidas por las medicinales y las utilizadas para elaborar artesanías.

Las plantas comestibles pueden comercializarse tanto en el ámbito local, ofrecidas casa por casa, como vendidas en los mercados semanales de la región, tal es el caso de la fruta, como plátanos, mameyes, chininas, olopios, o bien, los quelites, como xocoyoli y mafafa, así como chiltepín, vainilla y pimienta. Son pocos los productos de frutales provenientes de la SNP que se llevan a otras partes del país, como es el caso del mamey, que los productores venden directamente en mercados urbanos de los estados de Puebla y Tlaxcala, o del plátano; aunque más que la fruta, fuera de la región se venden las hojas que se llevan a la Ciudad de México, donde son utilizadas para envolver tamales; la fruta es objeto de comercio a nivel local y regional, con oferta de diferentes tipos de plátano para consumo en fresco y para comerse verdes (inmaduros), asados o fritos.

La pimienta producida en la SNP es principalmente para exportación, lo mismo que la de otros estados del país, ya que el consumo interno es de sólo el 5% de la producción nacional (Martínez et al., 2004). En los mercados regionales, los mayoristas hacen acopio de zapotes negros, naranjas y limas que llevan a centros

urbanos para su distribución.

Algunas especies utilizadas para las artesanías sólo se emplean en el ámbito serrano, en tanto que otras, como el papel amate, elaborado con *Trema micrantha* (L.) Blume, se destina al comercio nacional e internacional (López, 2004).

Entre las plantas útiles de los cafetales hay varias que ya están integradas en cadenas comerciales, pero otras no se aprovechan o son subutilizadas pese a su potencial comercial y a que representan posibles fuentes de ingreso, alternativas o complementarias al café, que sería conveniente tener en cuenta; sin embargo, el desarrollo de las cadenas comerciales que permitan su aprovechamiento puede ser un serio obstáculo.

La hipótesis planteada en este trabajo encuentra sustento en casos como los de la pimienta (Martínez *et al.*, 2004), el mamey, el plátano, el zapote negro y diversas plantas medicinales que son cultivadas en los cafetales porque para los productores representan una fuente extra de ingresos que complementa y en algunos casos, como el de la pimienta, excede el ingreso obtenido por la venta de café.

### Agradecimientos

A los pobladores de la Sierra Norte de Puebla por su valiosa colaboración y disposición para compartir sus conocimientos; a los revisores anónimos por sus observaciones, sugerencias e información, así como a la doctora Cristina Mapes por la lectura crítica del manuscrito. Este trabajo fue apoyado en parte por SNICS-SAGARPA (Proyecto 054, Red de Frutales).

### Literatura citada

- Alvarado, R. 2004. Conocimiento y consumo de quelites en una comunidad nahua de la Sierra Norte de Puebla, México. Tesis Escuela de Biología, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. 104 p.
- Allen, B. 1985. Dynamics of fallow successions and introduction of robusta coffee in shifting cultivation areas in the lowlands of Papue, New Guinea. *Agroforestry Systems* 3: 227-238.
- Aparicio, A. y E. García. 1995. Percepción botánica: La visión del mundo natural por los totonacos de Zozocolco de Hidalgo, Veracruz. Tesis (Biología), ENEP-Iztacala, UNAM, Los Reyes Iztacala, Tlalnepantla, Estado de México. 266 p.
- Bandeira, F. P. 2002. Análisis de factores que afectan el



- establecimiento y la estructura florística de los cafetales rústicos en dos áreas del suroeste de México. Tesis Doctorado, Facultad de Ciencias, UNAM, México, D.F. 126 p.
- Bandeira, F. P., Martorell, C., Meave, J. y Caballero, J. 2005. The role of rustic coffee plantation in the conservation of wild tree diversity in the Chinanteca region of Mexico. *Biodiversity and Conservation* 14: 1225-1240.
- Basurto, F. 1982. Huertos familiares en dos comunidades nahuas de la Sierra Norte de Puebla: Yancuictlalpan y Cuauhtapanaloyan. Tesis, Facultad de Ciencias, UNAM, México, D. F. 140 p.
- Caballero, L. 1984. Plantas comestibles utilizadas en la Sierra Norte de Puebla por totonacos y nahuas: Tuzamapan de Galeana y Santiago Yancuictlalpan, Puebla. Tesis (Biología), ENEP-Iztacala, UNAM, Los Reyes Iztacala, Tlalnepantla, Estado de México. 175 p.
- Castro, A. 1988. Estudio comparativo del conocimiento sobre plantas medicinales utilizadas por dos grupos étnicos del municipio de Pahuatlán, Puebla. Tesis (Biología), ENEP-Iztacala, UNAM, Los Reyes Iztacala, Tlalnepantla, Estado de México. 254 p.
- Castro, D. 2000. Etnobotánica y papel económico de cuatro especies de quelites en Tuxtla, Zapotitlán de Méndez, Puebla, México. Tesis, Facultad de Ciencias, UNAM, México, D. F. 125 p.
- Cruz, A. 1995. Los sistemas agrícolas de Jilotzingo, municipio de Zacatlán, Puebla. Tesis, Facultad de Ciencias, UNAM. México, D. F. 317 p.
- Cruz, A. 2004. La importancia del hilite blanco *Alnus acuminata* ssp. *arguta* (Schlecht.) Furlow, Betulaceae, en la sombra de cafetales de Xochitlán de Vicente Suárez, Puebla. Tesis Maestría. Facultad de Ciencias, UNAM, México, D. F. 194 p.
- Espadas, M. y G. Zita. 1982. Contribución al conocimiento de la flora medicinal de los totonacas de la Sierra de Puebla (Tuzamapan de Galeana). Tesis (Biología), ENEP-Iztacala, UNAM, Los Reyes Iztacala, Tlalnepantla, Estado de México. 171 p.
- Evangelista, V. y M. Mendoza. 1987. Calendarios agrícolas en cuatro ejidos del municipio de Coxquihui, Veracruz. Tesis, Facultad de Ciencias, UNAM, México, D. F. 249 p.
- Evangelista, V. 1999. Influencia de dos cultivos comerciales en el cultivo de maíz en la comunidad de Naupan, Puebla. Tesis Maestría, Facultad de Ciencias, UNAM. México, D. F. 120 p.
- Ferrusquía, I. 1993. Geology of Mexico: a synopsis. *In* Biological diversity of Mexico: origins and distribution, T. Ramamoorthy, R. Bye, A. Lot y J. Fa (eds.). Oxford University, Oxford, New York. pags. 3-107
- Godoy, R. & C. Bennett. 1989. Diversification among coffee smallholders in highlands of South Sumatra, Indonesia. *Human Ecology* 16: 397-420
- López, E. 1988. Contribución etnobotánica en plantas medicinales utilizadas por dos grupos étnicos de Mecapalapa, municipio de Pantepec, Puebla. Tesis (Biología), ENEP-Iztacala, UNAM, Los Reyes Iztacala, Tlalnepantla, Estado de México. 349 p.
- López, C. 2004. "Amate" papel de corteza mexicano (*Trema micrantha* (L.) Blume): nuevas estrategias de extracción para enfrentar las demandas del mercado. *In* M. Alexiades y P. Shanley (eds.) Productos forestales, medios de subsistencia y conservación. Estudios de caso sobre sistemas de manejo de productos forestales no maderables, vol. 3 América Latina. CIFOR, Bogor Barat (Indonesia). p.387-413.
- Martínez, E. 1992. Especies vegetales como recurso energético de uso doméstico en Zozocolco de Hidalgo, Veracruz. Tesis, Facultad de Ciencias, UNAM, México, D. F. 122 p.
- Martínez, M., V. Evangelista, M. Mendoza, G. Morales, G. Toledo y A. Wong. 1995. Catálogo de plantas útiles de la Sierra Norte de Puebla, México. Cuadernos 27. Instituto de Biología, UNAM, México, D.F.
- Martínez, M., V. Evangelista, M. Mendoza, F. Basurto y C. Mapes. 2004. Estudio de la pimienta gorda *Pimenta dioica* (L.) Merrill, un producto forestal no maderable de la Sierra Norte de Puebla, México. *In* Productos forestales, medios de subsistencia y conservación. Estudios de caso sobre sistemas de manejo de productos forestales no maderables, vol. 3 América Latina, M. Alexiades y P. Shanley (eds.). CIFOR, Bogor Barat (Indonesia). p. 23-41
- Moguel, P. y V. Toledo, 1999. Biodiversity conservation in traditional coffee systems of Mexico: a review. *Conservation Biology* 13: 1-11
- Morales, G. y G. Toledo. 1987. Contribución al estudio de la flora medicinal y medicina tradicional del municipio de Coxquihui, Veracruz. Tesis, Facultad de Ciencias, UNAM, México, D. F. 394 p.
- Nestel, D. 1995. Coffee in Mexico: international market, agricultural landscape and ecology. *Ecological Economics* 15: 165-178.
- Nestel, D. y M. A. Altieri. 1992. The weed community of Mexican coffee agroecosystems: effect of management upon plant biomass and species composition. *Acta Ecologica* 13: 715-726
- Noble, I. y R. Dirzo. 1997. Forest as human-dominated ecosystems. *Science* 277: 522-525.
- Perfecto, I., R. Rice, R. Greenberg y M. Van der Voort. 1996. Shade coffee: a disappearing refuge for biodiversity. *BioScience* 46: 598-608.

- Perfecto, I. y J. Vandermeer. 1996. Microclimatic changes and the indirect loss of ant diversity in a tropical agroecosystem. *Oecologia* 108: 577-582.
- SEGOB (Secretaría de Gobernación). 2001. Sistema Nacional de Información Municipal. [http://www.e-local.gob.mx/wb2/ELOCAL/ELOC\\_SNIM](http://www.e-local.gob.mx/wb2/ELOCAL/ELOC_SNIM). 27 marzo 2006.
- Servicio de información agroalimentaria y pesquera (SIAP). 1998, 1999, 2000, 2001. Anuario estadístico de la producción agrícola de los Estados Unidos Mexicanos por cultivo. Secretaría de agricultura, ganadería, desarrollo rural, pesca y alimentación. ARPA-SIAP. México, D. F.
- Servicio de información agroalimentaria y pesquera (SIAP). 2005. Municipios cafetaleros del estado de Puebla. (información solicitada vía internet a Sistema Producto Café). [http://www.e-local.gob.mx/wb2/ELOCAL/ELOC\\_SNIM](http://www.e-local.gob.mx/wb2/ELOCAL/ELOC_SNIM). 27 marzo 2006.
- Soto, L. 2000. Estudio agro-ecológico del sistema de café con sombra en comunidades indígenas de Chiapas, México. Tesis, Doctorado Facultad de Ciencias, UNAM, México, D. F. 171 p.
- Villalobos, G. 1994. Plantas comestibles en dos comunidades de la Sierra Norte de Puebla: Xochitlán de Vicente Suárez y Zapotitlán de Méndez. Tesis, FES-Zaragoza, UNAM, México, D. F. 315 p.
- Villaseñor, R. 1988. Etnobotánica de plantas comestibles en dos comunidades: San Pablito y Xolotla en la Sierra Norte de Puebla. Tesis, Facultad de Ciencias, UNAM, México, D. F. 109 p.
- Zurita, A. D. 2004. Estudio de un producto forestal no maderable, el malabar (*Solanum erianthum* D. Don) en el municipio de Pahuatlán, Puebla. Tesis, (Biología), Facultad de Estudios Superiores-Iztacala, UNAM, Los Reyes Iztacala, Estado de México. 121 p.