Revista Mexicana de Biodiversidad 78: 15- 40, 2007
http://dx.doi.org/10.22201/ib.20078706e.2007.001.457

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 cafeto 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

Recibido: 23 febrero 2006; aceptado: 2 octubre 2006

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 ß (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 ß), 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 cafeticultores.

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

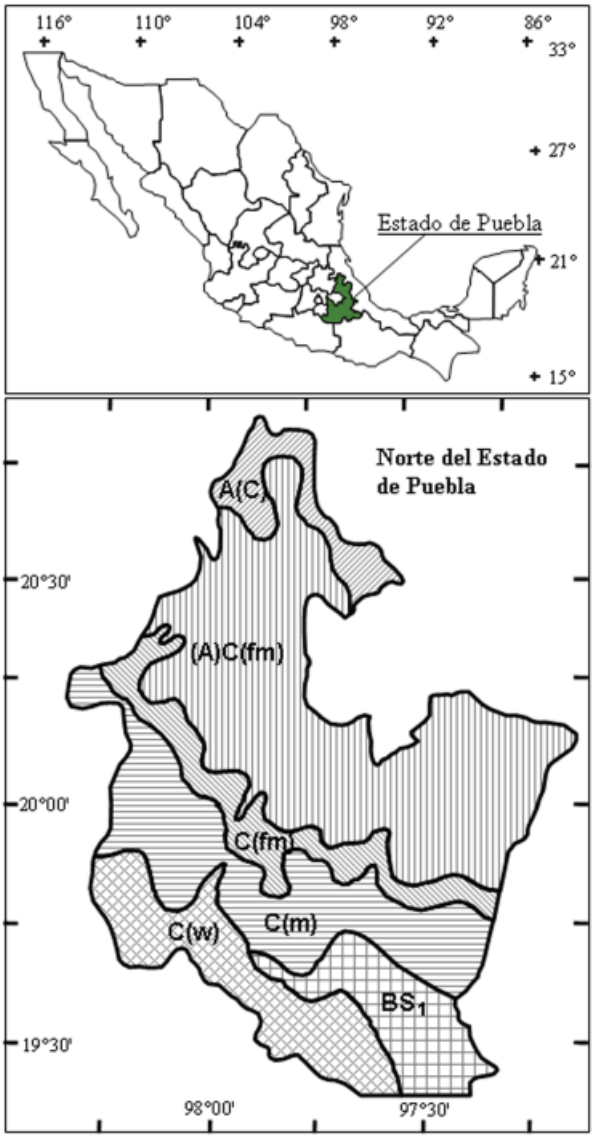

Figura 1. Localización y climas del área de estudio. A(C)= semicálido húmedo del grupo A; (A)C(fm)= semicálido húmedo del grupo C, con régimen intermedio de lluvias; C(fm)= templado húmedo, con régimen intermedio de lluvias; C(m)= templado húmedo, con lluvias de verano; C(w)= templado subhúmedo, con lluvias de verano; BS_1= 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.

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

APOCYNACEAE			
Plumeria rubra L. cacaloxochil, flor de mayo	medicinal ceremonial	autoabasto	nativa
Stemmadenia donnell-smithii (Rose) Woodson cojón de gato, cojón de toro	medicinal combustible pegamento	autoabasto	nativa
Tabernaemontana alba Mill. cojón de gato	sombra combustible medicinal pegamento	autoabasto	nativa
ARACEAE			
Anthurium scandens (Aubl.) Engl. mazorquita	alimenticia	autoabasto	nativa
Monstera deliciosa Liebm. piñanona	ornamental bebidas	autoabasto	nativa
Philodendron tripartitum (Jacq.) Schott pitaya	alimenticia ut. domésticos	autoabasto	nativa
Syngonium aff. *neglectum* Schott chapis	forraje medicinal	autoabasto	nativa
Syngonium podophyllum Schott chapis	alimenticia	autoabasto	nativa
Xanthosoma robustum Schott mafafa	medicinal alimenticia ut. domésticos	autoabasto venta	nativa
Xanthosoma violaceum Schott mafafa morada	alimenticia ornamental	autoabasto	nativa
ARALIACEAE			
Oreopanax. capitatum (Jacq.) Planch. et Decne.	sombra	autoabasto	nativa
Oreopanax xalapensis (Kunth) Decne. et Planch. palo de agua	medicinal	autoabasto	nativa
ARECACEAE			
Acrocomia mexicana Jacq coyul	alimenticia	autoabasto	nativa
Arecastrum romanzoffianum (Cham.) Beccari Coyul	ornamental alimenticia	autoabasto	intoducida
Chamaedorea oblongata Mart. tepejilote	ornamental combustible medicinal ceremonial ut. domésticos	autoabasto	nativa
Chamaedorea tepejilote Liebm. tepejilote	ceremonial medicinal	autoabasto	nativa
Scheelea liebmannii Becc. palma de coco	construcción alimenticia ceremonial artesanías	autoabasto venta	nativa
ASCLEPIADACEAE			
Gonolobus niger (Cav.) R. Br. papullo, cuauchayot	medicinal alimenticia	autoabasto	nativa
ASTERACEAE			
Ageratum sp.	medicinal	autoabasto	nativa
Bidens odorata Cav. mozote	alimenticia forraje	autoabasto	nativa
Eupatorium macrophyllum L. hoja santa	medicinal cerca viva	autoabasto	nativa
Eupatorium morifolium Mill. hoja santa	medicinal cerca viva	autoabasto	nativa

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

BURSERACEAE			
Bursera simaruba (L.) Sarg. chaca	medicinal ceremonial cerca viva	autoabasto	nativa
CACTACEAE			
Rhipsalis baccifera (Soland ex J. Mill.) Stearn mazorquita, nigüilla	alimenticia medicinal	autoabasto	nativa
Hylocereus undatus (Haw.) Britton et Rose pitaya	alimenticia	autoabasto venta	nativa
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 jabón	venta autoabasto	nativa
CARYOPHYLLACEAE			
Stellaria ovata Willd. ex Schltdl. paxquilit	alimenticia	autoabasto	nativa
CECROPIACEAE			
Cecropia obtusifolia Bertol. hormigo	medicinal combustible construcción	autoabasto	nativa
CELASTRACEAE			
Zinowiewia concinna (cf.) Lundell ajcocuahuit	combustible construcción inst. trabajo	autoabasto	nativa
CHENOPODIACEAE			
Chenopodium ambrosioides L. epazote	condimento medicinal	autoabasto venta	nativa
Chenopodium graveolens Willd. epazote de monte, epazote de zorrillo	medicinal	autoabasto	nativa
CHRYSOBALANACEAE			
Couepia polyandra Rose olopio	alimenticia sombra	autoabasto venta	nativa
Licania platypus (Hemsl.) Fritsch zapote cabello	alimenticia combustible medicinal	autoabasto venta	nativa
COCHLOSPERMACEAE			
Cochlospermun vitifolium Spreng tonalxochitl, girasol	cerca viva ornamental	autoabasto	nativa
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.) Schltdl. pata de gallo	alimenticia medicinal	autoabasto	nativa
Tradescantia pallida (Rose) D. Hunt	ornamental	autoabasto	nativa

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

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

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

FLACOURTIACEAE			
Casearia aculeata Jacq. chatay	medicinal	autoabasto	nativa
Casearia guianensis (Aubl.) Urban	sombra combustible	autoabasto	
Pleuranthodendron lindenii (Turcz.) Sleumer maicillo	inst. trabajo combustible construcción ut. domésticos	autoabasto	nativa
Xylosma flexuosa (Kunth) Hemsl chatay	alimenticia medicinal	autoabasto	nativa
Xylosma panamensis Turcz. chatay	alimenticia medicinal	autoabasto	nativa
Zuelania guidonia (Swartz) Britt. et Millsp. palo volador	alimenticia ceremonial	autoabasto	nativa
GESNERIACEAE			
Columnea schiedeana Schltdl. mazorquita	medicinal	autoabasto	nativa
Kohleria deppeana Fritsch. tochomite	medicinal	venta autoabasto	nativa
IRIDACEAE			
Tigridia pavonia (L. f.) DC. taltoxpi	alimenticia	autoabasto	nativa
LAMIACEAE			
Ocimum carnosum Link et Otto teposhijiac	medicinal	autoabasto	nativa
Ocimum micranthum Willd. albacár	medicinal	autoabasto	nativa
Ocimum sellowii Benth. hierba del hierro	medicinal	autoabasto	nativa
Salvia microphylla Kunth mirto	medicinal	autoabasto venta	nativa
Salvia splendens F. Sellow ex Roem. et Schult. tocotín	ornamental	autoabasto	introducida
Salvia tiliifolia L. O. Williams	medicinal	autoabasto	nativa
LAURACEAE			
Beilschmiedia anay (S.F. Blake) Kostermans anayo	alimenticia combustible construcción maderable	autoabasto venta	nativa
Cinnamomum zeylanicum Nees canela	medicinal	venta[1] autoabasto	introducida
Misanteca capitata Cham. et Schltdl. misanteco	construcción combustible	autoabasto	nativa
Nectandra loeseneri Mez laurel blanco	construcción ceremonial ornamental	autoabasto	nativa
Nectandra sanguinea Rottb. aguacatillo	alimenticia sombra combustible maderable construcción	autoabasto	nativa
Ocotea dendrodaphne Mez mapicil	construcción combustible maderable	autoabasto	nativa

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

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

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

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

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

Manilkara zapota (L.) Van Royen zapote chico	alimenticia goma	autoabasto	nativa
Pouteria campechiana (HBK.) Baehni zapote amarillo	alimenticia combustible	autoabasto venta	nativa
Pouteria sapota (Jacq.) H. B. Moore et Stearn zapote mamey	alimenticia medicinal combustible construcción	venta autoabasto	nativa
SAXIFRAGACEAE			
Hydrangea macrophylla (Thunb.) Ser. hortencia	ornamental	autoabasto	introducida
SCROPHULARIACEAE			
Russelia equisetiformis Schltdl. et Cham. cola de caballo	ornamental medicinal	autoabasto	introducida
SMILACACEA			
Smilax aristolochiifolia Mill. bigote de cozol	alimenticia medicinal	autoabasto	nativa
SOLANACEAE			
Brugmansia sanguinea (Ruiz et Pav.) D. Don florifundio rojo	ornamental forraje medicinal	autoabasto	introducida
Brugmansia x *candida* Pers. florifundio blanco, flor de campana	ornamental forraje medicinal	autoabasto	introducida
Brunfelsia nitida Benth. galán de tarde	ornamental		introducida
Capsicum annuum L. var. *annuum* chile verde *Capsicum annuum* var. *glabriusculum* Heiser et Pickersgill chiltepín	alimenticia condimento	venta autoabasto	nativa
Cestrum nocturnum L. huele de noche	medicinal ornamental jabón	autoabasto	nativa
Nicotiana tabacum L. tabaco	medicinal	autoabasto	nativa
Physalis gracilis Miers tomate	alimenticia	autoabasto venta	nativa
Physalis ixocarpa Brot. tomate	medicinal alimenticia	autoabasto	nativa
Solanum americanum Mill. hierbamora	alimenticia medicinal	venta autoabasto	nativa
Solanum betaceum (Sendtn.) Bohns tomate de árbol	alimenticia	autoabasto venta	introducida
Solanum erianthum (L.) G. Don malabar	medicinal ut. domésticos	venta autoabasto	nativa
Solanum stephanocalyx T. S. Brand. cuichil	forraje	autoabasto	nativa
Solanum wendlandii Hook. f. cachanil	medicinal	autoabasto	nativa
Witheringia solanacea 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 matacaballo, 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

[1] 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 cafeticultores, 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^2 (Basurto, 1982; Cruz, 2004), hasta cafetales a pleno sol, en los que prácticamente sólo se tienen matas de cafeto, 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 cafeto, 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*

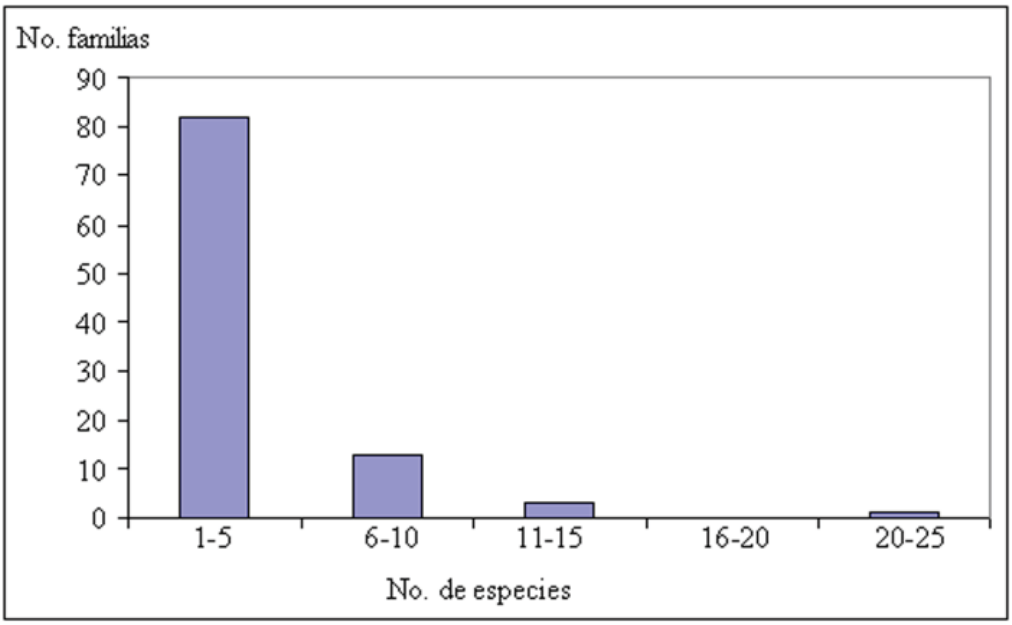

Figura 2. Número de especies por familia; flora útil de la Sierra Norte de Puebla.

(Martinez) Andresen (= *P. pseudostrobus* 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
	Cera	1
Tóxicas		2

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

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 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 succesions 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. 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. 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.