



Artículo / Article

Recursos forestales no maderables en dos comunidades zapotecas de la Sierra Juárez de Oaxaca

Non-timber forest resources in two Zapotec communities of the Sierra Juárez of Oaxaca State

Joel Martínez López¹, Alejandra Acosta Ramos¹, Enrique Martínez y Ojeda¹
y Filemón Manzano Méndez²

Resumen

Los recursos forestales no maderables (RFNM) son la parte no leñosa de la vegetación forestal susceptible de uso, por las poblaciones rurales. En este trabajo se investigaron los principales RFNM, específicamente plantas, empleados en las poblaciones de Capulálpam y Jaltianguis, Oaxaca. Se entrevistaron 40 informantes clave, elegidos mediante la técnica de bola de nieve, a quienes se les preguntó en Español y en Zapoteco sobre los RFNM, los cuales se determinaron taxonómicamente. Se registraron 122 RFNM en Capulálpam y 128 en Jaltianguis, para un total de 166 especies, pertenecientes a 66 familias botánicas; se identificaron 31 % a nivel género, 67 % a especie y solo 2 % no se determinaron. Las familias mejor representadas fueron Asteraceae, Orchidaceae, Lamiaceae, Leguminosae, Pinaceae y Cactaceae. En Capulálpam, 20 plantas se mencionaron por dos nombres locales, ocho son endémicas de México, dos endémicas de Oaxaca, ocho exóticas y dos cultivadas. En Jaltianguis, 34 se designan con dos nombres locales, ocho son endémicas de México, dos endémicas de Oaxaca, 13 exóticas y dos cultivadas. De la flora registrada en Jaltianguis, 67 % tienen nombres zapotecos. Esta información evidencia la gran cantidad de vegetales silvestres usados por las familias campesinas de la región y de las cuales no se tenían registros.

Palabras clave: Etnobotánica, Oaxaca, plantas útiles, productos forestales no maderables, Sierra Juárez, Zapoteco.

Abstract

Non-timber forest resources (NTFRs) are the non-woody part of the forest vegetation susceptible to be used by rural populations. This study researched the main NTFRs -specifically plants- used in the towns of *Capulálpam* and *Jaltianguis*, in the state of *Oaxaca*. 40 key informants selected using the snowball technique were asked about the Spanish and Zapotec names of the NTFRs, which were taxonomically determined. Of a total of 166 species, 122 NTFRs were registered in *Capulálpam*, and 128 in *Jaltianguis*; 66 botanical families were subsequently identified -31 % at gender level, and 67 % at species level-, and only 2 % remained undetermined. The best represented families were Asteraceae, Orchidaceae, Lamiaceae, Leguminosae, Pinaceae and Cactaceae. In *Capulálpam*, 20 plants were mentioned by two local names; eight are endemic across Mexico, two are endemic in *Oaxaca*, 8 are exotic and 2 are cultivated. In *Jaltianguis*, 34 are designated by two local names, eight are endemic across Mexico, two are endemic in *Oaxaca*, 13 are exotic, and two are cultivated. 67 % of the flora registered in *Jaltianguis* have Zapotec names. This information evidences the large number of plants that are used by farming families in the region and of which there were no previous records.

Key words: Ethnobotany, *Oaxaca*, useful plants, Non-timber forest products, *Sierra Juárez*, Zapotec.

Fecha de recepción/Received date: 26 de octubre de 2015; Fecha de aceptación/Accepted date: 8 de junio de 2016.

¹ Instituto de Estudios Ambientales-Universidad de la Sierra Juárez, México. Correo-e: mjoel@juppa.unsj.edu.mx

² Colegio de Profesionales Forestales de Oaxaca, A.C., y consultor forestal Conafor, México.

Introducción

Los bosques, además de ser fuente de productos maderables y servicios ambientales, generan recursos que son recolectados para uso artesanal, doméstico, industrial, y medicinal (Gutiérrez, 1989), que tienen gran valor social y cultural para las comunidades rurales (Campos, 1998; Conforte, 2000). A la parte no maderable del bosque, referida a los materiales biológicos de la naturaleza excepto madera (Semarnat, 2003; Zorondo, 2007), se le conoce con diversos términos, entre ellos Productos Forestales Alternativos, Recursos Biológicos Forestales, Bienes y Servicios No Madereros, Productos Silvestres, Productos Naturales y Recursos Forestales No Maderables (RFNM) (Chandrasekharan, 1995; FAO, 1999; Wunder y Angelsen, 2003). Estos se recolectan desde tiempos ancestrales por las comunidades rurales y contribuyen significativamente a su bienestar y estilo de vida (Chandrasekharan *et al.*, 1996; Ulujobi, 2012).

A nivel mundial, se estima que varios miles de especies se obtienen de la naturaleza para una variedad de propósitos (Myers, 1988), en particular para la subsistencia de los pobladores rurales y, en menor medida, para su aprovechamiento comercial. Por lo general, permanecen en el sector informal debido a que su venta no se registra de forma constante y rigurosa (FAO, 1995).

En México, las familias campesinas combinan la agricultura, la ganadería, pequeños oficios y la migración con la recolecta de RFNM, para obtener ingresos, aunque reducidos, sí contribuyen a la dieta diaria (Pulido *et al.*, 2010). En el estado de Oaxaca, por su diversidad en ecosistemas, existe una gran tradición etnobotánica que incluye el conocimiento, el uso y el manejo de una gran cantidad de especies vegetales, mediante complejas formas de interacción entre las comunidades locales y su entorno.

Se estima que en la entidad hay 2 800 especies útiles de plantas vasculares; aunque su documentación es limitada, a pesar de la riqueza de usos de la flora local y de las diferentes formas de interacción entre las poblaciones humanas y las plantas (Caballero *et al.*, 2004).

Con la finalidad de registrar los RFNM, específicamente plantas silvestres, en dos comunidades zapotecas de la Sierra Juárez de Oaxaca se generó un listado de especies útiles, se investigaron sus nombres vernáculos en zapoteco, que forman parte del conocimiento tradicional y se hizo su determinación taxonómica.

Introduction

Forests not only are a source of timber products and environmental services but also generate resources that are gathered for artisanal, domestic, industrial and medicinal uses (Gutiérrez, 1989) and have a high social and cultural value for rural communities (Campos, 1998; Conforte, 2000). The non-timber part of the forest, which refers to the biological materials of nature with the exception of wood (Semarnat, 2003; Zorondo, 2007), are known by various terms, including Alternative Forest Products, Biological Forest Resources, Non-Timber Goods and Services, Wild Products, Natural Products and Non-Timber Forest Resources (NTFRs) (Chandrasekharan, 1995; FAO, 1999; Wunder and Angelsen, 2003). These resources have been collected from ancient times by rural communities and have contributed significantly to their lifestyle and well-being (Chandrasekharan *et al.*, 1996; Ulujobi, 2012).

Thousands of species worldwide are estimated to be obtained from nature for a variety of purposes (Myers, 1988), particularly for the livelihood of rural populations and, to a lesser extent, for commercial exploitation. In general, they remain in the informal sector because their sale is not registered in a constant, rigorous way (FAO, 1995).

In Mexico, the farming families combine agriculture, livestock breeding, small trades and migration with the collection of NTFRs in order to obtain an income, which, although limited, contributes to the everyday diet (Pulido *et al.*, 2010). Due to the diversity of its ecosystems, the state of Oaxaca has a great ethnobotanical tradition that includes the knowledge, use and management of a large number of vegetal species, through complex forms of interactions between the local communities and their environment.

According to the estimates, there are 2 800 useful species of vascular plants; however, these are scarcely documented, despite the wealth of uses of the local flora and of the various forms of interaction between human populations and plants (Caballero *et al.*, 2004).

In order to create a record of these NTFRs -i.e. these wild plants- in two Zapotec communities of the Sierra Juárez of Oaxaca, a list of useful species was generated; their vernacular names in Zapotec, which are part of the traditional knowledge, were researched, and the plants were taxonomically determined.



Materiales y Métodos

Área de estudio

El trabajo se realizó en Capulálpam de Méndez (Capulálpam) y Santa María Jaltianguis (Jaltianguis), poblaciones zapotecas regidas por el sistema de usos y costumbres con reconocimiento oficial. Capulálpam posee una superficie de 3 850 hectáreas, se ubica en las coordenadas 17°17'02" a 17°20'53" latitud norte y 96°21'14" a 96°28'06" longitud oeste, a una altitud promedio de 2 040 m, con 1 467 habitantes (Inegi, 2011a) y el sector agrícola, pecuario y forestal es el de mayor importancia (Inegi, 2011b). Jaltianguis se ubica en las coordenadas 17°18'32.4" a 17°24'43.2" latitud y de 96°29'35.9" a 96°34'8.8" longitud, con una superficie de 5 555,7875 hectáreas, a una altitud promedio de 2 040 m, con 575 habitantes, la mayoría de las personas hablan Zapoteco (Inegi, 2011a) y el sector primario es el más relevante (Inegi, 2011b).

Se eligieron informantes clave, mediante la técnica de bola de nieve; la muestra se restringió a personas con alto conocimiento sobre plantas silvestres (por recomendación de los pobladores), principalmente, personas mayores. Se aplicaron 25 entrevistas en Capulálpam y 15 en Jaltianguis, a hombres y mujeres de diferente edad, escolaridad, ocupación y competencia lingüística. El número de RFNM mencionados por el método de listado libre se ordenó ascendentemente y graficó para conocer la curva acumulativa de especies (número de informantes - número de especies), que se hizo asintótica en los últimos entrevistados, lo que evidenció que estos no aportaron nuevos nombres de plantas silvestres. Los datos fueron colectados de enero 2014 a junio 2015.

Procedimiento de la toma de información

Se registraron los nombres en Español de las plantas silvestres útiles y se investigaron sus nombres en Zapoteco. Los usos fueron agrupados en las siguientes categorías: medicinales, comestibles, ornamentales y forrajeras (Cárdenas *et al.*, 2002), rituales, artesanales, elaboración de utensilios, combustibles, saponíferas y otros usos. En los recorridos de campo se colectaron muestras botánicas y se hicieron registros fotográficos de los ejemplares mencionados. La determinación taxonómica se realizó con apoyo de técnicos de la UZACHI (Unión de Comunidades Productoras Forestales Zapotecas-Chinantecas de la Sierra de Juárez), investigadores de la Universidad de la Sierra Juárez, del Instituto Tecnológico de Oaxaca y de la Universidad Nacional Autónoma de México; se complementó con trabajo de herbario en el Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional Unidad Oaxaca, lugar donde se depositaron los ejemplares, y con la consulta de bibliografía especializada.

Materials and Methods

Study area

The research was carried out in *Capulálpam de Méndez (Capulálpam)* and *Santa María Jaltianguis (Jaltianguis)*, Zapotec towns ruled by the law of usages and customs with official recognition. *Capulálpam* has a surface area of 3 850 hectares, is located at the coordinates 17°17'02" to 17°20'53" N and 96°21'14" to 96°28'06" W, or at an average altitude of 2 040 masl, and has 1 467 inhabitants (Inegi, 2011a); its main sector is agriculture, livestock and forestry (Inegi, 2011b). *Jaltianguis* is located at the coordinates 17°18'32.4" to 17°24'43.2" N and de 96°29'35.9" to 96°34'8.8" W, at an average altitude of 2 040 masl, has a surface area of 5 555,7875 hectares and a population of 575 inhabitants, most of whom speak Zapotec (Inegi, 2011a), and the primary sector is prevalent in it (Inegi, 2011b).

Key informants were selected using the snowball technique, which restricted the sample to individuals with a wide knowledge of wild plants (according to recommendations by the population), most of whom are elderly. 25 interviews were applied in *Capulálpam*, and 15 in *Jaltianguis*, to men and women who differed in age, schooling, occupation and linguistic competence. The numbers of NTFR species listed according to the free list method were arranged in ascending order and charted in order to determine the cumulative species curve (number of informants - number of species), which became an asymptote as a result of the input of the last interviewees; this tendency shows that these no longer contributed new names of wild plants. The data were collected from January 2014 to June 2015.

Information collection procedure

The names of useful wild plants in Spanish were recorded, and their Zapotec names were researched. The uses were grouped according to the following categories: medicinal, edible, ornamental and forage (Cárdenas *et al.*, 2002), ritual, artisanal, saponiferous, fuels, utensils and other uses. In the course of the field trips, botanical samples and photographic records of the listed species were collected. The taxonomical determination was carried out with the support of technicians from UZACHI (*Unión de Comunidades Productoras Forestales Zapotecas-Chinantecas de la Sierra de Juárez*) (the Union of Zapotec-Chinantec Forest Producer Communities of the *Sierra Juárez*) and researchers at the *Universidad de la Sierra Juárez*, of the *Instituto Tecnológico de Oaxaca* and of *Universidad Nacional Autónoma de México* and complemented with herbarium work at the *Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional Unidad Oaxaca*, where the specimens were deposited- and with specialized bibliographical consultation.

Resultados

En Capulálpam se registraron 122 especies, con 177 usos agrupados en ocho categorías; las de mayor importancia, en cuanto al número de especies, fueron medicinal (42 %), comestible (21 %) y ornamental (19 %); seguidas de aquéllas empleadas en ritos (9 %), artesanías (3 %), forraje (3 %), otros usos (2 %) y para combustible (1 %). La mayor parte de las plantas tienen un solo uso (64 %), con dos (28 %), tres (5 %) y cuatro (3 %).

En Jaltianguis, se identificaron 128 plantas silvestres con 192 usos, agrupados en 10 categorías; la que integró el mayor número de especies fue la medicinal (43 %), seguida de las comestibles (19 %), ornamentales (14 %), rituales (10 %), forrajeras (5 %), artesanales (4 %), otros usos (2 %), saponíferas (2 %), combustible (0.5 %) y para utensilios (0.5 %).

En cuanto al número de usos por especie, la mayoría de ellas tienen uno (62 %), dos usos (31 %), tres (5 %) y cuatro (2 %).

De forma conjunta, se obtuvieron 166 plantas silvestres y se detectó que 84 especies (51 % del total) fueron mencionadas en las dos localidades. El listado florístico se muestra en el Cuadro 1, con los nombres vernáculos y en Zapoteco.

Con respecto a los nombres zapotecos, en Capulálpam, no se registraron, mientras que en Jaltianguis, 67 % de las plantas conservan su nombre zapoteco, aunque un grupo reducido de la población puede escribirlo.

Cuadro 1. Listado florístico de los principales recursos forestales no maderables útiles en Capulálpam de Méndez (C) y Santa María Jaltianguis (J).

Table 1. Floristic list of the main useful non-timber forest resources in *Capulálpam de Méndez (C)* and *Santa María Jaltianguis (J)*.

Familia	Nombre científico ¹	Nombre vernáculo	Pob.	Nombre zapoteco
Agavaceae	<i>Agave</i> sp. 1	Magüey de tierra caliente	C, J	Tuáh velaa
Agavaceae	<i>Agave</i> sp. 2	Magüey de pulque	C	
Agavaceae	<i>Agave</i> sp. 3	Magüey de tierra caliente	C	
Agavaceae	<i>Agave</i> sp. 4	Magüey mediano	C	
Anacardiaceae	<i>Schinus molle</i> L.	Pirul	J	
Annonaceae	<i>Annona cherimola</i> Mill.	Anonal	C, J	Yaa nuna
Apiaceae	<i>Berula erecta</i> (Huds.) Coville	Costillita	C, J	Gualit-tzäh
Apocynaceae	<i>Plumeria rubra</i> (L.) Kunth	Cacalosuchil	J	Shiarugüiah
Araliaceae	<i>Oreopanax xalapensis</i> (Kunth) Decne. & Planch	Hoja de posada	J	
Asteraceae	<i>Ageratina petiolaris</i> (Moc. & Sessé ex DC.) R.M. King & H.Rob	Hoja de ángel	C, J	Ladh shianideeh
Asteraceae	<i>Baccharis heterophylla</i> Kunth	Chamizo para barrer	C, J	Idiüh
Asteraceae	<i>Baccharis salicina</i> Torr. & A. Gray	Chamizo de cuete	C, J	Laidaana shoo
Asteraceae	<i>Barkleyanthus salicifolius</i> (Kunth) H.Rob. & Brettell	Chamizo de cuaresma	C, J	Laidaana shiitzih
Asteraceae	<i>Calendula officinalis</i> L.	Mercadera	C	

Continúa Cuadro 1...

Results

In *Capulálpam* 122 species were registered, with 177 uses grouped into eight categories; the main species in terms of their number were medicinal (42 %), edible (21 %) and ornamental (19 %), followed by the species used in rituals (9 %), crafts (3 %), forage (3 %), fuel (1 %) and other uses (2 %). Most plants had a single use (64 %); others had two-fold (28 %), three-fold (5 %) and four-fold (3 %) uses.

128 wild plants were identified in *Jaltianguis*, with 192 uses grouped into 10 categories; the group with the largest number of species was medicinal (43 %), followed by edible (19 %), ornamental (14 %), ritual (10 %), forage (5 %), artisanal (4 %), saponiferous (2 %), fuel (0.5 %), utensils (0.5 %) and other uses (2 %).

In regard to the number of uses per species, 62 % have a single use, 31 % have two uses, 5 % have three, and 2 % have four.

As a whole, 166 wild plants were obtained, of which 84 species (51 %) were mentioned in both locations. The floristic list, with the vernacular and Zapotec names, is shown in Table 1.

The Zapotec names of the species were not mentioned in *Capulálpam*, whereas in *Jaltianguis* 67 % of the plants preserve their Zapotec names, although only a limited group of inhabitants can write them.

Continúa Cuadro 1...

Familia	Nombre científico ¹	Nombre vernáculo	Pob.	Nombre zapoteco
Asteraceae	<i>Cirsium</i> sp.	Cardosanto	C	
Asteraceae	<i>Conyza flaginoides</i> (DC.) Hieron	Simonillo	C, J	
Asteraceae	<i>Fleischmannia pycnocephala</i> (Less.) RMKing & HRob	Chutsi	J	Chuutzi
Asteraceae	<i>Galeana pratensis</i> (Kunth) Rydb	Piojito	C, J	Chutchía
Asteraceae	<i>Gnaphalium</i> sp.	Gordolobo	C, J	
Asteraceae	<i>Heterotheca inuloides</i> Cass.	Árnica	C, J	
Asteraceae	<i>Montanoa</i> sp. 1	Árnica de monte	C, J	
Asteraceae	<i>Montanoa</i> sp. 2	Flor blanca	C, J	Laáh shia shuayádi
Asteraceae	<i>Montanoa</i> sp. 3	Cuanasana	J	
Asteraceae	<i>Pinaropappus roseus</i> (Less.) Less.	Espule	C	
Asteraceae	<i>Porophyllum linaria</i> (Cav.) DC	Chepiche	C, J	Láatzéni
Asteraceae	<i>Sonchus oleraceus</i> (L.) L.	Endivia	C, J	Cuanabetooh
Asteraceae	<i>Tagetes foetidissima</i> Hort. ex DC	Cempoasuchil	C, J	Shiacuáh
Asteraceae	<i>Tagetes lucida</i> Cav.	Pericón	C, J	Shia qesh-shúh
Asteraceae	<i>Tagetes micrantha</i> Cav.	Anís de campo	C, J	Shia-anis
Asteraceae	<i>Taraxacum campyloides</i> G.E. Haglund	Diente de león	C, J	
Asteraceae	<i>Tithonia tubaeformis</i> (Jacq.) Cass	Achual	C	
Asteraceae	<i>Tridax coronopifolia</i> (Kunth) Hemsl.	Hierba de conejo	C, J	
Asteraceae	<i>Tanacetum parthenium</i> (L.) Sch. Bip	Santa María	J	
Begoniaceae	<i>Begonia</i> sp. 1	Begonia roja	C	
Begoniaceae	<i>Begonia</i> sp. 2	Begonia rosa	C	
Betulaceae	<i>Alnus acuminata</i> Kunth	Palo de águila	C, J	Yaagüéla
Bignoniaceae	<i>Tecoma stans</i> (L.) Juss. ex Kunth	Trovador	C, J	Guachup-píh
Boraginaceae	<i>Borago officinalis</i> L.	Borraja	J	
Boraginaceae	<i>Tournefortia</i> sp.	Hierba de cáncer	C, J	
Brassicaceae	<i>Brassica rapa</i> L.	Mostaza	C, J	Cuana
Brassicaceae	<i>Lepidium virginicum</i> L.	Pierna de vieja	C, J	
Brassicaceae	<i>Nasturtium officinale</i> R.Br.	Berro de arroyo	C, J	Berru
Bromeliaceae	<i>Tillandsia</i> sp. 1	Magueyito blanco	C, J	Benáh
Bromeliaceae	<i>Tillandsia</i> sp. 2	Magueyito rojo	C, J	Benáh
Bromeliaceae	<i>Tillandsia</i> sp. 3	Magueyito verde	J	Benáh
Bromeliaceae	<i>Tillandsia usneoides</i> (L.) L.	Pasle	C, J	Cuch-chi
Burseraceae	<i>Bursera</i> sp.	Copal	J	Yalah
Cactaceae	<i>Disocactus ackermannii</i> (Haw.) Ralf Bauer	Junco flor roja	C	
Cactaceae	<i>Epiphyllum</i> sp.	Junco flor blanca	C	
Cactaceae	<i>Hylocereus</i> sp.	Pitaya	J	
Cactaceae	<i>Mammillaria</i> sp.	Biznaga	J	
Cactaceae	<i>Opuntia</i> sp.	Nopal de zorra	J	Beshaa veedah
Caprifoliaceae	<i>Sambucus canadensis</i> L.	Sauco	C, J	Shia sauco

Continúa Cuadro 1...

Continúa Cuadro 1...

Familia	Nombre científico ¹	Nombre vernáculo	Pob.	Nombre zapoteco
Chenopodiaceae	<i>Dysphania ambrosioides</i> (L.) Mosyakin & Clemants	Epazote montés	C, J	Bét-te
Chrysobalanaceae	<i>Licania arborea</i> Seem	Pipe	C	
Cornaceae	<i>Cornus excelsa</i> Kunth	Galindapaz	J	Yaagüia
Crassulaceae	<i>Sedum dendroideum</i> DC. Moc. & Sessé ex DC	Siempre viva	J	
Cucurbitaceae	<i>Microsechium</i> sp.	Amole	J	Yááh
Cupressaceae	<i>Taxodium huegelii</i> C. Lawson	Sabino	C	
Equisetaceae	<i>Equisetum myriochaetum</i> Schlttdl. & Cham	Carricillo	C, J	Éd-tdéh
Ericaceae	<i>Arbutus xalapensis</i> Kunth	Madroño	C, J	Yaayaana
Ericaceae	<i>Arctostaphylos pungens</i> Kunth.	Pingüita	C, J	Yaa bech-chúh
Euphorbiaceae	<i>Cnidocolus multilobus</i> (Pax.) I.M. Johnst	Mala Mujer	C, J	Rubayih
Fagaceae	<i>Quercus crassifolia</i> Bonpl.	Encino de cucharita	C, J	Yaa duugah
Fagaceae	<i>Quercus laurina</i> Bonpl.	Encino de hoja delgada	C, J	Yaa diáh
Fagaceae	<i>Quercus</i> sp.	Encino blanco	C	
Geraniaceae	<i>Geranium seemanii</i> Peyr	Hoja de aguja	C, J	Digatsáa
Hydrophyllaceae	<i>Wigandia urens</i> (Ruiz & Pav.) Kunth	San Pablo	J	Laa-danaopasma
Lamiaceae	<i>Clinopodium macrostemum</i> (Moc. & Sessé ex Benth.) Kuntze	Hierba de borracho	C, J	Xhúshia
Lamiaceae	<i>Lepechinia</i> sp.	Beltrónica	J	Itziáh
Lamiaceae	<i>Manihot</i> sp.	Mano de león	C, J	
Lamiaceae	<i>Marrubium vulgare</i> L.	Marrubio	J	
Lamiaceae	<i>Mentha canadensis</i> L.	Poleo	C, J	Betzitih
Lamiaceae	<i>Mentha x rotundifolia</i> (L.) Huds	Mastranza	J	
Lamiaceae	<i>Rosmarinus officinalis</i> L.	Romero silvestre	C, J	Rumeru
Lamiaceae	<i>Salvia</i> sp.	Flor de terciopelo	J	Algodoncillu-laa
Lamiaceae	<i>Stachys coccinea</i> Ortega	Mirto de monte	C	
Lauraceae	<i>Litsea glaucescens</i> Kunth.	Laurel	C, J	Letdáh
Leguminosae	<i>Acacia pennatula</i> (Schlttdl. & Cham.) Benth	Espino	C	
Leguminosae	<i>Acacia</i> sp.	Yayage	C, J	Yaa-yagué
Leguminosae	<i>Crotalaria pumila</i> Ortega	Chepil	C, J	Yeedia
Leguminosae	<i>Erythrina americana</i> Mill	Zompancle	C, J	Yaa betútza
Leguminosae	<i>Leucaena</i> sp.	Guajal	C, J	Yaa láah
Leguminosae	<i>Mimosa albida</i> Willd	Vergonzosa	C, J	Yaa-guaquetih
Leguminosae	<i>Phaseolus coccineus</i> L.	Satope	C, J	Datup-pih
Leguminosae	<i>Phaseolus</i> sp.	Salaya	C	
Loranthaceae	<i>Psittacanthus</i> sp.	Liria	C, J	Tdehquih
Lythraceae	<i>Cuphea</i> sp.	Flor de chuparrosa	J	Shiashtut-tzih
Lythraceae	<i>Heimia salicifolia</i> (Kunth) Link	Hierba de cuerdas	J	Cuana biini
Malvaceae	<i>Anoda</i> sp.	Violeta moradita	J	
Malvaceae	<i>Malva parviflora</i> L.	Malva	C, J	Shia rushúvitsa
Malvaceae	<i>Sida rhombifolia</i> L.	Malvarisco	C, J	Yaguaati
Meteoriaceae	<i>Papillaria</i> sp.	Musgo	C, J	Yát-tzi

Continúa Cuadro 1...

Continúa Cuadro 1...

Familia	Nombre científico ¹	Nombre vernáculo	Pob.	Nombre zapoteco
Moraceae	<i>Morus celtidifolia</i> Kunth	Moral	J	Yaa vel-la seda
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i> L.	Guayaba silvestre	C	
Nolinaceae	<i>Dasyllirion serratifolium</i> (Karw. ex Schult. & Schult.f.) Zucc	Cucharilla	J	Biúh
Oleaceae	<i>Fraxinus uhdei</i> (Wenz.) Lingelsh	Fresno	J	Yaayeláh
Orchidaceae	<i>Arpophyllum spicatum</i> Lex	Orquídea	C, J	Shia tziilah
Orchidaceae	<i>Barkeria melanocaulon</i> A.Rich. & Galeotti	Orquídea	J	Shia tziilah
Orchidaceae	<i>Deiregyne eriophora</i> (B.L.Rob. & Greenm.) Garay	Orquídea	J	Shia tziilah
Orchidaceae	<i>Dichaea glauca</i> (Sw.) Lindl	Orquídea	C, J	Shia tziilah
Orchidaceae	<i>Encyclia microbulbon</i> (Hook.) Schltr	Orquídea	C, J	Shia tziilah
Orchidaceae	<i>Epidendrum propinquum</i> A.Rich. & Galeotti	Orquídea	C	
Orchidaceae	<i>Epidendrum</i> sp. 1	Orquídea	C	
Orchidaceae	<i>Epidendrum</i> sp. 2	Orquídea	C	
Orchidaceae	<i>Epidendrum</i> sp. 3	Orquídea	J	Shia tziilah
Orchidaceae	<i>Euchile karwinskii</i> (Mart.) Christenson	Orquídea	C, J	Shia tziilah
Orchidaceae	<i>Govenia utriculata</i> (Sw.) Lindl.	Orquídea	J	Shia tziilah
Orchidaceae	<i>Isochilus oaxacanus</i> Salazar & Soto Arenas	Orquídea	C	
Orchidaceae	<i>Laelia anceps</i> Lindl.	Orquídea	C, J	Shia tziilah
Orchidaceae	<i>Laelia furfuracea</i> Lindl.	Orquídea	J	Shia tziilah
Orchidaceae	<i>Oncidium</i> sp.	Orquídea	C	
Orchidaceae	<i>Prosthechea michuacana</i> (Lex.) W.E. Higgins	Orquídea	C, J	Shia tziilah
Orchidaceae	<i>Prosthechea tripunctata</i> (Lindl.) W.E. Higgins	Orquídea	J	Shia tziilah
Orchidaceae	<i>Prosthechea varicosa</i> (Bateman ex Lindl.) W.E. Higgins	Orquídea	C	
Orchidaceae	<i>Prosthechea vitellina</i> (Lindl.) W.E. Higgins	Orquídea	C, J	Shia tziilah
Orchidaceae	<i>Rhynchostele aptera</i> (Lex.) Soto Arenas & Salazar	Orquídea	C, J	Shia tziilah
Orchidaceae	<i>Rhynchostele cervantesii</i> subsp. membranacea (Lindl.) Soto Arenas & Salazar	Orquídea	C	
Orchidaceae	<i>Rhynchostele maculata</i> (Lex.) Soto Arenas & Salazar	Orquídea	C	
Oxalidaceae	<i>Oxalis corniculata</i> L.	Trébol	J	Béeh
Papaveraceae	<i>Argemone mexicana</i> L.	Chicalote	C, J	Becutoóh
Passifloraceae	<i>Passiflora subpeltata</i> Ortega	Granadita de culebra	C, J	Granadita-que bel-la
Phytolaccaceae	<i>Phytolacca icosandra</i> L.	Parlanchina	J	Lác-cah
Pinaceae	<i>Abies guatemalensis</i> Rehder	Flor de cruz	C, J	Shiacruuci
Pinaceae	<i>Pinus ayacahuite</i> Ehrenb. ex Schltdl.	Ocotal	J	Yaayeritoóh
Pinaceae	<i>Pinus devoniana</i> Lindl.	Ocotal	J	Turi yayeri
Pinaceae	<i>Pinus pseudostrobus</i> var. <i>apulcensis</i> (Lindl.) Shaw	Ocotal	J	Yaa yéeri
Pinaceae	<i>Pinus</i> sp. 1	Ocote	C	
Pinaceae	<i>Pinus</i> sp. 2	Ocote	C	
Pinaceae	<i>Pinus</i> sp. 3	Ocote	C	
Piperaceae	<i>Peperomia rotundifolia</i> (L.) Kunth.	Gucje de ardilla	C, J	Laáh veriida
Piperaceae	<i>Piper auritum</i> Kunth	Hierba santa	C, J	Lashúah

Continúa Cuadro 1...

Continúa Cuadro 1...

Familia	Nombre científico ¹	Nombre vernáculo	Pob.	Nombre zapoteco
Plantaginaceae	<i>Plantago major</i> L.	Lantén	J	
Poaceae	<i>Arundo donax</i> L.	Carrizo	C, J	Laa
Polemoniaceae	<i>Loeselia mexicana</i> (Lam.) Brand	Espinosillo	C	
Polygonaceae	<i>Rumex crispus</i> L.	Lengua de perro	C, J	Lutzih békúh
Polygonaceae	<i>Rumex</i> sp.	Lengua de vaca	C, J	
Polypodiaceae	<i>Polypodium guttatum</i> Maxon	Camote de encino	C, J	Lac-cu yadiáh
Polytrichaceae	<i>Polytrichum</i> sp.	Pastito	C, J	Pastu toóh
Portulacaceae	<i>Portulaca</i> sp.	Verdolaga	C, J	
Pteridaceae	<i>Adiantum</i> sp.	Hierba de corazón	J	
Rosaceae	<i>Cercocarpus macrophyllus</i> C.K.Schneid.	Palo bendito	J	Yaalash-shia
Rosaceae	<i>Prunus serotina</i> subsp. <i>capuli</i> (Cav. Ex Spreng.) McVaugh	Cerezal	C, J	Yaa idáh
Rosaceae	<i>Rubus adenotrichus</i> Schldl.	Zarzamora	C, J	Diigah tzáh
Rosaceae	<i>Rubus</i> sp.	Zarzaparrilla	C, J	Diigah tzáh
Rubiaceae	<i>Bouvardia</i> sp.	Azucena	J	Shiazucena
Rubiaceae	<i>Spermacoce</i> sp.	Riñonina	C, J	
Rutaceae	<i>Casimiroa edulis</i> Llave	Zapote dormilón	C	
Salicaceae	<i>Salix bonplandiana</i> Kunth	Laurel blanco	C, J	Letdáh shoo
Sapindaceae	<i>Dodonaea viscosa</i> (L.) Jacq.	Chapulisle	C, J	Yaalúdu
Scrophulariaceae	<i>Bacopa</i> sp.	Itamorreal	C, J	
Selaginellaceae	<i>Selaginella</i> sp.	Doradilla	C, J	Laah shquíruh
Solanaceae	<i>Cestrum nocturnum</i> L.	Huele de noche	C	
Solanaceae	<i>Datura stramonium</i> L.	Toloache	C, J	Etzéh lootón
Solanaceae	<i>Solanum nigrescens</i> M.Martens & Galeotti	Cuatomatillo	C, J	Besh-shí biúh
Tropaeolaceae	<i>Tropaeolum majus</i> L.	Mastuerzo	C	
Urticaceae	<i>Parietaria pensylvanica</i> Muhl. ex Willd.	Paletaria	C, J	Xhusha vedínah
Urticaceae	<i>Urtica chamaedryoides</i> Pursh	Chichicastle	J	Laayi
Verbenaceae	<i>Aloysia</i> sp.	Cedrón	J	Laáh-cedrón
Verbenaceae	<i>Lippia</i> sp.	Pitiona	C	
Verbenaceae	<i>Phyla scaberrima</i> (Juss. Ex Pers.) Moldenke	Hoja dulce	C	
Verbenaceae	<i>Verbena carolina</i> L.	Verbena	J	Laáhverbena
Vitaceae	<i>Vitis tiliifolia</i> Humb. & Bonpl. ex Schult.	Uva silvestre	C, J	Betzúlih
	No identificada 1	Hoja de golpe	C	
	No identificada 2	Hoja guinda	C	
	No identificada 3	Hormiguillo	C	

¹ Los nombres científicos y familias botánicas corresponden a los nombres aceptados científicamente de acuerdo a: <http://www.theplantlist.org/> (30 de septiembre de 2015).

¹ The scientific names and the botanical families correspond to the scientifically accepted names according to: <http://www.theplantlist.org/> (September 30, 2015).

C = Capuláipam de Méndez; J = Santa María Jaltilanguis.



Del listado florístico para Capulálpam, solo 2 % (3) de las plantas no se determinaron y se registran, únicamente, por su nombre vernáculo (hoja de golpe, hoja guinda y hormiguillo); 29 % (35) se identificó a nivel género; y 69 % (84) hasta especie.

En el caso de Jaltianguis, 26 % (33) se identificaron a nivel género y 74 % (95) a especie. Del listado para las dos comunidades, 30 % (50) a género y 68 % (113) a especie.

De la flora de Capulálpam, 20 RFNM fueron mencionados con dos o más nombres vernáculos distintos, mientras que en Jaltianguis 34 RFNM fueron nombrados de dos o más formas (Cuadro 2).

Only 2 % (3) of the plants included in the floristic list of *Capulálpam* remain undetermined and are registered exclusively by their vernacular names (*hoja de golpe*, *hoja guinda* and *hormiguillo*); 29 % (35) were identified at genus level, and 69 % (84), at species level.

Of the list of plants of *Jaltianguis*, 26 % (33) were identified at genus level, and 74 % (95), at species level. Of the list of plants found in both communities, 30 % (50) were identified by genus, and 68 % (113) by species.

20 NTFRs belonging to the flora of *Capulálpam* were mentioned by two or more different vernacular names, while 34 NTFRs of *Jaltianguis* were given two or more names (Table 2).

Cuadro 2. Recursos forestales no maderables citados con dos o más nombres vernáculos en Capulálpam de Méndez (C) y Santa María Jaltianguis (J), Oaxaca.

Table 2. Non-timber forest resources cited under two or more vernacular names in *Capulálpam de Méndez* and *Santa María Jaltianguis*, Oaxaca.

Nombre científico	Nombres vernáculos	Localidad
<i>Abies guatemalensis</i> Rehder	Flor de cruz, oyamel	J
<i>Acacia</i> sp.	Lloyagué, maderita, palo azul	C, J
<i>Agave</i> sp. 1	Magüey de tierra caliente, magüey de flor chica, tobalá	C, J
<i>Agave</i> sp. 3	Magüey de tierra caliente, magüey de flor grande	C
<i>Alnus acuminata</i> Kunth	Aguilar, palo de águila	C, J
<i>Arctostaphylos pungens</i> Kunth	Pingüita, pingüica	J
<i>Argemone mexicana</i> L.	Chicalote, ortiga	J
<i>Bursera</i> sp.	Copal, cuachalala	J
<i>Barkleyanthus salicifolius</i> (Kunth) H. Rob. & Brettell	Chamizo de cuaresma, chamizo blanco	J
<i>Casimiroa edulis</i> LaLlave	Zapote dormilón, zapote blanco	C
<i>Cercocarpus macrophyllus</i> C.K. Schneid.	Palo bendito, ramoncillo	J
<i>Cirsium</i> sp.	Cardosanto, cardo de santo	C
<i>Dodonaea viscosa</i> (L.) Jacq.	Chapulisle, cacho de venado	C, J
<i>Equisetum myriochaetum</i> Schldl. & Cham	Carricillo, cola de caballo	C, J
<i>Erythrina americana</i> Mill	Zompantle, dormilona	C
<i>Geranium seemannii</i> Peyr	Alfilerillo, hoja de aguja	C
<i>Lepechinia</i> sp.	Beltrónica, bretónica	J
<i>Lepidium virginicum</i> L.	Pierna de vieja, sopitas	J
<i>Licania arborea</i> Seem	Pipe, cacahuananche	C
<i>Manihot</i> sp.	Mano de león, saramuya	C, J
<i>Mimosa albida</i> Willd	Vergonzosa, uña de gato	J
<i>Montanoa</i> sp. 1	Árnica de monte, toquilla	C, J
<i>Montanoa</i> sp. 2	Flor blanca, quematrapo	J

Continúa Cuadro 2...

Continúa Cuadro 2..

Nombre científico	Nombres vernáculos	Localidad
<i>Papillaria</i> sp.	Musgo, musgo amarillo	J
<i>Phytolacca icosandra</i> L.	Parlanchina, perlachina	J
<i>Pinus ayacahuite</i> Ehrenb. ex Schldtl	Ocotal, pino	J
<i>Pinus devoniana</i> Lindl.	Ocotal, pino	J
<i>Pinus pseudostrobus</i> Lindl.	Ocotal, pino	J
<i>Polytrichum</i> sp.	Musgo verde, tapete, pastito	C, J
<i>Prunus serótina</i> Ehrh.	Capulín, cerezal	C, J
<i>Plumeria rubra</i> (L.) Kunth	Cacalosúchil, flor de mayo	J
<i>Psittacanthus</i> sp.	Liria, muérdago	J
<i>Tagetes micrantha</i> Cav.	Anís, anís de monte	C
<i>Quercus crassifolia</i> Bonpl.	Encino de cucharita, encino negro	C
<i>Salix bonplandiana</i> Kunth	Laurel blanco, sauce	J
<i>Sambucus canadensis</i> L.	Sauco, sauce	J
<i>Selaginella</i> sp.	Rompe piedra, doradilla, planta de ombligo	C, J
<i>Solanum nigrescens</i> M.Martens & Galeotti	Cuatomatillo, tonchiche	J
<i>Tagetes foetidissima</i> Hort. ex DC	Cempoasúchil, flor de todosantos	J
<i>Tillandsia</i> sp.	Magueyito verde, maguey de flor amarilla	J
<i>Tillandsia usneoides</i> (L.) L.	Pasle, musgo blanco	J
<i>Tournefortia</i> sp.	Hoja de cáncer, cancerina	C
<i>Vitis tiliifolia</i> Humb. & Bonpl. ex Schult.	Uva silvestre, beetzuli	J
No identificada 1	Hoja de golpe, hoja de zopilote.	C

Determinación taxonómica y clasificación de los RFNM

La determinación de grupos taxonómicos, en Capulálpam, se registraron 50 familias botánicas, de ellas sobresalen: Asteraceae (21), Orchidaceae (16), Leguminosae (8) y Lamiaceae (5); el resto agruparon cuatro especies o menos. El listado de Jaltianguis integró 60 familias botánicas. El mayor número de especies correspondió a las Asteraceae (20), seguida de Orchidaceae (14), Lamiaceae (8) y Leguminosae (6). Las familias restantes incluyeron cuatro especies o menos. Los RFNM citados en las dos localidades pertenecen a 66 familias botánicas (Cuadro 3).

Taxonomical determination and classification of NTFRs

Determination of taxonomical groups: 50 botanical families were found in *Capulálpam*, the best represented of which were Asteraceae (21), Orchidaceae (16), Leguminosae (8) and Lamiaceae (5), with the largest number of species; the rest of the families include 4 species or less. The list for *Jaltianguis* grouped 60 botanical families. The largest number of species belonged to the Asteraceae family (20), followed by Orchidaceae (14), Lamiaceae (8) and Leguminosae (6); the rest of the families include 4 species or less. The NTFRs cited in the two locations were grouped in 66 botanical families (Table 3).



Cuadro 3. Familias botánicas y número de especies de los recursos forestales no maderables útiles en Capulálpam de Méndez y Santa María Jaltianguis, Oaxaca.

Table 3. Botanical families and number of species of useful non-timber forest resources in *Capulálpam de Méndez* and *Santa María Jaltianguis, Oaxaca*.

Familias botánicas	Núm. especies	Familias representadas por una especie
Asteraceae	24	Anacardiaceae, Annonaceae, Apiaceae, Apocynaceae, Araliaceae, Betulaceae, Bignoniaceae, Burseraceae, Caprifoliaceae, Chenopodiaceae, Chrysobalanaceae, Cornaceae, Crassulaceae, Cucurbitaceae, Cupressaceae, Equisetaceae, Euphorbiaceae, Geraniaceae, Hydrophyllaceae, Lauraceae, Loranthaceae, Meteoriaceae, Moraceae, Myrtaceae, Nolinaceae, Oleaceae, Oxalidaceae, Papaveraceae, Passifloraceae, Phytolaccaceae, Plantaginaceae, Poaceae, Polemoniaceae, Polypodiaceae, Polytrichaceae, Portulacaceae, Pteridaceae, Rutaceae, Salicaceae, Sapindaceae, Scrophulariaceae, Selaginellaceae, Tropaeolaceae y Vitaceae.
Orchidaceae	22	
Lamiaceae y Leguminosae	9	
Pinaceae	7	
Cactaceae	5	
Agavaceae, Bromeliaceae, Rosaceae y Verbenaceae	4	
Brassicaceae, Fagaceae, Malvaceae y Solanaceae	3	
Begoniaceae, Boraginaceae, Ericaceae, Lythraceae, Piperaceae, Polygonaceae, Rubiaceae y Urticaceae	2	

El total de especies de RFNM, se clasificaron de acuerdo a García y Meave (2012) en las categorías: nativas, endémicas de México, endémicas de Oaxaca, exóticas y cultivadas. En la población de Capulálpam, se registraron ocho especies endémicas de México, dos endémicas de Oaxaca, dos cultivadas, ocho especies exóticas y el resto correspondió a nativas; en Jaltianguis, ocho especies endémicas de México, dos endémicas de Oaxaca, 13 exóticas, dos cultivadas y el resto fueron especies nativas (Cuadro 4).

All species of NTFRs were classified according to García and Meave (2012) into these categories: native, endemic across Mexico, endemic in Oaxaca, exotic and cultivated. Table 4 shows them arranged according to this classification.



Cuadro 4. Recursos forestales no maderables endémicos, cultivados y exóticos registrados en Capulálpam de Méndez y Santa María Jaltianguis, Oaxaca.

Table 4. Endemic, cultivated and exotic non-timber forest resources registered in *Capulálpam de Méndez* and *Santa María Jaltianguis, Oaxaca*.

Endémicas de México	Endémicas de Oaxaca	Cultivadas	Exóticas
<i>Arpophyllum spicatum</i> Lex	<i>Barkeria melanocaulon</i> A.Rich. & Galeotti	<i>Annona cherimola</i> Mill.	<i>Borago officinalis</i> L.
<i>Disocactus ackermannii</i> (Haw.) Ralf Bauer	<i>Laelia furfurácea</i> Lindl.	<i>Psidium guajava</i> L.	<i>Brassica rapa</i> L.
<i>Encyclia microbulbon</i> (Hook.) Schltr	<i>Isochilus oaxacanus</i> Salazar & Soto Arenas		<i>Calendula officinalis</i> L.
<i>Govenia utriculata</i> (Sw.) Lindl.	<i>Rhynchostele cervantesii</i> (Lex.) Soto Arenas & Salazar		<i>Marrubium vulgare</i> L.
<i>Heterotheca inuloides</i> Cass.			<i>Mentha canadensis</i> L.
<i>Laelia anceps</i> Lindl.			<i>Mentha x rotundifolia</i> (L.) Huds
<i>Polypodium guttatum</i> Maxon			<i>Nasturtium officinale</i> R.Br.
<i>Porophyllum linaria</i> (Cav.) DC			<i>Plantago major</i> L.
<i>Rhynchostele áptera</i> (Lex.) Soto Arenas & Salazar			<i>Rosmarinus officinalis</i> L.
			<i>Rumex crispus</i> L.
			<i>Schinus molle</i> L.
			<i>Sonchus oleraceus</i> (L.) L.
			<i>Taraxacum campylodes</i> G.E. Haglund
			<i>Wigandia urens</i> (Ruiz & Pav.) Kunth

Fuente: García y Meave, 2012.
Source: García and Meave, 2012.

Discusión

El listado florístico de 122 plantas silvestres de Capulálpam y 128 de Jaltianguis no ha sido citado para comunidades de la región Sierra Juárez. Acosta y Martínez (2013) documentaron 48 RFNM, en Santa María Yavesía y 39 en Santa Catarina Lachatao; cantidades inferiores a las obtenidas en este estudio. Por lo anterior, es necesario continuar con los esfuerzos, no solo para conocer y documentar la flora útil, sino la flora en general. Esto alentaría hacer estudios comparativos y permitiría visualizar prioridades de conservación de algunos recursos que son referidos como escasos o en peligro, debido a diferentes actividades humanas.

Al restar las plantas exóticas y cultivadas que crecen de forma silvestre en las localidades de estudio, el registro para la primera población fue de 112 (91 %) y para la segunda fue de 113 (88 %) plantas silvestres, consideradas desde el punto de vista de la planeación del manejo forestal como RFNM.

En cuanto a las categorías de uso de los RFNM registrados, el mayor porcentaje correspondió a la medicinal, con 42 % en Capulálpam y 43 % en Jaltianguis; lo que coincide con los resultados de Loredo *et al.* (2002), Monroy y Ayala (2003), Padilla (2007), Luna y Rendón (2008), y Molina *et al.* (2012).

Con respecto al 51 % de especies compartidas por las dos comunidades, si bien, ambas se localizan en la misma región, por la ubicación geográfica se observan cambios en las condiciones ambientales de cada localidad, que permiten una diferencia en la diversidad de especies.

El conocimiento y registro de los nombres comunes, locales o vernáculos para una misma planta, presenta variaciones en distintas localidades aun cuando se trata de la misma región, puesto que se documentó el uso de dos nombres para una misma especie (*Equisetum myriochaetum* Schldl. *et* Cham.) y un solo nombre para referirse a distintas especies (pino).

El conocimiento ancestral, en específico del uso de la lengua materna, disminuye drásticamente con el paso del tiempo y por la implementación de programas de desarrollo económico y político. En Capulálpam, reconocido como Pueblo Mágico, no se mencionaron nombres de plantas en lengua zapoteca; en Jaltianguis se registraron 86 nombres. Estos datos son superiores al estudio de plantas medicinales de Cervantes y Valdés (1990), quienes citan 101 especies, de las que solo 22 se denominaron en lengua indígena. De igual manera, en la presente investigación se consigna un mismo nombre zapoteco para taxa diferentes; por ejemplo, para el maguey blanco, maguey de flor roja y maguey verde (bromelias) se emplea el término *Benáh*, con el de *Shia-tziilah* se refieren al grupo de orquídeas y con de *Diígah tzáh* a la zarzamora y zarzaparrilla.

Discussion

The floristic list of 122 wild plants of Capulálpam and 128 of Jaltianguis has not been cited for the communities of the Sierra Juárez region. Acosta and Martínez (2013) registered 48 NTFRs in Santa María Yavesía, and 39 in Santa Catarina Lachatao; both figures are below those obtained in this study. Thus, further efforts to identify and document the useful flora, and the flora in general, must be pursued. This would encourage comparative studies and would allow visualizing conservation priorities for certain resources that are considered to be scarce or endangered as a consequence of various human activities.

Excluding the exotic and cultivated plants that grow wild in the locations of the study, the number of wild plant species regarded as NTFRs from the point of view of forest management planning that were identified in the first location is 112 (91 %); 113 species (88 %) were found in the second location.

As for the categories of use of the registered NTFRs, the highest percentage for the category of medicinal wild plants was 42 % in Capulálpam and 43 % in Jaltianguis, which coincides with the findings of Loredo *et al.* (2002), Monroy and Ayala (2003), Padilla (2007), Luna and Rendón (2008) and Molina *et al.* (2012).

In regard to the 51 % species shared between the two communities, although both are located in the same region, due to their geographical location each community has different environmental conditions and, therefore, different diversities of species.

The plant may be known and registered under several common, local or vernacular names, with variations according to the different locations even when they are all within the same region; thus, sometimes two different names were used for the same species (e.g. *Equisetum myriochaetum* Schldl. *et* Cham.), and others, a single name was found to refer to several species (e.g. pine).

On the other hand, ancestral knowledge, specifically of the use of the native language, diminishes drastically with the passage of time and with the implementation of economic and political development programs; for this reason, in Capulálpam, recognized as a "Magic Town" (Pueblo Mágico), the names of the plants in the Zapotec language were not mentioned, whereas 86 names in this language were documented in Jaltianguis. Still, these records surpass those of the study of medicinal plants by Cervantes and Valdés (1990), who cite 101 species, of which only 22 are mentioned by their indigenous names. Likewise, in the present study one same name in Zapotec is recorded for different taxa; for example, the term *Benáh* is used equally for the white maguey, the red-flower maguey and the green maguey (bromeliads), the term *Shia-Tziilah* refers to the group of

Lo anterior sugiere la relevancia de implementar investigaciones para indagar los sistemas de clasificación local, a fin de tener una identificación botánica precisa y asegurar que se trata de la misma entidad taxonómica (Martínez *et al.*, 2015). En consonancia con lo que Berlin (1992) llama *Taxa Folk*, que corresponde a una forma de estructurar un sistema de clasificación tradicional que incluye animales y plantas.

Los 166 RFNM registrados en las dos localidades, se agruparon en 66 familias botánicas, las de mayor riqueza específica fueron Asteraceae (25), Orchidaceae (22), Lamiaceae y Leguminosae (9), Pinaceae (7), Cactaceae (5), y Agavaceae, Bromeliaceae, Rosaceae y Verbenaceae (4). Resultados que concuerdan con la diversidad florística que consigna García (2012) para Oaxaca, quien ubica a la familia Asteraceae como la más diversa, con 856 especies. A nivel regional, hay coincidencia con Torres *et al.* (2009), autores que señalan a las familias Asteraceae y Orchidaceae con la mayor riqueza, 174 y 104 taxa, respectivamente.

Para otras regiones del estado, los valores también son similares. Padilla (2007) documenta en San Pablo Etla, 107 especies útiles, pertenecientes a 36 familias, de ellas Asteraceae es la mejor representada con 18 especies (22 %). En la Sierra Sur, Luna y Rendón (2008) identifican 555 especies, pertenecientes a 301 géneros y 113 familias, de las cuales 20 incluyen a 50 % de los taxa útiles; las familias sobresalientes fueron Fabaceae, Asteraceae y Solanaceae. En la región mixteca del estado de Oaxaca, Tapia (2011) cita 223 especies, agrupadas en 79 familias botánicas, sobresalen: Asteraceae (10.7 %) y Cactaceae (5.8 %).

Estudios realizados en otros estados del país con diferentes enfoques señalan a la familia Asteraceae como la más numerosa. Loredó *et al.* (2002), en Michoacán, registraron 199 especies útiles agrupadas en 153 géneros y 68 familias; indican que 44 % está representado por ocho familias: Asteraceae con 25 especies, Lamiaceae con 17, Fagaceae con 11, Rosaceae y Solanaceae con 10, Fabaceae con nueve, Apiaceae con siete y Brassicaceae con seis.

En el estado de Morelos, Monroy y Ayala (2003), citaron 77 especies (4 especies no se identificaron por su nombre científico), agrupadas en 42 familias, entre las que sobresalen, Fabaceae con 10 especies y Asteraceae con ocho. Hernández *et al.* (2005), registraron para Zapotitlán de las Salinas, Puebla, 44 especies pertenecientes a 26 familias y 41 géneros de uso medicinal, y la familia Asteraceae presentó el mayor número de las especies utilizadas (20.5 %). Canales *et al.* (2006), registraron para San Rafael, Coxcatlán, Puebla, 46 especies medicinales en 28 familias y 46 géneros, siendo Asteraceae la familia con el mayor número de registros. Lira y Blanckaert (2006), en su estudio etnobotánico de malezas útiles en Santa María Tecomavaca, documentaron 37 familias, 94 géneros y

orchids, and *Diigah tzáh* is used for both the blackberry and the sarsaparilla.

This suggests the relevance of implementing research on the local classification systems in order to attain a precise botanical identification and to ensure that reference is being made to the same taxonomical entity (Martínez *et al.*, 2015). This agrees with what Berlin (1992) calls *Folk Taxa* –a way of structuring a traditional classification system that includes animals and plants.

The NTFRs registered in the two locations were grouped into 66 botanical families; those with the largest wealth of species were Asteraceae (25), Orchidaceae (22), Lamiaceae and Leguminosae (9), Pinaceae (7), Cactaceae (5) and the Agavaceae, Bromeliaceae, Rosaceae and Verbenaceae families (4). These results agree with the floristic diversity recorded by García (2012) for Oaxaca, who describes the Asteraceae family as the most diverse, with 856 species. At regional level, there is a coincidence with Torres *et al.* (2009), authors who point at the Asteraceae and Orchidaceae families as those with the largest wealth of species, comprising 174 and 104 taxa, respectively.

These values are similar for other regions of the state. Padilla (2007) documents 107 useful species belonging to 36 families –the best represented of which is Asteraceae, with 18 species (22 %)- in *San Pablo Etla*. In the Southern *Sierra*, Luna and Rendón (2008) registered 555 species belonging to 301 genera and 113 families, 20 of which include 50 % of the useful species; the most prevalent families were Fabaceae, Asteraceae and Solanaceae. In the *Mixtec* region of the state of Oaxaca, Tapia (2011) reported 223 species grouped into 79 botanical families, of which Asteraceae (10.7 %) and Cactaceae (5.8 %) are the most prevalent.

Studies carried out in other states of the country with different approaches report the Asteraceae family as the most numerous. Loredó *et al.* (2002), in *Michoacán*, registered 199 useful species grouped into 153 genera and 68 families, 44 % of which consist of: Asteraceae, with 25 species; Lamiaceae, with 17; Fabaceae, with 11; Rosaceae and Solanaceae, with 10; Fabaceae, with 9, Apiaceae, with 7, and Brassicaceae, with 6.

In the state of Morelos, Monroy and Ayala (2003) reported 77 species (4 species were not identified by their scientific name), grouped into 42 families, the most outstanding of which were Fabaceae, with 10 species, and Asteraceae, with eight. Hernández *et al.* (2005) registered 44 species with medicinal use, belonging to 26 families and 41 genera, in *Zapotitlán de las Salinas, Puebla*, and found that the Asteraceae family had the largest number of utilized species (20.5 %). Canales *et al.* (2006) registered 46 medicinal species in 28 families and 46 genera in *Coxcatlán, Puebla*; the Asteraceae family had

142 especies, las familias más numerosas fueron Poaceae con 22 especies, Asteraceae con 17, Malvaceae con 13, Solanaceae con 12, Fabaceae con 11 y Euphorbiaceae con 10.

En Los Altos de Chiapas, Nepomuceno y Ishiki, (2010) reconocieron 68 especies útiles, pertenecientes a 30 familias y 56 géneros; las familias botánicas mejor representadas fueron Asteraceae con nueve especies, Leguminosae con ocho y Verbenaceae con seis. Molina *et al.* (2012), en Hidalgo, determinaron 69 familias, 148 géneros y 222 especies de plantas; Asteraceae y Labiatae presentaron mayor número de taxa. Gómez (2012), para una aldea en Tabasco, cita 112 plantas medicinales agrupadas en 57 familias, entre las que sobresalen: Asteraceae con 10 especies y Lamiaceae con siete.

White *et al.* (2013), en el Estado de México registraron 165 especies correspondientes a 147 géneros y 70 familias; Asteraceae (18) fue la más representativa, seguida de Lamiaceae con 10 especies. Villarreal *et al.* (2014) en Malpasito-Huimanguillo, Tabasco identificaron 128 plantas medicinales, distribuidas en 63 familias, de ellas, las mejor representadas fueron Asteraceae con 10 especies, Fabaceae y Lamiaceae con siete.

Suárez y Villaseñor (2011) indican que Asteraceae destaca por su endemismo, ya que 502 especies son endémicas de México y 133 de Oaxaca. Con respecto a la presencia de plantas exóticas silvestres, los datos son reducidos; García y Meave (2012) señalan 308 especies para el estado.

Conclusiones

El listado florístico de 166 especies de RFNM en dos comunidades de la Sierra Juárez constituye uno de los más altos registros de la flora silvestre útil.

Es evidente el vínculo de saberes entre comunidades, al compartir 51% de las especies registradas, así como el conocimiento tradicional de usos de la flora silvestre, con una mayor proporción de plantas medicinales.

El registro de 67% de plantas con nombre indígena evidencia la resistencia a la pérdida local del uso de la lengua materna.

Resalta la importancia de los estudios sobre la nomenclatura tradicional, por la presencia de un número considerable de plantas mencionadas con nombres vernáculos.

El listado florístico de 166 RFNM fueron agrupados en 66 familias botánicas, las de mayor número de especies fueron Asteraceae, Orchidaceae, Lamiaceae, Leguminosae, Pinaceae y Cactaceae.

Dentro de las especies de plantas útiles, ocho son endémicas de México, dos endémicas de Oaxaca, 13 exóticas y dos cultivadas. 

the largest number of recorded species. Lira and Blancaert (2006), in their ethnobotanic study of useful shrubs in *Santa María Tecomavaca*, registered 37 families, 94 genera and 142 species; the most numerous families were Poaceae, with 22 species; Asteraceae, with 17; Malvaceae with 13; Solanaceae, with 12; Fabaceae, with 11, and Euphorbiaceae, with 10.

In *Los Altos de Chiapas*, Nepomuceno and Ishiki (2010) recognized 68 useful species belonging to 30 families and 56 genera; the botanical families with the largest number of species reported were Asteraceae, with nine species; Leguminosae, with eight, and Verbenaceae, with six. In *Hidalgo*, Molina *et al.* (2012) determined 69 plant families, 148 genera and 222 species; the best represented families were Asteraceae and Labiatae. Gómez (2012) cites 112 medicinal plants, grouped into 57 families, in a village in *Tabasco*, the most outstanding families being Asteraceae, with 10 species, and Lamiaceae, with 7.

White *et al.* (2013), in *Estado de México* registered 165 species corresponding to 147 genera and 70 families; Asteraceae (18) was the most representative family, followed by Lamiaceae, with 10 species. Villarreal *et al.* (2014), in *Malpasito-Huimanguillo, Tabasco*, identified 128 medicinal plants, distributed in 63 families, of which the best represented were Asteraceae, with 10 species, and Fabaceae and Lamiaceae, with seven.

According to Suárez and Villaseñor (2011), the Asteraceae family stands out for its endemism, as 502 species are endemic across Mexico, and 133, in Oaxaca. There are limited data on the presence of exotic wild plants, of which García and Meave (2012) registered 308 species in the state.

Conclusions

The floristic list of 166 species of NTFRs in two communities of the *Sierra Juárez* is one of the highest records of useful wild plants.

The interconnection of knowledge between the two communities is evident in it, as they share 51% of the listed species and traditional lore regarding the uses of wild plants, mostly of medicinal plants.

The fact that 67% of the plants were registered under an indigenous name shows local resistance to relinquish the use of the native language.

Furthermore, it highlights the importance of carrying out studies on the traditional nomenclature, given the presence of a significant number of plants that are mentioned under several vernacular names each.

The floristic list of NTFRs includes 166 species grouped into 66 botanical families; the families with the largest number

Agradecimientos

Al Conacyt por la beca otorgada para estudios doctorales. A las personas entrevistadas en las comunidades de estudio por su valiosa colaboración y apoyo. A la señora L. Bernardina Hernández Santiago y señor Salvador García Hernández por su apoyo para nombrar a las plantas en la lengua zapoteca y al profesor José Francisco García por la escritura de los nombres en zapoteco (todos ellos de Santa María Jaltinguis).

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.


Contribución por autor

Joel Martínez López: elaboración del resumen, la introducción y el marco metodológico, trabajo de campo y de herbario, redacción de los resultados, discusión y conclusiones; Alejandra Acosta Ramos: apoyo de trabajo en campo, identificación de especies de la familia Orchidaceae, elaboración de los cuadros 2, 3 y 4, apoyo en la introducción y discusión; Enrique Martínez y Ojeda: realización del *Abstract* y apoyo de trabajo en herbario; Filemón Manzano Méndez: trabajo en campo, apoyo en los apartados de áreas de estudio, métodos y discusión.

Referencias

- Acosta R. A. y J. Martínez L. 2013. Uso tradicional de productos forestales no maderables en dos comunidades forestales de la Sierra Juárez, Oaxaca, México. *In: Memoria del XV Congreso Nacional y I Congreso Internacional de Ciencias Agronómicas*. 24 al 26 de abril de 2013. Texcoco, Edo. de Méx., México. pp. 386-387.
- Berlin, B. 1992. *Ethnobiological classification. Principles of categorization of plants and animals in traditional societies*. Princeton University Press. Princeton, NJ, USA. 335 p.
- Caballero, J., L. Cortes, M. A. Martínez A. y R. Lira S. 2004. Uso y manejo tradicional de la diversidad vegetal. *In: García M., A. J., M. J. Ordoñez y M. Briones-Salas. (eds). Biodiversidad de Oaxaca*. Instituto de Biología, UNAM. Fondo Oaxaqueño para la Conservación de la Naturaleza-World Wildlife Fund. México, D.F., México. pp. 541-564.
- Campos, J. 1998. *Productos forestales no madereros en Chile*. Santiago Chile. Organización Mundial para Alimentación y la Agricultura (FAO). Serie Forestal Núm. 10. Santiago, Chile. 65 p.
- Canales M., M., T. Hernández D., J. Caballero N., A. Romo de Vivar R., A. Durán D. y R. Lira S. 2006. Análisis cuantitativo del conocimiento tradicional de las plantas medicinales en San Rafael, Coxcatlán, Valle de Tehuacán-Cuicatlán, Puebla, México. *Acta Botánica Mexicana* 75: 21-43.
- Cárdenas L., D., C. Marín C., S. Suárez S., C. Guerrero y P. Nofuya. 2002. Plantas útiles en dos comunidades del departamento del Putumayo. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas - Sinchi. Bogotá, Colombia. 148 p.
- Cervantes S., L. y J. Valdés G. 1990. Plantas medicinales del distrito de Ocotlán, Oaxaca. *Anales del Instituto de Biología. UNAM. Serie Botánica* 60(1): 85-103.
- Chandrasekharan, C. 1995. Terminology, definition and classification of forest products other than wood. *In: FAO (ed.) Report of the International expert consultation on non-wood forest products*. Rome, Italy. Non-wood forest products 3: 345-380.
- Chandrasekharan, C., T. Frisk y J. C. Roasio. 1996. Desarrollo de los productos no madereros en América Latina y el Caribe. FAO, Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe. <http://www.fao.org/docrep/t2360s/t2360s00.htm> (15 de junio de 2015).

of species were Asteraceae, Orchidaceae, Lamiaceae, Leguminosae, Pinacaceae and Cactaceae.

Eight species of useful plants are endemic across Mexico, two are endemic to Oaxaca, 13 are exotic, and two are cultivated. 

Acknowledgements

The authors wish to express their gratitude to Conacyt for the scholarship granted for PhD studies. To all interviewees in the communities of study, for their valuable collaboration and support. Likewise, to Ms. L. Bernardina Hernández Santiago and to Mr. Salvador García Hernández, for their support in providing the names of the plants in the Zapotec language, and to Professor José Francisco García, for writing the names in Zapotec -all three of whom are members of the community of Jaltinguis.

Conflict of interests

The authors declare no conflict of interests.

Contribution by author

Joel Martínez López: writing of the Abstract, Introduction, Results, Discussion and Conclusions, as well as support in the methodological framework, field and herbarium work; Alejandra Acosta Ramos: support in field work, identification of species of the Orchidaceae family, construction of tables 2, 3 and 4, collaboration in writing of the Introduction and Discussion sections; Enrique Martínez y Ojeda: writing of the Abstract and help in the herbarium work; Filemón Manzano Méndez: field work, support in the study area section as well as in regard to methodology and discussion.

End of the English version



- Conforte, D. 2000. Acceso de pequeños productores a mercados dinámicos de productos forestales no maderables: experiencias y lecciones. <http://www.eldis.org/assets/Docs/30477.html> (15 de mayo de 2015).
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). 1995. Non-wood forest products for rural income and sustainable forestry. FAO: Non-Wood Forest Products 7. <http://www.fao.org/docrep/V9480E/V9480E00.htm> (30 de junio de 2015).
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). 1999. Towards a harmonized definition of non-wood forest products. FAO, Unasylva- No. 198, Vol. 50. <http://www.fao.org/docrep/x2450e/x2450e0d.htm> (25 de junio de 2015).
- García M., A. J. 2012. Introducción. *In: García M., A. J. (ed. y comp.) y J. A. Meave C. (ed. asociado). Diversidad florística de Oaxaca: de musgos a angiospermas (colecciones y lista de especies)*. UNAM-CONABIO-IEEDS. México, D.F., México. pp. 13-34.
- García M., A. J. y J. A. Meave C. (eds). 2012. *Diversidad florística de Oaxaca: de musgos a angiospermas (colecciones y lista de especies)*. Segunda edición. UNAM-CONABIO-IEEDS. México, D.F., México 351 p.
- Gómez Á., R. 2012. Plantas medicinales en una aldea del estado de Tabasco, México. *Revista Fiotecnia Mexicana* (35)1: 43-49.
- Gutiérrez P., A. 1989. *Conservacionismo y desarrollo del recurso forestal: texto guía forestal*. Editorial Trillas. México, D.F., México. 205 p.

- Hernández T., M. Canales, J. Caballero, A. Durán y R. Lira. 2005. Análisis cuantitativo del conocimiento tradicional sobre plantas utilizadas para el tratamiento de enfermedades gastrointestinales en Zapotitlán de las Salinas, Puebla, México. *Interciencia* 30(9): 7-27.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (Inegi). 2011a. Censo General de Población y Vivienda 2010. México. Inegi. <http://www.censo2010.org.mx/> (26 de marzo de 2015).
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (Inegi). 2011b. Información nacional, por entidad federativa y municipios. Oaxaca, México. Inegi. <http://www.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/default.aspx?e=20> (26 de marzo de 2015).
- Lira S., R. y I. Blanckaert. 2006. Estudio etnobotánico de las malezas útiles presentes en diferentes agroecosistemas en el municipio de Santa María Tecomavaca, Valle de Tehuacán-Cuicatlán, México. Universidad Nacional Autónoma de México. Informe final SNIB-Conabio. Proyecto Núm. BE010. México, D.F., México. 15 p.
- Loredo M., O. L., J. M. Rodríguez Ch. y M. G. Ramos E. 2002. Aprovechamiento de recursos vegetales en una localidad de la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca, Michoacán, México. *Etnobiología* 2: 32-60.
- Luna J., A. de L. y B. Rendón A. 2008. Recursos vegetales útiles en diez comunidades de la Sierra Madre del sur, Oaxaca, México. *Polibotánica* 26: 93-424.
- Martínez L., J., E. Martínez y O., J. J. Blancas V. y A. Acosta R. 2015. Valor cultural de los recursos forestales no maderables en Capulálpam de Méndez, Oaxaca. *Cathedra et Scientia. International Journal* 1(2): 81-98.
- Molina M., J. L., R. Galván V., A. Patiño S. y R. Fernández N. 2012. Plantas medicinales y listado florístico preliminar del municipio de Huasca de Ocampo, Hidalgo, México. *Polibotánica* 34: 259-291.
- Monroy, R. y I. Ayala. 2003. Importancia del conocimiento etnobotánico frente al proceso de urbanización. *Etnobiología* 3: 79-92.
- Myers, N. 1988. Tropical forest: Much more than Stocks of Wood. *Journal of Tropical Ecology* 4:209-21.
- Nepomuceno S., A. E. y M. Ishiki I. 2010. Las plantas empleadas para el tratamiento de las infecciones respiratorias en Los Altos de Chiapas. *Etnobiología* 8: 11-30.
- Padilla G., E. 2007. Estudio ecológico y etnobotánico de la vegetación del municipio de San Pablo Etla. Oaxaca. Tesis de Maestría. CIDIR-IPN, Unidad Oaxaca. Santa Cruz Xoxocotlán, Oax., México. 162 p.
- Pulido, M. T., M. S. González, P. Hersch, C. Illsley, C. López y F. Ramírez. 2010. Productos forestales no maderables: consideraciones sobre su dimensión económica. In: Moreno, Á., M. T. Pulido, R. Mariaca, R. Valadez, P. Mejía y T. V. Gutiérrez. (eds.). *Sistemas biocognitivos tradicionales: paradigmas en la conservación biológica y el fortalecimiento cultural*. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Asociación Etnobiológica Mexicana y Sociedad Latinoamericana de Etnobiología. México, D.F., México, pp. 214-218.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat). 2003. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 25 de febrero de 2003. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. México, D.F., México. 78 p.
- Suárez M., M. E. y J. L. Villaseñor. 2011. Las compuestas endémicas de Oaxaca, México, diversidad y distribución. *Boletín de la Sociedad Botánica de México* 88:55-66.
- Tapia P., D. 2011. Valor cultural de las plantas de Tonalá, Huajuapán, Oaxaca. Tesis de Maestría. CIDIR-IPN, Unidad Oaxaca. Santa Cruz Xoxocotlán, Oax., México. 89 p.
- Torres C., R., D. H. Lorence, M. P. Ramírez De A. y R.E. Villa A. 2009. Listados Florísticos de México. XXV. Flora de la Sierra de Juárez, Oaxaca: distrito de Ixtlán y áreas adyacentes (Sierra Norte Oaxaca). IB-UNAM. México, D.F., México. 90 p.
- Ulujobi, O., J. 2012. Harvesting practices, utilization and conservation of NTFP's in Ekiti, State, Nigeria. *International Journal of Academic Research* 4(1):134-140.
- Villarreal I., E. C., E. García L., P. A. López, D. J. Palma L., L. del C. Lagunes E., C. F. Ortiz G. y A. Oranday C. 2014. Plantas útiles en la medicina tradicional de Malpasito-Huimanguillo, Tabasco, México. *Polibotánica* 37: 109-134.
- White O., L., J. I. Juan P., C. Chávez M. y J.G. Gutiérrez C. 2013. Flora medicinal en San Nicolás, Municipio de Malinalco, Estado de México. *Polibotánica* 35: 173-206.
- Wunder, S. and A. Angelsen. 2003. Exploring the forest-poverty link: key concepts, issues and research implications. CIFOR Occasional Paper Num. 40. Bogor, Indonesia. 58 p.
- Zorondo R., F. 2007. ¿Quiénes recolectan los productos forestales no maderables?: una aproximación para identificar a individuos recolectores en una comunidad indígena de la India. *Periferia: revista de recerca i formació en antropologia*. <http://www.raco.cat/index.php/Periferia/article/view/146573/198393> (10 de octubre de 2015).

