

Composición florística de jardines vernáculos en tres comunidades rurales de México*

Vernacular gardens' floristic composition in three Mexican rural communities

Doris Arianna Leyva Trinidad¹, Arturo Pérez Vázquez^{1§}, Mónica de la Cruz Vargas-Mendoza¹, Felipe Gallardo López¹, J. Cruz García Albarado² y Silvia Pimentel Aguilar²

¹Colegio de Postgraduados, *Campus* Veracruz. Carretera Xalapa-Veracruz, km. 88.5 Predio Tepetates, Veracruz, Veracruz. C. P. 91700. Tel. 01 229 2010770. Ext. 64332, 64328 y 64320. (leyva.doris@colpos.mx), (mvargas@colpos.mx), (felipegl@colpos.mx). ²Colegio de Postgraduados, *Campus* Córdoba. Carretera Córdoba-Veracruz, km 34.8. Congregación Manuel León, Municipio Amatlán de los Reyes, Veracruz. C. P. 94946. Tel. 01 271 7166504 y 01 595 9520200. Ext. 64811 y 64821. (jcruz@colpos.mx), (silviapimentel@colpos.mx). [§]Autor para correspondencia: parturo@colpos.mx.

Resumen

México es uno de los cinco países megadiversos en el mundo, siendo la flora el componente más importante en términos social, económico y biológico. Dicha biodiversidad se refleja parcialmente en la flora ornamental de los jardines rurales. Por tanto, el objetivo fue describir la diversidad florística en jardines de tres comunidades rurales de México. Sin embargo, se desconoce en que proporción esta presente la flora ornamental nativa. La investigación se realizó en 2012, en tres comunidades rurales (San Felipe Cuapexco, en Puebla; Tepexilotla y Angostillo en Veracruz). Se recolectó y se identificó taxonómicamente la flora presente en los jardines, y se calcularon índices de diversidad de Simpson y Shannon-Wiener. De las tres comunidades, San Felipe Cuapexco presentó la mayor diversidad de especies (121). El mayor número de especies en los jardines fueron exóticas (107 especies, 58%) respecto a las nativas (79 especies, 42%). Se identificaron tres tipos de estratos: herbáceo (62.3%), arbustivo (23.1%) y arbóreo (14.5%). A pesar de la ubicación geográfica de cada comunidad, la composición florística de los jardines fue similar, identificándose un total de 186 especies pertenecientes a 70 familias y 156 géneros. Las rosas son la especie más abundante en los jardines rurales, debido a sus características como el color y el tipo de flor. Se

Abstract

Mexico is one of the five megadiverse countries in the world, being the flora the most important component in social, economic and biological terms. This biodiversity is partly reflected in the flora of the rural ornamental gardens. For this reason, the objective was to describe the floristic diversity within the gardens of three Mexican rural communities. However, it is unknown on what proportion the native ornamental flora is actually present. The research was conducted in 2012 in three Mexican rural communities (San Felipe Cuapexco in Puebla; Tepexilotla and Angostillo in Veracruz). The existing flora within the gardens was collected and taxonomically identified, calculating Simpson's and Shannon-Wiener's diversity indexes. Of the three communities, San Felipe Cuapexco had the highest species diversity (121). The largest number of species were exotic (107 species, 58%) compared to native (79 species, 42%). We identified three types of strata: herbaceous (62.3%), shrub (23.1%) and arboreal (14.5%). Despite the geographical location of each community, the floristic composition of these gardens was quite similar, identifying a total of 186 species belonging to 70 families and 156 genera. Roses are the most abundant species within the gardens, due to its characteristics such as color and flower

* Recibido: noviembre de 2012
Aceptado: febrero de 2013

concluye que en la composición florística de los jardines tuvo una mayor proporción de especies exóticas, respecto a las nativas de América y menos aun las nativas de México. Las especies más abundantes en la estructura vertical fueron las herbáceas con uso ornamental y medicinal. La variabilidad de especies presente en los jardines está determinada por la diversidad de usos, principalmente ornamental, comestible, condimenticio, medicinal y funcional.

Palabras claves: diversidad de especies, especies nativas, jardines rurales.

Introducción

Desde la antigüedad, las plantas han sido un elemento importante para la subsistencia del ser humano, cubriendo algunas necesidades básicas como alimento, salud y esparcimiento, entre otras (Maldonado *et al.*, 2004). En la comunidades rurales, el uso y manejo de la flora juegan un papel importante dentro de cada familia, debido a que a partir de las especies vegetales pueden obtener diversos satisfactores: plantas comestibles, medicinales, religiosas, decorativas y para la construcción (Alcorn, 1981). A partir de estas especies vegetales, el ser humano a través de los años ha desarrollado diferentes sistemas agrícolas, basados en sus creencias y modos de vida (Dirzo, 1994). La forma más evidente de manejo, conservación y propagación de especies vegetales son los agroecosistemas denominados jardines vernáculos.

Actualmente, el jardín es concebido como un espacio exclusivo donde la gente siembra plantas con fines ornamentales, aromáticos, medicinal y alimenticios; utilizados para embellecer el lugar. Éstos albergan una variedad de plantas ornamentales, elementos naturales y artificiales, que dan placer a los sentidos. El término "vernáculo" denota "doméstico, nativo, rústico, de nuestra casa o país", se sugiere que los jardines de este tipo son modelos muy particulares de la familia y la cultura local, distinguiéndose de otros por su forma, función y diseño espacial. Los jardines vernáculos en las comunidades rurales están diseñados con fines estéticos y utilitarios como complemento alimenticio y uso medicinal. Un jardín es un sistema que se caracterizan por requerir de poco capital, de tecnologías sencillas y de recursos locales así como de un manejo basado en el conocimiento local.

We concluded that, in the floristic composition of these gardens, exotic species had a higher proportion compared to native American's, let alone the native Mexican's. The most abundant species in the vertical structure were herbaceous, with ornamental and medicinal uses. The existing species variability within the gardens is determined by the diversity of uses, largely for ornamental, edible, spicing, medicinal and functional.

Keywords: species diversity, native species, rural gardens.

Introduction

Since ancient times, plants have been an important element for the survival of human beings, covering basic necessities such as food, health and recreation, among others (Maldonado *et al.*, 2004). In rural communities, the use and management of flora play an important role within each family, because from the plants several satisfactions can be achieved: edible, medicinal, religious, decorative and construction (Alcorn, 1981). From these plants, human beings through the years have developed different farming systems, based on their beliefs and lifestyles (Dirzo, 1994). The most obvious way of management, conservation and propagation of plant species are agroecosystems known as vernacular gardens.

Currently, a garden is held as an exclusive space where people grow plants for ornamental, aromatic, medicinal and food; used to beautify the place itself. These bundle a variety of ornamental plants, natural and artificial elements that give pleasure to the senses. The term "vernacular" denotes "domestic, native, rustic, from our country or house", it is suggested that, the gardens of this type are quite specific models of the family and local culture, distinguished from others by its form, function and design. Vernacular gardens in rural communities are designed for aesthetic and utilitarian as a food supplement and medicinal use. A garden is a system characterized by requiring little capital, simple technology and local resources as well as management based on local knowledge.

In the tropical regions, native biodiversity is partly reflected in the rural gardens (CONABIO-CONANP-SEMARNAT, 2008). However, Mexico has adopted those popular ornamental species all over the world, leaving

En las regiones tropicales, la biodiversidad nativa se refleja parcialmente en los jardines rurales (CONABIO-CONANP-SEMARNAT, 2008). No obstante, en México se han adoptado aquellas especies ornamentales populares a nivel mundial, dejando de lado la riqueza florística nativa. Como se sabe, México ocupa el cuarto lugar en biodiversidad a nivel global, donde las plantas fanerógamas representan entre 10 y 12% de la diversidad mundial. La flora vascular conocida de México se calcula en 30 000 especies, de las cuales se tienen registradas 220 familias, 2 410 géneros y 22 000 especies (Rzesowski, 1998; Alanís, 2004; Dornic, 2011). Esta riqueza biológica es resultado de la gran diversidad ecológica, producto de las combinaciones resultantes de diversas topografías, latitudes y climas. Sin embargo, el crecimiento poblacional, el cambio del uso de suelo, el uso desmedido de los recursos naturales y la introducción de especies exóticas constituyen una permanente presión destructiva de la biodiversidad en cada región.

En México son numerosos los estudios enfocados a describir la diversidad y composición florística de los huertos que han reportado una riqueza florística variable, entre 100 a 300 especies en una comunidad rural. Dicha riqueza está determinada por factores ecológicos, socioeconómicos y culturales (Lamont *et al.*, 1997). No obstante, existen pocos estudios que describan la composición florística presente en los jardines domésticos (rurales o urbanos) en comparación con la de otros países como Estados Unidos de América, Inglaterra, Australia, entre otros. La diversidad y la composición florística de un jardín, son atributos que permiten una comparación y comprensión entre las cualidades culturales y ecológicas de diferentes comunidades (Canon y Stevenson, 2009). Además, los estudios de composición florística son de gran importancia para conocer y comparar la distribución de especies vegetales de un área geográfica específica. Por tanto, el objetivo fue describir y comparar la composición, estructura y diversidad de la flora que existe en los jardines de tres comunidades rurales de México.

Materiales y métodos

Comunidades rurales en estudio

La presente investigación se realizó en 2012. Se seleccionaron tres comunidades rurales estudiadas bajo ciertos criterios: a) conocimiento ecológico y de biodiversidad de los habitantes; b) manejo de los recursos naturales; c) diferencias en tipos

aside the native species richness. As we know, Mexico ranks fourth in global biodiversity, where flowering plants represent between 10 and 12% of global diversity. The known vascular flora of Mexico is estimated at 30 000 species, of which there are registered 220 families, 2 410 genera and 22 000 species (Rzesowski, 1998; Alanís, 2004; Dornic, 2011). This biological richness is the result of a great ecological diversity, the product of the resulting combinations of different topographies, latitudes and climates as well. However, population growth, land-use change, excessive use of natural resources and the introduction of exotic species are a constant and destructive pressure of the biodiversity in each region.

In Mexico there are numerous studies focused on describing the diversity and floristic composition of the orchards that have reported a wavering species richness between 100-300 species in a rural community. Such richness is determined by ecological, economic and cultural factors (Lamont *et al.*, 1997). However, there are few studies that describe the floristic composition present in home gardens (rural or urban) compared to other countries such as USA, England, Australia, among others. The diversity and floristic composition of a garden are attributes that allow comparison and understanding between cultural and ecological qualities on different communities (Canon and Stevenson, 2009). Furthermore, floristic composition studies are important to understand and compare the distribution of plant species in a specific geographic area. Therefore, the objective was to describe and compare the composition, structure and diversity of the flora that exists in the gardens of three Mexican rural communities.

Materials and methods

Rural communities in study

This research was conducted in 2012. We selected three rural communities under certain criteria: a) ecological knowledge and biodiversity of the inhabitants; b) natural resource management; c) differences in types of natural environments and contexts; d) how they perceive the importance of the existing flora in the local communities; and e) economic and environmental variability between the communities. The following describes each of the studied communities:

de ambientes naturales y contextos; d) forma de percibir la importancia de la flora local presente en las comunidades; y e) variabilidad socioeconómica y ambiental entre las tres comunidades. A continuación se describe cada una de las comunidades en estudio:

a) San Felipe Cuapexco, Cohuecán, Puebla. Se ubica en el municipio de Cohuecán, estado de Puebla. Colinda al norte, al este y al sur con el estado de Morelos y al oeste con Actopan. Se encuentra a 18° 48' 0" latitud norte y 98° 40' 60" longitud oeste a una altitud promedio de 1 700 msnm. El clima es templado húmedo, la temperatura promedio de 19 °C y la precipitación media anual de 500 mm. El ecosistema característico es selva baja caducifolia asociada con vegetación secundaria arbustiva y arbórea de bosques de encino. Su población es de 629 habitantes, su grado de marginación es medio y rezago social alto. No cuenta con población predominantemente indígena (INEGI, 2010). Las principales actividades son agropecuaria y la alfarería orientada a la producción de comales y ollas de barro.

b) Tepexilotla, Chocamán, Veracruz. Se ubica en el municipio de Chocamán, estado de Veracruz. Se encuentra en los márgenes del río Metlác. Esta pequeña comunidad se localiza en la región de las altas montañas en las coordenadas 18° 58' 56" latitud norte 97° 05' 17" longitud oeste a una altitud de 1 480 msnm. El clima es templado húmedo con una temperatura promedio de 19 °C y precipitación media anual de 2 100 mm. El ecosistema característico es bosque mesófilo de montaña y bosque de pino-encino en la parte superior, hacia una de las vertientes del Pico de Orizaba. Su población está asentada sobre una zona arqueológica en donde existen vestigios prehispánicos de las culturas Olmeca, Mexica y Nonoalca (proveniente del altiplano mexicano). Tepexilotla cuenta con 135 habitantes, su grado de marginación es alto y su rezago social es alto, no tiene una población predominantemente indígena (INEGI, 2010). Su principal actividad económica es la agricultura, destacando el cultivo de café, frijol, chile, maíz y ganadería.

c) Angostillo, Paso de Ovejas, Veracruz. Se ubica en el Municipio de Paso de Ovejas, estado de Veracruz, en la región de Sotavento en las coordenadas 18° 56' 56" latitud norte y 96° 31' 05" longitud oeste a una altitud de 187 msnm. El clima es cálido-subhúmedo con una temperatura promedio de 25 °C y precipitación media anual menor a 1 000 mm. El ecosistema característico en la zona es selva baja caducifolia con gran diversidad de flora y fauna (Gobierno del Estado de Veracruz, 2006). Cuenta con 660 habitantes y su grado de

a) San Felipe Cuapexco, Cohuecan, Puebla. Located in the municipality of Cohuecan, State of Puebla. Adjacent to the north, east and south by the State of Morelos and Actopan to the west. It is 18° 48' 0" north latitude and 98° 40' 60" west longitude, at an average elevation of 1 700 meters. The climate is temperate humid, with average temperature of 19 °C and average annual rainfall of 500 mm. The ecosystem characteristic is associated with deciduous forest shrub and tree secondary growth oak forest. Its population is 629 inhabitants, their degree of marginalization and social backwardness is medium-high. It has a predominantly indigenous population (INEGI, 2010). The main activities are farming and pottery production focused in clay griddles and pots.

b) Tepexilotla, Chocamán, Veracruz. Located in the municipality of Chocamán, Veracruz State. It is located on the banks of the river Metlac. This small community is located in the region of high mountains in the coordinates 18° 58' 56" north latitude, 97° 05' 17" west longitude, at an elevation of 1 480 meters. The climate is temperate humid with an average temperature of 19°C and average annual rainfall of 2 100 mm. The ecosystem is typical cloud forest and pine-oak forest at the top, to one side of the Pico de Orizaba. Its population is settled on an archaeological site where there are vestiges of pre-Hispanic cultures Olmec, Mexica and Nonoalca (from the Mexican plateau). Tepexilotla has 135 inhabitants, the level of poverty is high and its social marginalization is high, it has a predominantly indigenous population (INEGI, 2010). Its main economic activity is agriculture, coffee cultivation, beans, chili peppers, maize and livestock.

c) Angostillo, Paso de Ovejas, Veracruz. Located in the municipality Paso de Ovejas, State of Veracruz, in the windward region at coordinates 18° 56' 56" north latitude and 96° 31' 05" west longitude, at an elevation of 187 meters. The climate is warm-humid with an average temperature of 25 °C and average annual precipitation lower than 1 000 mm. The ecosystem characteristic in the area is deciduous forest with diverse flora and fauna (Veracruz State Government, 2006). It has 660 inhabitants and its level of poverty is high and its social marginalization is low (INEGI, 2010). It has a predominantly indigenous population. Its main economic activity is agriculture, maize cultivation and livestock.

Data collection

The focus on this study is ethnoecological quantitative, including the quantification and identification of plant species in each community. We visited all the gardens, but

marginación es alto y su rezago social bajo (INEGI, 2010). No cuenta con población predominantemente indígena. Su principal actividad económica es la agricultura, destacando el cultivo del maíz y la ganadería.

Recopilación de datos

El enfoque de este estudio es cuantitativo etnoecológico, que incluyó la cuantificación e identificación de las especies de plantas en jardines de cada comunidad. Se visitaron todos los jardines, pero sólo se analizaron los espacios que son considerados jardín por su propietario. Además, se entrevistaron a los dueños de éstos, para conocer con más detalle las especies presentes.

Recolecta plantas

En cada jardín se estudió la composición florística (número de especies y tipo de especie). Para el inventario de plantas, se hicieron recorridos en compañía de la persona entrevistada. Se contabilizaron e identificaron todas las especies de plantas con algún uso: comestible, medicinal, ornamental, condimentico, artesanal y funcional (sombra, cerco vivo o lindero). Se recolectaron ejemplares botánicos en cada jardín, se prensaron y herborizaron acorde a la guía básica de colecta del Instituto de Biología (www.ibiologia.unam.mx). Se recolectó un ejemplar por especie, ya que se respetó la decisión de los dueños de los jardines. Cuando la misma especie de plantas estuvo presente en varios jardines, sólo se recolectó un ejemplar para evitar repetir el proceso. Se cuantificaron las especies en cada jardín y las repetidas en los jardines. Aquellas plantas que no fueron posibles recolectar se les tomaron fotografías. Para la identificación taxonómica se usaron claves acorde a la familia.

Análisis de la información

Los resultados fueron categorizados y analizados para calcular frecuencias y jerarquizar los usos de las especies. Se comparó información entre comunidades y dentro de cada comunidad para diferenciar nombres comunes, riqueza y usos. Finalmente se calcularon los índices de riqueza y diversidad de Shannon-Wiener y Simpson por comunidad.

Resultados y discusión

La mayoría de los informantes fueron mujeres con una edad promedio de 47 años de edad.

only analyzed garden spaces that are considered by their owner. In addition, the owners were interviewed to hear more about the existing species.

Plant collection

In each garden we studied the floristic composition (number of species and type of species). For the plants inventory, we went along with the respondent. We counted and identified all plant species with some kind of use: edible, medicinal, ornamental, spicing, handmade and functional (shadow, living fence or boundary). Botanical specimens were collected in each garden, and were prepared for pressing according to the basic guide collection of the Institute of Biology (www.ibiologia.unam.mx). One specimen was collected by each species, respecting the decision of the owners. When the same plant species was present in several gardens, a specimen was collected only to avoid repeating the process. Species were quantified in each garden and repeated in the gardens. For those plants that were not possible to collect, we took photographs. For taxonomic identification, keys were used according to the family.

Information analysis

The results were categorized and analyzed to calculate frequencies and rank the uses of species. We compared the information between the communities and within each community to differentiate common names, richness and uses. Finally we calculated the richness and diversity indices of Shannon-Wiener's and Simpson's per community.

Results and discussion

Most of the informants were women with an average age of 47 years old.

Floristic composition

In the three communities we found a total of 186 species useful within the gardens. Identified plants belong to 156 genera, grouped in 70 botanical families (Table 1). Some families, genera and species are repeated per community.

The families with the highest number of species were found in the gardens of San Felipe Cuapexco and correspond to: Asteraceae and Lamiaceae with 8 species each, Araceae and

Composición florística

En las tres comunidades se encontró un total de 186 especies útiles en los jardines. Las plantas identificadas pertenecen a 156 géneros, agrupadas en 70 familias botánicas (Cuadro 1). Algunas familias, géneros y especies se repiten por comunidad.

Cuadro 1. Número total de especies registradas en los jardines de cada comunidad en estudio.

Table 1. Total number of species recorded in the gardens of each studied community.

Taxa	Comunidad		
	San Felipe Cuapexco	Tepexilotla	Angostillo
Familia	54	51	54
Géneros	102	67	99
Especies	121	80	114

Las familias con mayor número de especies se encontraron en los jardines de San Felipe Cuapexco y corresponden a: Asteraceae y Lamiaceae con 8 especies cada una, Araceae y Crassulaceae con 6 especies cada familia. Para Tepexilotla, la familia Araceae fue la de mayor número de especies (11) y Asteraceae y Lamiaceae con 9 especies cada una. En Angostillo, fue Asteraceae y Lamiaceae con 8 especies cada familia. En las tres comunidades las familias Asteraceae y Lamiaceae tienen el mayor número de especies.

En San Felipe Cuapexco las especies más representativas fueron: rosas (*Rosa* spp.), geranio (*Pelargonium zonale* L'Hér.), chinitos (*Impatiens walleriana* Hook. f.), lirio (*Amaryllis belladonna* E. Mey. ex Steud), Cana (*Canna indica* Ruiz y Pav.) y begonias (*Begonia incarnata* Seem.). En Tepexilotla: rosas (*Rosa* spp. L.), alcatraz (*Zantedeschia aethiopica* Spreng), agapando (*Agapanthus africanus* Hoffmann) y violeta (*Viola odorata* Thunb). En Angostillo; rosas (*Rosa* spp. L.), chinitos (*Impatiens walleriana* Hook. f.), azucenas (*Lilium candidum* L.), geranios (*Pelargonium zonale* (L.) L'Her) y lirio (*Amaryllis belladonna* E. Mey. ex Steud). En el Cuadro 2 indican las 25 especies que se encuentran con mayor frecuencia en los jardines de las tres comunidades en estudio.

Crassulaceae with 6 species each family. For Tepexilotla, Araceae family had the largest number of species (11) and Asteraceae and Lamiaceae with 9 species each. In Angostillo, Asteraceae and Lamiaceae with 8 species for each family. In all the communities Asteraceae and Lamiaceae have the largest number of species.

In San Felipe Cuapexco, the most representative species were: roses (*Rosa* spp.), Geranium (*Pelargonium zonale* L'Hér.), chinitos (*Impatiens walleriana* Hook. F.), Lily (*Amaryllis belladonna* E. Mey. Ex Steud), Cana (*Canna indica* Ruiz and Pav.) and begonias (*Begonia incarnata* Seem.). In Tepexilotla: roses (*Rosa* spp. L.), gannet (*Zantedeschia aethiopica* Spreng), agapando (*Agapanthus africanus* Hoffmann) and violet (*Viola odorata* Thunb). In Angostillo; roses (*Rosa* spp. L.), chinitos (*Impatiens walleriana* Hook. F.), Lilies (*Lilium candidum* L.), geranium (*Pelargonium zonale* (L.) L'Her) and lily (*Amaryllis belladonna* E. Mey. ex Steud.). The Table 2 lists the 25 species found more often in the gardens.

Of all the species in the gardens, 107 species (57.52%) were exotic, originating mainly from India, Africa, Asia and Europe, 79 species (42.47%) native to the Americas and out of these, 20 (10.75%) were native of Mexico, such as Dahlia (*Dahlia* spp. Cav.), cempoaxuchitl (*Tagetes erecta* L.), echeveria (*Echeveria lilacina* Kimnach and Moran), salvia (*Salvia coccinea* Juss. former Murray), stone root (*Anthurium schlechtendalii* Kunth), bull (*Stanhopea tigrina* Bateman), nochebuena (*Euphorbia pulcherrima* Willd. former Klotzsch), among the best known. The Table 3 shows the results in terms of type of species (exotic or native) for the three communities are similar. Therefore, the three communities agree that the greatest number of plant species is exotic. Leszczyńska-Borys and Borys (2003) mentioned that such species originating from Mexico and elsewhere have provided aesthetic and symbolic values to humans. However, the high percentage of exotic species is determined by aesthetic and functional values that the plant has, such as: color, type of flower and foliage. Also, the inclusion of exotic species is due to ignorance and the few studies conducted on native plants, since many of them are considered weeds and thus causing prejudice (Vibrans, 2003; Portales *et al.*, 2009). Due to the rapid development and globalization, knowledge transfer and ethnic knowledge is at risk of disappearing (Tabuti *et al.*, 2003; Eyssartier *et al.*, 2009). This leads many

Cuadro 2. Número de individuos por especie de plantas ornamentales con mayor frecuencia en los jardines de las tres comunidades en estudio.**Table 2. Number of individuals per species of ornamental plants more frequently in the gardens of the three studied communities.**

Especie	Tipo de especie	Comunidades		
		S.F	T	A
<i>Rosa</i> spp. L.	Exótica	80	36	37
<i>Pelargonium zonale</i> L'Hér.	Exótica	66	12	35
<i>Impatiens walleriana</i> Hook. f.	Exótica	64	4	41
<i>Amaryllis belladonna</i> L.	Exótica	53	0	27
<i>Begonia incarnata</i> Link and Otto	Nativa	33	0	0
<i>Canna indica</i> L.	Exótica	30	13	18
<i>Chenopodium ambrosioides</i> L.	Exótica	28	14	15
<i>Zantedeschia aethiopica</i> (L.) Spreng.	Exótica	27	36	0
<i>Catharanthus roseus</i> (L.) G. Don	Exótica	25	0	0
<i>Aloe vera</i> (L.) Burm. f.	Exótica	24	6	0
<i>Kalanchoe daigremontiana</i> Raym.-Hamet and H. Perrier	Exótica	22	0	0
<i>Lilium candidum</i> L.	Exótica	22	0	23
<i>Nephrolepis exaltata</i> (L.) Schott.	Exótica	22	0	0
<i>Persea americana</i> Mill.	Nativa	21	0	0
<i>Hibiscus rosa-sinensis</i> L.	Exótica	19	0	18
<i>Matricaria parthenium</i> (L.) Sch. Bip.	Exótica	19	0	0
<i>Euphorbia pulcherrima</i> Willd. ex Klotzsch	Exótica	17	0	0
<i>Punica granatum</i> L.	Exótica	16	0	0
<i>Persea drymifolia</i> Schlttdl. and Cham.	Nativa	15	5	0
<i>Aeonium arboreum</i> (L.) Webb and Berthel.	Exótica	13	0	0
<i>Rosa centifolia</i> L.	Exótica	13	7	0
<i>Mentha sativa</i> L.	Exótica	12	4	0
<i>Mespilus germanica</i> L.	Exótica	11	0	0
<i>Pelargonium x domesticum</i> L.	Exótica	11	0	0
<i>Porophyllum ruderale</i> (Jacq.) Cass.	Nativa	11	0	13
<i>Ruta graveolens</i> L.	Exótica	11	0	0
<i>Agapanthus africanus</i> (L.) Hoffmanns	Exótica	0	35	0
<i>Allamanda cathartica</i> L.	Nativa	0	0	15
<i>Aster novi-belgii</i> (L.) GLNesom	Exótica	0	5	0
<i>Beaucarnea gracilis</i> Lem.	Nativa	0	0	15
<i>Caladium bicolor</i> Vent.	Nativa	0	0	15
<i>Chrysanthemum frutescens</i> L.	Exótica	0	8	0
<i>Clerodendrum thomsoniae</i> Balf.	Exótica	0	0	20
<i>Coffea arabica</i> L.	Exótica	0	7	0
<i>Coleus blumei</i> Benth.	Exótica	0	0	20
<i>Costus spicatus</i> Jacq.	Exótica	0	0	12
<i>Cymbopogon citratus</i> (DC.) Stapf	Exótica	0	0	12
<i>Dianthus deltoides</i> L.	Exótica	0	5	0
<i>Dieffenbachia bowmannii</i> Carrière	Exótica	0	0	17
<i>Dypsis lutescens</i> (H. Wendl.) Beentje and J. Dransf	Exótica	0	0	12
<i>Epipremnum aureum</i> (Linden ex André) G. S. Bunting	Exótica	0	0	15
<i>Euphorbia milii</i> Des Moul.	Exótica	0	4	0
<i>Fuchsia hybrida</i> L.	Nativa	0	4	0
<i>Gardenia jasminoides</i> J. Ellis	Exótica	0	7	14
<i>Impatiens hawkeri</i> W. Bull	Exótica	0	0	21
<i>Lycopersicon</i> spp.	Exótica	0	6	0

Cuadro 2. Número de individuos por especie de plantas ornamentales con mayor frecuencia en los jardines de las tres comunidades en estudio (Continuación).**Cuadro 2. Número de individuos por especie de plantas ornamentales con mayor frecuencia en los jardines de las tres comunidades en estudio (Continuation).**

Especie	Tipo de especie	Comunidades		
		S.F	T	A
<i>Macadamia ternifolia</i> F. Muell	Exótica	0	13	0
<i>Pavonia</i> sp. Cav.	Exótica	0	4	0
<i>Pilea cadierei</i> Gagnep. and Guillaumin	Exótica	0	0	15
<i>Portulaca grandiflora</i> Hook.	Exótica	0	0	15
<i>Prunus persica</i> (L.) Batsch.	Exótica	0	7	0
<i>Sansevieria trifasciata</i> Prain.	Exótica	0	0	17
<i>Sechium edule</i> (Jacq.) Sw.	Nativa	0	4	0
<i>Spathiphyllum wallisii</i> Regel	Exótica	0	0	14
<i>Stanhopea tigrina</i> Bateman	Nativa	0	5	0
<i>Viola odorata</i> L.	Exótica	0	15	0
<i>Yucca filifera</i> Chabaud	Nativa	0	8	0
<i>Zinnia elegans</i> L.	Nativa	0	0	15

Del total de las especies presentes en los jardines, 107 especies (57.52%) fueron exóticas, originarias principalmente de la India, África, Asia y Europa; 79 especies (42.47%) nativas del continente americano y de éstas, 20 (10.75%) nativas de México, como la dalia (*Dahlia* spp. Cav.), cempaxúchitl (*Tagetes erecta* L.), echeveria (*Echeveria lilacina* Kimmach y Moran), salvia (*Salvia coccinea* Juss. ex Murray), raíz de piedra (*Anthurium schlechtendalii* Kunth), torito (*Stanhopea tigrina* Bateman), nochebuena (*Euphorbia pulcherrima* Willd. ex Klotzsch), entre las más conocidas. En el Cuadro 3 se observa que los resultados en cuanto a tipo de especie (exótica o nativa) para las tres comunidades son similares. Por tanto, las tres comunidades coinciden que el mayor número de especies vegetales son exóticas. Leszczynska-Borys y Borys (2003) mencionan que dichas especies, originarias de México y de otros continentes, han aportado valores estéticos y simbólicos al ser humano. Sin embargo, el alto porcentaje de especies exóticas está determinado por los valores estéticos y funcionales que la planta posee como son: color, tipo de flor y follaje. Asimismo, la inclusión de especies exóticas se debe al desconocimiento y a los escasos estudios realizados sobre las plantas nativas, ya que muchas de ellas son consideradas malezas y por tanto que causan prejuicios (Vibrans, 2003; Portales *et al.*, 2009). Con el desarrollo acelerado y la globalización, la transferencia de conocimientos y saberes étnicos está en riesgo de desaparecer (Tabuti *et al.*, 2003; Eyssartier *et al.*, 2009). Esto conlleva a que muchas especies nativas con potencial ornamental estén en proceso de extinción por el desplazamiento de las especies exóticas (Martínez y Adarraga, 2006).

native species with ornamental potential in the process of extinction by the movement of external species (Martínez and Adarraga, 2006).

Cuadro 3. Comparación del tipo de especie (exótica y nativa) en las tres comunidades rurales.**Table 3. Comparison of the type of species (exotic and native) in three rural communities.**

Comunidad	Tipo de especie	
	Exótica	Nativa
San Felipe Cuapexco	70	América 24 México 27
Tepexilotla	43	19 18
Angostillo	68	27 19

Even though Mexico is considered a country with high global species richness (Villaseñor 2003; Villaseñor and Tellez-Valdez, 2004), it is also regarded as a country with a lot of exotic species mainly in the State of Veracruz (Estades, 1998). Many of these exotic species threat native species as they are quickly replaced up to the place of displacing them as the characteristic flora in the gardens. Vázquez-Yañez and Batís (1996) suggested that, the exotic species as part of restoration have a negative effect on the environment, as they restrict the establishment of other plants, the soil remains bare, which does not help the fertility and thus helps to prevent erosion. In this regard Chimal and Corona (2003) mentioned that Mexico has a high potential of native species for ornamental use, among of which are herbaceous and woody. Even, many of which

A pesar de que México es considerado un país con una alta riqueza florística mundial (Villaseñor y Téllez-Valdez, 2004; Villaseñor 2003), también es considerado como un país que posee una gran cantidad de especies exóticas principalmente el estado de Veracruz (Estades, 1998). Muchas de estas especies exóticas representan una amenaza para las especies nativas, ya que son reemplazadas con rapidez al grado de desplazarlas como flora característica de los jardines. Vázquez-Yáñez y Batis (1996) señalan que las especies exóticas como elemento de restauración tienen un efecto negativo en el medio, ya que restringen el establecimiento de otras plantas, el suelo permanece desnudo, lo cual no favorece la fertilidad ni ayuda a evitar la erosión. Así, Chimal y Corona (2003) mencionan que México cuenta con especies nativas con alto potencial ornamental, entre las que se encuentran herbáceas y leñosas. Incluso, muchas de ellas adornan el paisaje. Sin embargo, debido a la falta de estudios en términos de biología, ecología, fisiología, propagación, manejo y establecimiento impiden que sean empleadas.

Hoy en día existe interés mundial por rescatar la flora nativa ornamental. Países como Argentina, Australia e Inglaterra, y recientemente México están haciendo intentos para incorporar dichas especies en el diseño de sus áreas verdes; esto con la idea de conservar los recursos locales y disminuir los costos de mantenimiento de dichos espacios (Hitchmough *et al.*, 2004; Ramírez-Hernández, 2012). Por ello, es necesario conocer y valorar aquellas especies nativas aptas para su uso ornamental.

Riqueza y diversidad de especies

De las 186 especies de plantas encontradas en las tres comunidades, San Felipe Cuapexco fue la que presentó el mayor número de especies (121), y en menor cantidad Angostillo (114) y Tepexilotla (80). Se encontró que los jardines de San Felipe Cuapexco y Angostillo coinciden 57% de las especies y con Tepexilotla coinciden sólo 20% de las especies, con las otras dos comunidades.

De acuerdo al Índice de Shannon-Wiener, San Felipe Cuapexco fue la comunidad más diversa (4.48); seguida de Angostillo (4.16) y Tepexilotla (3.79). A pesar de que en Tepexilotla el índice de dominancia (Simpson) fue mayor, la probabilidad de que dos especies tomadas al azar sean de la misma especie es menor y viceversa (Cuadro 4). Esto se debe a dos factores, uno el tamaño del jardín; que tiene una relación directa al tamaño del terreno. El otro factor que explica esto es que la comunidad de Tepexilotla

adorn the landscape. However, due to the lack of studies in terms of biology, ecology, physiology, propagation, handling and establishment is not possible to settle them.

Nowadays there is a worldwide interest to preserve ornamental native flora. Countries such as Argentina, Australia and England, and recently Mexico are making attempts to incorporate these species in the design of green areas, this with the idea of conserving local resources and reduce maintenance costs of such spaces (Hitchmough *et al.* 2004; Ramírez-Hernández, 2012). Therefore it is necessary to know and appreciate those native species suitable for ornamental use.

Species and diversity richness

Of the 186 species of plants found in the communities, San Felipe Cuapexco had the highest number of species (121), and in fewer quantities Angostillo (114) and Tepexilotla (80). It was found that, the gardens of San Felipe Cuapexco and Angostillo match 57% of the species and in Tepexilotla only 20% of the species with the other two.

According to the Shannon-Wiener index, San Felipe Cuapexco was more diverse (4.48), followed by Angostillo (4.16) and Tepexilotla (3.79). Even though in Tepexilotla, the dominance index (Simpson) was higher, the probability that two species are taken randomly from the same species is less and *vice versa* (Table 4). This is due to two factors; one is the size of the garden, which has a direct relation to the size of the land. The other factor that explains it is that, the community is surrounded by vegetation. Therefore, people do not have great need to have plants in their home. In contrast, in the other two communities, having plants at home is a necessity, since the processes of urbanization and agricultural activities have lost some of the local biodiversity.

Cuadro 4. Comparación de la Riqueza de especies e índices de Shannon-Wiener y Simpson para las tres comunidades.

Table 4. Comparison of species richness and Shannon-Wiener and Simpson indexes for the three communities.

Comunidad	Riqueza de especies	Índice de Shannon-Wiener (equidad)	Índice de Simpson (dominancia)
San Felipe Cuapexco	121	4.48	25.9
Tepexilotla	80	3.79	69.1
Angostillo	114	4.16	35.02

está rodeada de vegetación, ya que, se inserta dentro del Bosque Mesófilo de Montaña. Por tanto, la gente no tiene gran necesidad tener plantas en su casa, debido a que están rodeados de vegetación exuberante. En cambio, en las otras dos comunidades, el tener plantas en casa es una necesidad, ya que con los procesos de urbanización y de actividades agropecuarias se ha perdido parte de la biodiversidad local.

Estructura de los jardines vernáculos

En los jardines de las tres comunidades rurales se encontraron tres estratos: herbáceo, arbustivo y arbóreo; siendo el estrato herbáceo, el que mayor número de especies en promedio presenta (65 especies). Además, en las tres comunidades los resultados son similares en cuanto a los tipos de estratos. San Felipe Cuapexco y Angostillo mostraron gran similitud en cuanto a los resultados (Cuadro 5). Es decir, que la estructura de los jardines depende de los usos tangibles e intangibles que las especies les proveen a los propietarios dependiendo de la cultura y cosmovisión en cada comunidad. El tamaño del terreno y las condiciones ambientales influyen en la estructura y composición del jardín. Por tanto, se puede establecer que la distribución de las especies en el jardín es un arreglo por colores, formas biológicas y de las necesidades de los propietarios.

Cuadro 5. Principales estratos de las plantas encontradas en los jardines en estudio.

Table 5. Main layers of the plants found in the gardens under study.

Comunidad	Tipo de estrato		
	Herbáceo	Arbustivo	Arbóreo
San Felipe Cuapexco	74	31	16
Tepexilotla	52	17	11
Angostillo	68	30	16

Del total de las 186 especies, 62.3% de las especies son herbáceas. Dicho estrato comprende la mayor diversidad de especies tanto nativas como exóticas. Estas plantas tienen principalmente usos ornamentales, medicinales, condimenticios y aromáticos. Por lo general son plantas cultivadas en macetas para aprovechar al máximo el espacio disponible. El 23.11% de las especies se ubican en el estrato arbustivo (1 y 5 m de altura). Las plantas tienen uso ornamental, comestible, condimentario, y funcional (sombra, cerco vivo y lindero). La mayor parte son frutales. El 14.5% de la diversidad de especies,

Vernacular gardens structure

In the gardens of the three rural communities, three strata were found: herbaceous, shrub and tree, being the herbaceous layer the greatest average number of species present (65 species). Moreover, in all three the results are similar regarding the types of strata. San Felipe Cuapexco and Angostillo showed great similarity in the results (Table 5). This means that, the structure of the garden depends on tangible and intangible uses that the species will provide to the owners depending on the culture and worldview in every community. The size of the land and the environmental conditions influence the structure and composition of the garden itself. Therefore, we can determine that the distribution of the species in the garden is an arrangement by color, biological forms and needs of the owners.

Of the total of 186 species, 62.3% are herbaceous. This layer contains the largest diversity of both native and exotic species. These plants are mainly for ornamental, medicinal, aromatic and spicing uses. They are usually grown in pots to maximize the available space. 23.11% of the species are located in the shrub layer (1 and 5m in height). The plants have ornamental, edible, spicing, and functional uses (shadow, alive and boundary fence). Most of them are fruit. 14.5% of the diversity of species belong to the tree layer (5-12 m high) with ornamental, edible, medicinal, functional (fence) and timber uses. Some trees stand near the house to provide shade and chill.

Of all the species found in the communities, most of them (77.4%) are ornamental and are located near housings and potted. About 21% of the species are edible mainly in fruits and vegetables. 19.4% are medicinal plants. 7% are trees that provide shade and chilling the house. 4.3% are spicing plants. 3.8% belong to the aromatic plants, 2.2% are plants used as hedges and 1.1% is used as boundary trees. The Table 6 shows uses and number of species for each use of the community. There are also species which have more than one use.

Although the phanerogamic flora of Mexico is one of the most diverse in the world, due to the diversity of climates, soils and geographic location of the country, the use of these is very limited nationwide. Rzedowsky (1998) indicated that in Mexico there are 220 families, 2 410 genera and approximately 22 000 species, representing between 10 and 12% of the world's total. Toledo (1994) estimated that, the total species in the country could range from 23 000 to 30

pertencen al estrato arbóreo (5 a 12 m de altura) con usos ornamentales, comestible, medicinal, funcional (cerco) y maderable. Algunos árboles se colocan cerca de la casa para proporcionar sombra y fresco.

Del total de las especies encontradas en las tres comunidades, la mayor parte (77.4%) cumplen una función ornamental y se encuentran cerca de las viviendas y en maceta. Un 21% de las especies, son comestibles principalmente frutales y hortalizas. El 19.4% son plantas medicinales. El 7% son árboles que proporcionan sombra y fresco a la casa. El 4.3% son plantas con fines condimenticios. El 3.8% pertenece a las plantas aromáticas; el 2.2% son plantas utilizadas como cercos vivos y el 1.1% son arboles utilizados como linderos. En el Cuadro 6 se muestra los usos y el número de especies para cada uso de cuadro a la comunidad. Cabe mencionar que hay especies que tienen más de un uso.

A pesar de que la flora fanerogámica de México es la una de las más diversas del planeta, debido a la diversidad de climas, suelos y la ubicación geográfica del país, el uso de las mismas es muy limitado a nivel nacional. Rzedowsky (1998) indica que existen en México 220 familias, 2 410 géneros y 22 000 especies aproximadamente, lo cual representa entre 10 y 12% del total mundial. Toledo (1994), estima que el total de especies presentes en el país podría variar entre 23 000 a 30 000. La estimación más reciente realizada por Villaseñor (2004), menciona que México tiene más de 22 000 especies y de 2 663 géneros, de los cuales 218 se consideran endémicos al país.

En la presente investigación, se encontró un total de 186 especies de plantas, que corresponden a 70 familias botánicas y a 156 géneros, de las cuales 38 especies de plantas son nativas de México, el mayor número de especies (106) especies son introducidas de Asia, Europa, África, donde el mayor número de especies utilizadas para fines paisajísticos son introducidas. El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA) *et al.* (2007) reportó la existencia de 665 especies de plantas invasoras en el país, cifra que ha aumentado a la fecha. Estas especies invasoras de forma voluntaria o involuntariamente desplazan a las especies nativas causando desequilibrio en la estructura y composición de las poblaciones nativas. En ocasiones causan reducción de la diversidad genética, modificación del hábitat y aparición de plagas y enfermedades, entre otras repercusiones que muchas veces pasan por desapercibido o se subestima los problemas que causan.

000. The most recent estimation made by Villaseñor (2004) mentioned that Mexico has more than 22 000 species and 2 663 genera, of which 218 are considered endemic.

Cuadro 6. Principales usos de las especies de plantas encontradas en los jardines de tres comunidades rurales de México

Table 6. Major uses of the plant species found in the gardens of three Mexican rural communities.

Usos	Comunidad		
	San Felipe Cuapexco	Tepexilotla	Angostillo
Ornamental	86	58	94
Comestible	30	24	16
Condimenticio	8	4	5
Medicinal	29	17	19
Cerco vivo	2	0	4
Aromática	6	5	7
Lindero	2	1	2
Maderable	1	0	0
Sombra	8	6	11

In the present investigation, we found a total of 186 species of plants, corresponding to 70 botanical families and 156 genera, of which 38 species of plants are native to Mexico, the largest number of species (106) which are introduced from Asia, Europe and Africa, where the largest number of species used for landscaping are introduced. The Mexican Institute of Water Technology (IMTA) *et al.* (2007) reported 665 species of invasive plants in the country, a figure that has risen to the date. These invasive species voluntarily or involuntarily displace native species causing imbalance in the structure and composition of native populations. Sometimes causing reduction of genetic diversity, habitat modification and occurrence of pests and diseases, among other consequences that often go unnoticed or underestimated by the problems they cause.

Conclusions

Despite the geographical location of each community, the floristic composition of the gardens was quite similar, identifying a total of 186 species belonging to 70 families and 156 genera. Roses were the most abundant species in the rural gardens, due to its characteristics such as color and

Conclusiones

A pesar de la ubicación geográfica de cada comunidad, la composición florística de los jardines fue similar, identificándose un total de 186 especies pertenecientes a 70 familias y 156 géneros. Las rosas fueron la especie más abundante en los jardines rurales, debido a sus características como el color y el tipo de flor. Las familias mejor representadas en las tres comunidades son las Asteraceae y Lamiaceae, esto debido, a que en ambas familias se encuentran especies con usos medicinales y condimenticios. En la composición florística de los jardines se encontró 57.52% de especies introducidas o exóticas y 31.72% nativas de América y 10.75% de México. Las especies más abundantes en la estructura vertical son las herbáceas, que es donde se encuentra la mayor parte de especies con uso ornamental y medicinal. La variabilidad de especies presente en los jardines está determinada por la diversidad de usos, principalmente ornamental, comestible, condimenticio, medicinal y funcional.

Agradecimiento

La autora principal y coautores(as) agradecen a la LPI4 (Agronegocios, Agroecoturismo y Arquitectura del Paisaje) y al *Campus Veracruz* del Colegio de Postgraduados, el apoyo a esta investigación.

Literatura citada

- Alanís, G. J.; Velazco, C. G.; Foroughbakhch, R.; Valdés, V. y Alvarado, M. A. 2004. Diversidad florística de Nuevo León: especies en categoría de riesgo. *Ciencia UANL*. 7(002):209-218.
- Alcorn, J. B. 1981. Huastec noncrop resource management: Implications for prehistoric rainforest management. *Human Ecol.* 9(4):395-417.
- Chimal, A. y Corona, V. 2003. Arbustos mexicanos con potencial ornamental. *In: plantas nativas de México con potencial ornamental*. Mejía, M. J. y Espinosa, F. A. (Comp.). México, D. F. 31-51 pp.
- Comisión Nacional de la Biodiversidad (CONABIO). Secretaría de Marina y Recursos Naturales (SEMARNAT). 2008. Estrategia Mexicana para la conservación vegetal: objetivos y metas. México. 36 p. <http://www.biodiversidad.gob.mx/pais/pdf/EMCV.pdf>
- Dirzo, R. 1994. Mexican diversity of flora. Cemex. Sierra Madre de México. 191 p.
- Domic, A. I. 2011. Biodiversidad y conservación: una guía informativa. Asociación para la Biología de la Conservación - Bolivia, La Paz. 172 p.
- Estades, F. C. 1998. Especies non grata: efectos ecológicos de las especies exóticas. *Ciencia al día*. 2(1):1-12. <http://www.ciencia.cl/CienciaAlDia/volumen1/numero2/articulos/articulo6.html>.
- Eyssartier, C. Ladio, A. H. y Lozada, M. 2009. Uso de las plantas medicinales cultivadas en una comunidad semirural de la estepa patagónica. *Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas* 8(2):77-85.
- Gobierno del estado de Veracruz. 2006. Enciclopedia de los municipios de México: estado de Veracruz: Paso de Ovejas. <http://www.emexico.gob.mx/work/EMM04/Veracruz/mpios/30126a.htm>.
- Hitchmough, J. D.; De la Fleur, M. and Findlay, C. 2004. Establishing North American prairie vegetation in urban parks in northern England. Part 1. Effect of sowing season, sowing rate and soil type. *Landscape and Urban Planning*. 66(2):75-90.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). 2010. Catálogo general de localidades. <http://mapserver.inegi.org.mx/>.
- Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Instituto de Biología (IB). Colecta y preparación de un ejemplar herborizado. <http://www.ibiologia.unam.mx/herbario/pdf/triptico.pdf>.
- Instituto Nacional de Tecnología del Agua (IMTA), TNC, Comisión Nacional de la Biodiversidad (CONABIO). AridAmérica y GECI. 2007. Especies invasoras de alto impacto a la biodiversidad: Prioridades en México. México, D. F.
- Lamont, S. R.; Hardy, M. E. y Greenberg, A. M. 1999. Species composition, diversity and use of homegardens among three Amazonian villages. *Econ. Bot.* 53(4):312-326.
- Leszczyńska-Borys, H. y Borys, M. W. 2002. La flora en la cultura del estado de Puebla. Ed. SIZA-CONACYT, UPAEP, Fundación Produce Puebla. México. 216 p.
- Mack, R. N.; Simberloff, D.; Lonsdale, W. M.; Evans, H.; Clout, M. y Bazzaz, F. 2000. Invasiones biológicas: causas, epidemiología, consecuencias globales y control. *Tópicos en Ecología* 5:1-20.
- Maldonado, A. B.; Ortiz, M. A. y Dorado, R. 2004. Preparados galénicos e imágenes de plantas medicinales: una alternativa para promotores de salud en la reserva de la biósfera Sierra de Huautla. México. Centro de Educación Ambiental e Investigación Sierra de Huautla. 79 p.

End of the English version



- Martínez J. y Adarraga, I. 2006. Programa de vigilancia y control de la introducción de especies invasoras en los ecosistemas litorales de la costa Vasca. 1. Costa de Guipuzkoa. Gobierno Vasco. Departamento de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. 267 p.
- Portales, B. G.; Elvis, S. R. J.; Benítez, D. H.; Cruz, A. A. y Fernández, B. R. 2009. La biodiversidad en el mundo y en México. *In*: Ceballos, G.; List, R.; Garduño, G.; López, C. R.; Muñozcano, Q. M. J.; Collado, E. y Eivin, S. R. J. 2009. La diversidad biológica del estado de México: estudio de estado. Biblioteca mexicana del bicentenario. Colección mayor. Estado de México: patrimonio de un pueblo. 530 p.
- Ramírez-Hernández, S. G.; Pérez-Vázquez, A.; García-Albarado, J. C.; Gómez-González, A. y Vargas-Mendoza, M. C. 2012. Criterios para la selección de especies herbáceas ornamentales para su uso en paisajismo. *Revista Chapingo. Serie Horticultura*. 18(1):71-79.
- Rzedowski, J. 1998. diversidad y orígenes de la flora fanerogámica de México. *In*: Diversidad biológica de México: orígenes y distribución. Instituto de Biología. (Ed.) Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). 129-145 pp.
- Sarastegui, A. A. 1999. Diversidad florística del norte de Perú. Cornell University. 1:228 p.
- Tabuti, J. R.; Lye, K. A. and Dhillon, S. 2003. Traditional herbal drugs of Bulamogi, Uganda. *Plants, use and administration*. J. Ethnopharmacol. 88:19-44.
- Vázquez-Yañez, C. y Batis. A. I. 1996. Adopción de árboles nativos valiosos para la restauración ecológica y la reforestación. *Boletín de la Sociedad Botánica de México*. 58:75-84.
- Vibrans, H. 2003. Notas sobre neófitas 3. Distribución de algunas brassicaceae de reciente introducción en el centro de México. *Acta Bot. Mex*. 65:31-44.
- Villaseñor, J. L. 2003. Diversidad y distribución de las Magnoliophyta de México. *Interciencia* 28:160-167.
- Villaseñor, J. L. 2004. Los géneros de plantas vasculares de la flora de México. *Boletín de la Sociedad Botánica de México*. 75:105-135.
- Villaseñor, J. L. y Téllez-Valdez, O. 2004. Distribución potencial de las especies del género *Jefea* (Asteraceae) en México. *Anales del Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Serie Botánica*. 75(2):205-220.