

El Colegio de la Frontera Sur

Riqueza, uso y origen de plantas en recipientes en huertos familiares rurales de Tabasco, México

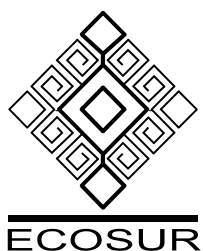
TESIS

presentada como requisito parcial para optar al grado de  
Maestría en Ciencias en Recursos Naturales y Desarrollo Rural

por

Isidra Pérez Ramírez

2012



# El Colegio de la Frontera Sur

Villahermosa, Tabasco, 15 de junio de 2012.

Las personas abajo firmantes, integrantes del jurado examinador de: **Isidra Pérez Ramírez**, hacemos constar que hemos revisado y aprobado la tesis titulada: **“Riqueza, uso y origen de plantas en recipientes en huertos familiares rurales de Tabasco, México”** para obtener el grado de **Maestra en Ciencias en Recursos Naturales y Desarrollo Rural**.

	Nombre	Firma
Tutor	Dr. Johannes Cornelis van der Wal	_____
Asesor	Dr. Ramón Mariaca Méndez	_____
Asesora	Dra. Anne Ashby Damon Beale	_____
Sinodal adicional	Dr. Mario Ishiki Ishihara	_____
Sinodal adicional	Dr. Juan Manuel Pat Fernández	_____
Sinodal suplente	Dra. María Azahara Mesa Jurado	_____

## INDICE

INTRODUCCIÓN.....	1
Diversidad en huertos.....	1
Cultivo de plantas en recipientes.....	6
Motivos, objetivos y hipótesis del presente estudio.....	11
Motivos.....	11
Objetivos.....	13
Hipótesis.....	13
Species richness, use and biogeographic origin of plants cultivated in containers in rural home gardens in Tabasco, México.....	16
Resumen.....	17
Abstract.....	18
Métodos.....	21
Resultados.....	24
Discusión.....	37
Agradecimientos.....	40
Literatura citada.....	41
Apéndice. Listado de especies cultivadas en recipientes en huertos familiares en Tabasco.....	48
DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN.....	56
Discusión.....	56
Conclusiones.....	59
ASPECTOS ÉTICOS EN LA INVESTIGACIÓN.....	61
BIBLIOGRAFÍA.....	62
APÉNDICE.....	69
Comprobante envío de artículo.....	69

## Dedicatoria

A Dios, por darme la fortaleza para seguir adelante.

A mi compañero de vida, Noel Antonio González y a mi pequeña hija Nichtye´ Tónanzin.

A toda mi gente Chól.

## **Agradecimientos**

Al Colegio de la Frontera Sur y Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por el apoyo brindado para estudiar la maestría.

A la Secretaria de Recursos Naturales y Protección al Medio Ambiente (SERNAPAM) del Gobierno del Estado de Tabasco por financiar el proyecto “Estrategia integral de producción, generación de ingresos familiares y conservación de biodiversidad en huertos familiares en Tabasco”.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) de México por financiar el proyecto “Gestión y estrategias de manejo sustentable para el desarrollo regional en la Cuenca hidrográfica transfronteriza Grijalva”.

Agradecimiento al proyecto FORDECYT "GESTIÓN Y ESTRATEGIAS DE MANEJO SUSTENTABLE PARA EL DESARROLLO REGIONAL EN LA CUENCA HIDROGRÁFICA TRANSFRONTERIZA GRIJALVA" con clave 143303.

Al Dr. Hans van der Wal, por ser un tutor ejemplar y por su calidad humana. Agradezco sus enseñanzas académicas y las revisiones puntuales de la tesis. De todo corazón gracias.

A los que me apoyaron ha mejorar el documento de tesis: Dra. Anne Ashby, Dr. Ramón Mariaca, Dr. Mario Mishiki, Dra. Azahara Mesa, Dr. Juan Manuel Pat, Dr. Juan Suarez.

Agradecimiento especial al Dr:

Noel Antonio González Valdivia, por compartir conmigo sus conocimientos estadísticos.

Ing.: Manuel Vargas Domínguez por instruirme a realizar el trabajo de campo.

## **INTRODUCCIÓN**

### **Diversidad en huertos**

El huerto familiar es un sistema agroforestal de historia milenaria. Existen múltiples definiciones de los huertos familiares (Fernández y Nair, 1986; Kimber, 1973). Mariaca et al. (2007: 105) han definido el huerto familiar como “un agroecosistema con raíces tradicionales, en el que habita la unidad familiar, donde los procesos de selección, domesticación, diversificación y conservación están orientados a la producción y reproducción de flora y fauna y, eventualmente de hongos. Está en estrecha relación con la preservación, las condiciones sociales, económicas y culturales de la familia y el enriquecimiento, generación y apropiación de tecnología”.

La contribución a la conservación de biodiversidad de los huertos familiares reside en dos aspectos: por un lado tienen una diversidad intrínseca o planeada, de especies útiles para el ser humano, y cultivada, tolerada o fomentada (Vandermeer et al., 1998; Casas et al., 1996), por otra parte, los huertos forman hábitat para una serie de especies asociadas, que llegan espontáneamente al huerto familiar, como por ejemplo en el caso de las aves y de especies de otros reinos como los invertebrados. La riqueza de flora en los huertos es principalmente planeada. Los dueños de los huertos establecen plantas que obtienen en el circuito comercial, a través de sus redes sociales, y de los agro-ecosistemas o selvas locales, o bien, propagan plantas a partir de las que ya tienen y fomentan lo que se establece de manera natural (Hernández, 2010). Este proceso de introducción y adaptación de nuevas especies en los huertos es práctica común, y de hecho el origen de los huertos reside en esta práctica (González-Jácome, 2007).

En consecuencia el huerto actual presenta una gama de especies y variedades de plantas de usos medicinales, ornamentales, comestibles, religiosas, condimentos, para la construcción y combustible (Moreno-Black et al., 1996), que varía de acuerdo al clima, suelo, topografía y cultura (Kumar y Nair, 2004). En varias publicaciones se ha cuantificado la riqueza de especies a nivel regional y en huertos individuales. En una reciente revisión, Poot et al. (sometido) documentan una riqueza que varía de 4 a 94 especies en huertos individuales, y una riqueza a escala regional que varía de 27 a 602 especies (Cuadro 1). En los huertos de Tabasco se han registrado al menos 300 especies de plantas útiles (Mariaca, 2010b). En una muestra de en total 107 huertos en Tabasco había 145 especies; en la planicie fluvial se registraron 72 especies, 90 especies en la planicie palustre, 75 especies en lomeríos, 76 especies en la costa y 85 especies en la sierra (Pérez-Ramírez, 2009).

El origen biogeográfica de las especies cultivadas en los huertos es variado, habiendo combinaciones de especies nativas, neotropicales e introducidas en prácticamente todos los huertos. En los huertos familiares del Peten de Guatemala se registraron 214 especies de las cuales 125 eran nativas de América y 36 introducidas (Corzo, 2005). En los huertos del poblado X\_uilub, Yucatán, había 250 especies útiles y de estas, el 66 % era de origen americano y 43% originarias de México (Herrera, 1992). De acuerdo a Kumar y Nair (2004), una selección de especies se presenta ampliamente en los huertos del mundo, complementándose estas especies comunes con especies locales.

Cuadro 1. Número de especies reportadas en huertos en distintas regiones del mundo (tomado con permiso de: Poot et al. Sometido).

Región	Total Huertos	Número de especies por huerto por región	Herbáceas	Árboles/ arbustos	Fuente
Etiopía (Δ, *)	144	----- 78	-----	-----	Abebe <i>et al</i> (2010)
Nicaragua (#)	20	----- 324	235	89	Méndez <i>et al</i> (2001)
Kandy, Lanka (¶)	Sri	4-18 27			Jacob and Alles (1987) citado por Kumar y Nair (2004)
Sulawesi, Indonesia (#)	30	28–37 149	-----	-----	Kehlenbeck and Maas (2004)
Bangladesh (#)	402	29-42 419	206	213	Kabiry Webb (2008)
Bangladesh (#)	32	12-30 86	57	29	Ali (2005)
Cuba (#)	25	5-47 182	-----	-----	Buchmann (2009)
Cuba (*)	31	18-24 101	-----	-----	Wezel y Bender (2003)
Nepal (*)	134	----- 165	-----	-----	Sunwaret <i>al</i> (2006)
Perú (*)	51	----- 161	-----	-----	Lamontet <i>al</i>



						(1999)
Oaxaca,	31	13-66	233	-----	-----	Aguilar <i>et al</i>
México (#)						(2009)
NE India (©)	50	8-39	122	-----	122	Das y Das (2005)
India (#)	30	17-51	132	-----	-----	Peyre <i>et al</i> (2006)
Guatemala (#)	76	23-94	414	-----	-----	Azurdia y Leiva (2004)
Keralá (#)	32	-----	185	-----	-----	Chandrashekara y Baiju (2010)
Java (#)	94	4-49	199	-----	-----	Abdoellah <i>et al.</i> (2006)
Java (#)	351	19-24	602	-----	-----	Karyono (1990) citado por Kumar y Nair (2004)
Península de	60	-----	83	-----	83	Caballero (1992)
Quintana Roo,	80	39	150	78	72	De Clerck y Negreros (2000)
México (#)						
X-uilub,	9	-----	339	-----	-----	Herrera (1994)
Yucatán (#)						
Tixpehual	20	-----	135	-----	-----	Rico-Gray <i>et al.</i> (1990)
(Yucatán) (#)						

Δ: solo plantas cultivadas; \*: Sin especies ornamentales; ----- : no disponible; #: todas las especies; ©: solo árboles y arbustos; ¶: solo especies maderables

Los inventarios de las plantas cultivadas en huertos arrojan valores de hasta 600 especies a escala regional (Cuadro 1). Tales números pueden significar una proporción considerable de la diversidad, particularmente en condiciones como las del estado de Tabasco, donde se ha llevado a cabo una deforestación intensa que ha mermado el número de especies en la vegetación natural. La riqueza total de plantas vasculares en México es estimado en 23,522 mil especies (Sarukhán et al., 2009). Esta riqueza tan alta es debida a que México se localiza entre el Neártico y Neotrópico favorece la diversidad de flora y fauna. Particularmente las regiones tropicales de México se ubican entre las zonas biológicamente más ricas del planeta (Rzedowski, 1978; Gómez, 1985). En la actualidad el cambio uso de suelo, la globalización y el calentamiento global está erosionando continuamente la riqueza de especies vegetales en México (Guevara et al., 2004). Tabasco ha perdido el 90% de la cobertura selvática original en las recientes décadas y ha perdido parte de la riqueza de su flora y fauna (Isaac-Márquez et al., 2005). Como consecuencia, la riqueza de especies en los huertos en Tabasco puede ser de una relevancia relativamente mayor que en otros estados. Sin embargo, para determinar que tan importante se requieren de estudios que determinan esta diversidad, considerando los distintos componentes de la flora en los huertos.

En el huerto se encuentra una combinación de especies cultivadas, toleradas y fomentadas, de diferentes formas de crecimiento (árboles, arbustos, herbáceas, epifitas y trepadoras) y de usos distintos: alimenticios, medicinales, ornamentales, combustibles, colorantes y culturales (Alayón, 2010), comúnmente manejada por la mujer, con el apoyo de los niños y ancianos (Kimber, 1973). El manejo se realiza en función de la economía familiar, disminuyendo el gasto al producir alimentos para autoconsumo (Soto, 1997), generando ingresos por la venta de productos, y

participando en el trueque. Todo ello sin requerir de tecnologías avanzadas (Mariaca et al., 2010). Para ello se experimenta continuamente con nuevas técnicas, por ejemplo, aprovechando la infraestructura de los árboles como soporte de otras plantas. También se generan nuevos espacios o nichos con materiales disponibles.

### **Cultivo de plantas en recipientes**

En el presente trabajo utilizaremos el término “recipiente” para referirnos a todos aquellos contenedores en los cuales la gente cultiva plantas. El término es más amplio que el término maceta, que se refiere a recipientes comerciales. La Real Academia define maceta como: “Recipiente de barro cocido, que suele tener un agujero inferior, y que, lleno de tierra, sirve para criar plantas” (RAE, 2010).

Los recipientes no son un invento nuevo. Los mayas han empleado troncos huecos como recipientes desde tiempos prehispánicos. Los troncos huecos o “Jobolche” mide aproximadamente un metro de altura. El fondo se rellena de piedra y encima se deposita tierra. La estructura es utilizada para sembrar hortalizas (Estrada et al., 1998). Los mayas también utilizan el “tapesco” o “ka´ anché”, para cultivar especies comestibles y medicinales. Esta estructura consiste en una cama elevada de madera de un metro a un metro y medio de altura, y ésta soportado por cuatro pilas (Corzo, 2005). En el Petén de Guatemala es común encontrar el ka´ anché para cultivar hortalizas; los pilares se aprovechan como soporte de especies enredaderas. Sin embargo, con frecuencia son remplazados por recipientes de fabricación industrial de fácil acceso (Corzo, 2005). Poot (2008) observó que en la comunidad de Pomuch, Campeche, que los recipientes están remplazando al ka´ anché, debido al uso frecuente de recipientes

de plástico que, una vez rotos o sin uso, sirven como recipiente para cultivar plantas. Frecuentemente se usan desechos, como utensilios viejos de cocina, latas de leche u otros contenedores. Datos generados en Tabasco ilustran la gran diversidad e ingeniosidad de las amas de casa para ampliar sus espacios de cultivo (datos no publicados, Figura 1).

El cultivo de plantas en recipientes ofrece algunas ventajas con respecto al cultivo directo en el suelo. Los recipientes son fáciles de manipular y trasladar cuando sea necesario; facilitan un cuidado selectivo y específico para las plantas; permiten adaptar el sustrato donde los suelos son pobres o inadecuados; permiten proteger las plantas donde el clima es inapropiado (por ejemplo escasez/exceso de lluvia, temperaturas no deseadas; se acomodan en espacios reducidos o accidentados, o bien, se pueden acomodar en las ramas bajas de los árboles (Figura 2). Pueden alzarse en sitios fuera del alcance de los animales del traspatio (Corzo, 2005). Por lo general se encuentran cerca de la casa, en su caso en el corredor, alrededor del pozo (Juan-Pérez y Madrigal-Uribe 2005; Chi, 2009; Corzo, 2005), donde se facilita el cuidado.

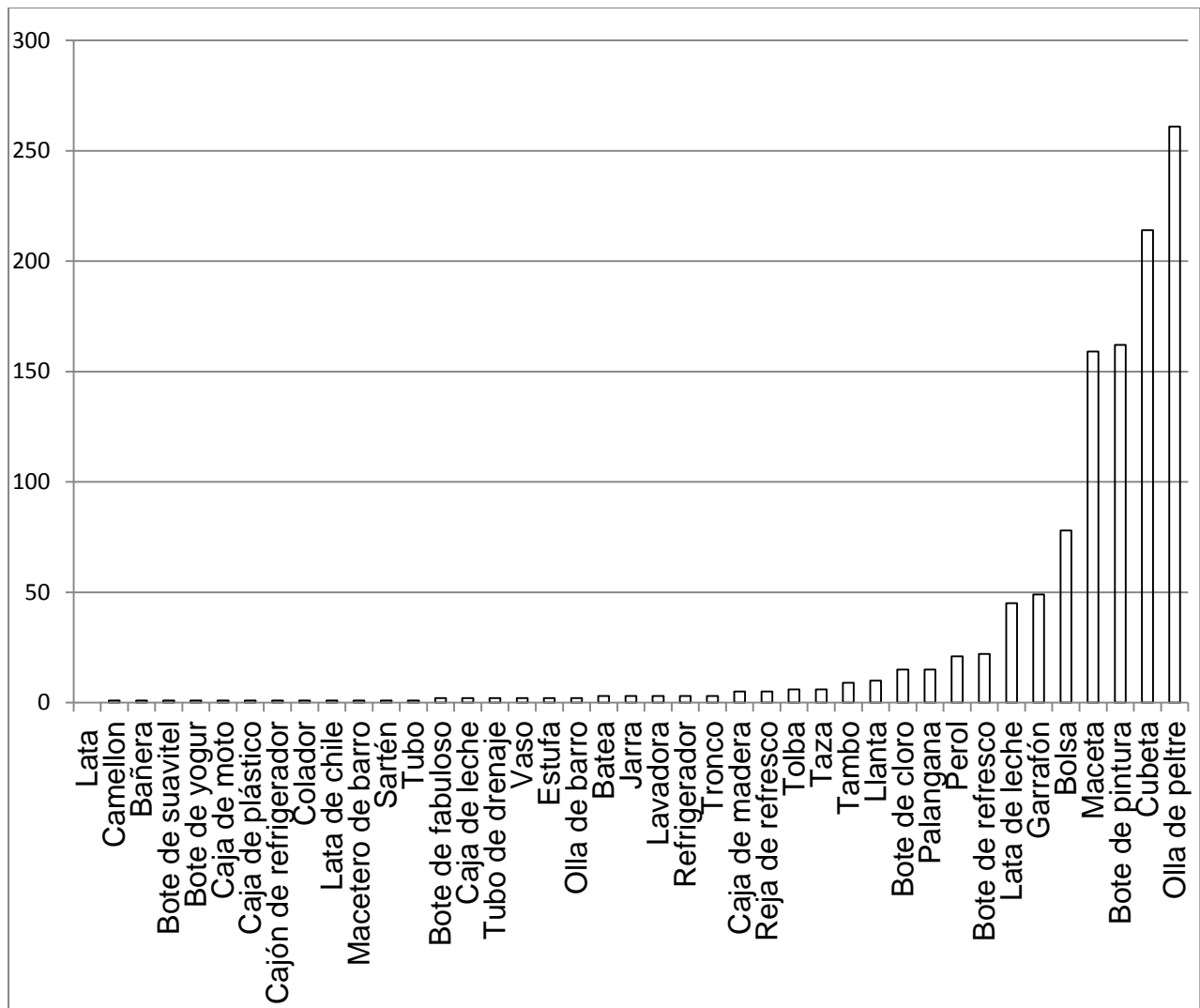


Figura 1. Materiales utilizados por las amas de casa como recipientes para el cultivo de plantas en huertos familiares en Tabasco.

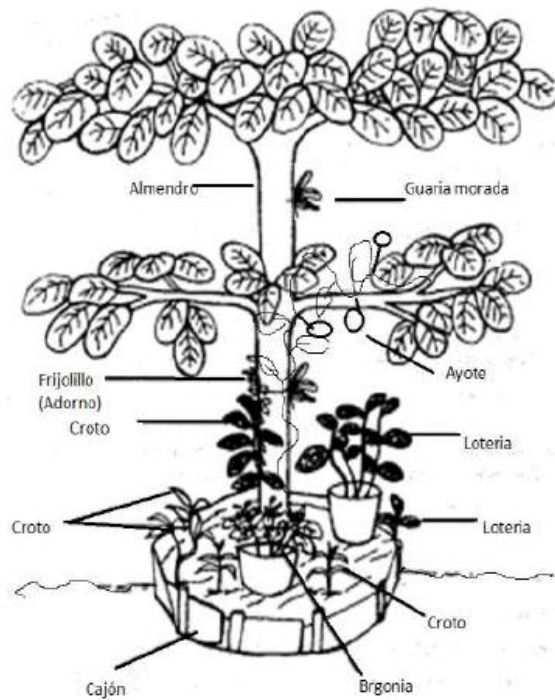


Figura 2: Los árboles generan microclimas y micrositos y tienen una arquitectura que se pueden aprovechar para el cultivo de plantas (Lok et al., 1998). Bajo y en la copa de *Terminalia catappa* L. se pueden acomodar recipientes.

La regulación de las entradas de luz a través de los distintos estratos de la vegetación del huerto (Figura 3), y la distribución de los árboles sobre el área del huerto, brindan una multitud de oportunidades para el cultivo de plantas en recipientes. Lerner-Martínez (2008) considera a las plantas cultivadas en recipientes como un estrato (Figura 3), que se acomoda en y entre los demás estratos que distingue: un estrato > 10 m, un estrato de entre 5 y 10 metros, un estrato de plantas leñosas, principalmente arbustos, de 1 a 5 metros, y un estrato herbáceo con plantas de altura < 1 m. El uso de recipientes amplía el uso del espacio tri-dimensional.

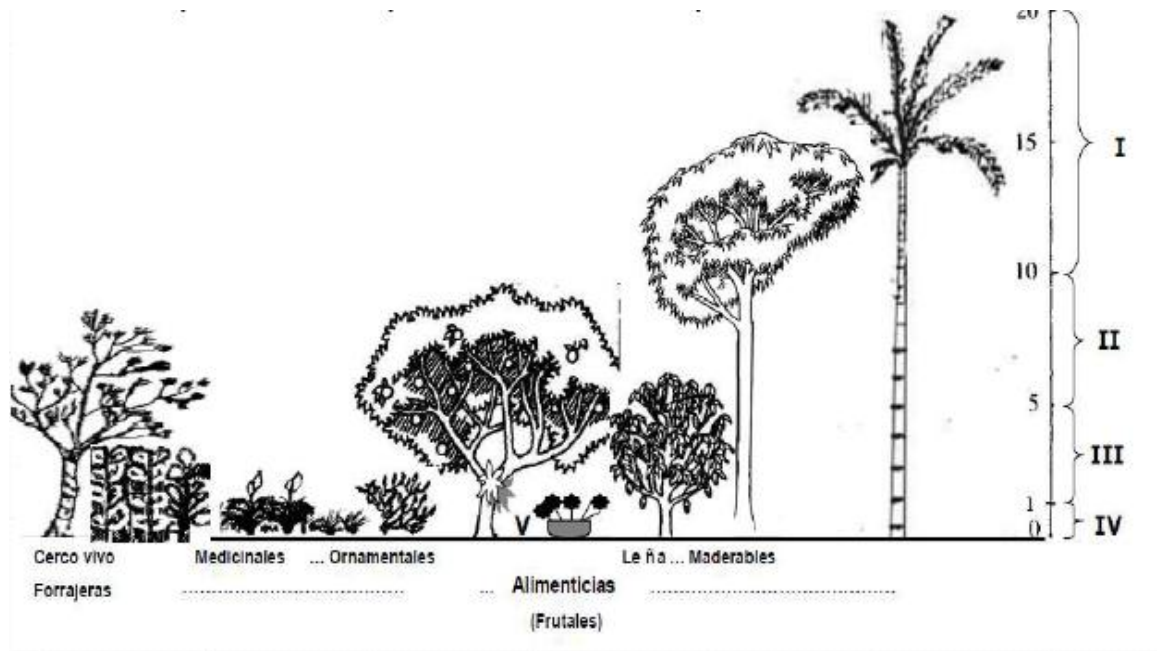


Figura 3. Estratos horizontales en los huertos familiares entre los cuales se pueden acomodar las plantas en recipientes (Lerner-Martínez, 2008).

El manejo de los recipientes involucra distintos aspectos. En primer lugar, los recipientes deben ser adecuados para la plantas a cultivar. Es necesario que tengan suficientes orificios para que el agua excesiva drene con facilidad y no se quede estancado en el recipiente. En el riego se procura que el agua llegue hasta las raíces. Se procura regar con la suficiente frecuencia, considerando las condiciones climáticas. Por ejemplo, en Tabasco, es necesario regar de tres a cuatro veces por semana en la temporada de secas (Marzo a Mayo en Tabasco). El sustrato debe estar libre de terrones, piedras o pedazos de madera, para que las raíces puedan desarrollarse sin impedimentos y pueden aprovechar el espacio disponible para su crecimiento. Es recomendable cambiar la tierra una o dos veces al año, particularmente si los recipientes reciben lluvias excesivas que lixivian el sustrato (López et al., 2003).

También es recomendable mantener la fertilidad aplicando abonos orgánicos (Jackson y Williamson, 2004).

## **Motivos, objetivos e hipótesis del presente estudio**

### Motivos

Los huertos familiares contribuyen actualmente con una proporción considerable de la diversidad de flora en el estado de Tabasco y hasta la fecha solo se cuenta con un registro parcial de esta diversidad. Los estudios se han concentrado generalmente en las especies arbóreas y arbustivas, e indican una riqueza de aproximadamente 200 especies en los huertos familiares en el estado de Tabasco (Pérez-Ramírez, 2009). Entre estas no se incluyen todavía plantas en recipientes, que no han sido estudiados sistemáticamente hasta la fecha (Lerner-Martínez, 2008). No se ha hecho un inventario de la práctica del cultivo de plantas en recipientes en el estado de Tabasco y se cuenta solamente con información fragmentaria al respecto. Disponer de un inventario permite analizar como el componente contribuye actualmente a la conservación de biodiversidad, como también a las necesidades económicas y alimenticias de las familias.

Por otra parte, no se ha analizado hasta la fecha si la distribución del componente refleja las condiciones ecológicas en el estado. Puede suponerse que se acentúa el cultivo de plantas en recipientes en sitios donde las condiciones naturales limitan el cultivo de plantas en el suelo. Este caso se puede dar durante parte del año



en áreas inundables, o bien permanentemente debido a limitantes de calidad del suelo, por ejemplo, suelos muy arenosos y / o salinos en la costa, o en laderas donde se requiere de protección del suelo para evitar la erosión. Tampoco se ha analizado si las condiciones socio-económicas de las familias influyen en la distribución del componente, pudiéndose suponer que mayor o menor bienestar económico acentúa el interés familiar en dedicarle tiempo al componente, o bien, oriente la composición del componente hacia usos particulares. En este sentido puede pensarse en la abundancia y riqueza de especies de uso medicinal, alimenticio y de ornato. También puede influir en ello la actividad económica de las familias. Si estas se dedican a actividades agrícolas, podemos pensar que no requieren cultivar en el huerto algunas especies que obtienen de sus parcelas agrícolas, mientras que familias dedicadas a otras actividades cultivan estas especies en sus huertos. Tales factores pueden influir a su vez en la riqueza por origen biográfico: si las especies son traídas de las áreas agrícolas, podemos esperar una mayor riqueza de especies nativas en los huertos. Si las familias privilegian especies de ornato, posiblemente se encuentren más especies introducidas en los huertos.

En esta tesis se pretende realizar un inventario de las especies cultivadas en recipientes en el territorio tabasqueño, y se analiza si la riqueza del componente varía con las condiciones ecológicas en las cuales se encuentran inmersos los huertos, y con las condiciones socio-económicas de las familias. Asimismo, se determina y analiza el uso y el origen biogeográfico de las especies cultivadas en recipientes, y se analiza si la riqueza de especies por uso y origen biogeográfico varía en función de las condiciones ecológicas de los huertos y socioeconómicas de las familias.

## **Objetivos**

El objetivo general del presente estudio es determinar la diversidad, uso y origen geográfico de las especies cultivadas en recipientes y su relación con el contexto ecológico en el cual se encuentra el huerto familiar, como también la situación socio-económicas de las familias y la actividad económica que desempeñan en la vida diaria en el medio rural en Tabasco.

### **Los objetivos específicos fueron**

- Identificar taxonómicamente las especies cultivadas en una muestra de huertos en Tabasco.
- Determinar la riqueza de especies en los huertos.
- Analizar si existe una relación entre la riqueza de especies y las condiciones ecológicas y socio-económicas.

### **Hipótesis**

- El componente de cultivos en recipientes, en los huertos familiares en Tabasco demuestra una riqueza de especies significativa en relación con la riqueza del componente arboreo/arbustivo.
- La riqueza de especies de las plantas cultivadas en recipientes varía entre las regiones geomorfológicas del estado de Tabasco.
- La riqueza de especies y la abundancia de las plantas cultivadas en recipientes varía con la condición socio-económica de las familias.

- La riqueza de especies y la abundancia de las plantas cultivadas en recipientes varia con el ramo de actividad económica.

ARTÍCULO SOMETIDO

Species richness, use and biogeographic origin of plants cultivated in containers in rural home gardens in Tabasco, México.

Isidra Pérez-Ramírez<sup>1</sup>, Johannes Cornelis van der Wal<sup>2\*</sup>, Mario Ishiki-Ishihara<sup>3</sup>, Anne Ashby Damon<sup>4</sup>, Juan Suárez-Sánchez<sup>5,2</sup> y Ramón Mariaca-Méndez<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Maestría en Ciencias en Recursos Naturales y Desarrollo Regional. Unidad Villahermosa El Colegio de la Frontera Sur. [isis524@hotmail.com](mailto:isis524@hotmail.com)

<sup>2</sup> Departamento de Agroecología. El Colegio de la Frontera Sur, Unidad Villahermosa. \*Autor correspondiente. [hvanderwal@ecosur.mx](mailto:hvanderwal@ecosur.mx)

<sup>3</sup>Herbario. Área de Conservación de la Biodiversidad. Unidad San Cristóbal de las Casas. El Colegio de la Frontera Sur. [mishiki@ecosur.mx](mailto:mishiki@ecosur.mx)

<sup>4</sup>Ecología y manejo sustentable de la flora del Sureste de México. Unidad Tapachula. El Colegio de la Frontera Sur [adamon@ecosur.mx](mailto:adamon@ecosur.mx)

<sup>5</sup>Laboratorio de Medio Ambiente. Facultad de Agrobiología. Universidad Autónoma de Tlaxcala. [jsuarezs71@hotmail.com](mailto:jsuarezs71@hotmail.com)

<sup>6</sup>Recursos Naturales y Cultura. Unidad San Cristóbal de las Casas. El Colegio de la Frontera Sur [mariaca@ecosur.mx](mailto:mariaca@ecosur.mx)

Cornisa: Plantas en recipientes en huertos familiares tabasqueños

## Resumen

Se analiza si la composición botánica, los usos, y el origen biogeográfico de las especies cultivadas en recipientes en huertos familiares en Tabasco, México, muestra una relación con el contexto ecológico, el ingreso, y la actividad económica familiar. En una muestra de 58 huertos, distribuidos sobre el territorio estatal, se entrevistó a las amas de casa sobre las plantas, los ingresos y actividad económica familiar, se registró la incidencia y abundancia de especies, y se prepararon especímenes botánicos para su identificación en el herbario. Se distinguían tres clases de ingresos (bajo, mediano y alto), y dos ramos de actividad (agrícola y otro), y se consideraba a la región geomorfológica como variable ambiental. En 84.4% de los huertos se cultivaban plantas en recipientes, con un promedio de 117 plantas por huerto. La riqueza total observada era de 180 especies. De estas 74 eran introducidas, 72 neotropicales y 26 nativas. Había 139 especies ornamentales, 23 medicinales y 17 de uso culinario. El número promedio de recipientes y la riqueza media de especies fue menor en los huertos de familias de bajos ingresos que en los huertos de familias de ingresos altos, y no variaba entre regiones y actividad económica familiar. La riqueza total de especies variaba entre regiones y categorías de ingreso de los dueños, mas no de acuerdo al ramo de actividad económica. Más de la mitad (50.4%) de la variación en la composición específica se explicaba por el ramo de actividad económica, la categoría de ingreso y el contexto ecológico.

Palabras clave: recipientes, diversidad, especies nativas, especies introducidas, especies neotropicales.

## **Abstract**

We analyze if botanic composition, uses, and the biogeographic origin of the species cultivated in containers in rural home gardens in Tabasco, Mexico, show a relationship with the ecological context, income and families' economic activity. In a sample of 58 home gardens, distributed over the state's territory, we interviewed the housewives about the plants and families' economic situation and activity, registered the abundance of species in containers, and prepared botanic specimens for identification in the herbarium. We distinguished three income categories (low, medium and high), and two areas of economic activity (agriculture or other), and considered the geomorphological region as the environmental variable. Plants were cultivated in containers in 84.4% of the home gardens, with an average of 117 plants per home garden. Total observed species richness was 180 species. Of these, 74 were introduced, 72 neotropical, and 26 native. There were 139 ornamental species, 23 medicinal species, and 17 species for culinary use. The average number of containers and average species richness was smaller in home gardens of low income families than in home gardens of high income families, and did not vary among regions and families' economic activity. Total species richness varied among regions and family income categories, but not among areas of economic activity. More than half (51.4%) of the variation in species composition was explained by the sector of economic activity, income category and ecological context.

**Key words:** containers, diversity, native species, introduced species, neotropical species

El huerto familiar es un reservorio de agrobiodiversidad, cuya composición de especies es adaptada continuamente por los dueños a sus intereses económicos y gustos, y a las condiciones ecológicas (Watson y Eyzaguirre, 2002; Kumar y Nair, 2004; Miller y Nair, 2006). Con la globalización, el cambio rural, la migración y la urbanización, se ha incrementado el área de distribución de las especies (Miller y Nair, 2006; Wania *et al.*, 2006; Niinemets, 2008). En consecuencia, los huertos familiares actuales albergan, además de especies nativas de la región, un número creciente de especies introducidas (Soemarwoto y Soemarwoto, 1982; López, 1986; Rico-Gray *et al.*, 1990; Michon y Mary, 1992; Gaytán *et al.*, 2001). Resultados de un estudio de caso reciente en Pomuch, Campeche, indican que la introducción de especies es un proceso heterogéneo que se relaciona con las características socio-económicas de las familias dueñas de los huertos familiares. (Poot-Pool *et al.*, sometido).

La incorporación de especies es parte del continuo ajuste de las múltiples funciones de los huertos familiares a los cambios económicos, sociales y ecológicos en la sociedad (Cuanalo y Guerra, 2008; Kortright y Wakefield, 2009; Galluzzi *et al.*, 2010; Moctezuma, 2010; Van der Wal *et al.*, 2012). Entre las funciones destaca la producción de alimentos a lo largo del año, destinados al autoconsumo, al trueque, al obsequio, y a la venta. Juegan un papel en el sustento familiar durante procesos de migración rural-urbana (Winkler-Prins y De Souza, 2005). De manera similar a los bosques, los huertos familiares cumplen funciones ecológicas: reciclan nutrientes, capturan carbono, juegan un papel en el ciclo hidrológico, y controlan la erosión. También cumplen con funciones de conservación de biodiversidad, mitigación del cambio climático global (Roshetko *et al.*, 2002) y adaptación a la incidencia de desastres (Adam-Bradford y Moustafa, 2008). En Tailandia, por ejemplo, el número de especies provenientes de selvas en los huertos aumentó conforme disminuía su disponibilidad en las selvas por la deforestación (Moreno-Black *et al.*, 1996).



Los cambios en el medio rural global no solamente conllevan el ajuste en funciones de los huertos, sino también de las formas de cultivarlas y de aprovechar el espacio (Juan-Pérez y Madrigal-Uribe, 2005). El componente arbóreo de los huertos genera variadas condiciones microclimáticas de humedad y luz, que permiten cultivar especies de pequeño porte. En este sentido, se ha distinguido un estrato de “plantas en recipientes” (Lerner-Martínez, 2008). Más que tratarse de un estrato verticalmente delimitado, es una categoría dinámica y movable que ocupa los intersticios de los estratos inferiores de los componentes fijos (no movibles) del huerto. El uso de recipientes amplía el uso del espacio tri-dimensional por los componentes fijos (inmovibles) y aprovecha la infraestructura generada por las especies arbóreas. Asimismo, se generan condiciones especiales de protección de las plantas en los recipientes (Corzo-Márquez y Schwartz, 2008). Se acomodan fácilmente, generalmente cerca de la casa, alrededor del pozo o donde se facilita el riego (Gaytán *et al.*, 2001; Juan-Pérez y Madrigal-Uribe, 2005; Corzo-Márquez y Schwartz, 2008; Chi-Quej, 2009). Su movilidad adquiere particular importancia en condiciones de inseguridad por desastres, crisis económicas y conflictos sociales (Adam-Bradford y Moustafa, 2008; Richards, 2010).

Actualmente el cultivo en recipientes se extiende, ya que se obtienen a bajo costo envases de distintos productos industriales (Corzo-Márquez y Schwartz, 2008). También las condiciones ecológicas y eventos recurrentes como inundaciones, o la pérdida repentina de ingresos, estimulan el cultivo de diversas especies en pequeñas cantidades de manera flexible en recipientes. Sin embargo, el componente de plantas en recipientes ha sido poco estudiado (Lerner-Martínez, 2008). Estudios de la biodiversidad en huertos familiares se han concentrado en el componente arbóreo y arbustivo (Rico-Gray *et al.*, 1990; Caballero, 1992; Albuquerque *et al.*, 2005; Juan-Pérez y Madrigal-Uribe, 2005; Poot *et al.* 2008; Moctezuma, 2010), y algunos autores han incluido el estrato herbáceo (Casas *et al.*, 1996; Blankaert *et al.*, 2004; Lira y

Blanckaert, 2006). También la relación entre factores socio-económicos y ecológicos con características de los huertos ha sido poco estudiado (García de Miguel, 2000), con notables excepciones (Kehlenbeck et al., 2007). Los huertos familiares son influidos en gran medida por variables biofísicas y socio-culturales, sin embargo, son escasos los estudios formales que detallan lo anterior (Kumar y Nair, 2004).

En el presente artículo se analiza la riqueza de especies, uso y origen geográfico de las plantas cultivadas en recipientes en huertos familiares en comunidades rurales en Tabasco, México. Asimismo, se determina si existe una relación entre las variables mencionadas y las condiciones ecológicas en las cuales se encuentran los huertos y con la condición y actividad económica familiar de sus dueños. La hipótesis es que la riqueza de especies, los usos y el origen biogeográfico del componente de plantas cultivadas en recipientes varíe con la condición socio-económica de las familias, el ramo de actividad económica, y la región geomorfológica.

## **Métodos**

*Zona de estudio.* El estado de Tabasco se ubica en el sureste mexicano y tiene una extensión territorial de 24,747 km<sup>2</sup>. En su territorio se reconocen cinco regiones geomorfológicas: planicie costera, planicie palustre, planicie fluvial, lomeríos y laderas de sierra (Ortiz y Zavala, 2010). El clima es cálido-húmedo, con una temperatura media anual de 26°C y una precipitación media anual que varía de 1400 mm en la planicie costera hasta 4,000 mm en las laderas de sierra (West et al., 1985). Los tipos de vegetación originales son selva alta perennifolia, selva mediana subperennifolia, sabana, manglar y popal (Bueno-Soria et al., 2005). Amplias áreas están cubiertas con pastizales inducidos y vegetación secundaria. Los tipos de suelo predominantes son gleysoles, vertisoles, fluvisoles y luvisoles (Palma-López et al., 2007). La población es de

2,079,567 habitantes (CONAPO, 2012). Aproximadamente la mitad (1,061,325 personas) vive en la zona rural (INEGI, 2005).

*Selección de huertos.* Se seleccionaron poblados rurales a lo largo de tres transectos norte-sur que atraviesan las cinco regiones geomorfológicas de costa a sierra. Un transecto corre de la costa cerca de La Venta a la sierra al suroeste de Huimanguillo; el transecto central, de la costa en el municipio de Comalcalco a la sierra al sur de Teapa; y el transecto oriental, de la costa en el municipio de Centla a la sierra de Tenosique. En los poblados se establecía contacto con personas en la calle, a quienes se pidió permiso de conocer su huerto, realizar una entrevista e inventariar y muestrear las plantas. Se seleccionaron de uno a tres huertos por comunidad, con una superficie mayor de 100 m<sup>2</sup> y que contaban con un componente arbóreo y arbustivo diverso. Se seleccionaron en total 58 huertos, distribuidos sobre el territorio estatal. La presencia de plantas en recipientes no fue criterio de selección de los huertos.

*Colecta de datos.* Se realizó un recorrido sistemático en cada huerto en compañía de la ama de casa, por ser quién dedica mayor tiempo al cuidado de las plantas. Los recorridos se realizaron de mayo a julio en 2010 y 2011. Se anotaron los nombres comunes de las especies en recipientes y se contaron los recipientes y las plantas. Se preguntó a la señora qué uso le daba a las plantas, distinguiendo entre los siguientes usos: aromático, comestible, condimento, medicinal, ornamental y especies con varios usos (Chi-Quej, 2009). Mediante una entrevista estructurada a la señora se recopiló información socio-económica de la familia que reside en el huerto. Se tomaban fotografías de las plantas, y se colectaban tres especímenes botánicos de las especies cuyo nombre botánico no se conocía con seguridad, siempre y cuando había suficientes individuos. Se identificaron los especímenes en el herbario de El Colegio de la Frontera Sur en

San Cristóbal de las Casas con base en la comparación con especímenes disponibles en el herbario y literatura especializada de clasificación y taxonomía botánica (Hutchinson, 1973; Maas *et al.*, 1998; Rzedowski, 2006; Magaña, 2006). De acuerdo con IPNI (2012) se determinaba si las especies eran nativas, neotropicales o introducidas (Ibarra, 1996), entendiéndose como especies nativas las que se presentan comúnmente en la flora natural regional del sur de México, como neotropicales las provenientes del trópico americano fuera del sur de México, y como introducidas las especies que provienen del norte del continente americano y los demás continentes.

*Análisis de los datos.* Se estimaba el ingreso familiar anual en efectivo por salarios, programas gubernamentales y ventas, y se formaron tres categorías económicas de tamaño similar de las familias dueñas de los huertos: ingresos bajos (ingreso mensual familiar menor que 32,000 pesos), intermedios (de 32,000 a 50,000 pesos) y altos (mayor que 50,000 pesos). Asimismo, se formaron dos grupos de huertos de acuerdo al ramo de actividad económica de las familias dueñas (agrícola u otro).

Se determinó la riqueza y la abundancia de especies cultivadas en recipientes en cada huerto, como también la riqueza total observada y estimada, y la abundancia de huertos agrupados por región, clase económica y ramo de actividad. Se utilizó el programa PAST versión 2.1 (Hammer *et al.*, 2001) para rarefacción con base en individuos a partir de los datos agregados de abundancia, para comparar la riqueza de especies de un mismo número de individuos entre grupos de huertos. Con el mismo programa se aplicó el procedimiento de rarefacción con base en muestras (huertos), que permite comparar la riqueza entre grupos de un mismo número de huertos. Se determinó si había diferencias significativas entre las curvas de rarefacción obtenidas mediante pruebas de  $F$ , y eventualmente la prueba  $q$  de Tukey, comparando pendiente y

elevación de curvas de regresión lineal simple de datos transformados logarítmicamente (Zar, 2010). Se utilizó el programa EstimateS (Colwell, 2006) para determinar el estimador Chao<sub>2</sub> de la riqueza total de especies, a partir de datos de incidencia de las especies en los huertos en cada región geomorfológica, clase económica y ramo de actividad. Mediante análisis de correspondencia canónica se determinó si las condiciones ecológicas, tomando la región geomorfológica como variable, la clase económica, y el ramo de actividad mostraban relación con la composición específica de las plantas en recipientes. Con la prueba de medianas y la prueba *U* de Mann-Whitney, disponible en el programa SPSS (SPSS, 2008), se determinó si había diferencias en la riqueza promedio de especies en recipientes por huerto entre regiones geomorfológicas, clases económicas, y ramo de actividad, aceptando un nivel de significancia de 0.10.

## **Resultados**

En 49 de la muestra de 58 huertos tabasqueños (84.5%) había plantas en recipientes. (Cuadro 1). En lo que sigue se limita el análisis a los 48 huertos con plantas en recipientes. En ellos se encontraron 5733 individuos, equivalente a 117 individuos por huerto, y 863 recipientes, equivalente a 17.6 recipientes por huerto. No había diferencias en el número de plantas y recipientes por huerto entre las regiones geomorfológicas (prueba de la mediana,  $P = 0.814$ ). El número de recipientes variaba entre las categoría de ingresos (prueba de medianas,  $P = 0.043$ ). En promedio había 10.7 recipientes en los huertos de las familias de ingresos bajos, significativamente menos que el promedios de 17.9 recipientes en los huertos de familias de ingresos altos (prueba *U* de Mann-Whitney,  $P = 0.034$ ). No había diferencias significativas en el número de recipientes entre los huertos de las familias de ingresos intermedios y altos, y de ingresos bajos e intermedios no fueron significativas ( $P = 0.665$  y  $P = 0.24$ ). El número promedio

de recipientes no variaba entre ramos de actividad económica (prueba  $U$  de Mann-Whitney,  $P = 0.95$ ). El número promedio de individuos (plantas) no variaba significativamente entre huertos de familias de las tres categorías de ingreso y ramo de actividad (prueba de mediana,  $P = 0.361$ , y prueba  $U$  de Mann-Whitney,  $P = 0.57$ ). Las medias robustas centrales, donde se ponderan los valores en función de la diferencia con la media, daban valores de 31.9, 58.5 y 99.2 plantas por huerto en los huertos de familias de ingresos bajos, intermedios y altos.

La riqueza total observada fue de 180 especies; de 172 especies de estas se pudo determinar el nombre botánico (Apéndice 1). Se registraron 59 familias botánicas. Las familias con los mayores números de especies fueron las Araceae (13 especies), Asparagaceae y Lamiaceae (8 especies) y Amaryllidaceae, Commelinaceae y Euphorbiaceae (7 especies). Había 39 especies que estaban presentes con un individuo en el muestreo, y 22 especies que estaban presentes con 2 individuos. *Portulaca grandiflora* Hook era la especie más abundante (1786 individuos) en el muestreo. *Aloe vera* (L.) Burm.f., *Portulaca grandiflora* Hook. y *Lippia graveolens* Kunth, fueron las especies más frecuentes, con incidencia en 25, 22 y 21 huertos, respectivamente.

Cuadro 1. Número de huertos familiares con y sin recipientes muestreados en las regiones geomorfológicas y los transectos norte-sur en Tabasco, México.

<i>Región / transecto</i>	Con recipientes				Sin recipientes
	T1	T2	T3	Total	
Planicie costa	3	4	3	10	1
Planicie fluvial	3	0	6	9	0
Planicie palustre	3	6	0	9	3
Lomeríos	3	0	5	8	0
Laderas de sierra	2	6	5	13	5
Total	14	16	19	49	9

La riqueza media de especies y los índices de diversidad de Shannon ( $H'$ ) no variaban entre las regiones geomorfológicas (Cuadro 2) (prueba de la mediana,  $P = 0.429$  y  $P = 0.282$ ). Rarefacción con base en individuos (Figura 1 A) mostró diferencias significativas entre las regiones ( $F = 493.3$ ,  $P < 0.01$ ), resultando significativas las diferencias entre todos los pares de regiones ( $q$  de Tukey  $> 10$  y  $P < 0.01$ ). La mayor riqueza para un mismo número de plantas se encontró en la costa, y la menor en la planicie fluvial. Rarefacción con base en muestras (huertos) mostró una similar riqueza de especies en la costa y sierra, significativamente mayor que la riqueza en la planicie palustre, planicie fluvial y lomeríos (Figura 1 B) ( $F = 598.9$ ,  $q$  de Tukey  $> 15$  y  $P < 0.01$  en todos los casos). Asimismo, la riqueza de especies era mayor en la planicie palustre que en la planicie fluvial y lomeríos, y mayor en lomeríos que en la planicie fluvial ( $q$  de Tukey  $> 15$  y  $P < 0.01$ ).

Cuadro 2. Riqueza de especies, abundancia, número de recipientes, y número de especies por uso y origen biogeográfico de plantas cultivadas en recipientes en huertos familiares en las regiones geomorfológicas de Tabasco, México.

<i>Variables/ Regiones geomorfológicas</i>	Costa	Planicie palustre	Planicie fluvial	Lomeríos bajos	Laderas de sierra	Total
Riqueza de especies observada	114	51	63	75	103	180
Riqueza estimada (Chao <sub>2</sub> )	191.6	149.7	139.4	129.8	153.9	210.2
Número de plantas	1538	998	984	930	1283	5733
Número de recipientes	243	99	141	189	191	863
<i>Uso de las especies</i>						
Aromáticas	0	0	1	0	1	1
Comestible	4	3	3	4	7	9
Condimento	2	2	2	1	3	4
Medicinal, ornamental, condimento	3	2	2	3	3	4
Medicinal	15	11	14	13	15	23
Ornamental	90	33	41	54	74	139
<i>Origen biogeográfico</i>						
Nativo	15	4	7	7	12	26
Neotropical	46	27	28	32	44	72
Introducido	49	20	28	34	40	74
Desconocido	4	0	0	2	7	8



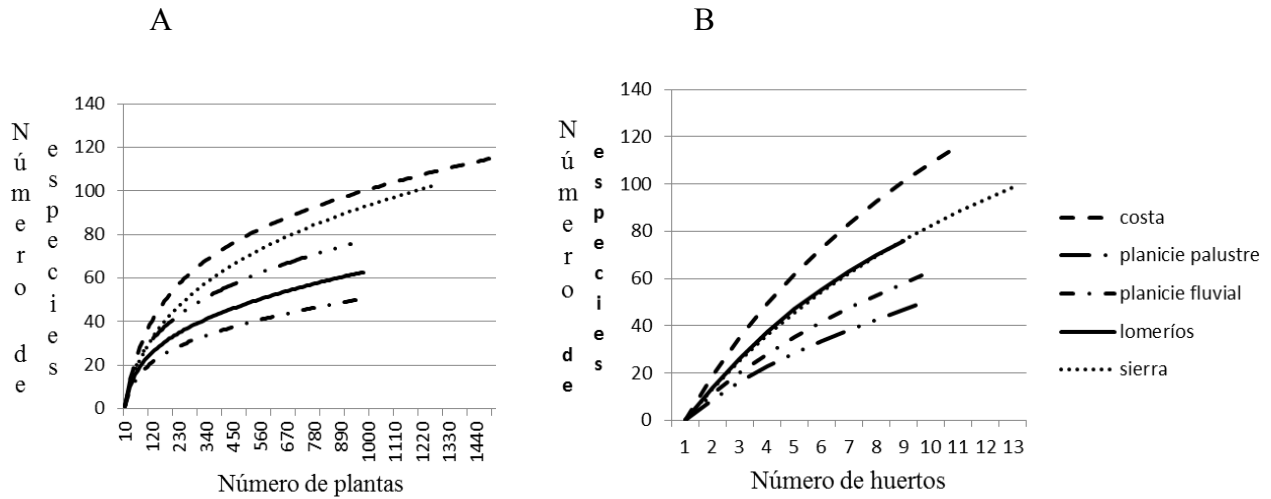


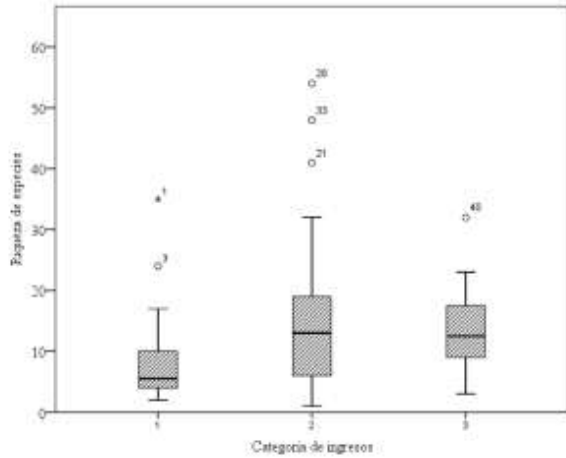
Figura 1. Rarefacción con base en individuos y muestras a partir de datos de abundancia de especies cultivadas en recipientes en Tabasco, México. A: con base en individuos. B: con base en muestras.

La riqueza de especies promedia por huerto y el índice de diversidad de Shannon ( $H'$ ) promedio variaban con la categoría de ingresos (prueba de mediana  $P = 0.06$  en ambas variables) (Figura 2). Ambas variables eran mayores en los huertos de las familias de ingresos altos que en los huertos de las familias de ingresos bajos (Mann-Whitney  $U$  test,  $P = 0.05$  y  $P = 0.09$ ). La riqueza de especies promedia no variaba entre los huertos de familias de ingresos bajos e intermedios ( $P = 0.16$ ), mientras que  $H'$  era mayor en los huertos de familias de ingresos intermedios que en los huertos de las familias de ingresos bajos ( $P = 0.09$ ). No había diferencias significativas de los promedios de riqueza y  $H'$  entre los huertos de familias de ingresos intermedios e ingresos altos.

Cuadro 3. Riqueza de especies, abundancia, número de recipientes, y número de especies por uso y origen biogeográfico de plantas cultivadas en recipientes en huertos de familias de ingresos bajos, intermedios y altos en Tabasco, México.

<i>Categoría de ingreso / variable</i>	Bajo	Intermedio	Alto	Total
Riqueza de especies	84	151	97	180
Riqueza estimada	201.1	246.4	162.9	210.2
Número de individuos	1118	2438	2177	5733
Número de recipientes	171	406	286	863
<i>Uso de las especies</i>				
Aromáticas	1	0	1	1
Comestible	7	6	4	9
Condimento	3	3	2	4
Medicinal, ornamental y condimento	3	3	3	4
Medicinal	17	17	14	23
Ornamental	53	118	73	139
<i>Origen biogeográfica</i>				
Nativa	12	20	13	26
Neotropical	38	62	39	72
Introducida	31	58	43	74
Desconocido	3	7	2	8

A



B

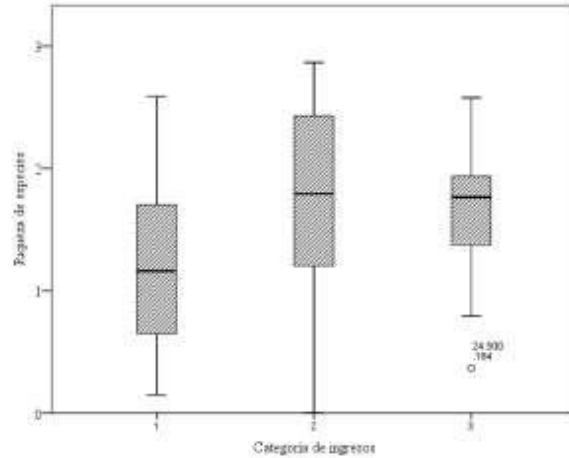


Figura 2. Riqueza media de especies y índice Shannon de diversidad en huertos familiares de familias de ingresos bajos, intermedios y altos en comunidades rurales en Tabasco, México. A: riqueza y categoría de ingresos; B: índice de diversidad de Shannon y categoría de ingresos. 1: ingresos bajos; 2 ingresos intermedios; 3: ingresos altos.

Comparación de las regresiones lineales de curvas de rarefacción basada en individuos (Figura 3 A) mostró diferencias significativas entre los huertos de familias de las tres categorías de ingresos ( $F = 95.6$ ,  $P < 0.01$ ). A iguales números de plantas, la riqueza de especies fue mayor en los huertos de las familias de ingresos intermedios que en los huertos de familias de ingresos altos y bajos ( $q$  de Tukey  $> 20$  y  $P < 0.01$ ). No había diferencias entre los huertos de familias de ingresos altos y bajos ( $q$  de Tukey = 0.03,  $P > 0.50$ ) Asimismo, había diferencias significativas entre las regresiones lineales de las curvas de rarefacción basadas en muestras (Figura 3 B) ( $F = 490.8$ ,  $P < 0.01$ ). La riqueza fue mayor en los huertos de las familias de ingresos intermedios que en los huertos de familias de ingresos altos y bajos, y mayor en los huertos de familias de ingresos altos que en familias de ingresos bajos ( $q > 100$  y  $P < 0.01$  en todos los casos). En 16

huertos de familias de ingresos intermedios había 142.6 especies, y 84 y 97 especies en el mismo número de huertos de familias de ingresos bajos y altos.

La riqueza media de especies y el promedio de los índices de diversidad de Shannon ( $H'$ ) no variaba con el ramo de actividad económica (prueba U de Mann-Whitney,  $P = 0.795$  y  $P = 0.893$ ). La riqueza total observada era de 155 especies en los huertos familiares de familias con actividad agrícola ( $n = 31$ ), y de 116 especies en huertos de familias con otra actividad ( $n = 18$ ) (Cuadro 4). La riqueza total estimada en los huertos de las familias dedicadas a actividades agrícolas ( $\text{Chao}_2$ ) era 260.3 especies, mayor que la riqueza estimada de 158.2 especies en huertos de familias dedicadas a otros ramos de actividad. El número de plantas en los huertos de las familias con actividades agrícolas era menor que lo esperado con base en los números de huertos en ambos grupos (prueba de  $\text{Chi}^2$ ,  $p < 0.001$ ). Rarefacción con base en individuos mostró una mayor riqueza de especies para un mismo número de plantas en los huertos de familias con actividades agrícolas (Figura 4 A) ( $F = 171.5$ ,  $P < 0.01$ ). Rarefacción con base en los huertos no muestra diferencia entre ambos grupos (con y sin actividad agrícola) (Figura 4 B)

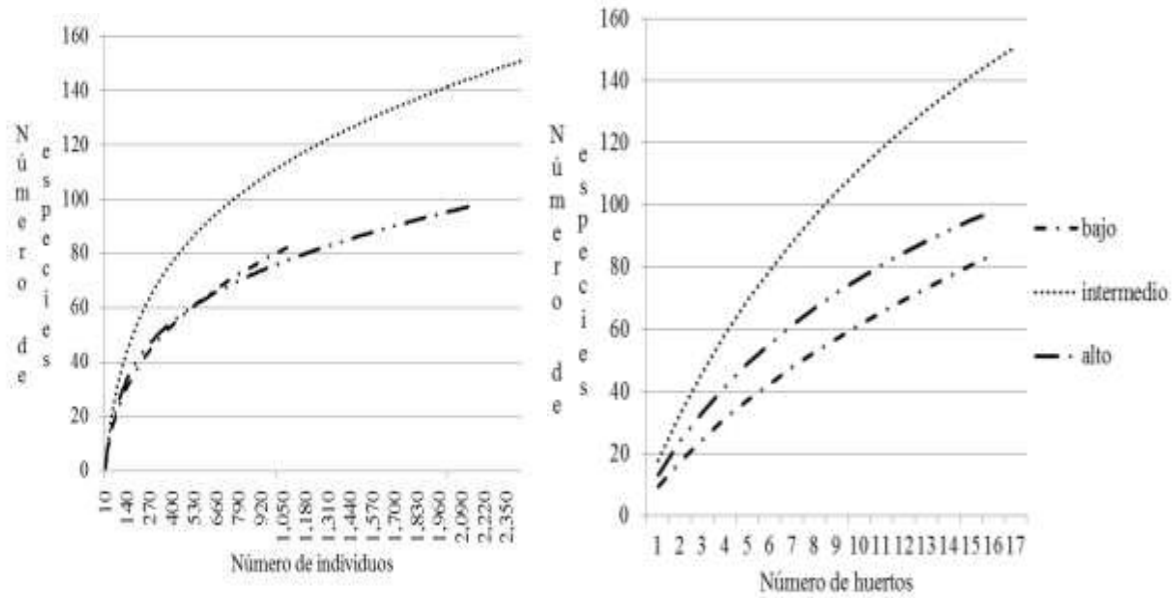
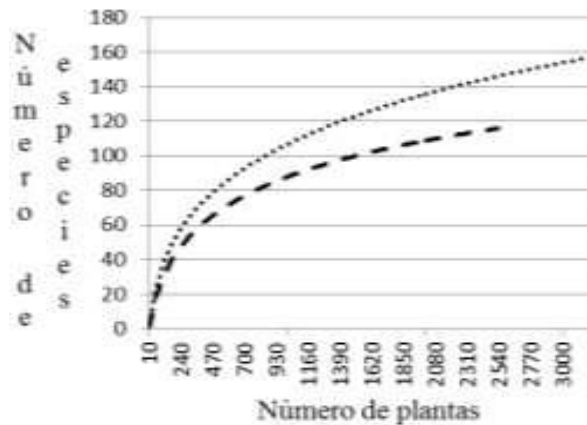


Figura 3. Rarefacción basada en individuos y muestras de las plantas cultivadas en recipientes en huertos de familias de ingresos bajos, intermedios y altos en Tabasco, México. A: rarefacción basada en individuos; B: rarefacción basada en muestras.

Cuadro 4. Riqueza de especies, abundancia, número de recipientes y número de especies por uso y origen de plantas cultivadas en recipientes en huertos de familias con actividad agrícola y otra actividad económica en Tabasco, México.

<i>Variable / Ramo de actividad</i>	Agrícola (n = 31)	Otra (n = 18)	Total
Riqueza de especies	155	116	180
Riqueza estimada (Chao2)	260.3	158.2	210.2
Número de individuos	3200	2533	5733
Número de recipientes	496	367	863
<i>Uso de las especies</i>			
Aromáticas	1	1	1
Comestible	7	8	9
Condimento	3	3	4
Medicinal, ornamental y condimento	3	3	4
Medicinal	22	16	23
Ornamental	119	85	139
<i>Origen biogeográfico</i>			
Nativo	22	15	26
Neotropical	60	52	72
Introducido	66	44	74
Desconocido	7	5	8

A



B

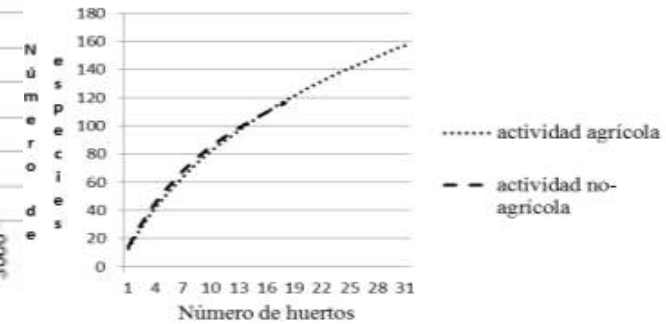


Figura 4. Rarefacción basada en individuos y muestras de las plantas cultivadas en recipientes en huertos de familias de con y sin actividad agrícola en Tabasco, México. A: rarefacción basada en individuos; B: rarefacción basada en muestras (huertos).

Había 139 especies era de uso ornamental, 23 de uso medicinal, y 17 especies de usos culinarios (Cuadro 2 - 4). Los huertos de las familias de ingresos intermedios tienen en promedio 12.7 especies de ornato, y los huertos de familias de ingresos bajos y altos 4.9 y 8.9 especies. Esta diferencia no era significativa (prueba de la mediana,  $P = 0.23$ ). La riqueza de especies de uso culinario no variaba entre los huertos de las tres categorías de ingreso, al contrario de la riqueza de especies medicinales (prueba de la mediana,  $P = 0.02$ ), que era mayor en los huertos de familias de ingresos intermedios que de ingresos bajos (prueba  $U$  de Mann-Whitney,  $P = 0.05$ ), y no había diferencia significativa entre los huertos de las familias de ingresos intermedios y altos ( $P = 0.82$ ), y de ingresos bajos y altos ( $P = 0.14$ ). Rarefacción basada en muestras mostró diferencias significativas entre categorías de ingresos ( $F = 421.3$ ,  $P < 0.01$ ), con una mayor riqueza de especies de ornato en huertos de familias de ingresos intermedios que en familias de

ingresos bajos y altos, mientras que los huertos de las familias de ingresos altos tenían una mayor riqueza que los de bajos ingresos ( $q$  de Tukey  $> 100$ ,  $P < 0.01$ ).

La riqueza de especies de ornato promedia por huerto no variaba con el ramo de actividad económica de las familias dueñas del huerto (prueba de  $U$  de Mann-Whitney,  $P = 0.72$ ), al contrario de la riqueza de especies de uso culinario ( $P = 0.01$ ) y las especies medicinales ( $P = 0.03$ ). La riqueza de especies de uso culinario en los huertos de las familias dedicadas a agricultura era 1.4 y en huertos de familias dedicadas a otra actividad 2.5 especies. La riqueza media de especies medicinales fue 3.2 en los huertos de las familias con la agricultura como principal actividad, y 2.0 en familias con otra actividad.

La riqueza media de especies nativas, neotropicales e introducidas no difiere entre los huertos en las distintas regiones (prueba de mediana,  $P = 0.29$ ,  $0.61$  y  $0.12$ ) y de acuerdo a la actividad económica (prueba de  $U$  de Mann-Whitney  $P = 0.85$ ,  $0.19$  y  $0.63$ ). La riqueza media de especies nativas no variaba entre los huertos de las tres categorías de ingresos (prueba de la mediana,  $P = 0.19$ ). La riqueza media de especies introducidas y neotropicales si variaba entre categoría de ingreso ( $P = 0.05$  y  $P = 0.06$ ). En los huertos de las familias de ingresos intermedios había en promedio 7.5 especies introducidas, significativamente más que el promedio de 3.8 especies en los huertos de las familias de ingresos bajos (Mann-Whitney  $U$  test,  $P = 0.09$ ). La media de 5.9 especies introducidas en huertos de familias de altos ingresos era similar a la riqueza media en los huertos de familias de ingresos medianos ( $P = 0.97$ ) y más alta que la encontrada en los huertos de familias de ingresos bajos ( $P = 0.06$ ).

El 50.4% de la variación en la composición botánica de las plantas cultivadas en recipientes se explicaba por el entorno ecológico, el ramo de actividad económico y la categoría de ingreso (Figura 5). El eje 1, que explicaba 31.8 % de la variación, estaba asociado con el ramo de actividad y la categoría de ingreso (Figura 5). La variación residía principalmente en la relativa



abundancia de especies, más que en la presencia de especies distintas entre los grupos de huertos analizados. Análisis de similitud (ANOSIM) produjo valores bajos de  $R$  (menores de 0.05), indicando una alta similitud de composición entre los grupos.

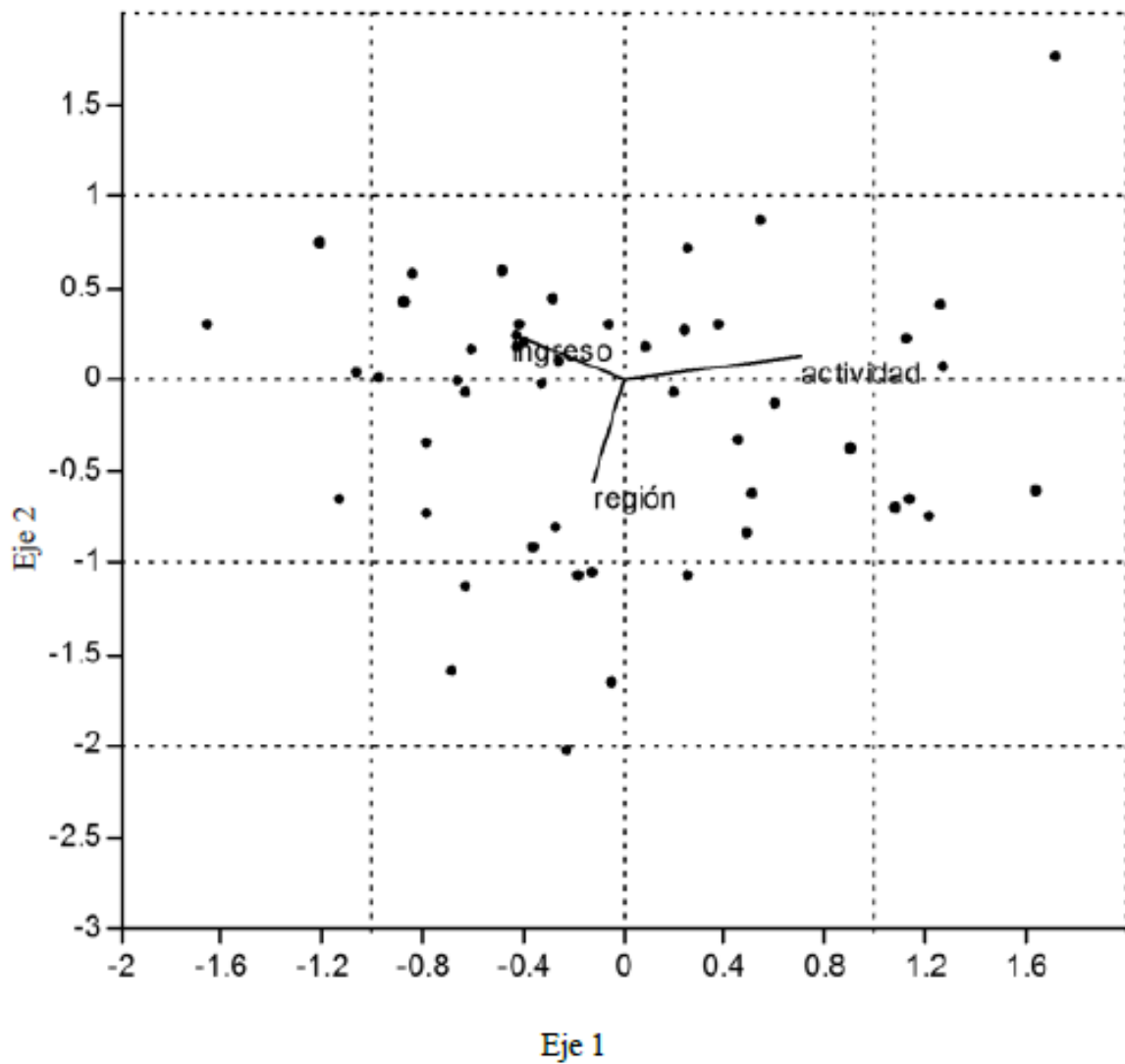


Figura 5. Resultado de Análisis Canónica de Correspondencia aplicada a la matriz de abundancia de especies, con región geomorfológica, categoría de ingreso y ramo de actividad económico como variables ambientales.

## Discusión

El cultivo de plantas en recipientes se practica en 85% de los huertos familiares en el medio rural en Tabasco. El componente tiene una riqueza total observada de 180 especies en 49 huertos, mayor que la riqueza total observada de 145 especies arbóreas y arbustivas en los huertos en Tabasco (Pérez-Ramírez, 2009). Lo anterior demuestra la significativa contribución de las plantas cultivadas en recipientes a la riqueza de especies en los huertos familiares.

Se esperaba que la riqueza de especies cultivadas en recipientes variara de acuerdo a las condiciones ecológicas, considerando las regiones geomorfológicas como representando estas condiciones. Diferencias en este sentido se encontraron de Cárdenas Tabasco, donde las especies alimenticias se concentraron en las planicies fluviales, y las ornamentales y medicinales en la planicie costera (Torrez-Rosas, 2010). La hipótesis, sin embargo, no se corroboró en cuanto a la riqueza media: no había diferencias en la riqueza media entre regiones (prueba de la mediana,  $P = 0.43$ ). Sí se encontró una mayor riqueza total en la muestra de huertos en la costa y sierra que en las demás regiones. En el caso de la costa, la alta riqueza total se explica posiblemente por la poca retención de humedad en los suelos arenosos y la precipitación comparativamente baja, que incentiva el cultivo en condiciones protegidas en recipientes. La precipitación en la costa es de aprox. 1500 mm anuales, mientras que media para el estado es de aproximadamente 2000 mm (West *et al.* 1985). También había diferencias significativas entre la riqueza total de los huertos en la planicie palustre, la planicie fluvial, y lomeríos. Se concluye que las condiciones ecológicas si influyen en la riqueza total de especies cultivadas en recipientes, más no en la riqueza promedia por huerto familiar.

La riqueza promedia de especies y el índice de diversidad de Shannon ( $H'$ ) variaba entre categorías de ingresos, siendo mayores en los huertos de familias de ingresos altos. Al mismo tiempo, para un mismo número de plantas la riqueza era mayor en los huertos de familias de

ingresos intermedios que en los huertos de familias de ingresos bajos y altos, y mayor en los huertos de familias de ingresos altos que en los huertos de familias de ingresos bajos. La riqueza total de especies también variaba entre las categorías de ingresos, con la mayor riqueza en los huertos de ingresos intermedios. Se concluye que las condiciones económicas de las familias influyen en la riqueza promedio por huerto, como también en la riqueza total observada en cada grupo de huertos.

Se ha encontrado que la riqueza de especies en los huertos familiares depende del ramo de actividad económico de los dueños (Lok *et al.* 1998). En San Juan del Oriente, Nicaragua, se encontraba una mayor riqueza de especies en huertos cuyos dueños se dedican a actividades agrícolas (Lok y Méndez, 1998) que en los huertos de familias que se dedican a la elaboración de artesanías. Esperábamos una mayor riqueza entre familias dedicadas a actividades agrícolas, considerando que el acceso cotidiano a las áreas cultivadas propicia la integración de plantas del campo en los huertos familiares (Casas *et al.* 1996; Moreno-Black *et al.* 1996; Albuquerque *et al.* 2005). Sin embargo, no se corroboró la hipótesis en cuanto a la riqueza media de especies, que era similar en ambos grupos. Lo anterior puede deberse a una mayor abundancia de plantas en huertos de familias con actividades no-agrícolas (media ponderada Hampel de 90.4 plantas por huerto) que en huertos de familias con actividad agrícola (media ponderada de 57.6). Nuestros resultados parecen indicar que las familias que no tienen actividades agrícolas buscan obtener un mayor volumen de productos de sus huertos a partir de una mayor abundancia. Considerando cantidades iguales de plantas, había una mayor riqueza en los huertos de familias con actividad agrícola.

La composición de especies en los huertos variaba en función de la región geomorfológica, las categorías de ingresos y el ramo de actividad. Así lo demostró el análisis canónica de correspondencia, al explicar los primeros dos ejes 50.4% de la variación en la composición. Los

factores que más se asociaban con el primer eje eran el ramo de actividad y la categoría de ingresos. Este resultado demuestra que los huertos son sistemas ecológicos-sociales. En respuesta a su condición ecológica, económica y social, las familias adaptan la composición de especies en sus huertos, como ha sido indicado por Kimber (2004). Sin embargo, en el presente estudio no se observaron combinaciones particulares de especies por combinación de factores. Más bien, las diferencias se manifiestan en las abundancias relativas de especies comunes.

En el presente estudio se registraron 180 especies en recipientes, de las cuales 74 especies (41.1%) eran especies introducidas, 72 (40.0%) especies neotropicales, y 26 (14.4%) especies nativas. La proporción de especies introducidas en recipientes es mayor a la encontrada en una muestra de 119 huertos familiares en Tabasco, donde 54 del total de 162 especies eran introducidas (33%) (Campan, 2000). La proporción de especies nativas es menor que la encontrada en una muestra de 300 huertos en la Península de Yucatán, México, donde 48 % de las especies eran nativas, 13 % neotropicales y 39 % introducidas (García de Miguel, 2000). En Camalote, Honduras, 35.2% de las especies eran nativas, 31.2% introducidas y 33.6% neotropicales (House y Ochoa, 1998). A diferencia del presente estudio, en los estudios referidos se incluía el componente arbóreo. Posiblemente las plantas cultivadas en recipientes tienen una mayor proporción de especies introducidas que los demás componentes del huerto (frutales, maderables, etc.). Así lo parecen indicar datos de Pomuch, Campeche, donde 38.2 % de las 89 especies arbóreas eran nativos de la Península de Yucatán, 27.0% neotropicales y 34.8% introducidas. De las 147 especies herbáceas cultivadas, solamente 6.8% eran nativas, 53.7% neotropicales y 39.5% introducidas (Poot *et al.*, sometido).

El número de especies introducidas se eleva particularmente por las plantas ornamentales. La riqueza de las especies ornamentales en recipientes abarca aproximadamente 40% de la riqueza de todas especies cultivadas en los huertos en Tabasco (Van der Wal *et al.*, 2012). También en

Nicaragua (Lok *et al.*, 1998) y Guatemala (Leiva *et al.* 2000) y Estado de México, México (Juan-Pérez y Madrigal-Uribe, 2005), el componente ornamental contribuía con un alto número de especies en los huertos. En Cuicatlán, México, 65.7% de las 233 especies encontradas en huertos familiares eran de uso ornamental (Blankaert *et al.*, 2004). En huertos familiares en Sulawesi, Indonesia, 44% de las especies eran ornamentales (Kehlenbeck *et al.* 2007). En la zona cálida de Alta Verapaz, Guatemala, el mayor número de especies correspondía a las especies comestibles (45% de la riqueza), seguido por las ornamentales (30%) (Azurdia *et al.* 2000). El 77.2% de las especies cultivadas en recipientes en Tabasco eran ornamentales. El 12.9% de estas eran nativas, y el 41.7% introducidas. Entre las especies introducidas pueden presentarse especies invasoras, de manera que parece adecuado monitorear la diversidad de las plantas de ornato en los huertos familiares (Niinemets y Peñuelas 2008), y al mismo tiempo fomentar la integración de especies nativas en este componente.

### **Agradecimientos**

Proyecto “Estrategia integral de producción, generación de ingresos familiares y conservación de biodiversidad en huertos familiares en Tabasco” financiado por la Secretaría de Recursos Naturales y Protección al Medio Ambiente (SERNAPAM) del Gobierno del Estado de Tabasco; Proyecto “Gestión y estrategias de manejo sustentable para el desarrollo regional en la Cuenca hidrográfica transfronteriza Grijalva” financiado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) de México. A Manuel Vargas Domínguez por la logística del muestreo. A las familias dueñas de los huertos por permitir el acceso y muestreo.

## Literatura citada

- Adam-Bradford A. y Moustafa O. 2008. Tsunami aftermath: development of an indigenous homegarden in Banda Aceh. *Urban Agriculture Magazine* **21**:29-30.
- Albuquerque U.P., Andrade L.H.C. y Caballero J. 2005. Structure and floristics of homegardens in Northeastern Brazil. *Journal of Arid Environments* **62**(3):491-506.
- Azurdia C., Leiva M. y López E. 2000. Contribución de los huertos familiares para la conservación de *in situ* de recursos genéticos vegetales. II Caso de la región de Alta Verapaz, Guatemala. *Tikalía* **18**(2): 35-78
- Blanckaert I., Swennen R.L, Paredes-Flores M., Rosas-López R. y Lira-Saade R. 2004. Floristic composition, plant uses and management practices in home gardens of San Rafael Coxcoatlán, Valle of Tehuacán-Cuicatlán, Mexico. *Journal of Arid Environments* **57**(2): 179-201.
- Bueno-Soria J., Álvarez-Noguera F. y Santiago S. 2007. *Biodiversidad del Estado de Tabasco*. CONABIO. México.
- Caballero J. 1992. Maya homegardens: past, present and future. *Etnoecológica* **1**:35-54.
- Campan, D. A. 2000. Contribución al conocimiento etnobotánica de los recursos comestibles en huertos familiares de algunas comunidades indígenas del Estado de Tabasco, México. Tesis de licenciatura, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México. 101 pp.
- Casas A., Vázquez M., Viveros J.L. y Caballero J. 1996. Plant management among the Nahua and the Mixtec in the Balsas River Basin, Mexico: An ethnobotanical approach to the study of plant domestication. *Human Ecology* **24**(4):455-478.
- Chi-Quej J.d.l.A. 2009. Caracterización y manejo de los huertos caseros familiares en tres grupos étnicos (Mayas peninsulares, Choles y Mestizos) del Estado de Campeche, México. Tesis de maestría, Agricultura Ecológica, CATIE, Costa Rica.

- Colwell R.K. 2009. EstimateS v. 8.2.0: Statistical estimation of species richness and shared species from samples. <viceroy.eeb.uconn.edu/EstimateS> (consultado 25 noviembre 2011).
- CONAPO. 2012. Indicadores básicos demográficos. <www.conapo.org.mx> (consultado el 23 de enero del 2012).
- Corzo-Márquez, A.R. y Schwartz N.B. 2008. Traditional Home Gardens Of Petén, Guatemala: Resource Management, Food Security and Conservation. *Journal of Ethnobiology* **28**(2):305-317.
- Cuanalo-de la Cerda H.E. y Guerra-Mukul R.R. 2008. Homegarden production and productivity in a Mayan community of Yucatan. *Human Ecology* **36**(3):423-433.
- Galluzzi G., Eyzaguirre P.B. y Negri V. 2010. Home gardens: neglected hotspots of agrobiodiversity and cultural diversity. *Biodiversity Conservation* **19**:3635-3654.
- García de Miguel J. 2000. Etnobotánica maya: origen y evolución de los huertos familiares de la Península de Yucatán, México. Tesis de doctorado, Instituto de Sociología y Estudios Campesinos, Universidad de Córdoba, España.
- Gaytán C.A., Vibrans H., Navarro G. H. y Jiménez V. M. 2001. Manejo de huertos familiares periurbanos de San Miguel Tlaixpan, Texcoco, Estado de México. *Boletín de la Sociedad Botánica de México* **69**:39-62.
- Hammer Ø., Harper D.A.T. y Ryan P.D. 2001. PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis. *Palaeontologia Electronica* **4**(1):1-9.
- House P. y Ochoa P. 1998. Diversidad de especies útiles en diez huertos en la aldea de Camalote, Honduras. En: Lok, R. Ed. *Huertos caseros tradicionales de América Central. Características beneficios e importancia, desde un enfoque multidisciplinario*, pp. 61-84 CATIE, AGUILA, IDRC, ETC Andes.

- Hutchinson. J. 1973. *Clave para las familias de plantas con flores*. Universidad Nacional Autónoma de México. 115 pp.
- Ibarra-Manríquez G. 1996. Biogeografía de los árboles nativos de la Península de Yucatán: un enfoque para evaluar su grado de conservación. Tesis de doctorado, Facultad de Ciencias, UNAM, México.
- INEGI. 2005. *Población rural y rural ampliada en México 2000*. México. ISBN 970-13-4496-0
- IPNI. 2012. The International Plant Names Index. <http://www.ipni.org> (última revisión: Marzo de 2012).
- Juan-Pérez. I. J. y Madrigal-Uribe D. 2005. Huertos, diversidad y alimentación en una zona de transición ecológica del estado de México. *Ciencia Ergo Sum* **12**:54-63.
- Kehlenbeck K., Arifin H. y Maass B. 2007. Plant diversity in homegardens in a socio-economic and agro-ecological context. En: Teja-Tscharntke C.L., Zeller M., Guhardja E. y Bidin A. Eds. *Stability of Tropical Rainforest Margins. Linking Ecological, Economic and Social Constraints of Land Use and Conservation*, pp. 297-319. Springer, Berlin.
- Kimber C.T. 2004 Gardens and dwelling: people in vernacular gardens. *Geographical Review* **94**:263-283.
- Kortright R. y Wakefield S. 2009. Edible backyards: a qualitative study of household food growing and its contributions to food security. *Agriculture and Human Values* **28**:39-53.
- Kumar B.N y Nair P.K.R. 2004. The enigma of tropical homegardens. *Agroforestry Systems* **61**:135-152.
- Leiva J. M., Azurdia C. y Ovando W. 2000. Contribución de los huertos familiares para la conservación *in situ* de recursos genéticos vegetales. I. Caso de la región semiárida de Guatemala. *Tikalía* **18**:7-34.



- Lerner-Martínez T. 2008. Importancia del huerto familiar Ch'ol en la economía campesina, el caso de Suclumpá, Chiapas, México. Tesis de maestría, El Colegio de la Frontera Sur, San Cristóbal de las Casas, Chiapas, México. 168 pp.
- Lira-Saade R. y Blanckaert I. 2006. Estudio etnobotánica de las malezas útiles presentes en diferentes agroecosistemas en el municipio de Santa María Tecomavaca, Valle de Tehuacán-Cuicatlán, México. Informe final SNIB-CONABIO proyecto No. BE010, Universidad Nacional Autónoma de México, México D.F.
- Lok R. y Méndez E. 1998. El uso del ordenamiento local del espacio para una clasificación de huertos en Nicaragua. En: Lok R. Ed. *Huertos caseros tradicionales de América Central. Características beneficios e importancia, desde un enfoque multidisciplinario*, pp. 129-150 CATIE, AGUILA, IDRC, ETC Andes.
- Lok R., Wieman A. y Kass D. 1998. Influencia de las características de sitio y el acceso al agua en huertos de la Península de Nicoya, Costa Rica. En: Lok R. Ed. *Huertos caseros tradicionales de América Central. Características beneficios e importancia, desde un enfoque multidisciplinario*. Pp. 29-57. CATIE, AGUILA, IDRC, ETC Andes.
- López B. W. 1986. Uso de las plantas de los huertos familiares basados en el conocimiento tradicional en dos comunidades del municipio de Nacajuca, Tabasco. *Divulgación Científica* 1:154-171.
- Maas J.M., Westra P.L.Th. y Farjon A. 1998. *Familias de Plantas Neotropicales. Guía concisa de las plantas vasculares en la región neotropical*. 315 pp.
- Magaña-Alejandro, M.A. 2006. *Catálogo de nombres vulgares y científicos de plantas de Tabasco*: División Académica de Ciencias Biológicas. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. 196 pp.

- Michon G. y Mary F. 1992. Transforming traditional homegardens and related systems in West Java (Bogor) and West Sumatra (Maninjau). In: Landauer K. y Brazil M. Eds. *Tropical Home Gardens*, pp. 168-185. U.N.U. Press, Tokyo.
- Miller R.P. y Nair P.K.R. 2006. Indigenous agroforestry systems in Amazonia: from prehistory to today. *Agroforestry Systems* **66**(2):151-164.
- Moctezuma P. S. 2010. Una aproximación al estudio del sistema agrícola de huertos desde la antropología. *Ciencia y Sociedad* **35**:47-69.
- Moreno-Black, G., Somnasang P. y Thamathawan S. 1996. Cultivating continuity and creating change: Women's home garden practices in northeastern Thailand. *Agriculture and Human Values* **13**(3):3-11.
- Niinemets U. y Peñuelas J. 2007. Gardening and urban landscaping: significant players in global change. *Trends in Plant Science* **13**(2):60-65.
- Ortiz J. y Zavala C.F. 2010. Regionalización geomorfológica del Estado de Tabasco. Colegio de Posgraduados.
- Palma-López D.J., Cisneros J. D. E., Moreno C. y Rincón-Ramírez J. A. 2007. *Suelos de Tabasco: su uso y manejo sustentable*. Colegio de Postgraduados- ISPROTAB-FUPTOTAB. Cárdenas, Tabasco.
- Pérez-Ramírez I., Van der Wal H., Villanueva-López G., Hernández-Daumás S. 2009. Composición específica y biomasa en huertos familiares de Tabasco. X Simposio internacional y V Congreso nacional de agricultura sostenible. Universidad Autónoma de Chiapas y La Sociedad Mexicana de Agricultura Sostenible A.C.
- Poot-Pool W. S. 2008. Arquitectura, estructura y composición específica de solares y medios de vida de productores de mayores y menores capitales en Pomuch, Campeche. Tesis de maestría, El Colegio de la Frontera Sur, Villahermosa, Tabasco, México. 98 pp.

- Poot-Pool W.S., van der Wal H., Flores-Guido S., Pat-Fernández J.M. y Esparza-Olguín L.G. Economic stratification differentiates home gardens in the Maya village of Pomuch, Mexico. *sometido*.
- Poot-Pool W.S., Van der Wal H., Pat-Fernández J.M., y Levy-Tacher S. 2008. Activos de productores agrícolas y arquitectura de solares en Pomuch, Campeche. *Sociedades rurales, producción y medio ambiente* **8**(16):77-102.
- Richards P.A. 2010. *Green Revolution from Below? Science and Technology for Global Food Security and Poverty Alleviation*. Retirement address. Wageningen University. 24 pp. ISBN 987-90-8585-885-0
- Rico-Gray V., Garcia-Franco J.G., Chemas A., Puch A. y Sima P. 1990. Species Composition, Similarity, and Structure of Mayan Homegardens in Tixpeual and Tixcacaltuyub, Yucatan, Mexico. *Economic Botany* **44**(4):470-487.
- Roshetko J.M., Delaney M., Hairiah K. y Purnomosidhi P. 2002. Carbon stocks in Indonesian homegarden systems: can smallholder systems be targeted for increased carbon storage? *American journal of alternative agriculture* **17**(3):138-148.
- Rzedowski J. 2006. *Vegetación de México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México DF., México. 504 p. <[http://www.conabio.gob.mx/institucion/centrodoc/doctos/vegetacion\\_de\\_mexico.html](http://www.conabio.gob.mx/institucion/centrodoc/doctos/vegetacion_de_mexico.html)> (Consultado 23 de Diciembre 2011).
- Soemarwoto O. y Soemarwoto I. 1985. The Javanese rural ecosystem. En: Rambo A.T. y Sajise P.E. Eds. *An Introduction to Human Ecology Research on Agricultural Systems in Southeast Asia*, pp.87-254. University of the Philippines, Los Baños.
- SPSS (2008). SPSS Statistics Version 17.0.0.

- Torrez-Rosas, T. 2010. El solar: sitio de conservación de germoplasma y biodiversidad, en tres localidades del municipio de Cárdenas, Tabasco. Tesis de maestría, Colegio de Postgraduados, Tabasco, México. 117 pp.
- Van der Wal H., Huerta-Lwanga E. y Torres-Dosal A. 2012. *Huertos familiares en Tabasco. Elementos para una política integral en materia de ambiente, biodiversidad, alimentación, salud, producción y economía*. SERNAMPAM y ECOSUR. Villahermosa, Tabasco, México. ISBN 978-607-95764-4-8 149 pp.
- Wania A., Kühn I. y Klotz S. 2006. Plant richness patterns in agricultural and urban landscapes in Central Germany—spatial gradients of species richness. *Landscape and Urban Planning* **75**:97-110.
- Watson J.W. y Eyzaguirre P.B. (eds.) (2002). *Home gardens and in situ conservation of plant genetic resources in farming systems*. Witzzenhausen, Germany: IPGRI.
- West R.C., Psuty N.P. y Thom B.G. 1985. *Las Tierras Bajas de Tabasco*. Villahermosa: Gobierno del Estado de Tabasco. México
- Winkler-Prins A.M.G.A. y de Souza P.S. 2005. Surviving the City: Urban Home Gardens and the Economy of Affection in the Brazilian Amazon. *Journal of Latin American Geography* **4**(1):107-126.

**Apéndice. Listado de especies cultivadas en recipientes en huertos familiares en Tabasco.**

**GYMNOSPERMAE**

Cycadaceae            *Cycas revoluta* Thunb.

**PTERIDOPHYTA**

Davalliaceae        *Nephrolepis exaltata* (L.) Schott

Davalliaceae        *Nephrolepis* sp.

Polypodiaceae      *Campyloneurum angustifolium* (Sw.) Fée

Thelypteraceae     *Thelypteris interrupta* (Willd.) K. Iwats.

**ANGIOSPERMAE: Dicotyledoneae**

Acanthaceae        *Crossandra infundibuliformis* (L.) Nees

Acanthaceae        *Fittonia albivenis* (Lindl. ex Veitch) Brummitt

Acanthaceae        *Justicia brandegeana* Wassh. & L.B. Sm.

Acanthaceae        *Justicia spicigera* Schlttdl.

Acanthaceae        *Pachystachys lutea* Nees

Acanthaceae        *Ruellia simplex* C.Wright

Adoxaceae          *Sambucus canadensis* L.

Aizoaceae          *Aptenia cordifolia* (L.f.) Schwantes

Amaranthaceae     *Alternanthera bettzickiana* (Regel) G. Nicholson

Amaranthaceae     *Celosia argentea* L.

Amaranthaceae     *Dysphania ambrosioides* (L.) Mosyakin & Clemants

Amaranthaceae     *Gomphrena globosa* L.

Apiaceae            *Coriandrum sativum* L.

Apiaceae	<i>Eryngium foetidum</i> L.
Apocynaceae	<i>Asclepias curassavica</i> L.
Apocynaceae	<i>Catharanthus roseus</i> (L.) G. Don
Apocynaceae	<i>Huernia schneideriana</i> A. Berger
Apocynaceae	<i>Plumeria rubra</i> L.
Apocynaceae	<i>Stapelia gigantea</i> N.E. Br.
Araliaceae	<i>Polyscias fruticosa</i> (L.) Harms
Araliaceae	<i>Polyscias guilfoylei</i> (W. Bull) L.H. Bailey
Asteraceae	<i>Artemisia mexicana</i> Willd.
Asteraceae	<i>Aster oblongifolius</i> Nutt.
Asteraceae	<i>Dahlia pinnata</i> Cav.
Asteraceae	<i>Leucanthemum vulgare</i> (Vail.) Lam.
Asteraceae	<i>Tagetes erecta</i> L.
Asteraceae	<i>Tagetes lucida</i> Cav.
Balsaminaceae	<i>Impatiens balsamina</i> L.
Balsaminaceae	<i>Impatiens walleriana</i> Hook. f
Begoniaceae	<i>Begonia fischeri</i> Schrank
Begoniaceae	<i>Begonia negrosensis</i> Elmer
Begoniaceae	<i>Begonia nelumbiifolia</i> Cham. & Schldl.
Begoniaceae	<i>Begonia</i> sp.1
Begoniaceae	<i>Begonia</i> sp.2
Brassicaceae	<i>Brassica oleracea</i> L.
Cactaceae	<i>Opuntia decumbens</i> Salm-Dyck

Cactaceae	<i>Opuntia</i> sp.
Cactaceae	<i>Pereskia grandifolia</i> Haw.
Convolvulaceae	<i>Evolvulus glomeratus</i> Nees & C. Mart.
Crassulaceae	<i>Bryophyllum pinnatum</i> (Lam.) Oken
Crassulaceae	<i>Kalanchoe blossfeldiana</i> Poelln.
Crassulaceae	<i>Kalanchoe daigremontiana</i> Raym.-Hamet & H. Perrier
Crassulaceae	<i>Kalanchoe gastonis-bonnieri</i> Raym.-Hamet & H. Perrier
Crassulaceae	<i>Kalanchoe grandiflora</i> Wight & Arn.
Crassulaceae	<i>Kalanchoe laciniata</i> (L.) DC.
Cucurbitaceae	<i>Sechium edule</i> (Jacq). Sw.
Ericaceae	<i>Rhododendron lapponicum</i> (L.) Wahlenb.
Euphorbiaceae	<i>Acalypha hispida</i> Burm.f.
Euphorbiaceae	<i>Cnidoscolus aconitifolius</i> (Mill.) I.M. Johnst. subsp. <i>aconitifolius</i>
Euphorbiaceae	<i>Codiaeum variegatum</i> (L.) Rumph. ex A. Juss.
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia lactea</i> Haw.
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia pulcherrima</i> Willd. ex Klotzsch
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia splendens</i> Bojer ex Hook.
Euphorbiaceae	<i>Pedilanthus tithymaloides</i> (L.) Poit.
Gesneriaceae	<i>Chrysothemis pulchella</i> (Donn ex Sims) Decne.
Gesneriaceae	<i>Episcia cupreata</i> (Hook.) Hanst.
Hydrangeaceae	<i>Hydrangea hortensia</i> Siebold
Lamiaceae	<i>Hyptis verticillata</i> Jacq.
Lamiaceae	<i>Melissa officinalis</i> L.

Lamiaceae	<i>Mentha x piperita</i> L.
Lamiaceae	<i>Ocimum basilicum</i> L.
Lamiaceae	<i>Ocimum micranthum</i> Willd.
Lamiaceae	<i>Plectranthus scutellarioides</i> (L.) R.Br.
Lamiaceae	<i>Pogostemon cablin</i> (Blanco) Benth.
Lamiaceae	<i>Rosmarinus officinalis</i> L.
Leguminosae	<i>Caesalpinia pulcherrima</i> (L.) Sw.
Leguminosae	<i>Crotalaria longirostrata</i> Hook. & Arn.
Linderniaceae	<i>Torenia fournieri</i> Linden ex E. Fourn.
Lythraceae	<i>Cuphea hyssopifolia</i> Kunth
Malvaceae	<i>Hibiscus rosa-sinensis</i> L.
Melastomataceae	<i>Medinilla</i> sp.
Nyctaginaceae	<i>Bougainvillea glabra</i> Choisy
Nyctaginaceae	<i>Mirabilis jalapa</i> L.
Oleaceae	<i>Jasminum sambac</i> (L.) Sol.
Oxalidaceae	<i>Oxalis frutescens</i> L.
Oxalidaceae	<i>Oxalis rubra</i> A. St.-Hil.
Oxalidaceae	<i>Oxalis triangularis</i> A. St. Hil.
Passifloraceae	<i>Turnera ulmifolia</i> L.
Piperaceae	<i>Peperomia obtusifolia</i> (L.) A. Dietr.
Piperaceae	<i>Peperomia pellucida</i> (L.) Kunth
Piperaceae	<i>Peperomia</i> sp.
Piperaceae	<i>Piper umbellatum</i> L.



Plantaginaceae	<i>Angelonia angustifolia</i> Benth.
Plantaginaceae	<i>Plantago major</i> L.
Plantaginaceae	<i>Russelia equisetiformis</i> Schltdl. & Cham.
Plumbaginaceae	<i>Plumbago auriculata</i> Lam.
Portulacaceae	<i>Portulaca grandiflora</i> Hook.
Portulacaceae	<i>Portulacaria afra</i> Jacq.
Rosaceae	<i>Rosa canina</i> L.
Rosaceae	<i>Rosa chinensis</i> Jacq.
Rosaceae	<i>Rosa moschata</i> Mill.
Rosaceae	<i>Rosa x centifolia</i> L.
Rosaceae	<i>Rosa</i> sp.
Rubiaceae	<i>Gardenia jasminoides</i> J.Ellis
Rubiaceae	<i>Ixora coccinea</i> L.
Rubiaceae	<i>Morinda citrifolia</i> L.
Rubiaceae	<i>Pentas lanceolata</i> (Forssk.) Deflers
Rutaceae	<i>Ruta chalepensis</i> L.
Solanaceae	<i>Brunfelsia undulata</i> Sw.
Solanaceae	<i>Capsicum annuum</i> L.
Solanaceae	<i>Lycopersicon esculentum</i> Mill.
Solanaceae	<i>Nicotiana acuminata</i> var. <i>multiflora</i> (Phil.) Reiche
Solanaceae	<i>Solanum lycopersicum</i> Lam.
Urticaceae	<i>Pilea microphylla</i> (L.) Liebm.
Urticaceae	<i>Pilea nummulariifolia</i> (Sw.) Wedd.

Verbenaceae	<i>Lippia alba</i> (Mill.) N.E.Br. ex Britton & P. Wilson
Verbenaceae	<i>Lippia graveolens</i> Kunth
Verbenaceae	<i>Verbena tenuisecta</i> Briq.

**ANGIOSPERMAE: Monocotyledoneae**

Amaryllidaceae	<i>Allium glandulosum</i> Link & Otto
Amaryllidaceae	<i>Crinum</i> sp.
Amaryllidaceae	<i>Eucharis grandiflora</i> Planch. & Linden
Amaryllidaceae	<i>Hippeastrum puniceum</i> (Lam.) Voss
Amaryllidaceae	<i>Hymenocallis littoralis</i> (Jacq.) Salisb.
Amaryllidaceae	<i>Zephyranthes atamasco</i> (L.) Herber
Amaryllidaceae	<i>Zephyranthes lindleyana</i> Herb.
Araceae	<i>Aglaonema commutatum</i> Schott
Araceae	<i>Alocasia micholitziana</i> Sander
Araceae	<i>Anthurium schlechtendalii</i> Kunth
Araceae	<i>Caladium bicolor</i> (Aiton ) Vent.
Araceae	<i>Colocasia esculenta</i> (L.) Schott
Araceae	<i>Dieffenbachia seguine</i> (Jacq.) Schott
Araceae	<i>Epipremnum pinnatum</i> (L.) Engl.
Araceae	<i>Monstera adansonii</i> Schott
Araceae	<i>Philodendron</i> sp.
Araceae	<i>Spathiphyllum friedrichsthali</i> Schott
Araceae	<i>Spathiphyllum phryniifolium</i> Schott
Araceae	<i>Syngonium podophyllum</i> Schott

Araceae	<i>Xanthosoma sagittifolium</i> (L.) Schott
Areaceae	<i>Adonidia merrillii</i> (Becc.) Becc.
Areaceae	<i>Caryota mitis</i> Lour.
Areaceae	<i>Chamaedorea tepejilote</i> Liebm.
Areaceae	<i>Dypsis lutescens</i> (H.Wendl.) Beentje & J.Dransf.
Areaceae	<i>Washingtonia robusta</i> H.Wendl.
Asparagaceae	<i>Aloe arborescens</i> Mill.
Asparagaceae	<i>Aloe vera</i> (L.) Burm.f.
Asparagaceae	<i>Chlorophytum comosum</i> (Thunb.) Jacques
Asparagaceae	<i>Dracaena braunii</i> Engl.
Asparagaceae	<i>Dracaena fragrans</i> (L.) Ker Gawl.
Asparagaceae	<i>Polianthes tuberosa</i> L.
Asparagaceae	<i>Sansevieria hyacinthoides</i> (L.) Druce
Asparagaceae	<i>Sansevieria trifasciata</i> Prain
Bromeliaceae	<i>Tillandsia bulbosa</i> Hook.
Cannaceae	<i>Canna indica</i> L.
Commelinaceae	<i>Callisia fragrans</i> (Lindl.) Woodson
Commelinaceae	<i>Callisia repens</i> (Jacq.) L.
Commelinaceae	<i>Commelina erecta</i> L.
Commelinaceae	<i>Tradescantia pallida</i> (Rose) D.R.Hunt
Commelinaceae	<i>Tradescantia sillamontana</i> Matuda
Commelinaceae	<i>Tradescantia spathacea</i> Sw.
Commelinaceae	<i>Tradescantia zebrina</i> Bosse

Cyperaceae	<i>Cyperus canus</i> J. Presl & C. Presl
Dioscoreaceae	<i>Dioscorea alata</i> L.
Heliconiaceae	<i>Heliconia latispatha</i> Benth.
Liliaceae	<i>Lilium</i> sp.
Marantaceae	<i>Calathea crocata</i> E.Morren & Joriss.
Marantaceae	<i>Calathea lancifolia</i> Boom
Marantaceae	<i>Calathea majestica</i> (Linden) H.Kenn.
Marantaceae	<i>Calathea roseopicta</i> (Linden) Regel
Marantaceae	<i>Calathea</i> sp.
Marantaceae	<i>Maranta leuconeura</i> E. Morren
Orchidaceae	<i>Prosthechea cochleata</i> (L.) W.E. Higgins
Orchidaceae	<i>Trichocentrum cebolleta</i> (Jacq.) M.W. Chase & N.H. Williams
Poaceae	<i>Cymbopogon citratus</i> (DC.) Stapf
Pontederiaceae	<i>Eichhornia crassipes</i> (Mart.) Solms
Zingiberaceae	<i>Alpinia vittata</i> W. Bull
Zingiberaceae	<i>Zingiber officinale</i> Roscoe
Zingiberaceae	<i>Zingiber zerumbet</i> (L.) Roscoe ex Sm.

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN

### **Discusión**

En 85% de los huertos familiares en Tabasco se presentaba el componente de plantas cultivadas en recipientes. La riqueza total de especies observada en la muestra de huertos familiares era de 180 especies cultivadas en recipientes. Esta riqueza es similar a la riqueza de 195 especies arbóreas y arbustivas en los huertos familiares en Tabasco (Van der Wal *et al.* 2011). Datos no publicados, obtenidas en el trabajo de campo que sustenta la presente tesis, del componente de las especies cultivadas en el suelo sin protección tienen una riqueza adicional de 92 especies, y se encontraron 8 especies de trepadoras y epífitas. La suma es de 475 especies. Lo anterior demuestra que el componente es de relevancia en el estudio de la biodiversidad en los huertos familiares en Tabasco. Asimismo, confirma la alta biodiversidad de los huertos familiares en general encontrada por varios autores (González-Estrada, 1983).

Los resultados de la investigación demuestran una riqueza de especies cultivadas en recipientes en huertos individuales de 0 a 54 especies. La amplia variación en riqueza - similar a la observada en riqueza por huerto en el cuadro 1 - de especies de un huerto a otro se relaciona con la categoría de ingresos de las familias, mientras que no se relaciona con la región geomorfológica y el ramo de actividad económica. Este resultado matiza y especifica los resultados de Lok y Méndez (1998), quienes observaron una relación entre ramo de actividad económica y riqueza media de especies, y de Torrez-Rosas (2010), quién observó una relación entre región geomorfológica y riqueza media de especies.

Aproximadamente la mitad (50.5%) de la variación en composición específica se relacionaba con los tres factores estudiados (región, categoría de ingreso, y ramo de actividad). El remanente de la variación no es explicada por estos factores. Lo anterior indica que la composición del componente se amolda a las condiciones ecológicas y estrategias económicas familiares particulares, como también a las preferencias personales de sus dueños (Van der Wal *et al.* 2011; Kumar y Nair, 2004). No había una composición típica por cada agrupación de familias de acuerdo a los factores. Más bien, las abundancias relativas de especies comunes y frecuentes variaba entre los grupos de familias distinguidos.

El componente de plantas cultivadas en recipientes cumple con una combinación de funciones en todos los grupos de familias dueñas de huertos distinguidos. En todas las regiones geomorfológicas, en los tres grupos de huertos correspondientes a las tres categorías de ingresos, y en los dos grupos de huertos de familias con y sin actividades agrícolas, se presentaban especies medicinales, de uso culinario y de ornato. No había diferencias significativas entre los distintos grupos de familias en cuanto a la riqueza media por huerto de especies de las distintas categorías de uso.

Utilizando datos de muestreos realizados recientemente (Van der Wal y Bongers, aceptado; Van der Wal *et al.* sometido), es posible estimar la riqueza total de especies de la flora en el universo de los huertos familiares en Tabasco. De estas, 226.4 corresponden a especies arbóreas y arbustivas, 172.0 a las especies principalmente herbáceas cultivadas y toleradas en el suelo en los intersticios entre las especies arbóreas y arbustivas, y 210.2 a las especies cultivadas en recipientes, y un número pequeño de epífitas y trepadoras. De esta manera, se llega a un total estimado de los

diferentes componentes de alrededor de 600 especies. Esto equivale a aproximadamente 12.0% de la riqueza total estimada de la flora de Tabasco de 5 000 especies (Magaña-Alejandro 2006) y 2.6% de la flora nacional (Sarukhán et al., 2009).

Aún si el componente es diverso, hace falta considerar que existe una diferencia esencial entre la biodiversidad de la flora en los huertos familiares y la vegetación selvática regional. Esta diferencia reside en el origen biogeográfico de las especies: en los huertos las especies cultivadas en su mayoría son introducidas, mientras que el número de especies nativas de la región es reducido. Lo anterior se observó claramente en el componente de plantas cultivadas en recipientes, del cual solamente el 15.1% era nativa de la región.

## **Conclusiones**

Se cultivaban plantas en recipientes en 84.5% de la muestra de 58 huertos familiares del universo de los huertos familiares en comunidades rurales en Tabasco.

La riqueza total observada de especies de flora cultivada en recipientes fue de 180 especies. Estas pertenecían a 59 familias botánicas. La familia de las Arecaceae era la más representada, con 13 especies.

De las 180 especies encontradas en el muestreo, 139 especies son de uso ornamental y 23 de uso medicinal.

De las 180 especies se pudo determinar el nombre botánico de 172; de estas, 74 especies son introducidas, 72 de origen neotropical y 26 nativas.

La riqueza total estimada de especies de flora cultivada en recipientes fue de 210.2 especies.

No había diferencias significativas en el número promedio de especies por huerto familiar entre huertos agrupados de acuerdo a condiciones ecológicas y ramo de actividad económica.

Había diferencias significativas en la riqueza media de los huertos agrupados de acuerdo a la categoría de ingresos de sus dueños. La mayor riqueza media se encontró



en los huertos de las familias de ingresos intermedios, y la menor en los huertos de las familias de ingresos bajos.

La riqueza total de especies variaba entre condiciones geomorfológicas; la mayor riqueza total se encontró en la planicie costera y la sierra, y la menor riqueza en la planicie palustre.

La riqueza total de especies variaba entre los grupos de huertos de las familias de ingresos bajos, intermedios y altos. Fue mayor en los huertos de las familias de ingresos intermedios que en los huertos de familias de ingresos bajos y altos. Asimismo, fue mayor en los huertos de familias de ingresos altos que en los huertos de familias de ingresos bajos.

La riqueza total de especies no variaba entre los grupos de huertos de las familias con y sin actividad agrícola.

Aproximadamente la mitad (50.5%) de la variación en la composición de especies se explicaba por los factores analizados: condiciones ecológicas, categoría de ingreso y ramo de actividad económica.

## ASPECTOS ÉTICOS EN LA INVESTIGACIÓN

La investigación que fue llevada a cabo en los huertos familias rurales de Tabasco se realizo con cautela. En está investigación se realizaron colectas botánicas para identificar las especies que se encontraban en los huertos. Se le pedía permiso al dueño del huerto a si como firmar un documento donde estaban de acuerdo que se podía realizar las colecta botánicas. En los huertos donde solamente se encontraba un individuo de una especie se procedía a tomar fotografías para no afectar la disponibilidad de la especie.

## BIBLIOGRAFÍA

- Alayón-Gamboa,. A.J., (2010) “Los huertos familiares en Calakmul: Diversidad y contribución”. *Revista Fomix Campeche* 4(2) 7-11.
- Albuquerque, U.P., Andrade, L.H.C. y Caballero, J., (2005) Structure and floristics of homegardens in Northeastern Brazil. *Journal of Arid Environments* 62(3):491-506.
- Campan, D. A (2000) *Contribución al conocimiento etnobotánica de los recursos comestibles en huertos familiares de algunas comunidades indígenas del Estado de Tabasco, México*. Tesis de licenciatura, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México.
- Casas. A., Vázquez. M., Viveros, J.L. y Caballero J., (1996) Plant management among the Nahua and the Mixtec in the Balsas River Basin, Mexico: An ethnobotanical approach to the study of plant domestication. *Human Ecology* 24(4):455-478.
- Chi, Q. A. J. (2009) *Caracterización y manejo de los huertos caseros familiares en tres grupos étnicos (mayas peninsulares, Choles y Mestizos) del Estado de Campeche, México*. Tesis de maestría en Agricultura Ecológica. Turrialba, Costa Rica (CATIE).
- Corzo, M. R. A, (2005) *Los Huertos de Traspatio en los Pueblos Tradicionales de Petén y su Vínculo Pre-Hispánico: Un Análisis Etno-Arqueológico*. Tesis de licenciatura. Universidad de san Carlos de Guatemala centro universitario del peten. Guatemala.

- Estrada, L.; Erin, I. J. Bello, B. y L. Serralta, P., (1998) Dimensión de la Etnobotánica: El solar maya como espacio social en Cuevas, S., J. A. et al. Lecturas en etnobotánico. Publicación en el programa nacional de etnobotánica. Serie didáctica de la etnobotánica. N° 1. Universidad Autónoma de Chapingo. Chapingo. Edo de México. México. Pp 157-474.
- Fernandez, E.C.M., y P.K.R. Nair., (1986) an Evaluation of the Structure and Function of Tropical Home Gardens. *Agricultural Systems* 21(4): 279-310
- García de Miguel J, (2000) *Etnobotánica maya: origen y evolución de los huertos familiares de la Península de Yucatán, México*. Tesis de doctorado, Instituto de Sociología y Estudios Campesinos, Universidad de Córdoba, España.
- García, M. L. Castiñeiras, T. Shagarodsky, O. Barrios, V. Fuentes, V. Moreno, L. Fernández, Z. Fundora-Mayor, R. Cristóbal, V. González, P. Sánchez, F. Hernández, C. Giraudy, R. Orellana, R. Robaina , A. Valiente y A. Bonet, (2005) *Conservación de la biodiversidad y uso de las plantas cultivadas en huertos caseros de algunas áreas rurales de Cuba*. MEDITERRANEA. Serie de estudios Biológicos. Universitat d'Alacant Universidad de Alicante. España. 2(18): 1-37.
- González, J. A, (2007) Agroecosistemas mexicanos: pasado y presente. *Revista Itinerarios*, Universidad de Varsovia, Polonia. 6:55-80
- Guevara, S., Laborde, J. Sánchez-Ríos, G, (2004) La deforestación. In: Guevara, S., Laborde, J., Sánchez-Ríos, G. (Eds.), *Los Tuxtlas. El paisaje de la sierra*. Instituto de Ecología, A.C. and European Union, Xalapa, pp. 85–108
- Hernández, S.M, (2010) Cambios y continuidades en los solares mayas yucatecos. Un análisis intergeneracional de su configuración espacial en dos comunidades del

sur de Yucatán. Tesis de Maestro en Ciencias. Centro de investigación y estudios avanzados del instituto politécnico nacional. Unidad Campeche.

Herrera, C.N.D, (1992) Los huertos familiares Mayas en el Oriente de Yucatán. Tesis de maestría (Ciencias Biológicas), U.N.A.M, Facultad de Ciencias, División de Estudios de Posgrado, México, D.F.

Herrera, S, M, (2010) Cambios y continuidades en los solares mayas yucatecos. Un análisis intergeneracional de su configuración espacial en dos comunidades del sur de Yucatán. Tesis de Maestría. Centro de investigación y de estudios avanzados del Instituto Politécnico Nacional unidad Mérida departamento de ecología humana. Mérida Yucatán.

Isaac-Márquez, (2005) Estrategias productivas campesinas: un análisis de los a evaluar su grado de conservación. Tesis de doctorado. Universidad Nacional Autónoma de México

Jackson, K, L. Williamson, G, J., (2004) Cultivo de frutales en maceta. Hoja Informativa HS-57. University of Florida. Pp. 1-4.

Juan-Pérez J. I y Madrigal-Uribe, D., (2005) Huertos, diversidad y alimentación en una zona de transición ecológica del estado de México. Ciencia Agro Sum. 12:1.54-63. Universidad autónoma del estado de México Toluca, México.

Kehlenbeck, K., Arifin, H. y Maass, B., (2007) Plant diversity in homegardens in a socio-economic and agro-ecological context. En: Teja-Tscharntke C.L., Zeller M., Guhardja E. y Bidin A. (Comp) *Stability of Tropical Rainforest Margins. Linking Ecological, Economic and Social Constraints of Land Use and Conservation*, Springer, Berlin.

- Kimber, C.T., (1973) Spatial Patterning in the Dooryard Gardens of Puerto Rico. *Geographical Review* 63(1):6-26.
- Kimber, C.T., (2004) Gardens and dwelling: people in vernacular gardens. *Geographical Review* 94:263-283.
- Kumar, B.N y Nair P.K.R., (2004) The enigma of tropical homegardens. *Agroforestry Systems* 61:135–152.
- Lerner-Martínez, T, (2008) Importancia del huerto familiar Ch'ol en la economía campesina, el caso de Suclumpá, Chiapas, México. Tesis de maestría. El colegio de la Frontera Sur. Unidad San Cristóbal de las Casas, Chiapas, México.
- Lok, R. Wieman A. y Kass D., (1998) “Influencias de las características del sitio y el acceso al agua en los huertos de la Península de Nicoya, Costa Rica”. En: Lok R. (.) *Huertos caseros tradicionales de América Central. Características beneficios e importancia, desde un enfoque multidisciplinario*. CATIE, AGUILA, IDRC, ETC Andes. Capítulo II. pp 29-59
- Lok, R. y Méndez, E, (1998) El uso del ordenamiento local del espacio para una clasificación de huertos en Nicaragua. En: Lok R. (Comp.) *Huertos caseros tradicionales de América Central. Características beneficios e importancia, desde un enfoque multidisciplinario*. CATIE, AGUILA, IDRC, ETC Andes.
- López, V. A.M; Pérez, F.J. Sosa-Maas, C. Mejia, M. M.J. Bucio, A. L., (2003) El cultivo de plantas ornamentales tropicales. COLPOS, ISPROTAB, Gobierno del estado de Tabasco. Villahermosa Tabasco.
- Mariaca, R, (2010b) La agrobiodiversidad. *ECOFRONTERAS*. 40: pp10-13.

- Mariaca, R. M. González J. A. Arias. R. M. L., (2010a) *El huerto Maya Yucateco en el siglo XVI*. Primera edición. México.
- Mariaca, R; González, A. Lerner, T., (2007) “El huerto familiar en México: avances y propuestas”. En: López Olguín, J.F., A. Aragón García y A.M. Tapia Rojas (Comp.) *Avances en agroecología y ambiente* vol. 1. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Puebla México. pp. 119-138.
- Moreno-Black, G., Somnasang, P. y Thamathawan, S., (1996) *Cultivating continuity and creating change: Women's home garden practices in northeastern Thailand. Agriculture and Human Values* 13(3):3-11.
- Niinemets, U. y Peñuelas, J., (2007) *Gardening and urban landscaping: significant players in global change. Trends in Plant Science* 13(2):60-65.
- Osorio, de la Cruz. J. C, (2009) *El huerto familiar como sistema agroforestal en Francisco Villa, Tihuatlán, Veracruz*. Tesis de licenciatura. Universidad Autónoma de Chapingo.
- Pérez-Ramírez, I., Van der Wal, H. Villanueva-López, G. Hernández-Daumás, S., (2009) *Composición específica y biomasa en huertos familiares de Tabasco. X Simposio internacional y V Congreso nacional de agricultura sostenible*. Universidad Autónoma de Chiapas y La Sociedad Mexicana de Agricultura Sostenible A.C.
- Pérez-Ramírez. I. (2009). *Caracterización y distribución geográfica de huertos familiares en el estado de Tabasco*. Tesis de licenciatura. Instituto Tecnológico de la Zona Olmeca.

- Poot, P. W.S; Van der Wa, J. Flores, S. G. Pat-Fernández, M. J. Esperanza-Olguín. (Sometido). Composición y estructura de huertos familiares y medios de vida de productores en Pomuch, Campeche.
- Poot, P, W. S, (2008)Arquitectura, estructura y composición específica de solares y medios de vida de productores de mayores y menores capitales en Pomuch, Campeche. Tesis de maestría. El Colegio de la Frontera Sur. Unidad Villahermosa.
- Poot-Pool W.S., van der Wal H., Flores-Guido S., Pat-Fernández J.M. y Esparza-Olguín L.G. Economic stratification differentiates home gardens in the Maya village of Pomuch, Mexico. sometido.
- RAE (Real Academia de la Lengua), (2010) Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española. [En línea] [www.rae.es/rae.html](http://www.rae.es/rae.html). [Accesado el día 26 de Noviembre de 2010].
- Rzedowski. J, (1978)Vegetación de México. Ed. Limusa. México, D. F.
- Sarukhán. J., Koleff, P. Carabias, J. Soberon, J. Dirzo, R. Llorente-Bousquets, J. Halffter, C. González, R. March. I. Mohar, A. Anta, S. De la Maza, J, (2009) Capital natural de México. Síntesis: conocimiento actual, evaluación y perspectivas de sustentabilidad. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.
- Soto, P. L. M.,(1997) “Plantas útiles no convencionales para el desarrollo de los sistemas productivos”. En Parra, M.V. Díaz, H. M.B (Comp.) Los altos de Chiapas: Agricultura y Crisis rural. El Colegio de la Frontera Sur. México. Tomo uno. 119-148 .



Van der Wal H., Huerta-Lwanga E. y Torres-Dosal A., (2012) *Huertos familiares en Tabasco. Elementos para una política integral en materia de ambiente, biodiversidad, alimentación, salud, producción y economía*. SERNAMPAM y ECOSUR. Villahermosa, Tabasco, México.

Vandermeer, J., M. Van Noordwijk, J. Anderson, C. Ong and I. Perfecto, (1998) Global change and multi-species agroecosystems: Concepts and issues. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 67: 1-22.

## APÉNDICE

### Comprobante envío de artículo



**Botanical Sciences**  
<botanicalsciences@gmail.com>

14/05/2012 08:04 p.m.

Para: Johannes Cornelis van der Wal <hwanderwal@ecosur.mx>  
cc  
cc

Asunto: Recepción del MS1221 : Botanical Sciences

Historial:

Este mensaje ha sido remitido.

Número de referencia: MS1221

Título del Manuscrito: Riqueza de especies, uso y origen biogeográfico de las plantas cultivadas en recipientes en huertos familiares rurales de Tabasco, México

Dr. Johannes Cornelis van der Wal

Departamento de Agroecología

El Colegio de la Frontera Sur, Unidad Villahermosa

Estimado Dr. van der Wal:

Por este conducto le informo que he recibido su trabajo intitulado "Riqueza de especies, uso y origen biogeográfico de las plantas cultivadas en recipientes en huertos familiares rurales de Tabasco, México", sometido por usted en colaboración con Isidra Pérez-Ramírez, Mario Ishiki-Ishihara, Anne Ashby Damon, Juan Suárez-Sánchez y Ramón Mariaca-Méndez, para su posible publicación como artículo regular de *Botanical Sciences*. En breve este trabajo será enviado a dos revisores para su evaluación. A este manuscrito se le asignó la clave MS1221, la cual le solicito se sirva citar en futuras comunicaciones.

Sin más por el momento, y en espera de seguir contando con su participación, quedo de usted.

Atentamente

Dra. Teresa Terrazas

Editora, *Botanical Sciences*

[www.botanicalsciences.com.mx](http://www.botanicalsciences.com.mx)

Departamento de Botánica, Instituto de Biología,

Universidad Nacional Autónoma de México,

Circuito exterior s/n, Ciudad Universitaria, Copilco, Coyoacán

A.P. 70-233 México, Distrito Federal. C.P. 04510

Tel(s). (01) 562-29116, FAX (01) 5550-1760

Correo electrónico: [botanicalsciences@gmail.com](mailto:botanicalsciences@gmail.com)