

LOS HUERTOS FAMILIARES TRADICIONALES SOPORTE DE SEGURIDAD ALIMENTARIA EN COMUNIDADES CAMPESINAS DEL ESTADO DE MORELOS, MÉXICO

Traditional Family Orchards as a Means of Alimentary Security In Rural Communities of the State of Morelos, Mexico

Rafael Monroy-Martínez¹, Alma Ponce-Díaz¹, Hortensia Colín-Bahena¹,
Columba Monroy-Ortiz¹, Alejandro García-Flores^{1*}

¹Cuerpo Académico de Unidades Productivas Tradicionales, Laboratorio de Ecología,
Centro de Investigaciones Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, México.

E-mail: *alejandro.garcia@uaem.mx

Recibido: 14 de Julio de 2016

Aceptado: 3 de Septiembre de 2016

Resumen

Los huertos familiares tradicionales, son unidades productivas de las comunidades campesinas del Estado de Morelos, México, las cuales se caracterizan por su riqueza de especies frutales, cuyo manejo está determinado por el significado cultural local de las especies. La estructura ecológica es resultado del conocimiento social que asegura la producción de alimentos y la escasez de agua. El objetivo fue analizar la importancia de los huertos familiares tradicionales en la seguridad alimentaria de la comunidad de Pueblo Nuevo, Tlaltizapan, Morelos, México. Para su contrastación se emplearon técnicas ecológicas y etnobotánicas. La riqueza de plantas fue de 45 especies y dos variedades, con uso múltiple y de tres animales domésticos alimentarios, dos de compañía y uno de carga. La escases de agua extrema se resuelve de tres formas, 1. administrando con autonomía social su abasto y distribución, 2. el agua de los servicios de limpieza se reutiliza y 3. Se capta agua de lluvia. La producción sostenida de alimentos vegetales y animales domésticos y el destino para autoabasto permite la seguridad alimentaria de las comunidades campesinas de Morelos, México.

Palabras claves: Conocimiento, Aprovechamiento, Unidades productivas, Diversidad biocultural.

Abstract

Traditional family orchards are productive units of the peasant communities in the State of Morelos, Mexico, which are characterized by the richness of their tree fruit species, whose management is determined by the cultural significance of local species. The ecological structure is a result of social knowledge that ensures the production of food and tackles water shortages. The objective was to analyze the importance of traditional family orchards in the food security of the community of Pueblo Nuevo, Tlaltizapan, Morelos, Mexico. To contrast between results, both ethno-botanical and ecological techniques were applied. The richness of plants was of 45 species and two varieties with multiple uses and of domestic animals of three used as foodstuff, two as pets and one as pack animal. The extreme shortage of water is resolved in three ways, 1. Managing with social autonomy its supply and distribution, 2. Reusing water used for cleaning services and 3. Collectin grain water. The sustained production of plant food stuffs and domestic animals, and their role in self-consumption, guarantee the food security of the rural communities of Morelos, Mexico.

Keywords: Knowledge, Resource uses, Productive units, Biocultural diversity.

INTRODUCCIÓN

La diversidad biológica de México está vinculada a la seguridad alimentaria, porque ha permitido que la mayoría de los grupos sociales tengan acceso físico, social y económico a los alimentos nutritivos para satisfacer sus necesidades (FAO 2012).

No obstante, las estructuras de gobernanza son inadecuadas para asegurar la transparencia y la no discriminación de los grupos vulnerables. Esto lleva por un lado, al deterioro de la seguridad social como factor esencial que agrava el hambre y la inseguridad alimentaria. Por otro, la falta del compromiso político en la consideración de la lucha contra el hambre y la malnutrición como prioridad, incluye la incapacidad de cumplir las promesas de las autoridades electas (CDESC 1999).

Las políticas públicas y el establecimiento de prioridades respecto a los planes, programas y mecanismos de financiamiento para hacer frente al hambre, la malnutrición y la inseguridad alimentaria, carecen de coherencia, porque no prestan atención especial a las poblaciones vulnerables que padecen incertidumbre alimentaria, consecuentemente los servicios estatales son mínimos en las zonas campesinas e indígenas cancelando, además, la consulta de representantes de las comunidades en los procesos de toma de decisiones que afecten a sus medios de producción locales y los saberes que los soportan (Balvanera & Cotler 2009).

La cooperación y financiamiento fragmentados, la dispersión de la ayuda en proyectos que carecen de viabilidad para tener repercusiones significativas que incrementan los costos de administración. Además, la pobreza y el acceso inadecuado a los alimentos, derivan de las elevadas tasas de desempleo junto con la distribución desigual de los recursos productivos como la tierra, el agua, el crédito, el conocimiento, salarios bajos, la población rural y urbana marginal cancelan el crecimiento de la producción agrícola tradicional.

A la vez, la ausencia de un sistema comercial multilateral abierto, no discriminatorio, equitativo, sin distorsiones y transparente que impulse la agricultura tradicional y el desarrollo rural generan inseguridad de la tenencia de la tierra y del acceso a la misma, el agua y otros recursos bioculturales.

La inversión internacional y nacional ignora la producción de la ganadería de traspatio en los agroecosistemas tradicionales, en especial para los pequeños productores quienes no tienen acceso a las tecnologías, insumos e instituciones.

La expansión histórica del área metropolitana de la Ciudad de México, provoca el crecimiento demográfico en el estado de Morelos y la migración del campo a la ciudad, el limitado empleo rural y la falta de oportunidades para la diversificación productiva de alimentos, profundiza las desigualdades que se reflejan en la marginación y la discriminación contra poblaciones campesinas e indígenas vulnerables, excluyéndolas social y culturalmente del proyecto de desarrollo estatal (Torres 2010).

En el estado de Morelos, los factores determinantes de la malnutrición social que contribuyen al hambre son: la escasez de agua potable, provocada por la degradación de los ecosistemas y la pérdida de la diversidad biocultural asociada a los sistemas productivos tradicionales que incluye los huertos familiares tradicionales (HFT) y de los servicios de saneamiento.

El cambio climático global, también impacta a la agricultura local generando incertidumbre del rendimiento de los cultivos. Por lo tanto, las relaciones entre las regiones heterogéneas y el desarrollo regional homogéneo son contradictorias, ya que vulnera el ambiente y la seguridad alimentaria como resultado de la fragmentación territorial (Monroy-Ortiz 2013), cuyas consecuencias fragilizan a las comunidades humanas tanto rurales como urbanas, porque dependen de forma directa de sus bienes y de los servicios ambientales.

Una estrategia de aprovechamiento de la diversidad biocultural cultivada y silvestre, así como de los servicios agroecosistémicos son los huertos familiares tradicionales, que son unidades productivas que permiten la disponibilidad de alimentos, atributo de la seguridad alimentaria y la poliespecificidad de árboles destacando la presencia de parientes silvestres tolerados o inducidos, que les convierte en reservorios del germoplasma de las especies con valor de uso, potenciales para la seguridad alimentaria. El manejo tradicional en esta unidad productiva sintetiza los indicadores internacionales propuestos para la seguridad alimentaria:

1. La disponibilidad y estabilidad de la seguridad alimentaria se logra con la producción sostenida anual de vegetales y animales domésticos (FAO 2005), que compensa su variación en condiciones naturales por la estacionalidad climática del trópico seco mexicano.
2. El acceso y control del agua para el riego se caracteriza por escasez local, pero esta, se mitiga reusando las aguas grises del lavado de ropa,

regaderas y aseo en general. Los insumos para la fertilización se obtienen del reciclaje de frutos, hojarasca, residuos orgánicos de la cocina y excrementos de fauna doméstica asociada al HFT (Colín *et al.* 2012).

3. El aprovechamiento o utilización cultural de la diversidad biológica se han evaluado como “la diversidad alimentaria” por Hoddinott & Yohannes (2002) explicando su disponibilidad como fuentes de energía y proteínas.

La pregunta planteada para desarrollar este trabajo fue ¿Cuál es la importancia de los HFT para la seguridad alimentaria en las comunidades campesinas vulnerables frente a los cambios de uso del suelo?

Se parte del supuesto de que los atributos ecológicos de los HFT son producto del conocimiento, manejo y usos de la diversidad biocultural local, que se han desarrollado para satisfacer necesidades alimentarias, aunque se agregan las medicinales y energéticas, luego entonces, coinciden con los indicadores internacionales de seguridad alimentaria. El objetivo es analizar la importancia de los huertos familiares tradicionales en la seguridad alimentaria de la comunidad de Pueblo Nuevo, municipio de Tlaltizapan, Morelos, México.

MATERIAL Y MÉTODOS

Área de estudio

Pueblo Nuevo, Tlaltizapan se localiza a los 18° 42' norte y 99° 09' oeste, a una altitud sobre el nivel del mar de 970 metros, se localiza en el centro de Morelos y forma parte de la Cuenca del Río Grande Amacuzac (Figura 1). Tiene como particularidad la escasez de agua resultado del crecimiento de la zona conurbada del municipio de Cuernavaca. Junto con otras 12 comunidades conforma el consejo de pueblos, que encabeza la defensa del agua, la tierra y el aire en la región (Monroy 2009). Cuenta con una población de 1 147 habitantes (INEGI 2010).

El clima es cálido con lluvias en verano, el más seco de los subhúmedos, con canícula, el porcentaje de lluvias invernal menor de cinco y marcha de la temperatura tipo Ganges, su temperatura media anual es de 23.8 °C (Taboada *et al.* 2009).

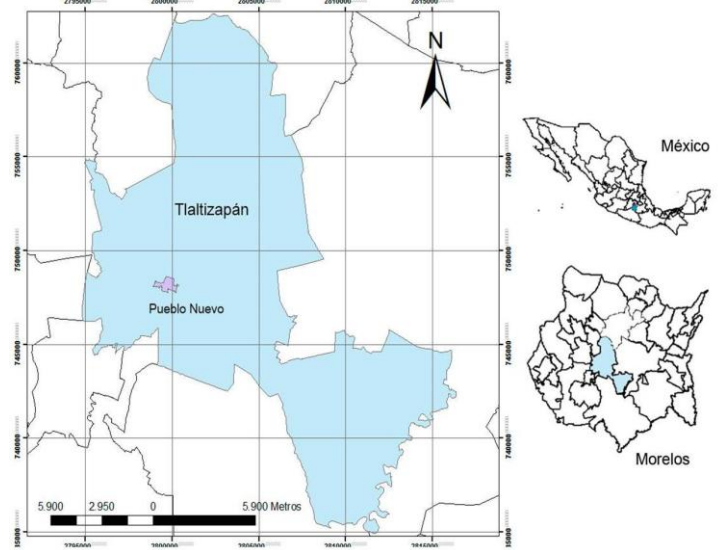


Figura 1. Área de estudio.

METODOLOGÍA

El trabajo se realizó por medio de dos enfoques: el ecológico considerando el nivel de organización comunidad y el etnobotánico. En el campo, constó de dos etapas, la primera fue la prospección para ubicar los huertos. La segunda, se realizó el muestreo ecológico en las casas donde los dueños permitieron el levantamiento por medio de rectángulos de 10 X 20 metros en un total de 17 HFT.

En cada unidad se registró la riqueza de especies y variedades, entendidas como número total de especies y variedades. Las primeras se identificaron con claves comparando la información en documentos previos (Monroy-Ortiz & Monroy 2006). Además, se consideró el número de individuos de cada una para calcular abundancia absoluta y relativa aplicando la siguiente fórmula:

$$\text{Abundancia relativa} = \frac{\text{Suma de individuos de cada especie}}{\text{Abundancia absoluta}} \times 100$$

La estructura vertical del huerto se calculó con medidas dasométricas de los árboles como: cobertura, área basal (DAB), diámetro a 1.30 m de altura (DAP) y altura.

Cobertura absoluta = Suma de las coberturas de todas las especies

La cobertura vegetal se relacionó con servicios ambientales como la infiltración de agua.

$$\text{Dominancia relativa por cobertura} = \frac{\text{suma de coberturas de una especie}}{\text{Total de coberturas de todas las especies}} \times 100$$

Con los valores relativos de abundancia, frecuencia y dominancia relativa se obtuvo el índice de valor de importancia (IVI):

$$\text{Frecuencia relativa} = \frac{\text{Número de huertos donde aparece una especie} \times 100}{\text{Total de huertos muestreados}}$$

$$\text{IVI} = \text{Abundancia relativa} + \text{Frecuencia relativa} + \text{Dominancia relativa}$$

Para valorar la diversificación producida por el manejo, se determinó la diversidad de los huertos por medio del Índice de diversidad Shannon-Wiener (H').

$$H' = -\sum p_i \ln p_i$$

Dónde: p_i = proporción (abundancia relativa) de cada especie. Fuente: Cox (1981), Stiling (1999).

Para el enfoque etnobotánico, se realizaron 17 entrevistas semiestructuradas (Galeano 2007). Esta técnica permitió conocer los aspectos de la relación cotidiana de cada propietario con el HFT, los miembros de las familias expresaron sus saberes tradicionales cuando estuvieron presentes durante el trabajo en campo, agregando una serie de hechos o ideas siempre involucrados con los recursos vegetales y animales domésticos. La información derivada se refirió al significado cultural de cada componente florístico especie y variedad como: nombre común, parte usada, categorías de uso, destino de la producción, época de fructificación y formas de gestión (Gispert 2010).

Un segundo aspecto, desarrollado con el propósito de explicar las relaciones con la producción de alimentos incluyó la ganadería familiar, así, se aplicaron entrevistas abiertas para obtener los nombres locales y el significado cultural de los animales domésticos, identificados con guías de campo. En tercer lugar se indagó, el manejo comunitario, acceso y control del agua de consumo humano, por medio de 77 cuestionarios estructurados aplicados en otras visitas a los mismos informantes, además, se realizó un taller participativo. Las entrevistas incluyeron datos de los informantes como sexo, edad, escolaridad, actividad productiva principal e ingreso promedio.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los huertos familiares tradicionales son unidades productivas que cumplen algunas de las características relacionadas con la seguridad alimentaria, según el Comité

Huertos familiares base de la seguridad alimentaria

de Derechos Económicos, Sociales y Culturales de las Naciones Unidas (CDESC 1999) "El derecho a la alimentación se ejerce cuando hombre, mujer o niño, dispone de alimentos sin sustancias nocivas y aceptables para una cultura determinada y la accesibilidad sostenibles. La accesibilidad comprende la económica y física".

El 65% de entrevistados fueron mujeres, el 35% hombres encargados de podar los árboles. La edad promedio fue de 53 años, en escolaridad el 59% solo estudio la primaria, la actividad productiva principal la desarrollan como jornaleros y obreros cuyo ingreso promedio es de \$1 441.00 por semana.

Enfoque Ecológico

La gestión de las unidades productivas estudiadas se materializa de acuerdo con los resultados ecológicos de riqueza de especies y variedades en las 24 familias botánicas, que otorga la disponibilidad de bienes con 45 especies y dos variedades (Tabla 1) y en la abundancia absoluta con un valor de 274 individuos, la primera superior a la que se reporta en la localidad vecina de Acamilpa del mismo municipio, con nueve especies (Gispert *et al.* 2012).

Los 17 HFT muestreados en Pueblo Nuevo son poliespecíficos, de allí su alta disponibilidad alimentaria, por lo que son semejantes a los huertos de la comunidad de Xoxocotla, Morelos, (Monroy & Colín 2012). La riqueza de especie y abundancia en los huertos fue mayor en los huertos 14 y 16 con 14 especies, 19 y 25 individuos (Figura 2). Las especies con mayor frecuencia fueron *Citrus aurantifolia* (limón) con 94%, *Mangifera indica* (mango criollo) con 71%, *Spondias purpurea* (ciruelo) con 65%, *Leucaena esculenta* (guaje) 53% y *Citrus aurantium* (naranja) con 53%.

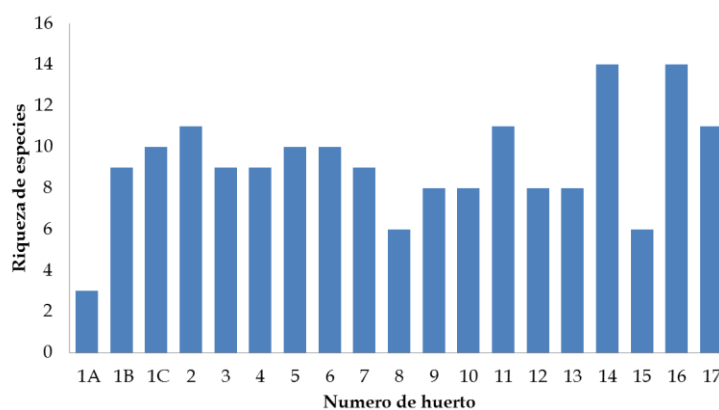


Figura 2. Poli especificidad o disponibilidad por unidad de muestreo en los huertos frutícolas tradicionales de Pueblo Nuevo, Tlaltizapan, Morelos, México.

Tabla 1. Valor de índice de importancia de las especies de los huertos frutícolas tradicionales de Pueblo Nuevo, Tlaltizapan, Morelos, México. Dónde: AB.R=abundancia relativa, FRC.R= frecuencia relativa, DO.R=dominancia relativa, IVI= Valor de índice de importancia.

Familia	Nombre científico	AB. R.	FRC. R.	DO. R.	IVI
Anacardiaceae	<i>Spondias purpurea</i>	8.76	64.70	1.49	74.95
	<i>Mangifera indica</i> Var. Manila	1.46	23.53	0.29	25.28
	<i>Mangifera indica</i> Var. Petacón	1.09	11.76	1.88	14.73
	<i>Mangifera indica</i>	6.20	64.71	2.10	73.01
	<i>Pistacia vera</i>	1.09	17.65	0.74	19.48
	<i>Amphipterygium adstringens</i>	0.36	5.88	0.18	6.42
	Annonaceae	<i>Annona reticulata</i>	3.65	17.65	0.99
<i>Annona muricata</i>		1.09	11.76	1.94	14.79
<i>Annona diversifolia</i>		0.73	17.65	9.26	27.64
Apocynaceae	<i>Plumeria rubra</i>	2.92	47.05	0.003	49.97
Arecaceae	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	2.92	17.65	1.84	22.41
Bignoniaceae	<i>Parmentiera aculeata</i>	0.73	11.76	3.18	15.67
	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	1.09	11.76	0.35	13.20
	<i>Pyrostegia venusta</i>	0.36	5.88	0.38	6.62
	<i>Tabebuia donnell-smithii</i>	1.82	23.53	0.46	25.81
Boraginaceae	<i>Ehretia tinifolia</i>	2.55	29.41	0.17	32.13
Burseraceae	<i>Bursera grandifolia</i>	0.36	5.88	2.56	8.8
Caricaceae	<i>Jacaratia mexicana</i>	0.36	5.88	3.47	9.71
Chrysobalanaceae	<i>Carica papaya</i>	5.11	41.18	0.34	46.63
	<i>Licania platypus</i>	0.36	5.88	0.009	6.24
Combretaceae	<i>Terminalia catappa</i>	0.36	5.88	0.006	6.24
Convolvulaceae	<i>Ipomoea arborescens</i>	0.36	5.88	2.07	8.31
Ebanaceae	<i>Diospyros digyna</i>	1.09	11.76	8.48	21.33
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia fulva</i>	0.36	5.88	0.18	6.42
Fabaceae	<i>Jatropha curcas</i>	1.46	17.65	1.23	20.34
	<i>Leucaena esculenta</i>	6.57	41.18	9.56	57.31
	<i>Pithecellobium dulce</i>	4.01	35.29	0.86	40.16
	<i>Acacia farnesiana</i>	0.36	5.88	1.30	7.54
	<i>Delonix regia</i>	1.46	11.76	2.54	15.76
Lauraceae	<i>Tamarindus indica</i> L.	3.28	41.18	0.15	44.61
	<i>Persea americana</i>	4.74	41.18	0.009	45.92
	<i>Punica granatum</i>	0.73	11.76	0.02	12.51
Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i>	0.73	11.76	0.31	12.80
Malvaceae	<i>Ceiba pentandra</i>	0.36	5.88	18.34	24.58
Meliaceae	<i>Melia azedarach</i>	0.36	5.88	1.1	7.34
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i>	3.65	47.06	1.3	52.01
Oleaceae	<i>Fraxinus uhdei</i>	0.36	5.88	1.06	7.30
	<i>Citrus limetta</i>	1.09	5.88	0.87	7.84
Rutaceae	<i>Citrus aurantifolia</i>	13.8	94.12	0.17	108.16
	<i>Citrus medica</i>	0.36	5.88	1.25	7.49
	<i>Citrus reticulata</i>	1.82	17.65	1.79	21.26
	<i>Citrus aurantium</i>	5.11	52.94	0.71	58.76
	<i>Citrus grandis</i>	0.36	5.88	0.08	6.32
	<i>Casimiroa edulis</i>	0.36	5.88	12.11	18.35
	Sapotaceae	<i>Manilkara zapota</i>	2.92	41.18	2.06
<i>Lucuma salicifolia</i>		0.36	5.88	0.47	6.71
Solanaceae	<i>Solanum erianthum</i>	0.36	5.88	0.23	6.47

Los HFT tienen en su cobertura un valor que supera el área

de muestreo como resultado de la superposición de las copas de los árboles (Figura 3), la estructura es ideal para proporcionar servicios ambientales, según Bravo *et al.* (2009), estos, son considerados como el conjunto de servicios que la naturaleza puede proporcionar a la humanidad, para satisfacer necesidades a nivel específico o general; la cantidad y calidad de ellos depende del funcionamiento saludable de los agrosistemas y la diversidad biocultural que contienen. Algunos servicios ambientales que proveen son: regulación del ciclo hidrológico por la capacidad de los componentes arbóreos de interceptar lluvia, infiltrar agua, recargar acuíferos, conservación de suelo y captura de carbono por el proceso de fotosíntesis, regulación del clima por interacción de la vegetación con la atmósfera y hábitat para la fauna silvestre.

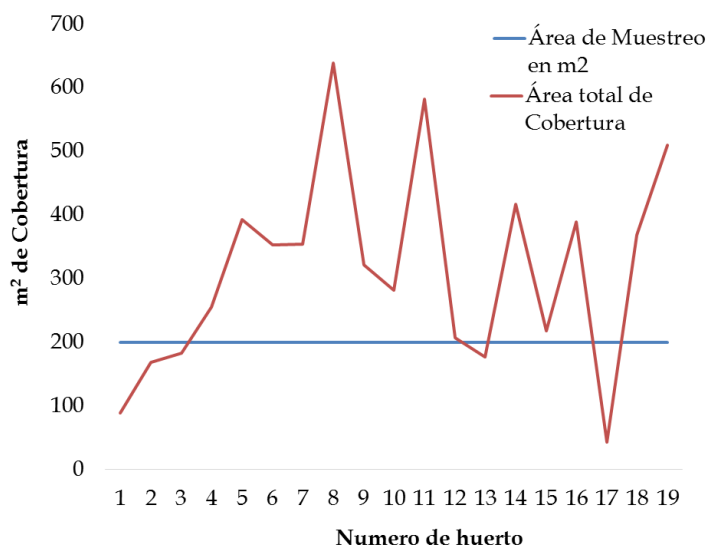


Figura 3. Relación área muestreada-cobertura en los huertos frutícolas tradicionales de Pueblo Nuevo, Tlaltizapan, Morelos, México.

El mayor valor de importancia (Tabla 1), corresponde a las especies de limón *Citrus aurantifolia* (IVI 108.16), ciruela *Spondias purpurea* (IVI 74.95), mango *Mangifera indica* (IVI 73.01), lo que refleja la influencia sobre los recursos espacio, agua y luz, como resultado del manejo, semejante con lo reportado por Montoya (2011) en la comunidad de Tlayacapán, Morelos, México donde las especies con mayor valor de importancia son el limón, ciruela y mango.

Los huertos de Pueblo Nuevo tienen una estructura horizontal caracterizada por la dispersión aleatoria de las especies. La variable índice de diversidad aplicada a los huertos muestreados de Pueblo Nuevo, tiene el valor de 3.29, resulta mayor del límite teórico de uno (Krebs 1978),

mientras en otro estudio se reportan el 2.8 para Acamilpa Morelos, México y 2.1 de Bacunayagua en Cuba, (Gispert *et al.* 2012). Este índice se utiliza para valorar las condiciones ecológicas en el uso de los recursos que se encuentran en un espacio natural (Halfter & Moreno 2005), pero utilizado en ambientes productivos como en este caso, explica ventajas ecológicas que el manejo otorga a las especies o variedades por razones culturales y económicas.

Enfoque Etnobotánico

Los valores de uso en orden de importancia por frecuencia de mención son: alimento, leña, sombra, medicinal cerca viva y ornamental. Esto confirma lo dicho por Pérez *et al.* (2012) que el diseño de los huertos en cuanto a estratificación vertical y horizontal responde a decisiones de sus propietarios para lograr la seguridad alimentaria e ingresos económicos; aportando beneficios sociales y estéticos a los hogares de las familias campesinas de todo el mundo. El origen de las especies incluye 20 (43%) exóticas y 27 (57%) nativas de la región asociadas al tipo de vegetación selva baja caducifolia, su grado de manejo va de cultivadas con el 65%, toleradas con el 27% y las inducidas con 8%. Otras variables que se reportan son la parte usada, el uso múltiple (Tabla 2), atributo que coincide con lo encontrado por Kantun-Balam *et al.* (2013) para el estado de Quintana Roo, México.

Tabla 2. Lista florística, nombre común, valor de uso, parte usada y origen de las especies. Dónde: C=cultivada, T=tolerada, I= inducida, Al=alimentaria, M=medicinal, S=sombra, Cv =cerco vivo, Or =ornamental, L=Leña, R=rama, H = hoja, Fr=fruto, F=follaje, Co=corteza, Fl = flor, T= tallo.

Nombre Científico	Nombre Común	Valor de uso	Parte usada	Origen
<i>Acacia farnesiana</i>	Huizache	L Y S	R y F	Nativa
<i>Amphipterygium adstringens</i>	Cuachalalate	M y S	Co y F	Nativa
<i>Annona diversifolia</i>	Ilamo	Al, S y L	Fr, F y R	Nativa
<i>Annona muricata</i>	Guanábana	Al, L, S y Cv	Fr, F y R	Nativa
<i>Annona reticulata</i>	Anona	Al, S, L y Cv	Fr, F y R	Nativa
<i>Bursera grandifolia</i>	Palo mulato	L, Cv y S	R, T y F	Nativa
<i>Byrsonima crassifolia</i>	Nanche	Al, L y S	Fr y R	Nativa
<i>Carica papaya</i>	Papaya	Al y S	Fr Y F	Nativa
<i>Casimiro edulis</i>	Zapote blanco	Al, S y L	Fr, R y F	Nativa
<i>Ceiba pentandra</i>	Algodoncillo	L, S y Cv	R	Nativa
<i>Citrus aurantifolia</i>	Limón	Al y	Fr, H	Exótica

Huertos familiares base de la seguridad alimentaria

Nombre Científico	Nombre Común	Valor de uso	Parte usada	Origen
<i>Citrus aurantium</i>	Naranja	M y Al	y Fl Fr y H	Exótica
<i>Citrus grandis</i>	Toronja	Al y S	Fr y F	Exótica
<i>Citrus limetta</i>	Lima	Al, S y L	Fr y R	Exótica
<i>Citrus medica</i>	Limón mano de chango	Al, S y L	Fr, R y F	Exótica
<i>Citrus reticulata</i>	Mandarina	Al, S y L	Fr, R y F	Exótica
<i>Delonix regia</i>	Tabachin	Or, S y L	Fl, F y R	Exótica
<i>Diospyros digyna</i>	Zapote	Al, M, S y L	Fr, F y R	Nativa
<i>Ehretia tinifolia</i>	Palo prieto	Or, S y L	R y F	Nativa
<i>Euphorbia fulva</i>	Pega hueso	M, L y S	R y F	Nativa
<i>Fraxinus uhdei</i>	Fresno	M, L y S	R y F	Nativa
<i>Ipomea arborescens</i>	Cazahuate	L, S y Cv	R, F y T	Nativa
<i>Jacaranda mimosifolia</i>	Jacaranda	O, S y L	R y F	Exótica
<i>Jacaratia mexicana</i>	Bonete	L y Cv	R y T	Nativa
<i>Jatropha curcas</i>	Piñon tropical	Al y L	Fr y R	Exótica
<i>Leucaena esculenta</i>	Guaje	Al y L	Fr y R	Nativa
<i>Licania platypus</i>	Zapote mechudo	Al, S y L	Fr, F y R	Exótica
<i>Lucuma salicifolia</i>	Zapote amarillo	Al, S y L	Fr, F y R	Nativa
<i>Mangifera indica</i> L.	Mango criollo	Al, S y L	Fr, F y R	Exótica
<i>Mangifera indica</i> Var. Manila	Mango manila	Al, S y L	Fr, F y R	Exótica
<i>Mangifera indica</i> Var. Petacon	Mango petacón	Al, S y L	Fr, F y R	Exótica
<i>Manilkara zapota</i>	Chico zapote	Al, S y L	Fr, F y R	Nativa
<i>Melia azedarach</i>	Paraíso	Or y L	F y R	Exótica
<i>Parmentiera aculeata</i>	Cuajilote	M, S y L	Fr, F y R	Nativa
<i>Persea americana</i>	Aguacate	Al, S y L	Fr, H y R	Nativa
<i>Pistacia vera</i>	Pistache	Al, L y S	Fr, R y F	Exótica
<i>Pithecellobium dulce</i>	Huamúchil	Al y L	Fr y R	Nativa
<i>Plumeria rubra</i>	Cacaloxúchil	Or y S	Fl y F	Nativa
<i>Psidium guajava</i>	Guayaba	Al, M y L	Fr, H y R	Nativa
<i>Punica granatum</i>	Granada	Al y L	Fr y R	Exótica
<i>Pyrostegia venusta</i>	Llamarada	Or, S y L	F y R	Exótica
<i>Solanum erianthum</i>	Quita manteca	L y Cv	R y T	Nativa
<i>Spondias purpurea</i>	Ciruella	Al, L y S	Fr, R y F	Nativa
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	Palma	Or	F	Exótica
<i>Tabebuia donnell-smithii</i>	Primavera	Or, S y L	F y R	Nativa
<i>Tamarindus indica</i>	Tamarindo	Al, S y L	Fr, F y R	Exótica
<i>Terminalia catappa</i>	Almendro	Al	Fr	Exótica

La producción abastece a los miembros de las familias y el excedente se destina al mercado o intercambio, coincidiendo con Lerner (2007) quien menciona que el huerto familiar aporta una importante proporción de recursos a la economía campesina en productos con valor de uso, estos se utilizan como comestibles, ornamentales, medicinales, leña, cercos

vivos, forrajes, ceremoniales y utensilios. Así mismo, aporta en menor proporción dinero a partir de productos con valor de cambio.

Los huertos de la comunidad tienen fructificación sostenida durante todo el año (Figura 4), aportando estabilidad porque de las 45 especies y 2 variedades, 29 son alimentarias, 11 fructifican durante junio-febrero y las 18 restantes en el periodo de sequía entre marzo-mayo. Constituyendo de esta forma como una alternativa al abasto de alimentos en áreas marginales y complementando la dieta deficiente de sus habitantes.

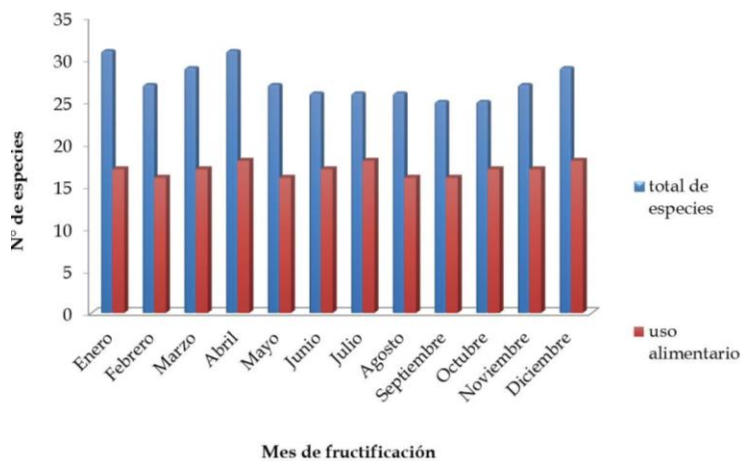


Figura 4. Fructificación por mes de las especies de los huertos frutícolas tradicionales de Pueblo Nuevo, Tlaltizapan, Morelos, México.

Las otras 18 especies tienen usos como: ornamental, cerca viva, sombra, leña y medicinal; en esta última con ocho especies son utilizadas a pesar de la cercanía a los centros de salud, porque la población mantiene los saberes vinculados al uso de plantas curativas; según Azurdía *et al.* (2006), las familias asignan un alto valor a éstas porque sirven para el tratamiento de síntomas asociados a distintas enfermedades.

Las familias mantienen la tradición de cocinar en pretil (superficie en donde se coloca la estufa tradicional), utilizando la leña obtenida de las podas de los árboles de HFT, que presentan la mayor frecuencia de altura entre 1 y 6.6 metros, seguido de 6.7 a 12.2; lo cual coincide con lo que menciona Azurdía (2008), que el producto de las podas es el material utilizado como combustible, es por eso que se muestra una mayor frecuencia para los árboles con menor altura, esto genera un ahorro en la economía de las familias, puesto que no tienen para pagar por este producto.

Ganadería familiar

En la comunidad en estudio, los animales domésticos que constituyen a la ganadería familiar (GF) o de traspatio son las gallinas (*Gallus gallus*), guajolotes (*Meleagris gallopavo*), vacas (*Bos taurus*), los cuales aportan carne, huevo y leche para el sustento alimentario de las familias campesinas e indígenas. El caballo (*Equus ferus*), tiene valor de uso como carga, para el transporte de los campesinos o de la leña que será utilizada en la cocina. La cría de animales de traspatio representa una caja de ahorro, debido a que en situaciones difíciles los animales adquieren valor de cambio (venta) para hacer frente a algunos problemas de salud, la muerte de un familiar o para adquirir útiles escolares, lo cual coincide con García y Guzmán (2014), para la comunidad Juan Nepomuceno Álvarez, municipio de Copala, Guerrero, México.

Otros animales que se localizaron en los HFT son el perro (*Canis familiaris*) y el gato (*Felis catus*) con valores de uso, protección de los hogares, compañía y control de plagas de ratones.

El arraigo de la GF se reconoce en comunidades campesinas e indígenas de México y otros países de Latinoamérica, Asia y África y su importancia radica por su contribución a resolver necesidades sociales, religiosas y el aporte de carne y huevos (Sonaiya *et al.* 2002). Como se ha reportado en este estudio la GF constituye un importante aporte alimentario e ingresos económicos (Medrano 2000).

La GF representa una fuente importante de aporte de proteínas para las comunidades que la practican, la cual se basa en el trabajo social de todos sus integrantes, en donde las mujeres, son quienes se encargan de la organización del huerto (Allende *et al.* 2012).

La especie con mayor frecuencia relativa (64.7%) fue la gallina *Gallus gallus* y en menor proporción la vaca *Bos taurus* con el 17.4%.

Manejo del agua

El reuso del agua es practicado por las familias de la comunidad, lo cual cancela el efecto de la sequía en los HFT y sostiene la reproducción de animales domésticos mitigando los problemas de la época seca del área (Jamilette 2004, Jiménez 2007, Mariaca *et al.* 2010). Pueblo Nuevo ha logrado su autonomía en la administración del recurso agua, por medio de un Sistema Comunitario de Agua Potable (SCAP). En asambleas de usuarios del agua se discuten los problemas, los montos mensuales de cooperación, días y horas de distribución o tandeo, en la

actualidad es cada tercer día durante tres a cinco horas, esto es una expresión de la escasez o inestabilidad.

El agua se consume sin tratamiento alguno, se distribuye por gravedad, entubada desde el manantial "Chihuahuita", al final de la ruta de abastecimiento formada por tres comunidades en orden de cercanía a la fuente principal, las localidades de Temimilcingo, Acamilpa y Pueblo Nuevo.

Las siguientes limitantes contribuyen con la escasez diferencial: las viviendas localizadas en la parte norte de la comunidad tienen mayor presión de la gúa que las del sur. Además, las casas junto al apantle (canal) aprovechan el agua contaminada para el riego, vulnerando su calidad de vida.

Las formas de almacenamiento se han desarrollado en función de sus ingresos, desde pilas (tanques abiertos de tabique aplanado), tinacos, cisternas y botes. Así, entre las 17 casas muestreadas almacenan 118 000 litros/año de agua. El agua es utilizada para uso doméstico incluyendo la bebida por la fauna doméstica como: pollos, vacas, perros, caballos, cerdos, además de algunas especies silvestres que visitan los huertos.

Una estrategia de optimización del uso de agua frente a la escasez es reusar las aguas grises del lavado de ropa, regadería y aseo en general para el riego de las plantas de los HFT. La distribución del agua para su reuso es con tuberías de pvc o por gravedad a través de canales directos a cada planta, esta forma de gestión coincide con la reportada por otros autores (Aguilar 1993, Herrera-Castro 1994, Jamilette 2004, Colín *et al.* 2010).

El ingreso promedio per cápita es de \$ 45.46 diarios, menor al salario mínimo vigente que es de \$ 63.77. Sin embargo, el 83% de los encuestados compran agua en garrafones con costos de \$10.00 a \$13.00, el consumo promedio es de 2.6 litros/persona/día. El 17% usan el agua de la red para beber con los riesgos de salud que esto conlleva. El 11% captan agua de lluvia como única opción de acceso que se remonta desde los primeros asentamientos humanos, la cual, se ha dejado de aplicar debido a la tecnología.

El bajo ingreso per cápita local se refleja en la falta de infraestructura para almacenar agua. Como resultado solo se almacenan 118.57m³, de los cuales, a cada habitante le corresponden 1.53 m³/año, de acuerdo con la UNESCO (2016), el requerimiento per cápita debe ser mayor a 500 m³/año. Con esta referencia Pueblo Nuevo se encuentra en estado de escasez absoluta, condición que dificulta el desarrollo y producción de alimentos de la comunidad como lo ha señalado Escribano (2007).

En el taller comunitario se identificaron factores que inciden en el acceso y control del agua: 1. La construcción de la unidad habitacional "la Ciénega" sobre el área de recarga del manantial Chihuahuita. 2. El Apantle o canal que conduce el agua proveniente de dicho manantial al juntarse con el agua del Municipio de Emiliano Zapata se contamina y 3. La pérdida de un lago ubicado al norte de la comunidad que se ha secado por sobreextracción de agua (Lahera 2006).

CONCLUSIONES

La riqueza de 45 especies y dos variedades de plantas con valor de uso y tres especies de animales domésticos alimentarios, uno de carga y dos animales de compañía ejemplifica la diversidad biológica y cultural en escala comunitaria en Pueblo Nuevo, municipio de Tlaltizapan, Morelos, México. El 95.5% de árboles son de uso múltiple del cual, el 64% aseguran la alimentación familiar. Las especies con mayor valor de importancia ecológica corresponden a la de valor de uso alimentaria.

La escasez extrema de agua es factor esencial que agrava el hambre y la inseguridad alimentaria, la cual, se mitiga con el reuso y captación de agua, así se estabiliza la producción sostenida de los huertos derivada de la fenología de la fructificación de 29 especies alimentarias de las cuales, 11 fructifican entre junio - febrero y 18 en el periodo crítico de sequía, lo que facilita el acceso durante todo el año de alimentos nutritivos y medicinas.

En el establecimiento de los huertos familiares tradicionales se subraya que el 38% son especies silvestres toleradas y/o inducidas, incluyendo el 53% de nativas proporción importante en términos de conservación de la diversidad junto con los animales domésticos de traspatio como el guajolote *Melagris gallopavo*.

El manejo de la distribución espacial vertical resulta de las podas cuya leña es importante porque resuelve el acceso a combustible. La dispersión horizontal se expresa en las coberturas que van de 89 al 63% del área muestreada función que permite el aprovechamiento de la gama de los recursos disponibles e incrementa la producción de alimentos por unidad de área.

La inversión económica es mínima y satisface las necesidades diarias de las familias por medio del destino de la producción que es para el autoabastecimiento. Son rentables porque, en su manejo social se da la transmisión oral del conocimiento tradicional de los factores bióticos y abióticos del área a través de generaciones. Esta ideología

conservacionista de los campesinos e indígenas respalda la defensa de la biodiversidad territorial frente a la fragmentación y el deterioro que la política urbana produce en el Estado de Morelos, México.

REFERENCIAS

AGUILAR, L. 1993. Agroecosistemas frutícolas tradicionales de Itzamatitlán, Municipio de Yautepec, Morelos. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Morelos, México.

ALLENDE, N. R. JEREZ, S. M. P. VÁZQUEZ, D. M. A. & VILLEGAS, A. Y. 2012. Estudio etno-ornitológico Auuk en Zompante, Asunción Cacalotepec, Oaxaca: las aves de traspatio. En: VÁZQUEZ, D. M. A. & LOPE, A. D. G. (eds). Aves y huertos de México. 48-49. Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca, México.

AZURDIA, C. LÓPEZ, E. OVANDO, W. & LEIVA, M. 2006. Plantas Medicinales en Huertos Familiares. (Fecha de acceso 11 de septiembre de 2013). URL disponible en: <http://www.chmguatemala.org/network/other/F1134401743/F1160066279/F1160066527/1119222930>

AZURDIA, C. 2008. Agrobiodiversidad de Guatemala. En: AZURDIA, C. GARCÍA, F. & RÍOS, M. M. (ed). Guatemala y su biodiversidad: un enfoque histórico, cultural, biología y económico: 404-456. Serviprensa, S.A. Consejo Nacional de Áreas Protegidas. Guatemala.

BALVANERA, P. & COTLER, H. 2009. Estado y Tendencias de los Servicios Ecosistémicos. Revista Capital Natural de México 2: 223-236.

BRAVO, M. SÁNCHEZ, J. VIDALES, J. SÁENZ, J. CHÁVEZ, J. MADRIGAL, S. MUÑOZ, H. TAPIA, L. OROZCO, G. ALCÁNTAR, J. VIDALES, I. & VENEGAS, E. 2009. Indicadores de impacto ambiental y socioeconómico. Revista Impactos ambientales y socioeconómicos del cambio de uso del suelo forestal a huertos de aguacate en Michoacán. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias 2:13-63.

COLÍN, H. HERNÁNDEZ, A. & MONROY, R. 2010. Los huertos familiares mixtos en los altos de Morelos, México: una alternativa frente a la pobreza y escasez de agua. En: MORENO, A. PULIDO, M. T. MARICA, R. VALADEZ, R. MEJÍA, P. & T. GUTIÉRREZ (eds). Sistemas Biocognitivos Tradicionales: paradigmas en la Conservación Biológica y el Fortalecimiento Cultural: 239-244. Asociación Etnobiológica Mexicana, A.C. México, D.F.

COLÍN, H. HERNÁNDEZ, A. & MONROY, R. 2012. El Manejo Tradicional y Agroecológico en un Huerto Familiar de México, como ejemplo de Sostenibilidad. Revista Etnobiología, 10(2): 12-28.

COMITÉ DE DERECHOS ECONÓMICOS, SOCIALES Y CULTURALES DE LAS NACIONES UNIDAS. (CDESC). 1999. Pacto internacional de derechos económicos, sociales y culturales. (Fecha de acceso 4 de Agosto de 2015). URL disponible en: <http://www.derechoshumanos.net/normativa/normas/1966-PactoDerechosEconomicosSocialesyCulturales.htm>

COX, W.G. 1981. Laboratory manual of general ecology. William C. Brown Co. Publishers. Iowa. USA. 230 pp.

ESCRIBANO, B. 2007. Una visión sostenibilista sobre la escasez del agua dulce en el mundo. Revista Internacional de Sostenibilidad, Tecnología y Humanismo. 2:85-107.

FOOD AND AGRICULTURAL ORGANIZATION (FAO). 2005. Desarrollo de las Huertas familiares. Departamento de Agricultura. Washington D.C. (Fecha de acceso 9 de enero de 2016). URL disponible en: <http://www.fao.org/docrep/008/y5112s/y5112s05.htm>

FOOD AND AGRICULTURAL ORGANIZATION FAO. 2012. Panorama de la seguridad alimentaria y nutricional en México. (Fecha de acceso 23 de Febrero de 2016). URL disponible en <ftp://ftp.sagarpa.gob.mx/CGCS/Documentos/2013/Panorama%20Seguridad%20Alimentaria%20Mexico%202012.pdf>

GALEANO, M. 2007. Estrategias de investigación social cualitativa: el giro de la mirada. Medellín, Colombia. La carreta editores E.U. Pp. 29-61.

GARCÍA, F. A. & GUZMÁN, G. E. 2014. La ganadería familiar, elemento cotidiano de los traspacios de la comunidad Juan Nepomuceno Álvarez, Copala, Guerrero, México. Sitientibus Serie Ciencias Biológicas 14: 1-11.

GISPERT, M. 2010. El proceso Cognitivo: un punto de vista Etnobotánico. En: MORENO, A. PULIDO, M. MARIACA, R. VALDEZ, R. MEJÍA, P. & GUTIÉRREZ, T. (eds). Sistemas Biocognitivos Tradicionales, paradigma en la conservación biológica y el fortalecimiento cultural: 174-179. Asociación Etnobiológica Mexicana, A.C. México.

HALFFTER, G. & MORENO, C. 2005. Significado biológico

de las diversidades Alfa, Beta y Gamma. En: HALFFTER, G. SOBERÓN, J. KOLEFF, P. & MELIC, A. (eds). Sobre diversidad biológica: el significado de las diversidades Alfa, Beta y Gamma: 5-18. SEA, CONABIO, Grupo DIVERSITAS y CONACYT, Zaragoza, España.

HERRERA-CASTRO, N. 1994. Los huertos familiares mayas en el oriente de Yucatán. *Etnoflora yucatanense*. Universidad Autónoma de Yucatán. Mérida, Yucatán México. 169 pp.

HODDINOTT, J. & YOHANNES, Y. 2002. Dietary Diversity as a Food Security indicator. Food and Nutrition Technical Assistance Project Academy for Educational Development, Washington, D.C. 47 pp.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA, GEOGRAFÍA E INFORMACIÓN (INEGI). 2010. XX Censo de Población y Vivienda.

JAMILETTE, P. 2004. Uso, reusó y reciclaje del agua residual en una vivienda. Universidad Rafael Landívar, Facultad de Ingeniería, Ingeniería Civil Administrativa, Guatemala. 64 pp.

JIMÉNEZ, W. 2007. Huertos mixtos en la economía familiar en fincas del Noratlántico de Costa Rica. *Revista semestral de la Escuela de Ciencias Ambientales* 33: 33-39.

KANTUN-BALAM J. FLORES J. TUN-GARRIDO J. NAVARRO-ALBERTO J. ARIAS-REYES L. & MARTÍNEZ-CASILLO J. 2013. Diversidad y Origen Geográfico del Recurso Vegetal en los Huertos Familiares de Quintana Roo, México. *Revista Polibotanica* 36:163-196.

KREBS, C. 1978. *Ecología: Estudio de la Distribución y Abundancia*. Harla, México, D.F. 800 pp.

LAHERA, R. 2006. Cuarto foro mundial del agua "Acciones locales para un reto global". Comisión Nacional del Agua, World Water Council, México. 23 pp.

LERNER, T. 2007. Importancia del huerto familiar Ch'ol en la economía campesina, el caso de Suclumpá, Chiapas, México. El Colegio de la Frontera Sur, Chiapas, México. 74 pp.

MARIACA, R. ÁLVAREZ, M. ARIAS, L. CAHUICH, D. GONZÁLEZ, A. VÁSQUEZ, M. & VAN, H. 2010. Avances en el estudio de los huertos familiares del sur de México. En: MORENO, A. PULIDO, M. MARIACA, R. VALADEZ, R. MEJÍA, P. & GUTIÉRREZ, T. (eds). *Sistemas Biocognitivos tradicionales paradigmas en la Conservación Biológica y el*

Fortalecimiento Cultural: 108-117. Asociación Etnobiológica Mexicana A.C. Global Diversity Foundation, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, el Colegio de la Frontera Sur, Sociedad Latinoamericana de Etnobiología, México.

MEDRANO, J. A. 2000. Recursos animales locales del centro de México. *Archivos de Zootecnia* 49:385-390.

MONROY, R. 2009. Problemática de las comunidades del consejo de pueblos de Morelos. En: MONROY, R. COLÍN, H. & ROQUE-MORALES, S. (comps). *Los pueblos de Morelos cabalgan por la vida: 3-9*. Centro de Investigaciones Biológicas, Universidad autónoma del estado de Morelos y consejo de pueblos de Morelos. México.

MONROY, R. & COLÍN, H. 2012. La Poliespecificidad de los Huertos Frutícolas Tradicionales. En: MONROY, R. MONROY-ORTIZ, R. & MONROY-ORTIZ, C. (comps). *Las Unidades Productivas Tradicionales: Frente a la Fragmentación Territorial: 43-56*. Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Cuernavaca Morelos, México.

MONROY-ORTIZ, C. & MONROY, R. 2006. *Las plantas, compañeras de siempre: la experiencia en Morelos*. Universidad Autónoma del estado de Morelos, Cuernavaca Morelos, México. 465 pp.

MONROY-ORTIZ, R. 2013. Los sistemas urbanos de cuenca en México. *Transitando a estrategias integrales de gestión hídrica. Revista Economía, Sociedad y Territorio*. 13(41):151-179.

MONTOYA, A. 2011. *Los Huertos Tradicionales de Tlayacapan, Morelos: productores de bienes y servicios ambientales con significado cultural*. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Cuernavaca, Morelos. México.

PÉREZ, A. CUANALO DE LA CERDA, H. & SOL-SÁNCHEZ, A. 2012. Los Huertos Familiares Perspectivas de Investigación y Contribución al Desarrollo Sustentable. En: MARIACA, R. (ed). *El Huerto Familiar del Sureste de México: 131-148*. ECOSUR, México.

SONAIYA, F.B. BRANCKAERT, R. D. S & GUEYE, E. F. 2002. Research and development options for family poultry. (Fecha de acceso 12 de Julio de 2010). URL Disponible en http://www.fao.org/ag/againfo/subjects/en/infpd/econf_scope.html

STILING, P. 1999. *Ecology; Theories and Applications*. Prentice Hall, New Jersey, USA. 840 pp.

TABOADA, M. GRANJENO, C. A. & OLIVER, R. 2009. Normales climatológicas (temperatura y precipitación) del estado de Morelos. Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Cuernavaca, Morelos, México. 220 pp.

TORRES, T. F. 2010. Aspectos regionales de la Seguridad Alimentaria en México. Revista de Información y análisis. 22:1-27.

UNESCO, 2016. Informe de las Naciones Unidas sobre el desarrollo de los recursos hídricos en el Mundo. (Fecha de acceso: 11 de Marzo de 2016). URL disponible en:<http://unesdoc.unesco.org/images/0024/002441/244103s.pdf>