

LOS MERCADOS DE GUADALAJARA, MÉXICO. EJEMPLO DEL CONSUMO DE PLANTAS SILVESTRES

*Markets in Guadalajara, Mexico:
An Example of the Consumption of Wild Plants*

Martín TENA, Ricardo ÁVILA y Serge BAHUCHET*
Universidad de Guadalajara, México — MNHN, Francia

Resumen

Las plantas proveen la mayor parte de los alimentos y de ellas las silvestres presentan gran diversidad. En los mercados de México las plantas silvestres ocupan un lugar preponderante en el aprovisionamiento alimentario, sobre todo en la subsistencia de la población indígena y rural. Los pueblos del México antiguo incluían en su dieta regular unas 600 especies de plantas no cultivadas. Sin embargo, la asignación valorativa que los europeos les concedieron durante la colonia originó su desplazamiento. La cantidad de plantas alimenticias silvestres nativas que se comercian actualmente en los mercados de Guadalajara no corresponde con la riqueza florística de la región. En el presente trabajo se presentan cinco casos representativos de plantas silvestres que persisten en el consumo cotidiano de los habitantes del estado de Jalisco y la región occidental de México: Guaje, *Leucaena* spp.; Guamúchil, *Pithecellobium dulce*; Nopal, *Opuntia* spp., *Nopalea* spp.; Pitaya, *Stenocereus queretaroensis*; Camote de cerro, *Dioscorea remotiflora*.

Palabras clave: plantas silvestres comestibles, alimentos, mercados, México.

* Martín Tena Meza es profesor e investigador del Instituto de Botánica del Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. Correo electrónico: mtena@cucba.udg.mx. Ricardo Ávila Palafox es profesor e investigador de Historia y Antropología y jefe del Departamento de Estudios Mesoamericanos y Mexicanos. Correo electrónico: riavila@cencar.udg.mx. Serge Bahuchet es profesor e investigador del Muséum National d'Histoire Naturelle de París y director del Laboratoire Eco-Anthropologie et Ethnobiologie. Correo electrónico: bahuchet@mnhn.fr. Fecha de recepción del artículo: 2 de julio de 2012. Fecha de aceptación: 15 de noviembre de 2012.

Abstract

People from Ancient Mexico included in their daily diet some 600 uncultivated plant species which were put on sale on local and regional markets. During the colonial period these plants' traditional consumption gradually decreased due to change in food habits and settlers' minusvaloration of local food. Among the whole plants selection that can be presently found in Guadalajara's markets, one part is an endogeneous and wild specie which plays an important rol in the rural and indigenous population subsistence. Moreover, the number of these plants which are nowadays traded in this large Mexican city, does not coincide with the richness of regional flora. In the following paper, five traditional plants growing in Western Mexico are presented which are consumed on a regular basis: guaje, *Leucaena* spp.; guamúchil, *Pithecellobium dulce*; nopal, *Opuntia* spp., *Nopalea* spp.; pitaya, *Stenocereus queretaroensis*; y camote de cerro, *Dioscorea remotiflora*.

Key words: comestibles plants, consumption, market, Mexico.

1. LA BIODIVERSIDAD Y LA PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS

La posibilidad de mejorar y de encontrar nuevas fuentes para la alimentación depende de la disponibilidad de los recursos genéticos que pueda aportar la biodiversidad de una región, de un país o la del planeta todo. México se encuentra entre el puñado de países que albergan entre 60 y 70 % de la diversidad biológica del mundo. La diversidad conjunta de especies en México representa aproximadamente 12 % del total mundial. La mitad o más de las plantas mexicanas no se encuentran en ninguna otra parte del globo. También es uno de los países con mayor diversidad cultural (CONABIO, 2006).

Dada la relación que existe entre biodiversidad y etno-culturas, México es uno de los países con mayor riqueza etnobotánica. Ello se refleja en la utilización de más de 5000 plantas vasculares y en la existencia de numerosas taxonomías autóctonas, lo que revela una fina percepción local de los recursos vegetales y su manejo (Bye, 1998).

De las más de 240000 especies de plantas conocidas, solo 150 han sido domesticadas por el hombre, y apenas 30 de ellas proporcionan el 85 % del valor de los alimentos consumidos por los seres humanos, así como el 95 % de sus calorías y proteínas. A su vez, ocho especies (trigo, arroz, maíz, cebada, avena, sorgo, mijo y centeno) proporcionan tres cuartas partes del total de las proteínas alimenticias y de la energía consumida por el hombre. De estas, tres cereales (trigo, maíz y arroz) proveen 50 %

del consumo energético de la especie humana (Bifani, 2007). México es uno de los principales centros mundiales de domesticación de plantas, especialmente en el área llamada Mesoamérica. El 15.4 % de las especies que se consumen como alimento en el mundo fueron originarias de México o tuvieron su origen biológico en el norte de América del Sur, pero se domesticaron en Mesoamérica (CONABIO, 2006). En este contexto, recientes investigaciones (Zizumbo-Villarreal & Colunga-García-Marín, 2010) sostienen la presencia de los antepasados nativos del maíz, *Zea mays*, del frijol, *Phaseolus vulgaris*, y de calabazas, *Cucurbita* spp. en el centro-oeste mexicano, lo que permite suponer que el área fue un foco primario de domesticación de plantas comestibles.

Las plantas domesticadas proveen la mayor parte de los productos de la alimentación humana. Además, las plantas silvestres proporcionan la mayor diversidad y juegan un importante papel en la subsistencia de la población indígena y rural en general. En México, cerca del 50 % de las plantas se utilizan con fines alimentarios y medicinales (Bye, 1998). También se conservan especies silvestres afines a las variedades cultivadas, con capacidad real o potencial para enriquecer, por ejemplo, la dotación genética del maíz y del frijol (CONABIO, 2006). La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Cultura (FAO, s/f) reconoce que la recolección de alimentos silvestres es un hábito que sigue vigente en muchas partes del globo, en tanto que expresión cultural diversa, lo cual es un valor potencial para la seguridad alimentaria y el desarrollo rural. Por ello, es necesario que sistemáticamente se genere información nutricional sobre los alimentos silvestres y cultivares.

2. EL CONSUMO DE PLANTAS SILVESTRES EN GUADALAJARA

Históricamente, en México los mercados ocupan un lugar preponderante en el aprovisionamiento alimentario. De hecho, la palabra «tianguis» da cuenta de su pasado remoto, pues ella deriva del término náhuatl *tianquiztli*, que de manera genérica significa *mercado* (Siméon, 1997: 546). Aún hoy en día, su papel sigue siendo más importante que el de las tiendas. El estudio de los mercados ya es tradicional en el medio antropológico mexicano, donde se ha dado cuenta de su importante papel social y su funcionamiento económico, más bien vuelto hacia las zonas rurales y hacia las ciudades de pequeña envergadura (Malinowski & de la Fuente, 1957, en Veerkamp, 1982; Marroquín, 1957; Arellanes & Casas, 2011).

La abundante presencia de plantas en los mercados mexicanos ha llamado la atención de los etno-botánicos, tanto por las comestibles como por las medicinales (Whitaker & Cutler, 1966; Hernández-X *et al.*, 1983; Bye & Linares, 1983; Martínez-Moreno *et al.*, 2006; Martínez González *et al.*, 2006). De la misma manera, se han dado a la tarea de buscar información sobre dichas plantas en documentos del siglo XVI (Bye & Linares, 1990; Estrada, 1992).

Como capital del estado de Jalisco, la ciudad de Guadalajara ofrece una perspectiva interesante y diferente de los mercados. En efecto, con más de 4 millones de habitantes (INEGI, 2012) esta aglomeración, que es la segunda zona urbana de México, cuenta con muy numerosos mercados en sus distintos barrios. Algunos de ellos se distinguen por su historia y por su importancia en el abastecimiento de alimentos y de muy numerosos artículos y mercancías.

La mayor parte de ellos son permanentes, los administra el municipio y están instalados en construcciones cubiertas, bien establecidas, que abren sus puertas cotidianamente. De los más renombrados e importantes se pueden citar el Mercado Libertad/San Juan de Dios, el Mercado Ramón Corona, el Mercado Felipe Ángeles o el Mercado Alcalde.¹ En los mercados cubiertos los comerciantes disponen de mostradores fijos y permanentes donde exponen las frutas y legumbres que venden, así como productos cocidos y preparados para ser consumidos. Por otra parte, alrededor del edificio del mercado se instalan pequeños productores locales, quienes sobre mesas, vitrinas o jaulas ofrecen sus productos. Otros mercados son ambulantes y semanales, tanto en Guadalajara como en los pueblos circunvecinos. Hay uno, el de San Martín de las Flores en el Municipio de Tlaquepaque —contiguo al de Guadalajara y situado al sureste de la gran ciudad—, que se instala diariamente y que es conocido por la variedad y riqueza de los alimentos que en él se ofrecen, además de por su antigüedad y tradición en la región.

La actividad comercial de la gran ciudad atrae a muy numerosos vendedores y compradores del interior del estado de Jalisco y de estados circunvecinos. Esto, drena a Guadalajara recursos materiales y monetarios de una inmensa región de abastecimiento, de tal manera que sus mercados, en particular los mencionados, se revelan como verdaderas interfaces de diversas regiones rurales.

1 Puede verse el estudio de Hernández Luquín (2005) sobre el origen y evolución de los mercados públicos en la zona metropolitana de Guadalajara.

Desde hace varios años, los integrantes del Departamento de Botánica de la Universidad de Guadalajara realizan investigaciones en diferentes mercados de Guadalajara: recolectan plantas para su determinación (especímenes de herbario) y entrevistan a sus vendedores y productores, lo que ha permitido hacer un inventario de plantas silvestres comercializadas, tanto medicinales como alimenticias (Martínez González *et al.*, 2006; Villaseñor & Cedano, 2010). Estos inventarios han revelado la existencia de 15 especies silvestres comestibles que son comercializadas en el referido Mercado de San Martín de las Flores, mientras que en los mercados Ramón Corona y Libertad/San Juan de Dios, en el centro de la ciudad de Guadalajara, se comercializan unas 25 plantas silvestres comestibles.

3. LAS PLANTAS COMESTIBLES EN LA REGIÓN DE GUADALAJARA

Reflejo de su origen vegetal, los pueblos del México antiguo tenían una dieta muy variada. De acuerdo con Toledo & Ordoñez (1998), citado por Castro (2000), su dieta regular incluía entre 60 y 80 especies de plantas alimenticias, además de 600 especies de plantas no cultivadas, así como numerosas especies de peces, moluscos, crustáceos e insectos de alto valor proteico.

Una alta proporción de sus alimentos provenían de sus campos de cultivo. Entre muchas otras plantas cultivaban maíz *Zea mays* L., frijol *Phaseolus* spp., chiles *Capsicum* spp., achiote *Vixa Orellana* L., nopales *Opuntia* spp., jitomates *Lycopersicon esculentum* L., tomates *Physalis philadelphica* Lam., calabazas *Cucurbita* spp., amaranto *Amaranthus* spp., chía *Hyptis suaveolens* (L.) Poit., *Salvia hispanica* L., así como chayotes *Sechium edule* (Jacq.) Sw. Sin embargo, también existía la recolección espontánea de plantas silvestres como los quelites, término náhuatl utilizado para designar plántulas o brotes de árboles de diferentes especies que son consumidos como verdura. Estos crecían en los campos de cultivo: las crónicas de la época colonial registran más de 150 tipos diferentes (Picó & Nuez, 2000). Asimismo, se recolectaba gran cantidad de frutos silvestres.² Y para aprovechar los excedentes de la producción de

2 Tales como zapote negro *Diospyros digyna* Jacq., zapote blanco *Casimiroa edulis* La Llave & Lex, zapote amarillo *Pouteria* spp., chicozapote *Manilkara zapota* (L.) P. Royen, anona *Annona* spp., aguacate *Persea americana* Mill, capulín *Prunus serótina* Ehrenb. subsp.

las cortas temporadas de colecta, desarrollaron algunas técnicas de conservación de alimentos: ahumado, salado, secado, enchilado, fermentado, así como el uso de mieles azucaradas (Barros & Buenrostro, 2002).

4. PLANTAS SILVESTRES, RECOLECTADAS Y CULTIVADAS

Al lado de las plantas cultivadas, las arvenses recolectadas son de la mayor importancia en el contexto de la economía rural mexicana. Sin embargo, en esta región del mundo, quizá más que en otros sitios, la antigüedad y la persistencia de la práctica de la recolecta y de la agricultura, hacen que la distinción en el aprovechamiento entre especies silvestres y cultivadas sea muy sutil. Gracias a manipulaciones técnicas, los mexicanos han diversificado los recursos vegetales que utilizan, produciendo un continuum que va de las plantas silvestres a las cultivadas y sus variedades (Bye, 1998; Caballero, 1994).

Las prácticas agrícolas no significan el abandono o destrucción de la vegetación silvestre. Los árboles y los arbustos son mantenidos con vida en los espacios abiertos, tanto para la agricultura como para la ganadería. Árboles y arbustos son protegidos y conservados para hacer sombra, como graneros o para la fabricación de diferentes implementos, tanto para las labores del campo como para uso doméstico diverso. Entre ellos se puede contar algunas especies como: *Opuntia* spp., *Psidium* spp., *Leucaena* spp., *Spondias* spp., *Prosopis laevigata*, *Pithecellobium dulce*, *Byrsonima crassifolia* o *Sideroxylon palmeri*. Por sus cualidades fenotípicas, ciertas especies pueden ser preferidas sobre otras que son eliminadas de modo selectivo, hecho que entraña una gestión incipiente (Casas *et al.*, 2007; González-Insuasti *et al.*, 2008).

En sus investigaciones sobre los mercados de Texcoco, Bye y Linares (1983) reconocieron cuatro orígenes de las plantas ahí comercializadas: las cultivadas, que ciertamente son las especies domesticadas y evidentemente la mayoría; las cultivadas sin ser domesticadas; las especies silvestres recolectadas en los ambientes antropizados próximos a los campos de cultivo y a las poblaciones; y por último, las del medio silvestre, estricta-

capuli (Cav.) McVaugh, tejocote *Crataegus pubescens* (Kunth) Steud., chirimoya *Annona cherimola* Mill, mamey *Manilkara zapota* (L.) P. Royen, jicama *Pachyrhizus erosus* (L.) Urb., tuna *Opuntia* spp., coyol *Acrocomia aculeata* (Jacq.) Lodd. ex Mart, jinicuil *Inga jinicuil* Schldt., guamúchil *Pithecellobium dulce* (Roxb.) Benth., y mezquite *Prosopis* spp., entre otras muchas (Hernández Xolocotzi, 1998; León Portilla, 2002; Bourges, 2002).

mente hablando. Así, un 75 % de las especies vendidas en aquellos mercados provenían de medios modificados por las actividades humanas, mientras que el 25 % era extraído del medio natural.

A lo anterior hay que agregar que es posible la recolección de frutos provenientes de árboles de especies domesticadas que dejaron de crecer en un medio antropizado, sea porque escaparon del cultivo o porque se mantienen en sitios agrícolas abandonados. En consecuencia, en la región cierto tipo de frutos, como *Spondias*, *Opuntia* y *Steneocereus* —o en otras partes de México *Persea*— proceden de plantas silvestres o de plantas cultivadas en huertos. Esta diferencia explica una terminología particular: «plantas del campo», «de la parcela», «del huerto», «de jardín», «del cerro», etcétera, lo que denota una perspectiva *emic* relativa al sustento conceptual propio de un ámbito tradicional que es significativamente diferente al de la perspectiva *etic* que manejan biólogos, antropólogos o etnobotánicos.

5. PASADO Y PRESENTE DE LOS ALIMENTOS VEGETALES EN GUADALAJARA

Durante la época prehispánica los pueblos indígenas del valle de Atemajac, donde fue asentada la ciudad de Guadalajara en 1542, de manera regular incorporaban a su dieta más de un centenar de especies comestibles silvestres, cuya importancia en la alimentación cotidiana dependía de la estacionalidad (Castro, 2000). Tal vez añorando un paisaje distinto, los españoles fundadores de Guadalajara terminaron por establecerla donde se pudo, y de ese modo trataron de adaptar su bagaje cultural alimenticio a un ámbito geográfico que ya sustentaba una cultura distinta. Como sucedió en toda América, la asignación valorativa que los europeos de entonces dieron al paisaje y a los recursos biológicos del ámbito donde se asentaron —específicamente en la interpretación de lo «sabroso», lo «apetecible» o lo «bello» —, fue determinante aunque sutil para la selección de alimentos. Ello contribuyó al desplazamiento biológico y por tanto cultural de pueblos y de recursos originarios. Así, el *hinterland* de Guadalajara adquiere, desde el siglo XVI, un significado distinto del que le habían otorgado los autóctonos. Entre las novedades introducidas por los colonizadores, la de la cocina —en tanto que espacio de resistencia cultural y de domesticación del gusto— se convirtió en campo fértil para la adaptación de sabores de extranjeros y locales. Desde entonces, el ámbito de la cocina local refleja la valoración cultural del paisaje nativo, con sus recursos originarios y con los introducidos por quienes llegaron.

De manera general, los alimentos europeos fueron aceptados por los locales; no ocurrió así con los alimentos americanos, que fueron estigmatizados por los extranjeros como pobres y desabridos, fastidiosos, de mal sabor, repugnantes e inclusive nocivos (Oseguera, 2003). Sin embargo, en la medida en que las condiciones de ambos grupos evolucionaron en una mezcla inevitable, el mestizaje culinario se desarrolló. Se creó entonces un sistema alimentario en cuya base siguió siendo el maíz, el frijol y el chile, pero ahora enriquecido con las proteínas de los productos cárnicos propios de las diferentes especies animales importadas, y con un gusto diferente. Además, fueron introducidos, como se sabe, otros productos y especias relevantes desde el punto de vista culinario, como el azúcar de caña, la cebolla, el ajo, la pimienta, la canela, el café y otros. Mención especial merecen los cereales cultivados en el Viejo Mundo, como el trigo y la avena, aunque estos no desplazaron al maíz sino que convivieron con él.

De acuerdo con Long (2002), la cocina de un país suele ser reflejo de la influencia de sus conquistadores, invasores y agentes comerciales. La historia alimentaria de México ha estado vinculada a influencias externas, cada una de las cuales ha dejado algo de su tradición culinaria, lo cual entrañó el desplazamiento de productos, por un lado, pero por otro el enriquecimiento gastronómico.

El desplazamiento de los productos locales —léase empobrecimiento de la diversidad vegetal— es evidente al comparar el número de plantas útiles consignadas en los documentos elaborados durante los primeros años posteriores a la Conquista, con los empleados en la actualidad (Bye, 1998). La eliminación de las especies silvestres comestibles ha ocasionado que en la ciudad de Guadalajara, actualmente, solo un puñado de ellas siga siendo utilizado. Las razones de esto son diversas. Entre ellas se encuentra la mutación de valores culturales, los nuevos modos de comercialización, la agricultura moderna y la desaparición de especies autóctonas en sitios donde antes eran abundantes.

Por otra parte, el consumo de alimentos en la ciudad de Guadalajara se desarrolla actualmente bajo el desconocimiento y la poca valoración de los productos locales. Esto contrasta con el alto consumo de productos foráneos y la preferencia por los productos industrializados, como las comidas rápidas y los alimentos chatarra. Además, prevalece la ausencia de sentido crítico respecto de los modernos procesos de producción, distribución, comercialización y confinamiento de los productos —se aceptan envases, empaques y embalajes excesivos y aun nocivos—, así como en los nuevos modos de consumo (Castro, 2000). No obstante, en la

memoria de una parte de los pobladores de Guadalajara —que es de origen rural pero también urbano en primera o segunda generación— se mantiene vigente la añoranza de alimentos y platillos elaborados con plantas silvestres y productos tradicionales, aunque esto siga desapareciendo según transcurre el tiempo.

La cantidad de plantas alimenticias silvestres nativas que se comercian en los mercados de Guadalajara no corresponde con la riqueza florística del estado de Jalisco (Reynoso, 2007); inclusive menos si se compara con la diversidad de frutos nativos que se produce en el sureste mexicano, la llamada Mesoamérica. Durante las estaciones del año es posible encontrar en los mercados y tianguis de Guadalajara más de veinte especies de plantas silvestres locales. Esta cifra puede incrementarse sustancialmente si se consideran las especies colectadas y utilizadas en los *hinterlands* propios.

Como ejemplo del persistente y diverso consumo de plantas silvestres en Guadalajara, a continuación se presentan cinco casos representativos, tanto por sus antecedentes como por su uso y distribución en el estado de Jalisco y en la región occidental de México. Las dos primeras pertenecen a la familia *Fabaceae*, que es la segunda familia botánica más numerosa en México; sus frutos son de fácil obtención, sus semillas son comestibles y nutritivas, y su recolección ayuda a la economía de quienes la practican. La tercera y la cuarta especies pertenecen a la familia *Cactaceae*, que en México ocupa el quinto lugar en cuanto a número de especies, la mayoría de ellas exclusivas; se trata de plantas aptas para las condiciones de aridez que prevalecen en buena parte del territorio mexicano. La quinta especie corresponde a un grupo de plantas con gran tradición de consumo, no solo en México sino también en otras regiones del mundo.

5.1. Guaje,³ *Leucaena* spp. (*Fabaceae*)

El término se utiliza para nombrar diferentes especies del género *Leucaena*, cuya mayor diversidad de especies se encuentra en México, y al menos cinco de ellas están presentes en el occidente del país. Las especies cuyas vainas son utilizadas como alimento son *Leucaena esculenta* (Moc. Et Sessé ex Dc.) Benth.; y *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit.

3 El término «guaje» deriva de la voz náhuatl *oaxin*, que significa vaina o árbol de guaje, *Leucaena* spp. Es también un término genérico que refiere a la *Leucaena* y a otros árboles de la misma subfamilia (Zárate, 1994).

De acuerdo con evidencias arqueológicas, el uso de estas plantas sugiere un largo proceso de selección que involucró a otras leguminosas arbóreas productoras de semillas nutritivas. En efecto, fueron encontradas semillas silvestres en las excavaciones arqueológicas del valle de Tehuacán, en el estado de Puebla, en el altiplano central de México, con una antigüedad fijada en el 4000 a. C. En este sentido, se ha calculado que la domesticación/cultivo de las plantas en cuestión, así como el consumo de sus frutos tiernos y semillas, tuvo lugar entre los años 3000 y 1000 a. C. (Zárate, 2000).

Quizá su toxicidad, su abundancia en la vegetación y la predictibilidad de la producción de vainas fueron los factores que influyeron en su elección y posterior incorporación en los sistemas de cultivo (Zárate, 1994). Desde su llegada a México, los españoles se sorprendieron de las abundantes y cotidianas comidas que hacían los naturales con las hojas tiernas, los botones florales y las semillas de estas plantas (CONAFOR, s/f). Hay dos imágenes del *Códice Florentino* (c. 1560) que evocan su uso. La primera muestra un árbol en fructificación, mientras que la segunda da cuenta de un comerciante portando un cesto rebosante de vainas atadas, como todavía se hace. Francisco Hernández, primer médico en la Nueva España, describió numerosas formas de la planta, así como especies, cultivares y sus colores diversos. Como fue ignorada por los conquistadores, salvo por su ocasional uso como sucedáneo del ajo debido a su olor, su consumo solo continuó en el ámbito indígena, primero, aunque con el tiempo se extendió a los medios populares, sobre todo de carácter rural. Su presencia y consumo en la actualidad son considerados ejemplo de resiliencia cultural (Zárate, 1997).

En el presente, este género es de importancia considerable en la alimentación de ciertas zonas indígenas de México. Las semillas pueden comerse crudas, solas o en tortillas de maíz, y son guisadas con carne y en salsas. También se comen secas después de ser tostadas al comal. Se ha pensado que la elaboración de las ‘tortitas’ de guaje —preparadas con las semillas tiernas y frescas, molidas y amasadas en porciones que luego son secadas al sol—, es similar a la preparación descrita por el mismo Francisco Hernández hace más de 400 años. El factor nutriente de las semillas de *Leucaena* spp. en la dieta está determinado por su contenido de proteínas y su alta concentración de tiamina. Por otra parte, es frecuente el uso medicinal de estas plantas como antiparasitario, antiséptico o tónico.

La madera de los árboles pertinentes se utiliza para la construcción, la elaboración de utensilios y como combustible (Zárate, 1994). Además, las

especies comestibles de *Leucaena* han sido usadas y sometidas a diversas formas de manejo durante milenios. Por ejemplo, existen sistemas de producción agrícola diversos que utilizan los arbustos y árboles en solares, terrazas y bordos. La *Leucaena leucocephala*, en particular, es una especie que ha sido ampliamente utilizada y estudiada en sistemas agroforestales de varias partes del mundo, sobre todo para producir forraje, pero al margen de su uso como alimento humano. Ha sido introducida en lugares muy lejanos de México, su sitio de origen, como Asia y África, donde es más conocida (Vázquez Yanes *et al.*, 1999).

En los mercados de la ciudad de Guadalajara quienes venden vainas de guaje lo hacen en pequeñas cantidades. Su costo es módico aunque puede variar dependiendo del origen de los frutos así como del avance de la temporada de colecta. Generalmente se cosecha en lugares cercanos a la gran ciudad, aunque en ella no es raro ver esas plantas creciendo de manera espontánea en ciertas calles y solares. Y las personas que consumen guajes son de edad avanzada y de origen rural, generalmente, aunque en la actualidad también es buscado por indígenas del sur de México que han emigrado a la gran urbe y se han avecindado en ella.

5.2. Guamúchil, *Pithecellobium dulce* (Roxb.) Benth. (Fabaceae)

Este árbol, también nativo de México, se halla en estrecha relación con la actividad humana; el hombre dispersa sus semillas al comer los carnosos y dulces arilos que la cubren. En el campo como en la ciudad, la planta es tolerada, fomentada, protegida e incluso cultivada, sobre todo para consumir sus apetecibles vainas. Además, se trata de un árbol de uso múltiple: forma cercos vivos en los campos de cultivo, provee sombra, material combustible y es maderable (Monroy & Colín, 2004).

La floración y la consecuente maduración de las vainas tiene lugar durante el periodo más seco del año, poco antes del comienzo de las lluvias, fenómeno que varía de una área a otra. Esto permite que en Guadalajara la venta de guamúchiles se produzca durante un periodo mayor al de la fructificación propia del área. En efecto, a la gran ciudad son llevados frutos de diversas regiones y provincias, con lo cual estos pueden ser encontrados en los mercados de Guadalajara desde enero hasta julio.

El precio del producto en la ciudad varía según la temporada y calidad del mismo. Los primeros frutos se comercializan a precios altos (\$80.00 pesos por kilo, por ejemplo), pues la gente los busca. Inclusive si el precio baja a 25 pesos el kilo, este puede ser considerado aún alto, sobre todo si

se toma en cuenta que sólo se consume el arilo que recubre la semilla y ésta es desechada junto con la cáscara de la vaina; ambos constituyen un alto porcentaje del volumen y del peso total del fruto comercializado. Por ello, durante la temporada de fructificación en Guadalajara, muchas personas dedican las tardes o sus días de ocio a salir al campo o recorrer terrenos baldíos para coleccionar los codiciados frutos. En el campo es común observar a personas, generalmente de bajos ingresos, asediando esos árboles para obtener su preciado producto.

La colecta de los frutos requiere de cierta experiencia, ya sea para trepar por el tronco espinoso (de hasta 20 metros de altura), para el manejo del gancho ‘piscador’ y para distinguir las plantas que aportan los frutos de mejor sabor. Esto es determinante para obtener un buen precio por el producto cosechado. Vale decir que como al madurar la vaina se liberan sus semillas, en el momento de cosechar los frutos abiertos hay que evitar que caigan al suelo y que los arilos se impregnen de tierra. No obstante, aun cayendo al suelo, los frutos no son desechados: se coleccionan y lavan y son consumidos.

En el ámbito rural es común encontrar variedades de plantas productoras de diferentes tipos de guamúchiles, en un rango que va de los astringentes —‘ahogones’ o ‘agarrosos’— a los muy dulces. Estos últimos son perfectamente identificables, pues los consumen las aves y las hormigas, estableciéndose entre estos y el hombre una competencia por los frutos. Si la planta se encuentra en un lugar privado, como los patios de las casas, es uso y costumbre compartir los frutos con familiares y amigos. Numerosas familias de Guadalajara, sobre todo las que aún conservan fuertes raíces rurales, suelen organizar jornadas de campo durante la temporada de cosecha, para cortar y consumir guamúchiles.

El manejo de las vainas después de la cosecha debe de ser cuidadoso. Normalmente el producto destinado a la venta es coleccionado por la tarde, cuando el calor amaina. Se deposita en costales de entramado abierto y al día siguiente, temprano, es llevado a vender a los diversos mercados. Los guamúchiles deben ser mantenidos a la sombra y ventilados, evitando su compactación en los costales, pues la transpiración de las vainas incrementa la temperatura y ocasiona el desarrollo de hongos que propician su descomposición.

El guamúchil normalmente se consume fresco pero también deshidratado. Este último método de conservación es propio de los lugares donde abunda y su comercialización expedita no es posible. Los arilos amargos

se venden hervidos con azúcar y sal, o se asan en el comal de barro, paso que los torna dulzones. El fruto es considerado alimento de estratos sociales bajos, sobre todo porque se comercializa en mercados populares.

Al igual que el guaje, la planta tiene un uso diversificado. En el campo se utiliza como sombra y para el ramoneo del ganado. Asimismo, se usa como cerco vivo, cortina rompe-vientos, combustible y planta medicinal; es fuente de taninos y colorantes; su madera es quebradiza y no fácil de trabajar, pero se utiliza en la construcción por su durabilidad; también se usa para hacer artesanías, cajas, jabas, ruedas para carretas, postes y como combustible. Por su gran potencial de uso, la planta ha sido introducida en otras regiones del planeta, al grado de que en la India es común encontrar los frutos en los mercados, igual que en México (Parrotta, 2004; Vázquez-Yanes *et al.*, 1999).

5.3. Nopal (*Opuntia* spp., *Nopalea* spp., Cactaceae)

Las cactáceas son la quinta familia botánica más abundante en México (Rzedowski, 1998), donde las tierras áridas y semiáridas constituyen el ámbito ecológico más extenso: su superficie representa casi la mitad del territorio nacional (Toledo & Ordóñez, 1998). La más amplia diversidad de este tipo de plantas es propia de México. Además de formar parte de la mitología nacional, el nopal ha sido un elemento intrínseco de la cultura mexicana. El nopal, junto con el maíz y el maguey, son considerados la base de la agricultura estable entre los antiguos mexicanos. Las evidencias de su uso datan de hace más de 7000 años (SAGARPA, 2003). Probablemente la domesticación de *Opuntia ficus-indica* ocurrió por hibridación de cultivares de especies arborescentes carentes de espinas, propias del centro de México, entre las cuales destaca la *Opuntia megacantha* (Griffith, 2004). Aun cuando las plantas cultivadas están desprovistas de espinas —o son muy pequeñas—, la presencia o ausencia de ellas en las plantas cultivadas no es de por sí un carácter que permita diferenciar a la *O. ficus-indica* de otras especies (Kiesling, 1998).

Su uso en la alimentación humana involucra tanto el consumo de los frutos (tunas) como de las pencas tiernas (cladodios), llamadas comúnmente «nopalitos», cuyo origen es de poblaciones silvestres o cultivadas. En tanto que alimento, esta verdura ha cobrado gran importancia en los últimos años, la cual es notoria en la diversidad de presentaciones que dan cuenta del gran número de variedades de «nopalitos» ofrecidas en el mercado. La aceptación de tal o cual variedad se explica por el origen regional

de los productos. Sin embargo, prevalece el gusto por los productos provenientes de nopaleras silvestres, pese a que México es el principal productor de nopal cultivado para el consumo humano (INE, s/f).

Es común encontrar nopales o «nopalitos» —crudos o cocidos— durante todo el año, pero principalmente de los cultivados. Los que crecen en plantas silvestres suelen encontrarse solo en temporada, y su calidad y aceptación depende de la especie o variedad, así como de las condiciones ambientales donde se hallen. En la ciudad de Guadalajara y en el estado de Jalisco, la gente prefiere consumir nopales silvestres: «nopal del cerro recolectado de manera tradicional.» A este se le atribuye mejor sabor y consistencia, amén de que en muchas regiones no se practica el comercio del nopal cultivado. La recolección de nopales silvestres se da principalmente entre los meses de marzo y agosto, aunque en diferentes zonas del estado de Jalisco tiene lugar durante periodos más prolongados, lo que depende de las condiciones ambientales, e incluso se realiza cuando la abundancia de pencas tiernas es menor. Su comercialización y consumo dependen de la abundancia. Por lo general se realiza en pueblos y ciudades cercanas a sitios de colecta, pero si el producto es escaso, solo se comercia localmente o es reservado para el consumo propio. De hecho, para asegurar el consumo familiar, es común que las casas que cuentan con huertos mantengan una o varias plantas de sus cultivares preferidos. En la zona de estudio las especies más consumidas son: *Nopalea cochenillifera*; *Opuntia undulata*; *O. fuliginosa* y *O. ficus-indica* (Cornejo et al., 2010).

Comer nopales fuera de la zona urbana forma parte del atractivo de consumir comida sana, percibida como ‘tradicional’ y por tanto de mejor sabor. El nopal es consumido como ensalada o guarnición de comidas, aunque puede ser también base de platillos principales, como ocurre en la temporada de fuerte consumo que coincide con la Cuaresma y Semana Santa, cuando el producto alcanza precios excesivos. Por otra parte, el cactus, particularmente el ‘cultivado’, se aprecia por la belleza de sus flores. Se encuentra en los patios de las casas, sobre todo en los barrios populares y semi-urbanos de la ciudad y en las poblaciones rurales vecinas.

Además de ser un alimento de fácil digestión para el organismo humano, el nopal ha cobrado particular importancia en la medicina debido a sus propiedades hipoglucémicas y por el papel que juega su fibra como auxiliar en trastornos digestivos. Asimismo, palia la arteriosclerosis y disminuye el nivel de colesterol en la sangre (INE, s/f; SAGARPA, 2003).

A pesar de que su demanda se ha incrementado en el ámbito urbano durante los últimos años y de ser considerado alimento básico de los mexicanos, el consumo del nopal no es tan amplio como pudiese creerse y debiera serlo, salvo entre estratos sociales de bajos ingresos que lo consumen con regularidad por su escaso costo, su fácil acceso y también por ser parte de la tradición gustativa.

5.4. Pitaya, *Stenocereus queretaroensis* (F.A.C. Weber) Buxb. (Cactaceae)

La presencia de poblaciones altamente productivas de esta cactácea columnar en terrenos asociados a yacimientos arqueológicos, evidencia su utilización y manejo en épocas pretéritas (Benz, 2002; Pimienta, 1999). Siendo una especie importante en la selva tropical y subtropical caducifolia, cuenta con una amplia distribución en el estado de Jalisco. De hecho, la colecta de sus frutos es una explotación económicamente viable (Benz *et al.*, 1997). En algunas regiones toda la fruta que se comercializa proviene de poblaciones silvestres (Salcedo & Arreola-Nava, 1991; Pimienta, 1999). El cultivo incipiente de pitayas se realiza en los alrededores de la laguna de Sayula (Pimienta & Nobel, 1994). Este se reduce, en la mayoría de los casos, al cultivo de plantas de origen silvestre bajo un modelo de plantación y selección de variedades por tamaño y color, manteniendo el terreno libre de malezas para evitar los incendios y la quema de las plantas mismas, y ahuyentando a aves y hormigas para que no consuman los frutos. Su cultivo resulta competitivo y es importante fuente de trabajo para mucha gente.

La comercialización de la pitaya se realiza en la primavera, justo antes del inicio del periodo de lluvias. Es una práctica cíclica al sur del *hinterland* de la ciudad de Guadalajara, lo que la ha convertido en un recurso de consumo tradicional. El valor alimenticio de los frutos reside en su alto contenido de agua y azúcares, además de vitaminas B y C, calcio y fósforo. Dado que las pitayas al madurar se abren, cuando concentran el mayor contenido de azúcar, se convierten en un producto altamente perecedero (Salcedo & Arreola-Nava, 1991; Pimienta, 1999). Ello explica, quizá, la creación reciente de «ferias de la pitaya» en los lugares de producción y consumo, como Amacueca, Techaluta o Tepéc, con el propósito de atraer a numerosos consumidores durante el corto pero abundante periodo de producción frutal.

En los últimos años se ha hecho costumbre vender pitayas en el barrio llamado de 'Las nueve esquinas', en el Centro Histórico de Guadalajara,

donde son establecidos puestos ambulantes de abril a junio. El lugar se inunda de la frescura, el color, el sabor y la textura de las pitayas, consideradas como un manjar orgullosamente jalisciense. Más allá de este enclave, la fruta también es vendida por medio de pregoneros/cargadores; solo que ahora estos utilizan vehículos con altavoces con los cuales ofrecen pitayas, como antaño, por diferentes rumbos de la ciudad. Los consumidores prefieren los frutos de la variedad *mamey* —llamada así no por el color ni el sabor, sino por el tamaño y contenido de azúcar—, que son rojas y grandes y provienen de plantas cultivadas (Salcedo & Arreola-Nava, 1991). Otros prefieren la pitaya del cerro, que aunque de menor tamaño, cuenta con mayor variedad de colores y sabores. Con la fruta se elaboran aguas frescas, nieves, paletas, mermeladas, ponches, dulces y licores. Tanto al fruto como a la flor se le confieren propiedades medicinales (Cornejo *et al.*, 2010). Los precios de la fruta varían según su tamaño, variedad y época de consumo, pero los primeros frutos de la temporada suelen ser los más caros.

5.5. Camote de cerro, *Dioscorea remotiflora* Kunth (Dioscoreaceae)

Los tubérculos de las plantas de la familia de las Dioscoreas se conocen con el nombre de camotes o ñames, de *yam*, en inglés, aunque la voz original sea suajili. Estas plantas fueron domesticadas simultáneamente en África, Asia y América, hace unos 10 000 años. Después de la calabaza y la cebada, son los cultivos domesticados más antiguos (Burkill, 1960; Evans, 1993; en López Pérez, 1999). Algunas especies son plantadas para aprovechar sus tubérculos, ricos en carbohidratos, mientras que otras especies se cultivan por el alto nivel de diosgenina que contienen; esta es útil para la síntesis de progesterona. México se mantuvo como el principal productor de esta sustancia durante treinta años, entre 1945 y 1975, de tal manera que la explotación excesiva de *D. composita* y *D. mexicana*, provocó prácticamente su exterminio (Huerta, 1998). En México, las especies de *Dioscorea* se conocen comúnmente como ñame, barbasco, cabeza de negro, camote, tepecamote o camote del cerro, entre otras denominaciones. Los dos últimos nombres son utilizados en el Estado de Jalisco (Martínez, 1987).

La determinación taxonómica de las Dioscoreas ha sido problemática debido a que las primeras clasificaciones se basaban exclusivamente en caracteres morfológicos, cuya variabilidad puede estar influida por factores ambientales y de desarrollo (Hamon *et al.*, 1992; Ramser *et al.*, 1996, en López Pérez, 1999). El empleo de marcadores moleculares tampoco ha

solucionado el problema debido a que las plantas presentan enormes polimorfismos morfológicos. Esto ha hecho que con frecuencia se confundan las especies. Entre las especies reportadas en el occidente de México están: *D. remotiflora*, incluyendo tres variedades: *maculata*, *palmeri* y *sparsiflora*; *D. dugesii*; *D. laxiflora*; y *D. villosa* (Matuda, 1954; McVaugh, 1989, en López Pérez, 1999).

Las plantas conocidas como ‘camote de cerro’ forman un complejo de especies que desde fechas inmemorables se han utilizado como alimento y medicina en la región occidental de México (Matuda, 1954, en López Pérez, 1999). El estudio de la agricultura en la zona de las lagunas de Sayula y de Zacoalco, cercanas a Guadalajara, permitió documentar que durante la ocupación humana del periodo llamada paleo-indio, fueron ampliamente cosechadas las poblaciones de camote de cerro —*Dioscorea remotiflora* Kunth—, abundantes en los bosques de robles de las serranías que rodean esas lagunas (Benz, 2002). Se trata de plantas trepadoras silvestres, guías o enredaderas, que se desarrollan en el bosque tropical caducifolio. Producen un camote que es recolectado entre los meses de septiembre y marzo, aunque su recogida puede extenderse hasta mayo. La temporada se reduce de noviembre a febrero en los estados limítrofes de Michoacán y Guanajuato (Agustín, 1999); también se da durante de todo el año en ciertas partes de la ribera de Chapala. En el ámbito urbano se consume como golosina o entremés. Las mujeres lo consumen como paliativo para sobrellevar la menopausia, mientras que numerosos consumidores masculinos lo aprecian por un supuesto efecto afrodisiaco.

La recolección del camote de cerro en el oeste mexicano es una actividad que permite trabajar a numerosas familias del medio rural, con lo cual complementan su alimentación e ingresos económicos (López Pérez, 1999). Sin embargo, esto ha ocasionado su desaparición en las zonas próximas a los núcleos de población, aunque aún se encuentra en áreas remotas o de difícil acceso. En periodos económicos críticos la recolección de camote de cerro se incrementa, lo cual pone en entredicho su viabilidad.

6. DEGRADACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD

Una parte importante de los problemas que enfrenta la diversidad biológica tiene relación con las plantas alimenticias. La FAO (2002) ha señalado que desde 1900 se ha perdido el 75 por ciento de la diversidad genética de los cultivos agrícolas. Esto constituye un problema para lograr la

seguridad alimentaria en el mundo. Y ello sin considerar la pérdida paulatina de ecosistemas naturales que albergan una gran cantidad de especies vegetales silvestres con vocación alimenticia. Aun así, la misma FAO (s/f) señala:

La demanda de recursos genéticos se está incrementando y modificando. Una gran cantidad de recursos genéticos aún subsiste en los campos de cultivo agrícolas (*in situ*) y fuera (*ex situ*) de ellos. El conocimiento y la tecnología tradicional y moderna puede construir la herencia genética para alimentar, mantener y sostener la seguridad alimentaria.

Aunque todavía existe en la memoria de muchos pobladores de Guadalajara el gusto de los deliciosos cacomites, *Tigridia pavonia* (L. f.) DC. —pequeños bulbos con sabor a cacahuete—, o los fragantes frutos de los ahuilotes, *Vitex mollis* Kunth, o los dulces hobos, *Spondias mombin* L., la realidad es que, como en otras áreas de México, existe un deterioro galopante de la biodiversidad en general. Esto se refleja en la pérdida de productos silvestres propicios para la alimentación y/o para usos medicinales: paulatinamente se adoptan nuevas costumbres y gustos, e inclusive se han desarrollado aversiones a los productos considerados tradicionales, tal es el caso de los guajes y los guamúchiles.

La presencia en Guadalajara de alimentos y productos silvestres locales es cada vez menor, tanto en los mercados como en las calles. Los que-lites, por ejemplo, se consumían antes con profusión, más de una veintena de especies. Pero en la actualidad prácticamente ya ha desaparecido de los mercados de la gran ciudad; su consumo se ha reducido al mínimo y solo se constata en algunas comunidades rurales. Asimismo, otros productos silvestres tradicionales se hallan en retirada, como los cocuixtles, *Bromelia plumieri*, y el zapote blanco, *Casimiroa edulis*, que subsisten marginalmente gracias a sus propiedades medicinales.

De las cinco especies aquí presentadas, el panorama más crítico corresponde a los guajes, quizá por ser considerados alimento popular y por tanto desdeñable, además de que dejan sabor recio en la boca y producen flatulencia. No obstante, estos efectos también son producidos por los guamúchiles pero estos gozan de mejor reputación por ser dulces y son consumidos como golosina y como botana o aperitivo. Respecto del nopal se puede decir que persiste el consumo de las variedades silvestres tanto como el de las variedades que cuentan con un catado modelo de producción, industrialización y consumo; además, el nopal silvestre cuenta con la reputación de sus efectos medicinales. En cuanto a las

pitayas, aun cuando su consumo es el que presenta mejor panorama, no dejan de ser desdeñadas por un parte de la gente debido a su consistencia y viscosidad.

En suma, el avasallamiento del orden social moderno en detrimento de la sociedad tradicional, ha reducido drásticamente el uso y consumo de productos propios de la rica biodiversidad de México, específicamente la de su porción occidental. Y de no realizar investigaciones sistemáticas y profundas sobre los productos de dicha biodiversidad que aún quedan y se conocen, así como poner en marcha políticas públicas para su conservación y re-funcionalización alimentaria y cultural, estos terminarán por desaparecer, si no del entorno, sí del bagaje cultural y alimentario de los habitantes de Guadalajara y su región.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUSTÍN, Jorge Andrés, 1999, «Cultivos alternativos para el Estado de Michoacán» En: Jesús Rosales, ed., *Frutos del Campo Michoacano*. Zamora, El Colegio de Michoacán. A.C.
- ARELLANES CANCINO, Yaayé y Alejandro CASAS FERNÁNDEZ, 2011, «Los mercados tradicionales del valle de Tehuacán-Cuicatlán: antecedentes y situación actual», *Nueva Antropología*, XXIV (74): 93-123.
- BARROS, Cristina y Marcos BUENROSTRO, 2002, «Cocina Prehispánica-Recetario». En: *Arqueología Mexicana*. México, INAH/Editorial Raíces (edición especial núm. 12).
- BENZ, Bruce F., 2002, *The Origins of Mesoamerican Agriculture: Reconnaissance and Testing in the Sayula-Zacoalco Lake Basin*. Disponible en: <http://www.famsi.org/reports/99074/index.html>. Consultado el 29 de junio de 2012.
- BENZ, Bruce F., Francisco SANTANA M., Judith CEVALLOS E., Elizabeth MUÑOZ M., Jesús ROSALES A., y Manuel ROSALES A., 1997, «The Structure and Productivity of Relict Stands of Pitaya (*Stenocereus queretaroensis*; Cactaceae) in Jalisco, Mexico», *Economic Botany* 51 (2): 134-143.
- BIFANI, Paolo, 2007, *Medio ambiente y desarrollo*. Guadalajara, Universidad de Guadalajara (2.ª edición)
- BOURGES RODRÍGUEZ, Héctor, 2002, «Alimentos obsequio de México al mundo.» En: S. D. Alarcón y H. Bourges R., comps., *La alimentación de los Mexicanos*. México, El Colegio Nacional.
- BURKILL, Isaac H., 1960, «The organography and the evolution of Dioscoreaceae, the family of the Yams», *Journal of the Linnean Society (Bot.)* 56: 319-412.
- BYE, Robert A., 1998, «La intervención del hombre en la diversificación de las plantas en México.» En: T. P. Ramamoorthy, Robert Bye, Antonio Lot y John Fa, comps., *Diversidad biológica en México orígenes y distribución*. México, UNAM, Instituto de Biología.
- BYE, Robert A. y Edelmira LINARES, 1983, «The role of plants found in the Mexican markets and their importance in ethnobotanical studies», *J. Ethnobiol.* 3 (1): 1-13.
- BYE, Robert A. y Edelmira LINARES, 1990, «Mexican market plants of 16th century. I. Plants recorded, en *Historia natural de Nueva España*», *J. Ethnobiol.* 10 (2): 151-168.

- CABALLERO, Javier, 1994, «La dimension culturelle de la diversité végétale au Mexique», *JATBA* 36: 145-158.
- CASAS, Alejandro, Adriana OTERO-ARNAIZ, Edgar PÉREZ-NEGRÓN y Alfonso VALIENTE-BANUET, 2007, «*In situ* Management and Domestication of Plants in Mesoamerica», *Annals of Botany* 100: 1101-1115.
- CASTRO ROSALES, Elba, 2000, *Valoración de la diversidad biológica a través de la cultura alimentaria, desde la época prehispánica hasta el siglo XX en Guadalajara. Diseño de una estrategia educativa radiofónica*. Tesis de Maestría en Educación Ambiental. Guadalajara, Universidad de Guadalajara.
- CONABIO, 2006, «Capital natural y bienestar social». México, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Disponible en http://www.conabio.gob.mx/2ep/index.php/Capital_natural_y_bienestar_social. Consultado el 15 de noviembre de 2012.
- CONAFOR (s/f) «El guaje, manjar mexicano», *México Forestal*, Revista electrónica de la Comisión Nacional Forestal, 17. Disponible en <http://www.mexicoforestal.gob.mx/hemeroteca>. Consultado el 15 de noviembre de 2012.
- CORNEJO DENMAN, Lara, Hilda Julieta ARREOLA NAVA, Martín TENA MEZA y Ana Lilia VIGUERAS GUZMÁN, 2010, «Usos actuales y potenciales de las cactáceas de Jalisco». En: *Memoria del XVIII Congreso Mexicano de Botánica*. México.
- ESTRADA, Lugo Erick, 1992, «Código Florentino: Su información etnobotánica.» En Erick Estrada Lugo, ed., *Plantas Medicinales de México. Introducción a su estudio*. México, Universidad Autónoma de Chapingo (4.ª edición).
- EVANS, L.T., 1993, *Crop Evolution Adaptation and Yield*. Cambridge, Cambridge University Press.
- FAO, 2002, *Seguridad alimentaria y medio ambiente. Hoja de datos*. Contribución de la FAO a la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Disponible en: http://www.fao.org/wssd/docs/WSSD02_es.pdf. Consultado el 14 de noviembre de 2012.
- FAO (s/f) *Nutrición y Biodiversidad*. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. «Factsheets». Disponible en: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/010/i0112s/i0112s08.pdf>. Consultado el 14 de noviembre de 2012.
- GONZÁLEZ INSUASTI, Martha S., Carlos MARTORELL y Javier CABALLERO, 2008, «Factors that influence the intensity of non-agricultural management of plant resources», *Agroforest. Syst.* 74: 1-15.
- GRIFFITH, M. Patrick, 2004, «The origins of an important cactus crop, *Opuntia ficus-indica* (Cactaceae): new molecular evidence», *American Journal of Botany* 9 (11): 1915-1921.
- HAMON, P., J. ZOUNDJIHEKPON, R. DUMONT, y B. TIO-TOURÉ, 1992, «La domestication de l'igname (*Dioscorea* sp.): conséquences pour la conservation des ressources génétiques. Complexe d'espèces, flux de genes et ressources génétiques des plantes». En: *Actes du Colloque International en hommage à J. Pernés*, Paris, 8-10 de enero de 1992. Paris, BRG/Lavoisier: 175-184.
- HERNÁNDEZ LUQUÍN, Liliána, 2005, «Mercados Municipales en Guadalajara (Primera parte). Origen y evolución de los mercados públicos en la Zona Metropolitana de Guadalajara», *Mercadotecnia Global. Revista de Mercados y Negocios Internacionales*. ITESO. Disponible en: http://www.mktglobal.iteso.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=310&Itemid=121. Consultado el 1 de noviembre de 2012.

- HERNÁNDEZ XOLOCOTZI, Efraín, 1998, «Aspectos de la domesticación de plantas en México: una apreciación personal.» En: T. P. Ramamoorthy, Robert Bye, Antonio Lot, y John Fa, comps., *Diversidad biológica en México orígenes y distribución*. México, UNAM, Instituto de Biología.
- HERNÁNDEZ XOLOCOTZI, Efraín, A. VARGAS, T. GÓMEZ, J. MONTES, y F. BRAUER, 1983, «Consideraciones etnobotánicas de los mercados en México», *Revista de Geografía Agrícola* 4:13-28.
- HUERTA, Carlos, 1998, «El Barbasco: paradigma y paradoja de la riqueza vegetal de México», *Biodiversitas. Boletín de la Comisión Nacional para el Conocimiento de la Biodiversidad*, año 4, núm. 18: 8-13.
- INE (s/f) *Nopal verdura*. Instituto Nacional de Ecología. Documento pdf disponible en <http://www.ine.gob.mx/publicaciones/download/71.pdf>. Consultado el 15 de noviembre de 2012.
- INEGI (s/f) «Zonas Metropolitanas de los Estados Unidos Mexicanos.» En: *Censos Económicos 2009 y 2012*. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Disponible en: http://www.inegi.org.mx/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/censos/economicos/2009/zona_metro/zmeum_ce20092.pdf. Consultado el 15 de noviembre de 2012.
- KIESLING, Roberto, 1998, «Origen, Domesticación y Distribución de *Opuntia ficus-indica*» *Journal of the Professional Association for Cactus Development*. vol. 3. Disponible en: http://jpacd.org/downloads/Vol3/RAC_2.pdf. Consultado el 2 de noviembre 2012.
- LEÓN PORTILLA, Miguel, 2002, «Alimentación de los antiguos mexicanos.» En: Donato Alarcón y Héctor Bourges R., comps., *La alimentación de los mexicanos*. México, El Colegio Nacional.
- LONG, Janet T., 2002, «La riqueza culinaria del altiplano.» En: Donato Alarcón y Héctor Bourges R., comps., *La alimentación de los mexicanos*. México, El Colegio Nacional.
- LONG, Janet T. y Amalia ATTOLINI LECÓN, eds., 2010, *Caminos y mercados de México*. México, UNAM.
- LÓPEZ PÉREZ, Joel, 1999, *Tendencias evolutivas en la variación cromosómica y morfológica de Dioscorea remotiflora Kunth y D. remotiflora var. maculata Unline (Dioscoreaceae), bajo selección artificial*. Tesis de Doctorado en Ciencias Agrícolas y Forestales. Universidad de Colima, México.
- MC VAUGH, Roger, 1989, *Flora Novogaliciana*, vol. 15 (Bromeliaceae to Dioscoreaceae). The University of Michigan Herbarium.
- Malinowski in Mexico: the economics of a Mexican market system*. Londres y Boston, Routledge & Paul Kegan, 1982.
- MATUDA, Eizi, 1954, «Las Dioscoreas de México», *Anales del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México (Ser. Bot.)* 24: 179-390.
- MARTÍNEZ, Maximino, 1987, *Catálogo de nombres vulgares y científicos de plantas mexicanas*. México, Fondo de Cultura Económica.
- MARTÍNEZ GONZÁLEZ, Rosa Elena, Gregorio NIEVES HERNÁNDEZ, José María AYALA RAMÍREZ, Martín TENA MEZA y Sandra Luz TOLEDO GONZÁLEZ, 2006, *Estudio etnobotánico de la plantas medicinales del Mercado Libertad (San Juan de Dios)*. Guadalajara, Universidad de Guadalajara.
- MARTÍNEZ-MORENO, David, Roberto ALVARADO-FLORES, Myrna MENDOZA-CRUZ y Francisco BASURTO-PEÑA, 2006, «Plantas medicinales de cuatro mercados del Estado de Puebla», *Boletín de la Sociedad Botánica de México* 79: 79-87.

- MARROQUÍN, Alejandro, 1957, *Tlaxiaco. La ciudad mercado*. México, UNAM (Colec. Cultura Mexicana, núm. 19).
- MONROY, Rafael y Hortensia COLÍN, 2004, «El guamúchil *Pithecellobium dulce* (Roxb.) Benth. Un ejemplo de uso múltiple», *Madera y Bosques*, 10 (1): 35-53.
- OSEGUERA, David, 2003, *Herederos diversos y conversos. La formación de la cultura alimentaria colimense*. México, Consejo Nacional para la Cultura y las Artes, Gobierno del Estado de Colima, Universidad Autónoma de Chapingo.
- PARROTTA, John A., 2004, *Pithecellobium dulce* (Roxb.) Benth. Página electrónica del International Institute of Tropical Forestry, US Forest Service. Disponible en: <http://www.fs.fed.us/global/iitf/Pithecellobiumdulc.pdf>. Consultado el 22 de octubre de 2012.
- PICÓ, Belén y Fernando NUEZ, 2000, «Minor crops of Mesoamerica in early sources (I). Leafy vegetables», *Genetic Resources and Crop Evolution* 47 (5): 527-540.
- PIMIENTA BARRIOS, Eulogio, 1999, *El pitayo en Jalisco y especies afines en México*. Guadalajara, Universidad de Guadalajara, Fundación Produce Jalisco, A.C.
- PIMIENTA BARRIOS, Eulogio y Park S. NOBEL, 1994, «Pitaya (*Stenocereus spp.*, Cactaceae): An ancient and modern fruit crop of Mexico», *Economic Botany* 48 (1): 76-83.
- RAMSER, J., C. LÓPEZ-PERALTA, W. RAINER, K. WEISING y G. KAHL, 1996, «Genomic variation in aerial yam (*Dioscorea bulbifera* L.) detected by random amplified polymorphic DNA», *Genome* 39 (1) 17-25.
- REYNOSO DUEÑAS, Jacqueline y Andrés ALVARADO CORRES, 2007, «Frutos comestibles comercializados en la zona metropolitana de Guadalajara». En: *Avances en la investigación científica en el CUCBA. XVIII Semana de la Investigación Científica*. Guadalajara, Universidad de Guadalajara.
- RZEDOWSKI, Jerzy, 1998, «Diversidad y orígenes de la flora fanerogámica de México.» En: Ramamoorthy T.P., Robert Bye, Antonio Lot, y John Fa, comps., *Diversidad biológica en México orígenes y distribución*. México, UNAM, Instituto de Biología.
- SAGARPA, 2003, *Ficha Técnica. El Nopal*. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Delegación en el Distrito Federal. Documento en archivo pdf disponible en el portal electrónico de SAGARPA. Consultado el 24 de noviembre de 2012.
- SALCEDO PÉREZ, Eduardo e Hilda J. ARREOLA-NAVA, 1991, «El cultivo del pitayo en Tchaluta, Jalisco», *Cactáceas y Suculentas Mexicanas* 36: 84-90.
- SIMÉON, Rémi, 1997, *Diccionario de la lengua náhuatl o mexicana*. México, Siglo XXI.
- TOLEDO, Víctor Manuel y María de Jesús ORDÓÑEZ, 1998, «El panorama de la biodiversidad de México: una revisión de los hábitats terrestres.» En: Ramamoorthy T.P., Robert Bye, Antonio Lot, y John Fa, comps., *Diversidad biológica en México orígenes y distribución*. México, UNAM, Instituto de Biología.
- VÁZQUEZ YANES, Carlos, Ana Irene BATIS MUÑOZ, María Isabel ALCOCER SILVA, Martha GUAL DÍAZ y Cristina SÁNCHEZ DIRZO, 1999, *Árboles y arbustos potencialmente valiosos para la restauración ecológica y la reforestación*. Reporte técnico del proyecto J084. CONABIO e Instituto de Ecología de la UNAM. Última actualización de 19 de diciembre de 2008. Disponible en: http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/info_especies/arboles/doctos/introd-J084.html. Consultado el 2 de noviembre de 2012
- VEERKAMP, Verónica, 1982, «Bibliografía sobre mercados, con especial referencia a la comercialización de productos agrícolas», *Nueva Antropología* VI (19): 11-28.

- VILLASEÑOR IBARRA, Luis y Martha CEDANO MALDONADO, 2010, *Colores, olores, sabores y tradiciones. Tianguis de San Martín de las flores de Abajo, Tlaquepaque, Jalisco*. Guadalajara, Gobierno del Estado de Jalisco, Dirección General de Culturas Populares, Programa de Apoyo a las Culturas Municipales y Comunitarias.
- WHITAKER, Thomas W. y Hugh C. CUTLER, 1966, «Food plants in a Mexican market», *Economic Botany* 20 (1): 6-16.
- ZÁRATE, Sergio, 1994, «Revisión del género *Leucaena* en México», *Anales del Instituto de Biología*. México, UNAM, Serie Botánica 65 (2): 83-162.
- ZÁRATE, Sergio, 1997, «Domestication of cultivated *Leucaena* (*Leguminosae*) in Mexico: the sixteenth century documents», *Economic Botany* 51 (3): 238-250.
- ZÁRATE, Sergio, 2000, «The archaeological remains of *Leucaena* (*Fabaceae*) revised», *Economic Botany* 54 (4): 477-499.
- ZIZUMBO-VILLARREAL, Daniel y Patricia COLUNGA-GARCÍA-MARÍN, 2010, «Origin of agriculture and plant domestication in West Mesoamerica.» En: *Genet Resour Crop Evol*. Publicado en línea con acceso restringido.

