



HIERBAS AROMÁTICAS Y MEDICINALES EN MÉXICO: TRADICIÓN E INNOVACIÓN

HERBS AND MEDICINAL PLANTS IN MEXICO: TRADITION & INNOVATION

Juárez-Rosete CR^{1*}, Aguilar-Castillo JA¹, Juárez-Rosete ME²,
Bugarín-Montoya R¹, Juárez-López P¹, Cruz Crespo E¹.

¹Universidad Autónoma de Nayarit. Unidad Académica de Agricultura. Carretera
Tepic-Compostela Km 9. C. P. 63780, Xalisco, Nayarit, México.

²Universidad Tecnológica de Huejotzingo, Área de Procesos Alimentarios, Laboratorio de Instrumentación,
Camino Real a San Mateo s/n., C. P. 74169, Santa Ana Xalmimilulco, Huejotzingo, Puebla, México

RESUMEN

México cuenta con zonas con alto potencial para la producción de hierbas finas, su creciente demanda las ha convertido en productos con un nicho de mercado rentable y en expansión, además representan una alternativa económica a los cultivos tradicionales. El presente trabajo integra una revisión que destaca la importancia de las hierbas aromáticas y medicinales, así como los usos más comunes por la población que las consume para tratar malestares de diversa índole. También contiene las cifras de rendimiento y valor de la producción de las principales hierbas aromáticas que se producen a nivel nacional. Se destaca que la mayoría de las especies aromáticas y medicinales se producen para el mercado de exportación, los migrantes mexicanos y asiáticos son los principales consumidores en Estados Unidos y Canadá. Conforme a los indicadores del SIAP, la recolección y la producción de hierbas aromáticas y medicinales representan una actividad de alta rentabilidad para recolectores, productores y transformadores.

ABSTRACT

Mexico has areas with a high potential to produce fine herbs. Their increasing demand has become a profitable marketing and expanding niche. Besides, it represents a highly cost effective alternative to traditional crops. This study integrates a review that highlights the importance of aromatic and medicinal herbs, as well as their most common uses for people that consume them to treat ailments of various kinds. This paper also contains performance numbers and production value of the main herbs that are produced nationwide. Most of the aromatic and medicinal herbs are produced to export markets. Mexican and Asian migrants are their main consumers in the U.S. and in Canada. According to SIAP indicators, it is considered that from the economic perspective, collecting and producing herbs and medicinal plants represents a highly profitable business for collectors, producers and transformers.

KEY WORDS

Fine herbs, production, harvesting, trading, conservation.

PALABRAS CLAVE

Hierbas finas, producción, recolección, comercialización, conservación.

Información del artículo

Recibido: 07 de noviembre de 2012.

Aceptado: 12 de marzo de 2013.

*Autor corresponsal:

Juárez-Rosete CR. Unidad Académica de Agricultura. Universidad Autónoma de Nayarit. Carretera Tepic-Compostela Km. 9 C.P. 63780. Xalisco, Nayarit, México. Tel. +52(311) 211 0128. Correo electrónico: cecirj_uan@hotmail.com

Introducción

El uso de las hierbas aromáticas y medicinales (HAM's) ha formado parte de nuestra historia y costumbres. Las cualidades especiales de estas plantas como remedio para combatir todo tipo de enfermedades se remonta a tiempos prehistóricos (Masarovičová y Král'ová, 2007). Su aprovechamiento sin duda comenzó con la continua experimentación de materiales vegetales diversos, que de acuerdo a sus características únicas ofrecían agradables aromas, sabores en los alimentos, alivio del dolor y cura de enfermedades (Craker, 2007). Hasta el siglo XIX, las plantas y algunos productos de origen animal y mineral fueron los únicos medicamentos empleados por el hombre en los países occidentales, y siguen siendo hoy en día la única fuente terapéutica utilizada en numerosas zonas del mundo (Masarovičová y Král'ová, 2007). Actualmente, el mercado de hierbas aromáticas y medicinales se considera un negocio de nichos o especialidades (López, 2011), destaca la albahaca como la principal hierba aromática que se produce en México para exportación. No obstante, no se dispone de un diagnóstico básico de la situación de las hierbas aromáticas en nuestro país. En este sentido, el objetivo del presente trabajo fue revisar el panorama actual de la producción y consumo de hierbas aromáticas y medicinales en México, así como dar a conocer algunos de sus múltiples usos y las ventajas que representan su cultivo y comercialización.

Importancia de las hierbas aromáticas y medicinales

En los últimos años el interés por las HAM's se ha incrementado en los recolectores, productores, industrias transformadoras, instituciones públicas y/o privadas y consumidores (Azizi et al., 2007). Lo anterior obedece a las características aromáticas, terapéuticas y de conservación que tienen estas plantas (Sangwan et al., 2001), así como a su uso en productos nutraceuticos, fitoterapia, aromaterapia, entre otras aplicaciones. Es importante destacar que los principales sectores industriales que utilizan hierbas aromáticas y medicinales son en orden de importancia: medicinal y herbolario, alimentario y perfumero-cosmético (Heywood, 1999).

En el sector medicinal y herbolario se encuentran las industrias de farmacia y fitoterapia, que

utilizan las plantas secas y/o sus extractos o los principios activos aislados para la fabricación de medicamentos. Alemania y Francia destacan como los principales consumidores de materia prima para la elaboración de fitofármacos (Bancamex, 2006).

La aromaterapia es otra rama industrial importante que demanda aceites esenciales de alta calidad. La herbolaria por su parte constituye un amplio campo de conocimientos y prácticas en las que el conjunto heterogéneo de personas recurre a las hierbas para tratar padecimientos de diversa índole (Cases, 2007), entre ellos malestares físicos y síndromes psicósomáticos (Martínez-Moreno et al., 2006).

En el sector alimentario existen productos frescos y secos destinados directamente al consumidor y productos destinados a la industria. En la industria agroalimentaria se utilizan con más frecuencia condimentos de origen natural como saborizantes, colorantes y conservadores debido a su actividad antioxidante (Tomaino et al., 2004), antibacteriana (Burt, 2004) y antifúngica, las cuales son atribuidas a los fenoles y ácidos fenólicos, entre otros.

En la Tabla 1, se presentan algunas de las especies de las plantas aromáticas más cotizadas en el comercio mundial, debido a la composición de sus aceites esenciales. De estas, albahaca, manzanilla, menta, mejorana, salvia, tomillo y zacate limón (Figura 1) se cultivan en nuestro país a escala comercial (SIAP, 2012).

Actualmente, también se tienen nuevas aplicaciones en otros sectores como la ganadería, el control de plagas agrícolas y la fitorremediación de suelos. Por ejemplo, el aceite esencial de *Origanum majorana*, *Salvia officinalis*, *Lavandula officinalis*, *Mentha* spp. y *Rosmarinus officinalis* han sido usados a diferentes concentraciones en insecticidas eficientes para controlar plagas agrícolas como *Thrips tabaci* (Koschier et al., 2003).

En tanto que *Tanacetum vulgare*, *Artemisia absinthium* y *Ocimum basilicum*, son la materia prima de los repelentes de insectos de origen vegetal que utilizan aceites esenciales (Başer, 2005). Por otra parte, las HAM's han sido usadas en las tecnologías de fitorremediación para remover sustancias peligrosas en ambientes contaminados (Masarovičová y Král'ová 2007).

Tabla 1.
Principales plantas aromáticas demandadas en el mercado mundial, por su uso en la industria alimentaria, cosmética y farmacéutica.

Nombre común	Nombre científico	Principales componentes del aceite esencial
Albahaca	<i>Ocimum basilicum</i> L.	Cavicol, linalool
Geranio	<i>Pelargonium capitatum</i> Ait.	Geraniol, L-citronelol
Lavanda	<i>Lavandula angustifolia</i> Mill.	Geraniol, linalool y sus esteres
Manzanilla	<i>Matricaria chamomilla</i> L.	Azuleno, chamazuleno, α -(-)bisabolol,
Mejorana	<i>Origanum majorana</i> L.	Terpenon-4-ol, pineno
Menta	<i>Mentha x piperita</i> L.	Mentona, mentol, isomentona, carvona
Salvia	<i>Salvia pratensiss</i> L.	Camfor, tujona
Tarragón	<i>Artemisia dracunculos</i> Besser.	Metil cavicol
Tomillo	<i>Thymus vulgaris</i> L.	Timol, carvacrol
Vetiver	<i>Veiteveria zizanzoides</i> L.	Vetiverol
Zacate limón	<i>Cymbopogon citratus</i> (DC.) Stapf.	Citral, geraniol, citronelol, limoneno

Adaptado de Sangwan *et al.*, (2001).



Figura 1. Plantación comercial de zacate limón (*Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf.) en Santa Rosa Tapachula, Nayarit. México. (Foto: Juárez-Rosete C.R.).

Recolección y usos de las hierbas aromáticas y medicinales en México

México tiene una gran herencia cultural en el uso de hierbas aromáticas y medicinales para tratar diferentes padecimientos, la cual se inició varios siglos antes de la conquista. Se han identificado hasta 5,000 especies que tienen aplicaciones curativas, las cuales son comúnmente utilizadas por más de 60 grupos étnicos (González-Stuart y Rivera, 2009). Muchos de los usos están restringidos por las autoridades de salud, sin embargo, en regiones marginadas forman parte de la tradición y cultura popular (Rodríguez y Gómez, 1996). Debido a su actividad biológica, las HAM's se han utilizado en la medicina tradicional, y actualmente los principios activos se aprovechan para elaborar medicamentos, colorantes, conservadores, cosméticos y nutraceuticos, entre otros (Bourgaud et al., 2001). Por ejemplo, se puede mencionar al barbasco (*Dioscorea composita* y *Diosco-*

rea mexicana) que sintetiza una molécula llamada diosgenina, utilizada para la fabricación de anticonceptivos y corticoesteroides. Otro ejemplo, es el toloache (*Datura stramonium*) una planta considerada altamente tóxica, pero de ella se puede aislar un alcaloide como la hiosciamina que sirve como analgésico y antiinflamatorio en el tratamiento de cólicos (Muñeton, 2009).

En el ámbito nacional la comercialización de plantas medicinales y aromáticas endémicas por tradición funciona en mercados locales (Figura 2) y pueden ser de gran importancia económica en el ámbito internacional por la amplia gama de principios activos. Se estima que en el "mercado Sonora" de la Ciudad de México, se venden diariamente 10 toneladas de plantas curativas y 116 toneladas a nivel nacional (Muñeton, 2009), a consecuencia de la alta demanda de plantas medicinales, la recolección de HAM's se ha convertido en una actividad de alta rentabilidad.



Figura 2. Venta de hierbas aromáticas y medicinales en un mercado tradicional de Texcoco, estado de México (Foto: Juárez-Rosete C.R.).

En la tabla 2 se listan algunas de las plantas medicinales más expandidas en algunos mercados de la República Mexicana, así como sus propiedades medicinales.

En lo que se refiere a la recolección de plantas aromáticas y medicinales se ha documentado que más del 85 % de las especies que se comercializan en los mercados locales y tiendas naturistas provienen de la recolección silvestre, los que no cuentan con programas de manejo y carecen de control por parte de dependencias gubernamentales como la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y

la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS). Esta situación en algunos casos ha generado reacciones adversas cuando son administradas por personas sin capacitación en medicina tradicional, aunado a que los nombres de las plantas varían considerablemente en cada región, lo que causa confusión al identificar especies (Muñeton, 2009). Por lo que es necesario elaborar estudios sistemáticos para un mejor aprovechamiento de las especies nativas que se encuentran en los centros bioculturales (Boegue, 2008). Otra de las características del mercado nacional de las HAM's y sus derivados es que el 75 % de ellas

Tabla 2.
Propiedades curativas de algunas plantas de mayor venta en la República Mexicana.

Nombre común	Nombre científico	Propiedades
Albahaca	<i>Ocimum basilicum</i> L.	Ritual, antinauseas, carminativo,
Árnica	<i>Heteroteca inuloides</i> Cass.	Antiséptico externo, antiinflamatorio, antirreumático
Bálsamo del Perú	<i>Myroxylon balsamum</i> L.	Antiulceroso gástrico, antirreumático
Cuachalalate	<i>Juliana adstringens</i> Schltld.	Antiulceroso gástrico, antiséptico, cicatrizante, desinfectante.
Damiana	<i>Turnera diffusa</i> Willd.	Sedante, diurético.
Epazote	<i>Chenopodium ambrosioides</i> L.	Antihelmíntico, antidiarreico
Flor de Azahar	<i>Citrus sinensis</i> Osbeck.	Sedante
Flor de manita	<i>Chiranthodendron pentadactylon</i> Larreat.	Anticonvulsivo, cardiotónico
Gordolobo	<i>Gnaphalium oxyphyllum</i> DC.	Antiasmático
Hierba maestra	<i>Artemisia mexicana</i> Wild.	Antihelmíntico
Jamaica (flor)	<i>Hibiscus sabdariffa</i> L.	Diurético
Laurel (hoja de)	<i>Litsea glaucescens</i> H. B. K.	Antigastritis
Manzanilla	<i>Matricaria recutita</i> L.	Antiespasmódico, antiséptico ocular
Menta	<i>Mentha spicata</i> L.	Digestivo
Ojo de venado	<i>Mucuna pruriens</i> (L.) DC.	Amuleto, ritual
Pericón	<i>Tagetes lucida</i> Cav.	Antidiarreico, antiséptico, sedante
Ruda	<i>Ruta graveolens</i> L.	Abortivo, sedante, analgésico

Sábila	<i>Aloe vera</i> (L.) Burm.	Antiinflamatorio, cosmético, diurético, cicatrizante, purgante, ritual
Santa María	<i>Chrysanthemum parthenium</i> (L.) Bernh	Antiespasmódico, ritual
Sauco (flor de)	<i>Sambucus mexicana</i> Presl.	Antiinflamatorio
Tila (flor)	<i>Tilia vulgaris</i> Haine.	Sedante
Toronjil	<i>Agastache mexicana</i> (Kunth) Lint & Epling	Sedante, susto, antigástrico
Valeriana	<i>Valeriana officinalis</i> L.	Sedante, hipnótico, antirreumático, antimigraña
Zarzaparrilla	<i>Smilax aspera</i> L.	Depurativo

Adaptado de Waizel (2006).

proviene de comunidades indígenas y rurales de la región centro-sur de la República Mexicana (González-Stuart y Rivera, 2009). Estas condiciones hacen que el cultivo de especies con utilidad aromática y medicinal sea cada vez más necesario (Juárez-Rosete, 2010). Los principales motivos de producción son los que se describen a continuación:

1. Contribuir a evitar la sobreexplotación de los recursos silvestres y el peligro de extinción de algunas especies.
2. Disponibilidad de la materia prima vegetal homogénea y libre de contaminantes.
3. Mejorar la calidad y cantidad de los principios activos.
4. Estandarización de la materia prima para los laboratorios fabricantes de medicamentos, cosméticos y perfumes.

Producción nacional de hierbas aromáticas y medicinales

A pequeña escala se cultivan HAM's en jardines, patios, traspacios y terrazas. Hasta el año 2009 no existían registros oficiales de la superficie dedicada a la producción comercial de plantas aromáticas (Juárez-Rosete, 2010), pero debido a la creciente demanda de este

tipo de productos, en el año 2011 aparecieron los datos de la superficie sembrada del año 2010 en el Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP) dependiente de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA).

Ante este panorama y con el propósito de conocer el comportamiento de estos cultivos de especialidad, se muestran los indicadores correspondientes al reporte de datos registrados para el año 2011 en el SIAP (SIAP, 2012). De las 8,351 hectáreas destinadas a la producción comercial de hierbas aromáticas, el cilantro ocupó el 71 %, siguiendo la manzanilla y la albahaca con un 10 y 5 % respectivamente (Tabla 3).

En cuanto al rendimiento obtenido destaca el cultivo de perejil, el zacate limón y el cilantro con 14.65, 9.81 y 9.21 t ha⁻¹ respectivamente. Los cultivos mejor pagados fueron el comino (32,685 pesos por tonelada), la menta (22,099 pesos por tonelada) y el cebollín (17,367 pesos por tonelada) (Tabla 3).

Destaca la producción de la Península de Baja California por el manejo orgánico que se hace de

Tabla 3.
Cultivos de hierbas aromáticas producidas en México en el año 2011
(SIAP, 2012).

Cultivo	Superficie sembrada (ha)	Rendimiento (t ha⁻¹)	Precio/t (pesos)
Albahaca	441.5	8.20	13,769
Anís	284	1.42	10,910
Cebollín	24.9	2.20	17,367
Cilantro	5,931.5	9.21	3,659
Comino	42	1.16	32,685
Eneldo	3	1.24	16,300
Epazote	156	9.81	3,444
Especias	10	4.85	7,138
Hierbabuena	29.5	8.85	2,434
Manzanilla	869	1.62	10,465
Mejorana	38	2.17	6,795
Menta	10.3	3.39	22,099
Orégano	69.25	2.09	13,038
Perejil	279.5	14.65	6,786
Romero	52.25	7.15	4 546
Salvia	23	3.16	15,065
Estevia	36	No hay datos	No hay datos
Tarragon	8.5	2.28	16,645
Tomillo	20	3.36	10,711
Zacate Limón	44	11.29	1,419

Tabla 4.
Principales hierbas aromáticas cultivadas con manejo orgánico en México (SIAP, 2012).

Cultivo	Estado productor	Superficie sembrada (ha)	Rendimiento (t ha ⁻¹)	Valor de la producción (precio tonelada)
Albahaca	Baja California	3.05	3.59	20,593
Albahaca	Baja California Sur	265	6.34	18,156
Cebollín	Baja California Sur	4	3	27,579
Menta	Baja California	1	1.9	30,000
Romero	Baja California Sur	3	1.85	21,317
Salvia	Baja California Sur	3.5	4	27,878
Tarragon	Baja California Sur	3	2.77	30,783
Tomillo	Baja California Sur	3	5.67	19,753

los cultivos para el consumo en fresco. El 92 % es albahaca, y representa una superficie de 268 ha de las cuales 265 son de Baja California Sur y tres en Baja California (Tabla 4). El cultivo de cebollín ocupa 4 ha y la salvia 3.5 ha en Baja California Sur.

Sin embargo, la especie de mayor rendimiento es la albahaca, de la cual se obtienen 6.34 t ha⁻¹, siguiendo en orden de importancia el tomillo y el tarragon con 5.67 y 2.77 t ha⁻¹ respectivamente.

En lo que se refiere al valor de la producción (precio tonelada) el cultivo más rentable es el tarragon con un valor de 30,780 pesos por tonelada, sigue la menta (30,000 pesos por tonelada) y el cebollín y la salvia se encuentran por arriba de los 27,000 pesos por tonelada.

Respecto a los cultivos de hierbas aromáticas de reciente introducción en México destaca la estevia, motivo por el cual aún no se tienen registros de los rendimientos por hectárea y el valor de la producción. Esta planta aún se encuentra en investigación con la finalidad de generar paquetes tecnológicos de producción y transformación (Avendaño et al., 2012).

La lavanda, es otra especie de reciente introducción, a pesar de que no hay registros en el SIAP, se ha identificado que el Puebla es la entidad pionera en su cultivo y transformación, por lo que se espera que la superficie producida se intensifique en los próximos años.

A la fecha algunos estados como Morelos, Baja California Sur, Baja California, Estado de México, Nayarit, Oaxaca, Puebla y Tlaxcala, sobresalen como los principales productores de hierbas aromáticas de exportación que cumplen con los protocolos de Buenas Prácticas Agrícolas o certificación orgánica (Pérez, 2009). En estos estados se pueden encontrar pequeños productores y empresas productoras de hierbas finas aromáticas para actividad culinaria y medicinal que se destinan al mercado de exportación (Juárez-Rosete, 2010). El principal destino es el mercado de Estados Unidos de América y otros destinos donde prevalece la cultura del consumo de alimentos orgánicos. Por ejemplo, en el valle de Mexicali destaca la producción de cebollín y en Baja California Sur la producción de albahaca orgánica es la actividad más rentable (Ruíz-Espinosa et al., 2009). En Puebla, resalta la producción y recolección de hierbas aromáticas y medicinales que son exportadas a Estados



Figura 3. Producción comercial de albahaca (*Ocimum basilicum* L.) bajo malla sombra en Santa Rosa Tapachula, Nayarit México (Foto: Juárez-Rosete C. R.).

Unidos de América como "productos de nostalgia" (Egremy, 2011) que van dirigidas a la población migratoria de mexicanos. También existen empresas como Hierba Real que exportan a la India, Estados Unidos de América, Pakistán, Alemania y Francia algunas especies aromáticas y medicinales como epazote, damiana, laurel, hierba santa, árnica y gordolobo (Hernández, 2012).

A su vez, en Nayarit, se cultivan alrededor de 127 hectáreas de diferentes hierbas como albahaca, menta, salvia, zacate limón, orégano, tomillo, y algunas otras de tipo oriental (Figura 3). Las cuales van dirigidas a los consumidores de origen asiático en Estados Unidos de América y Canadá (Velázquez R. A. Comunicación personal, 12 de febrero, 2011).

La Red Mexicana de Plantas Medicinales y Aromáticas (REDMEXPLAM), fomenta proyectos comunitarios a pequeña escala bajo el concepto de conservación ecológica, manejo sustentable y comercio justo (Gutiérrez y Betancourt, 2011). También se identifican empresas que elaboran extractos fluidos y secos para la industria herbolaria y cosmética que utilizan material vegetal tanto nacional como extranjero.

Con respecto a las HAM's que forman parte del grupo de productos no tradicionales en México, y que son las más demandadas, se encuentran: la albahaca, árnica, cebollín, jamaica, eucalipto, manzanilla, menta, orégano, romero, sábila y valeriana (Zamoraño y Ríos, 2004). Éstas tienen una participación del 6.1 % en el valor total de la producción que está destinada

tanto al mercado nacional como al internacional, cuyos principales destinos son los países de la Unión Europea, Estados Unidos de América, Canadá y Japón, que concentran cerca del 60 % de la producción mundial (Bancomext, 2006), debido a la tendencia hacia productos de conveniencia, saludables, seguros y exóticos. Estas preferencias de la población consumidora los convierten en productos con un nicho de mercado rentable y en expansión. Una de las tendencias más importantes en el mercado, es la exigencia en relación con la transparencia del origen de las materias primas hasta el producto final, lo que crea la necesidad de implementar prácticas de producción y de empaque (Figura 4) que garanticen calidad y seguridad para el consumidor (Juárez-Rosete, 2010).

Ante la creciente demanda internacional de hierbas aromáticas para consumo en fresco, se han incrementado los apoyos en este ramo a los productores, tanto para producir bajo sistemas de agricultura protegida (SAGARPA, 2012) y para su promoción en ferias y exposiciones internacionales. De tal manera que los productores ya establecidos han implementado programas de producción definiendo la temporada alta en el ciclo otoño-invierno, que comprende tres meses de cultivo. Además, se realizan siembras programadas de tal forma que se tiene una producción controlada, no se satura el mercado y no cae el precio (Velázquez R. A. Comunicación personal, 12 de febrero, 2011). Por otra parte, al tratarse de un producto que se comercializa fresco, el transporte a los centros de consumo debe ser preciso, eficiente y en contenedores refrigerados. Finalmente, se detectan otras



Figura 4. Empaque de hierbas aromáticas tipo gourmet, en Santa Rosa Tapachula, Nayarit México (foto: Juárez-Rosete C.R.).

áreas de oportunidad poco explotadas como la venta de hierbas en macetas con propósitos ornamentales y el uso en arquitectura del paisaje en zonas urbanas, suburbanas y rurales (Mendoza-García *et al.*, 2011).

Conclusiones

Desde el punto de vista económico, la recolección y la producción de hierbas aromáticas y medicinales en México

representa una actividad rentable, para recolectores, productores y transformadores. La recolección de especies silvestres puede llevar a la extinción de estas, motivo por el cual es necesaria la producción a nivel comercial con distintos sistemas de cultivo. La producción de hierbas aromáticas y medicinales es considerada como un tipo de cultivo alternativo de creciente mercado y alto valor agregado si cuenta con certificación de Buenas Prácticas Agrícolas u orgánica. Por otra parte, la transformación artesanal o industrial de estas plantas en diferentes productos naturales aumenta su valor agregado.

Literatura citada

- Avendaño ACH, García CA, Gallardo MRA, Cruz SG, Aguilar HJ, Mendoza LA, *et al.* La estevia (*Stevia rebaudiana* Bertoni) un cultivo que llegó para quedarse. *Agroproductividad* 2012; 5: 12-21.
- Azizi M, Bos R, Woerdenbag HJ, Kayser O. A comparative study of four chamomile cultivars cultivated in Iran. *Acta Horticulturae* 2007; 749: 93-96.
- Bancomext, CEMUE/PAIPYME. Productos vegetales naturales de uso en cosméticos e higiene personal (nutracéuticos) 2006 [Consultado 2011 octubre 30]. Disponible en: <http://cemue.com.mx>
- Başer HKC. New trends in the utilization of medicinal and aromatic plants. *Acta Horticulturae* 2005; 676: 11-23.
- Bourgaud F, Gravot A, Milesi S, Contier E. Production of plant secondary metabolites: a historical perspective. *Plant Science* 2001; 161: 839-851.
- Boegue ES. El patrimonio biocultural de los pueblos indígenas de México. Hacia la conservación *in situ* de la biodiversidad y agrodiversidad en los territorios indígenas. Instituto Nacional de Antropología e Historia, Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas 2008; 344.
- Burt S. Essential oils: their antibacterial properties and potential applications in foods. A review. *International Journal of Food Microbiology* 2004; 94: 223-253.
- Cases CMA. Las plantas aromáticas y medicinales. Descripción de las especies fundamentales. Principios activos. En: *Jornadas técnicas dedicadas a las plantas aromáticas y medicinales*. Brihuega, España. 2007; 99.
- Craker LE. Medicinal and aromatic plants: future opportunities. In: *Issues in new crops and new uses*. J. Janick y A. Whipkey (eds.). American Society for Horticultural Science Press 2007. Alexandria VA. 248-257.
- Egremy N. Destina México 18,000 mdd en importar alimentos. *Fortuna: negocios y finanzas*. 2011 [Consultado 2013, Enero 18]. Disponible: <http://revistafortuna.com.mx/contenido/2011/02/17/destina-mexico-hasta-18000-mdd-en-importar-alimentos>

- González-Stuart A, Rivera JO. Comparison of herbal products use in two largest border communities between the US and Mexico. *Herbalgram* 2009; 81: 58-66.
- Gutiérrez DMA, Betancourt AY. El mercado de plantas medicinales en México: situación actual y perspectivas de desarrollo. 2011 [Consultado 2012, agosto 23]. Disponible en: <http://www.prodiversitas.bioetica.org/nota65.htm>.
- Hernández M. Los hierberos de Puebla encuentran Mercado en India. *El economista* 2012 [Consultado 2012, septiembre 10]. Disponible en: <http://eleconomista.com.mx/estados/2012/04/18/hierberos-puebla-encuentran-mercado-india>
- Heywood V. Medicinal and aromatic plants as global resources. *Acta Horticulturae* 1999; 500: 21-29.
- Juárez-Rosete CR. Fertilización orgánica e inorgánica en la producción y calidad de aceites esenciales en manzanilla, menta y tomillo (Tesis de doctorado) Estado de México: Colegio de Postgraduados, 2010.
- Koschier EH, Nadjafi F, Bannayan M. Labiate essential oils affecting host selection and acceptance of Thrips tabaci Lindeman. *Crop Protection* 2003; 22: 929-934.
- López ILA. Aromático negocio. *El economista.mx*. 2011 [Consultado 2011 mayo 04] Disponible en: <http://eleconomista.com.mx/columnas/agro-negocios/2011/05/04/aromatico-negocio>.
- Masarovičová E; Král'ová K. Medicinal plants: Past, Nowadays, Future. *Acta Horticulturae* 2007; 49: 19-27.
- Martínez-Moreno D, Alvarado-Flores R, Mendoza-Cruz M, Basurto-Peña B. Plantas medicinales de cuatro mercados del estado de Puebla, México. *Boletín de la Sociedad Botánica de México* 2006; 79: 79-87.
- Mendoza-García R, Pérez-Vázquez A, García Albarado JC, García-Pérez E, López-Collado J. Uso y manejo de plantas ornamentales y medicinales en espacios urbanos, semiurbanos y rurales. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas* 2011; 3: 525-538.
- Muñeton PP. "Plantas medicinales: un complemento vital para la salud de los mexicanos. Entrevista con el Mtro. Erick Estrada Lugo". *Revista Digital Universitaria*. 2009 [Consultado 2012 septiembre 13] Disponible en: <http://www.revista.unam.mx/vol.10/num9/art58/int58.htm>.
- Pérez CR. Frutas y hortalizas orgánicas de la red de mercados y tianguis orgánicos de México. *Estudio del Sial. Claridades Agropecuarias* 2009; 194: 25-45.
- Rodríguez CJM, Gómez C. Plantas mexicanas al mundo. In: *Plantas que curan. Guía México Desconocido* 1996; 29: 19-51.
- Ruiz-Espinoza FH, Vázquez-Vázquez C, García-Hernández JL, Salazar-Sosa E, Orona-Castillo I, Zuñiga-Tarango R, *et al*. Comparación del costo energético de dos manejos del suelo para albahaca. *Terra Latinoamericana* 2009; 27 (4): 383-389.
- Sangwan NS, Farooqi AHA, Shabih F, Sangwan RS. Regulation of essential oil production in plants. *Plant Growth Regulation* 2001; 34: 3-21.
- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. (SAGARPA). *Agricultura protegida 2012* [Consultado 2012 agosto 17]. Disponible en: <http://www.sagarpa.gob.mx/agricultura/Paginas/Agricultura-Protegida2012.aspx>
- Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP) 2012 [Consultado 2012 Agosto 24]. Disponible en: <http://www.siap.gob.mx/>
- Tomaino A, Cimino F, Zimbalatti V, Venuti V, Sylfaro V, De Pascale A, *et al*. Influence of heating and antioxidant activity and the chemical composition of some spice essential oils. *Food Chemistry* 2004; 89: 549-554.
- Waizel BJ. Las Plantas medicinales y las ciencias: una visión multidisciplinaria. Instituto Politécnico Nacional. México. 2006; 587.
- Zamorano UJ, Ríos SH. Importancia y perspectiva de los productos no tradicionales. *Claridades Agropecuarias* 2004; 132: 3-19.



Como citar este artículo: Juárez-Rosete CR, Aguilar-Castillo JA, Juárez-Rosete ME, Bugarín-Montoya R, Juárez-López P, Cruz Crespo E. Hierbas aromáticas y medicinales en México: Tradición e Innovación. *Revista Bio Ciencias* 2013; 2(3): 119-129.