



Avances en Investigación Agropecuaria
Universidad de Colima
revaia@uacol.mx
ISSN (Versión impresa): 0188-7890
MÉXICO

2007
L. Román / J. M. Palma
ÁRBOLES Y ARBUSTOS TROPICALES NATIVOS PRODUCTORES DE NÉCTAR Y
POLEN EN EL ESTADO DE COLIMA, MÉXICO
Avances en Investigación Agropecuaria, septiembre-diciembre, año/vol. 11, número
003
Universidad de Colima
Colima, México
pp. 3-24

Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal

Universidad Autónoma del Estado de México

<http://redalyc.uaemex.mx>



Árboles y arbustos tropicales nativos productores de néctar y polen en el estado de Colima, México

Native tropical trees that produce nectar and pollen for apiculture in the Colima State

Román, L.^{1*} y Palma, J. M.²

¹Departamento de Producción Forestal, CUCBA, U. de G y CUIDA-FMVZ.

²CUIDA-Universidad de Colima.

*Correspondencia: rmm32103@cucba.udg.mx

Resumen

El objetivo de este estudio fue identificar las principales especies de árboles y arbustos nativos de interés apícola en el estado de Colima, su distribución ecológica y mes de floración. El trabajo consideró una revisión bibliográfica, recorridos de campo en forma mensual a las diferentes comunidades ecológicas del estado, así como la recuperación del conocimiento tradicional de productores y técnicos de la zona de estudio; asimismo, se realizaron colectas de ejemplares para su identificación taxonómica en el herbario del Instituto de Botánica de la Universidad de Guadalajara (IBUG). Los resultados mostraron el potencial apícola de la flora nativa del estado, con 140 especies en total; de los cuales, 120 fueron árboles y 20 arbustos, representados por 45 familias; predominaron las especies de la familia *Fabaceae* (*Leguminosae*) con un 21.43%. Por su utilidad apícola, las de mayor número correspondió a las nectaríferas (58%), seguidas de las nectarífera-poliníferas (33%) y poliníferas (9%). La mayoría de los árboles florece durante los meses de marzo a mayo, y en los arbustos la floración predomina en los meses de octubre a diciembre. Asimismo, el mayor número de especies de árbo-

Abstract

The objective of this study was to identify the principal species of native trees of interest to apiculture in the state of Colima, their ecological distribution, as well as their different uses in the rural setting. The work was accomplished in different stages: reviewing of bibliography of the nectar-pollen forming species; field trips within the state to different types of vegetation in the 4 stages of the year; collection of traditional knowledge and collection of examples of shrubs for taxonomical identification including photographs of each. The results show the potential of nectar-pollen forming of the native flower with 140 species represented by 45 families, in which the legumes predominate with 21.43%. In all of the species the one with the highest abundance was the nectar forming plants with 58%, nectar-pollen next with 33% and the lowest proportion, the pollen forming, with 9%. One hundred species of trees and 29 shrubs were identified. The majority of the trees flowered in spring-summer, unlike the shrubs that flower predominantly during fall-winter. The type, of vegetation with the greatest number of species that are important to apiculture, are the medium forests subcaducifolias and losses caducifolias. At the

les se encuentra dentro de la selva mediana subcaducifolia y baja caducifolia; y en el caso de arbustos, en la selva baja caducifolia y bosques de encino. Existe diversidad y abundancia de especies que favorece el desarrollo apícola en el estado, así como una floración diferenciada que permite tener alimento para las abejas la mayor parte del año.

Palabras clave

Apicultura, flora, floración, tipos de vegetación, usos.

same time, many of these species were classified as multi-purpose with predominantly, for not only use in apiculture but also forage, lumber, firewood, medicinal and ornamental. The large potential for the development of apiculture in the state, the abundant and diversity of species in its products, as well as the period of flowering that allows feed for cattle year round, is demonstrated.

Key words

Apiculture, trees, shrubs, flowers, silvopastoral systems.

Introducción

La flora es un recurso valioso en la actividad apícola. El conocimiento de su utilidad, época de floración y su distribución geográfica, representan una herramienta importante para los apicultores; ello les permite tener un mejor manejo de sus colmenas, para decidir el momento de suplementar alimento a las abejas o mover los apiarios a zonas con una mayor floración y con ello obtener el néctar y polen necesario para lograr una mayor producción melífera.

La apicultura es un elemento importante para el ambiente, ya que gran cantidad de néctar se extrae de bosques y selvas, en el cual, las abejas tienen un papel fundamental en la protección de la biodiversidad al polinizar gran variedad de plantas, tanto nativas como cultivadas. Se considera que la polinización entomófila de los cultivos por las abejas representan el 80% de la polinización total; ello permite tener más y mejores cosechas de productos alimenticios [Munguía, 1998].

México posee una de las floras más ricas y variadas del mundo, debido —principalmente— a su topografía y clima, así como por su riqueza en plantas con flores (fanerógamas), fuente principal de néctar y polen para las abejas que la utilizan para la elaboración de miel [De la Mora, 1988; Román y Palma, 1996; Villegas *et al.*, 1998; 2000], lo que lo convierte en el cuarto lugar mundial como productor y tercero como exportador; de esta actividad dependen más de 40 mil productores y sus familias [Labougle y Zozaya, 1986; Ortega y Ochoa, 2004].

Una de las regiones de mayor interés apícola en México es la Península de Yucatán, productora de miel a nivel mundial, de la cual el 95% se destina al mercado internacional [Güemes-Ricalde *et al.*, 2004]; en el estado de Morelos se realizó un estudio de la flora más visitada por la fauna de abejas y en la cual predominan las de la familia *Asteraceae* (*Compositae*) y de la familia *Leguminosae* [Hinojosa y Alcántara, 2001]. Por otro lado, dentro de los estados productores de miel de alta calidad en

nuestro país, se encuentra Colima, el cual —por sus características edafoclimáticas— presenta una gran biodiversidad de especies nectarífera-poliníferas nativas, con gran potencial para la producción de miel, lo que, aunado a otros cultivos tropicales (como el coco, los cítricos, el café, el mango y diferentes cucurbitáceas, entre otros), representan una fuente de alimento que podría incrementar la producción de miel en el estado y los ingresos de productores dedicados a esta actividad [Román y Palma, 1996; Villanueva, 2001; Santana-Michel *et al.*, 2000]. Asimismo, el estado tiene importancia por la producción de miel orgánica [SAGARPA, 2000].

La flora, relacionada con la actividad apícola, es un tema de interés para apicultores y especialistas, con énfasis en la identificación de especies nectarífera-poliníferas que permiten tener un mejor manejo, tanto de la flora como de los apiarios, al proteger e introducir plantas con una floración más prolongada, o bien, especies que produzcan abundante néctar y/o polen alrededor de las colmenas, coadyuvando con ello a una producción apícola sostenible; sin embargo, la información aún es escasa y se necesita realizar estudios al respecto.

Por lo que el objetivo de este estudio consistió en identificar árboles y arbustos nativos de utilidad apícola, época de floración, su distribución en los tipos de vegetación y otros usos locales de estas especies.

Materiales y métodos

El estudio se realizó en el estado de Colima, al suroeste de la República Mexicana, el cual ocupa una superficie de 545,500 ha, equivalente al 0.3% del total del país. Se localiza dentro de las coordenadas geográficas siguientes: al norte, de 19° 31', al sur de 18° 41' de latitud norte; al este 103° 23' y al oeste en 104° 41', de longitud oeste [INEGI, 1995].

Los climas que predominan, de acuerdo a la clasificación de Köppen con las modificaciones de García [1988], son los cálidos subhúmedos con lluvias en verano (Aw_0 , Aw_1 y Aw_2), semicálidos subhúmedos con lluvias en verano A (C) w_1 y A (C) w_2 , en menor superficie los templados subhúmedos con lluvias en verano Cw_0 , Cw_1 y Cw_2 ; y en el valle de Tecomán y al este de Ixtlahuacán el clima es seco semicálido BS (h).

La clasificación de los tipos de vegetación se basó en la nomenclatura de Miranda y Hernández X. [1963], con las modificaciones de COTECOCA-SARH [1979], predominando las selvas medianas subcaducifolias [Ab(e)], selvas bajas caducifolias (Ace), correspondiendo la primera a bosque tropical subcaducifolio; y la segunda, a bosque tropical caducifolio (según la nomenclatura de Rzedowski, 1978); le siguen los bosques de encino (Bfe), pino-encino (Bjf), bosques de encino y pino (Bfj),

bosques de pino (Bj) y superficies pequeñas de selvas mediana subperennifolia [Ab(d)], bajas caducifolias espinosas (Acek), manglares (B'tu), palmares (B'qu) y sabanas (C'u) y un área de bosque de pino y *Abies* (Bjl); este último tipo de vegetación localizado en una pequeña superficie de El Terrero.

El proyecto se inició con una revisión bibliográfica sobre las especies nectaríferas, poliníferas y nectarífero-poliníferas, consideradas como las más importantes del componente arbóreo.

Por otra parte, el trabajo de campo abarcó un periodo comprendido de 1990 hasta 1998, en donde se consideraron las cuatro estaciones (primavera, verano, otoño e invierno) para identificar la floración; y, asimismo, registrar la distribución de las especies en los tipos de vegetación y observar cuáles arbóreas son visitadas con mayor frecuencia por las abejas; se utilizó la apreciación visual para todos los casos, así como revisiones bibliográficas para lo concerniente a la floración. Los recorridos a las diferentes comunidades vegetales fue con base al mapeo de vegetación del estado, realizado por COTECOCA-SARH [1979], el cual considera características edafoclimaticales y altitudinales para determinar los tipos de vegetación y especies que caracterizan cada tipo, reforzándose con revisiones bibliográficas y consulta de ejemplares de herbario, lo que permitió confirmar periodo de floración de algunas de las especies. Igualmente, se hicieron colectas de las especies de interés para su respectiva identificación taxonómica, con apoyo de especialistas del Instituto de Botánica de la Universidad de Guadalajara (IBUG). También, para la identificación, se utilizó el método de comparación de los ejemplares colectados con los registrados en este herbario.

Para la colecta se contó con una prensa de madera, papel periódico, recolectándose un ejemplar con cinco duplicados, los cuales debían de tener flor y/o fruto, anotando los datos específicos de localidad, nombre común, nombre científico (en caso de conocerlo), familia, forma de vida, hábitat, nombre del colector y observaciones. Los ejemplares colectados se donaron al Instituto de Botánica de la Universidad de Guadalajara, con un duplicado para los herbarios de la COTECOCA, SARH, del estado de Colima, y otro para las oficinas centrales de la misma dependencia, de la Ciudad de México.

El conocimiento local de las especies se obtuvo mediante la entrevista a 20 productores y 30 técnicos, quienes a través de un formato sencillo, anotaron los nombres comunes de las especies, forma de vida, época de floración, utilidad apícola y otros usos.

Con la información generada y consulta bibliográfica se agruparon en árboles o arbustos, clasificándolos por su utilidad en nectaríferas, poliníferas y nectarífero-poliníferas; esto, con base en la información obtenida por productores y técnicos, así como revisión de estudios realizados en el estado, e igual en otras entidades de nuestro país;

se determinó la distribución de las especies en los diferentes tipos de vegetación, época de floración y otros usos tanto locales como potenciales de acuerdo a la literatura.

Con el fin de conocer las equivalencias en los tipos de vegetación en el estado, se presentan las clasificaciones de dos principales autores, Miranda y Hernández X. y Rzedowski, así como lo propuesto por COTECOCA, SARH [1979], como se muestra a continuación.

Miranda y Hernández X., 1963	Rzedowski, 1978	COTECOCA, SARH, 1979
selva alta perennifolia, selva alta o mediana subperennifolia	bosque tropical perennifolio	selva mediana subperennifolia (Ab(d))
selva alta o mediana subcaducifolia	bosque tropical subcaducifolio	selva mediana subcaducifolia Ab(e)
selva baja caducifolia	bosque tropical caducifolio	selva baja caducifolia (Ace)
selva baja subperennifolia (en parte), selva baja espinosa perennifolia, selva baja espinosa caducifolia	bosque espinoso	selva baja caducifolia espinosa (Acek)
pastizales, zacatonales, vegetación de páramos de altura, sabanas	pastizal	sabana (C'u)
bosque de encinos	bosque de <i>Quercus</i>	bosque de encinos (Bfe)
pinares, bosque de abetos u oyameles	bosque de coníferas	bosques de pino (Bj), bosque de pino-encino (Bjf), bosques de encino-pino (Bjf), bosque de pino y oyamel (Bjl)
manglar, popal, tulares, carrizales, etcétera; caducifolio en parte	tulares, vegetación acuática y bosque subacuático	manglar (B'tu) y palmar (B'qu)

Resultados

La riqueza de árboles y arbustos con flor, de utilidad apícola en el área de estudio, está representada por las 45 familias reportadas, distribuidas en 96 géneros y 140 especies. Sin embargo, la mayor abundancia se concentró en 12 familias que agruparon a 54 géneros (56.25%) y 92 especies (65.68%); de ellas, sobresalen las leguminosas, con 19 géneros (19.79%) y 38 especies del total (27.14%) (Cuadro 1).

Cuadro 1. Flora de interés apícola en el estado de Colima.

Familia	Géneros	% del total de géneros	Especies	% del total de especies
Leguminosae (Fabaceae)	19	19.79	38	27.14
Asteraceae	6	6.25	10	7.14
Bignoniaceae	5	5.21	6	4.28
Polygoniaceae	3	3.12	5	3.57
Anacardiaceae	3	3.12	4	2.86
Sapindaceae	3	3.12	3	2.14
Verbenaceae	3	3.12	3	2.14
Arecaceae	3	3.12	3	2.14
Cactaceae	3	3.12	3	2.14
Burseraceae	2	2.08	8	5.71
Borraginaceae	2	2.08	6	4.28
Bombacaceae	2	2.08	3	2.14
Sub-Total	54	56.25	92	65.68
33 familias restantes	42	43.75	48	34.32
Total	96	100.00	140	100.00

La distribución de las especies arbóreas, por su uso apícola, tipo de vegetación y mes de floración que, con base en recorridos periódicos a los diferentes tipos de vegetación, revisiones de ejemplares de herbario y consulta bibliográfica [entre ellas, el estudio de Santana-Michel *et al.*, 2000] se anotan en el Cuadro 2.

Cuadro 2. Árboles de utilidad nectarífera (N), polinífera (P) y nectarífera-polinífera (N/P), meses de floración y distribución de las especies según tipo de vegetación en el estado de Colima.

Taxon	Uso	Tipo de vegetación	Meses												
			E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
Acanthaceae															
<i>Bravaisia integerrima</i> (Spreng.) Standl	N	B'tu	x	x	x	x									x
Anacardiaceae															
<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	N	Ab(d) Ab(e)									x	x	x		
<i>Cyrtocarpa procera</i> Kunth	N	Ace Ab(e)				x	x	x							
<i>Spondias mombin</i> L.	N	Ab(e) Ace													x x
<i>Spondia. purpurea</i> L.	N	Ab(e) Ace	x												x
Apocynaceae															
<i>Plumeria rubra</i> L.	N	Ace									x	x	x		
<i>Thevetia ovata</i> (Cav.) A. DC.	N/P	Ace, Ab(e)				x	x	x	x	x					
Betulaceae															
<i>Alnus jorullensis</i> Kunth subs. <i>lutea</i> Farlow	P	Bjl Bfe	x	x											x x
Bignoniaceae															
<i>Astianthus viminalis</i> (Kunth) Baill	N/P	Ab(d) Ab(e)			x	x	x	x							
<i>Crescentia alata</i> Kunth	N	C'u Acek				x	x	x	x	x	x				
<i>Cybisstax donnell smithii</i>	N/P	Ab(e), Ab(d)	x	x	x	x									
<i>Tabebuia chrysantha</i> (Jacq.) G. Nicholson subs. <i>chrysantha</i>	N	Ab(e)			x	x	x								

Árboles y arbustos tropicales nativos...

<i>Acacia pennatula</i> (Schldl. et Cham) Benth	P	Bfe, Bfj Ace	x	x	x	x	x																
<i>Albizia occidentales</i> Brandegee	P	Ab(e) Ace													x	x	x	x					
<i>Albizia tomentosa</i> (Micheli) Standl.	P	Ace Ab(e)				x	x	x															
<i>Apoplanesia paniculada</i> C. Presl	N	Ab(e)								x	x	x	x	x	x	x							
<i>Caesalpinia cacalaco</i> Humb. & Bonpl	N	Ace Acek	x	x	x												x	x	x				
<i>Caesalpinia coriaria</i> (Jacq.) Willd.	N	Ace Ab(e) C'u								x	x	x	x	x	x								
<i>Caesalpinia platyloba</i> S. Watson	N	Ace								x	x	x	x										
<i>Caesalpinia sclerocarpa</i> Standl.	N	Ace Ab(e)										x	x	x									
<i>Courseitia glandulosa</i> A. Gray	N	Ace	x	x	x														x	x			
<i>Dalbergia congestiflora</i> Pittier	N	Ab(e)		x	x																		
<i>Enterolobium cyclocarpum</i> Jacq. Griseb.	N/P	Ab(d) Ab(e)			x	x	x	x															
<i>Eysenhardtia platycarpa</i> Pennell et Staff.	N/P	Bfe Ab(e) Bj																	x	x	x		
<i>Eysenhardtia polystachya</i> (Ortega) sarg.	N/P	Ace Bj Bjf													x	x	x	x	x	x			
<i>Giricidia sepium</i> (Jacq.) Steud.	N	Ace Ab(e)	x																	x	x		
<i>Erythrina lamata</i> Rose subs. <i>occidentalis</i> (Stand.) Krukoff et Barney	N/P	Ab(e) Bj Bfj	x	x	x																		
<i>Haematoxylon brasiletto</i> H. Karst.	N	C'u Acek	x	x	x	x	x																
<i>Inga colimama</i> Padilla, Cuevas y Solis	N/P	Bjl Bj Bfe Bjf		x	x																		
<i>Inga eriocarpa</i> Benth.	N/P	Ab(d) Ab(e)			x	x	x																
<i>Inga laurina</i> (Sw) Willd.	N/P	Bjl Ab(e) Bfj Bj			x	x	x	x															
Leguminosae (Fabaceae)																							
<i>Leucaena esculenta</i> (DC) Benth.	P	Ace Ab(e)																	x	x	x	x	
<i>Leucaena lanceolata</i> S. Watson	P	Ace C'u Acek	x																	x	x	x	x
<i>Leucaena leucocephala</i> Lam.	P	Ace																		x	x	x	
<i>Leucaena macrophylla</i> Benth	P	Ab(e)			x	x	x																
<i>Lysiloma acapulcense</i> (Kunth) Benth	N/P	Bfe Ab(e)	x	x	x	x																	
<i>Lysiloma microphyllum</i> Benth	N/P	Ab(e)													x	x	x						
<i>Piscidia carthagenensis</i> Jacq.	N	Ab(e)			x	x	x																
<i>Pithecellobium dulce</i> (Roxb.) Benth	N/P	Ab(e) Ab(d)	x	x	x	x																	
<i>Pithecellobium lanceolatum</i> (Willd.) Benth	N/P	Ab(e) B'tu B'qu	x	x	x	x	x																
<i>Pithecellobium unguis-cati</i> (L.) Benth	N/P	Ace Ab(e)																		x	x	x	x
<i>Prosopis juliflora</i> (Sw.) DC.	N/P	Ace Ab(e)																		x	x	x	x
<i>Prosopis laevigata</i> (Humb. & Bonpl. Ex Willd) M.C. Johnst.	N/P	Ace Acek C'u	x	x	x	x	x																
<i>Senna atomaria</i> (L.) Irwin & Barney	N	Ace Acek			x	x	x	x	x	x	x	x	x										
<i>Senna racemosa</i> (Mill.) Irwin & B.	N	Ace	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Malpigiaceae																							
<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth	N	C'u Acek																		x	x	x	x
Malvaceae																							
<i>Gossypium aridum</i> (Rose et Standl. ex Rose) Skovst.	N/P	Ace Ab(e)	x	x	x															x	x	x	x
Melastomataceae																							
<i>Conostegia xalapensis</i> (Bonpl.) D. ex DC.	N	Ab(e) Bfe Bfj Bjf	x	x	x	x														x	x	x	x
Meliaceae																							
<i>Cedrela odorata</i> L.	N	Ab(e) Bfe																					
<i>Swietenia humilis</i> Zucc.	N	Ab(e)			x	x	x																
<i>Trichilia americana</i> (Sessé & Moc.) Pennington (<i>T. colimama</i>)	N	Ab(e) Bfe																			x	x	

Verbenaceae												
<i>Avicennia germinans</i> (L.) L.	N	B'tu				x	x	x				
<i>Lippia umbellata</i> Cav. (<i>L. pringlei</i>)	N	Ace Bfe Bjf	x	x	x						x	x
<i>Pitex mollis</i> Kunth F. <i>iltisii</i> Moldenke	N	Ace Ab(e)			x	x	x	x	x			
Zygophyllaceae												
<i>Guaiacum coulteri</i> A. Gray	N	Ace Ab(e)			x	x	x	x				
Arecaceae												
<i>Acrocomia aculeata</i> (Jacq.) Lodd. ex Mart.	N/P	Ab(e) B'qu			x	x	x	x	x			
<i>Attalea cohune</i> Mart.	N/P	Ab(e) B'qu			x	x	x					
<i>Brahea dulcis</i> (Kunth) Mart.	N/P	Ace B'qu	x	x	x	x	x	x			x	x

Selva mediana subperennifolia Ab(d); Selva mediana subcaducifolia Ab(e); Selva baja caducifolia (Ace); Selva baja caducifolia espinosa (Acek); Manglar (B'tu); Palmar (B'qu); Sabana (C'u); Bosque de encino (Bfe); Bosque de pino (Bj); Bosque de pino y encino (Bjf); Bosque de encino y pino (Bfj) y Bosque de pino y *Abies* (Bjl) y mes de floración. E (enero), F (febrero), M (marzo), A (abril), M (mayo), J (junio), J (julio), A (agosto), S (septiembre), O (octubre) N (noviembre) y D (diciembre).

Del número total de árboles reportados (120), predominan los de uso nectarífero (74), seguidos de los de uso nectarífero-polinífero (34) y, por último, a los poliníferos (11). En cuanto a su distribución, estas especies se encuentran, principalmente, en los tipos de vegetación de selva mediana subcaducifolia [Ab(e)] y baja caducifolia (Ace), con 68 y 65 ejemplares, respectivamente; en donde, un rasgo característico es que estas especies llegan a ser componentes de más de dos comunidades vegetales. Los tipos de vegetación, como manglar (B'tu), palmar (B'qu), bosque de pino (Bj), bosque de pino y *Abies* (Bjl), bosque de encino y pino (Bfj) y bosque de pino encino (Bjf), tienen un menor número de especies de interés apícola. Por otra parte, la familia que se encuentra en la mayoría de las comunidades ecológicas fue la *Fabaceae* (*Leguminosae*).

En el Cuadro 3 se observa la distribución de los arbustos en los diferentes tipos de vegetación, predominando, de la misma forma que los árboles, en la selva baja caducifolia y bosque de encino, siendo la familia *Asteracea* (*Compositae*) la que mayor número de especies aportó (10). Esto representa un recurso valioso para los apicultores, ya que en este tipo de plantas, la floración es predominantemente durante los meses de otoño e invierno, y que, junto con la floración del estrato herbáceo, contribuyen a que existan buenas cosechas de miel en esta época.

Cuadro 3. Arbustos de utilidad nectarífera (N), polinífera (P) y nectarífera-polinífera (N/P) y meses de floración, según tipo de vegetación del estado de Colima.

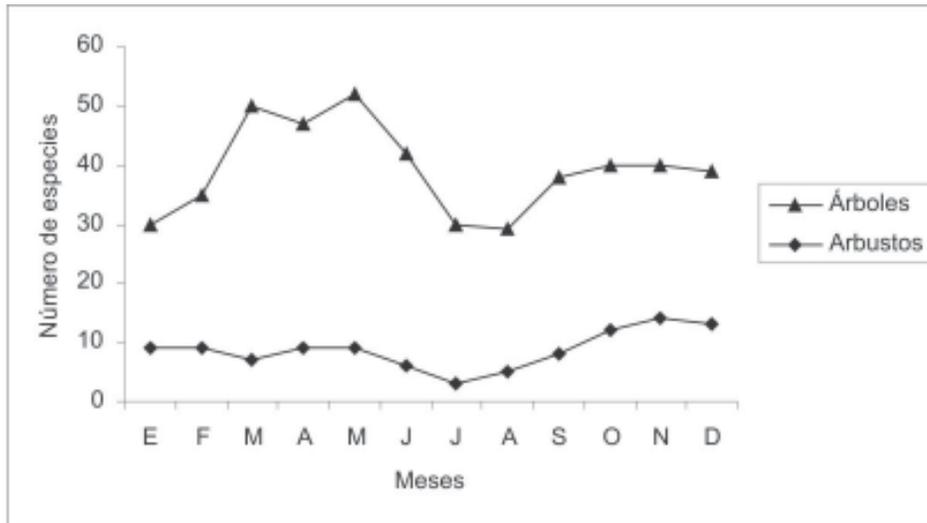
Taxon	Uso	Tipo de vegetación	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Asteraceae														
<i>Baccharis heterophylla</i> Kunth	N	Bfj Bjf Bfe	x	x						x	x	x	x	x
<i>Baccharis salicifolia</i> (Ruiz et Pav.) Pers	N	Bfj Bjf Bfe	x	x						x	x	x	x	x
<i>Liabum caducifolium</i> B.L. Rob. et Baril.	N	Ace Bfe										x	x	x
<i>Montanoa bipinnatifida</i> (Kunth) K.och	N/P	Bj Ab(e) Bfe										x	x	x
<i>Montanoa leucantha</i> (Lag.) S.F. Blake subsp. <i>arborescens</i> (DC.) V.A. Funk	N/P	Bj Ab(e) Bfe									x	x	x	x
<i>Tithonia diversifolia</i> (Hemsl) Gray	N/P	Bfe Ace Ab(e)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Tithonia rotundifolia</i> (Mill) Blake	N/P	Bfe Bjl Bjf Bfj								x	x	x	x	
<i>Verbesina oligantha</i> B. L. Rob.	N/P	Bfe Bjf	x										x	x
<i>Verbesina sphaerocephala</i> A. Gray var. <i>sphaerocephala</i>	N	Bfe Bfj	x									x	x	x
<i>Vernonia caprifolia</i> Gleason (V. patens vel aff.)	N	Ace				x	x	x	x					
Buddlejaceae														
<i>Buddleja sessiliflora</i> H.B.K.	N	Bfe	x	x	x							x	x	x
Euphorbiaceae														
<i>Croton ciliato-glanduliferus</i> Ort.	N/P	Ace Ab(e)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Flacurtiaceae														
<i>Caesaria aculeata</i> Jacq.	N/P	Ace, Ab(e)				x	x	x						
<i>Caesaria arguta</i> Kunth	N/P	Ace, Ab(e)				x	x	x						
<i>Caesaria corymbosa</i> Kunth	N/P	Ace, Ab(e)			x	x	x	x						
Hidrophyllaceae														
<i>Wignadia ureas</i> (Ruiz & Pav.) H.B.K.	N/P	Ace C'u Acek									x	x	x	x
Labiatae														
<i>Hyptis albidia</i> H.B.K.	N	Ace Bfe Bfj	x	x							x	x	x	x
Leguminosae (Fabaceae)														
<i>Acacia farnesiana</i> (L.) Willd.	P	Ace Acek	x	x	x	x	x			x	x	x	x	x
<i>Mimosa pigra</i> L. var. <i>berlandieri</i> (A. Gray) B. Turner	N/P	Ace Acek C'u	x	x									x	x
Nictaginaceae														
<i>Pisona aculeata</i> L.	N	Ace Ab(e)		x	x	x	x							

Selva mediana subperennifolia Ab(d); Selva mediana subcaducifolia Ab(e); Selva baja caducifolia (Ace); Selva baja caducifolia espinosa (Acek); Manglar (B'tu); Palmar (B'qu); Sabana (C'u); Bosque de encino (Bfe); Bosque de pino (Bj); Bosque de pino y encino (Bjf); Bosque de encino y pino (Bfj) y Bosque de pino y *Abies* (Bjl) y mes de floración. E (enero), F (febrero), M (marzo), A (abril), M (mayo), J (junio), J (julio), A (agosto), S (septiembre), O (octubre) N (noviembre) y D (diciembre).

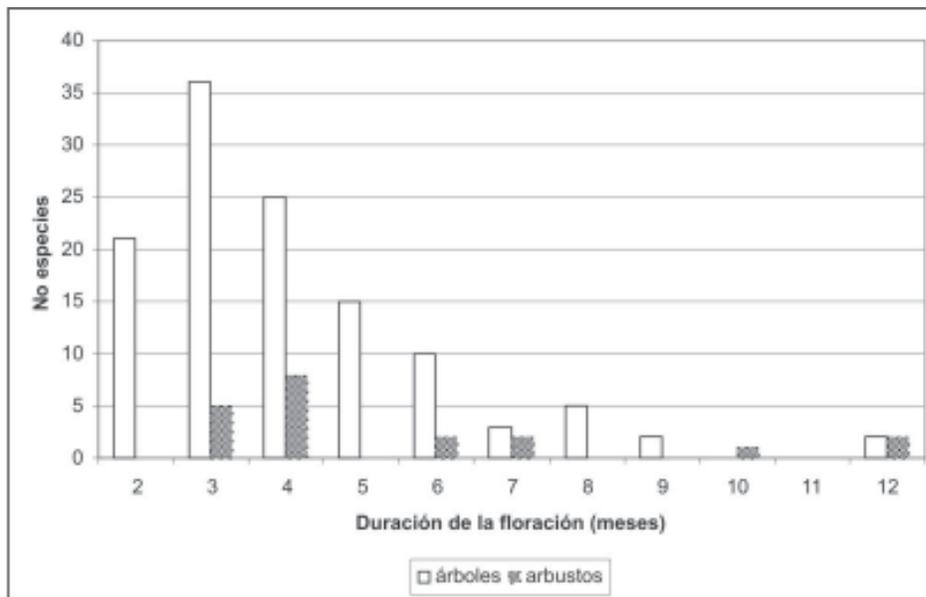
Respecto a los meses de floración de las especies, ésta se presenta la mayor parte del año (Gráfica 1), lo que representa una fuente importante de alimento para las abejas. En los árboles, un mayor número florecen principalmente en los meses de

marzo a mayo, aunque muchos de ellos presentan una segunda época durante los meses de septiembre a diciembre; esto último coincide con la de los arbustos, aunque ésta sólo es de octubre a diciembre, lo cual permite que existan dos cosechas de miel, con floraciones intensas en los meses de primavera-verano y los meses de otoño-invierno; coincide también que tanto en árboles como arbustos una disminución de la floración durante los meses de junio y julio. Por otro lado, destacan cuatro especies que florecen todo el año, en cuanto árboles *Senna racemosa* y *Cordia dentata*; y para arbustos, *Tithonia diversifolia* y *Croton ciliato glanduliferus*. Como puede observarse en la (Gráfica 2), el número de meses en los cuales las especies están en floración en los árboles, dominan las especies que florecen durante tres meses; y en arbustos, predominan aquellos que su floración es por cuatro meses; hay que considerar también que la duración de la floración está influida por la precipitación pluvial que se presenta en las diferentes comunidades ecológicas.

Gráfica 1. Distribución mensual de la floración de las especies de interés apícola del estado de Colima.

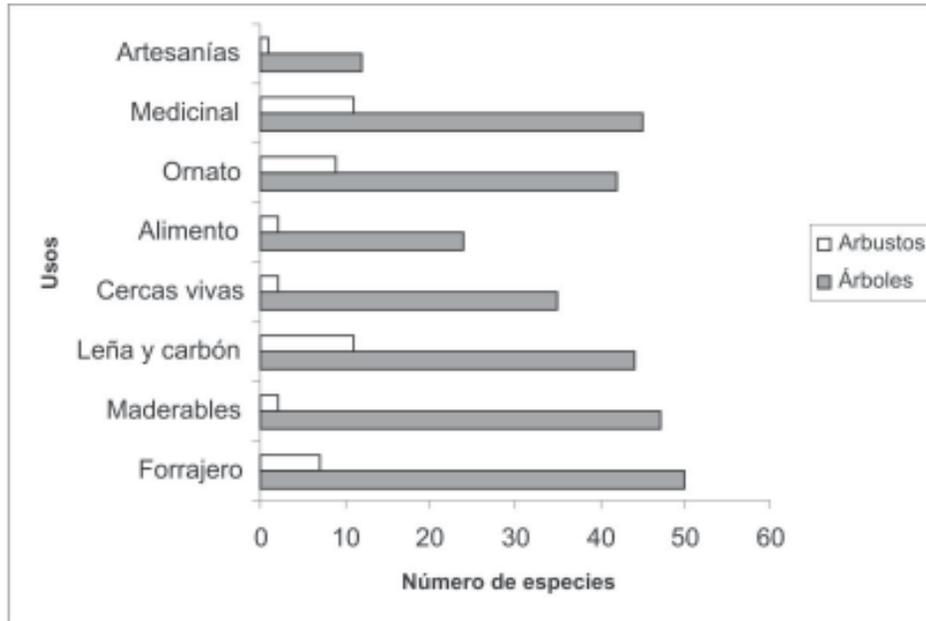


Gráfica 2. Duración de la floración en árboles y arbustos de importancia apícola del estado de Colima.



Por otro lado, se puede observar, en la Gráfica 3, que la mayoría de las especies son multipropósitos, además de ser importantes dentro de apicultura, se registraron usos maderables (muebles, construcción e implementos agrícolas), valor en la medicina tradicional, ornamental (por la belleza de sus flores) y como alimento para la ganadería y fauna silvestre como un uso importante, principalmente durante la época seca, los cuales representan la principal fuente de alimentación para la ganadería de tipo extensiva.

Gráfica 3. Otros usos de la flora nectarífera-polinífera del estado de Colima.



En los Cuadros 4 y 5 se anotan algunos árboles y arbustos que —por su abundancia en el estado, por su floración prolongada, por ser muy visitado por las abejas y/o por producir miel de excelente calidad— son considerados por los productores de gran importancia para la apicultura; en estos cuadros se hace referencia al nombre común de las especies y también a las características importantes que los hace de preferencia para los apicultores, para ser fomentados cerca de sus apiarios.

Cuadro 4. Principales árboles nativos productores de néctar y polen en el estado de Colima.

N. Científico	N. Común	Familia	Observaciones
<i>Acacia spp</i>	Espino blanco	Fabaceae	Todas las Acacias son importantes para la apicultura
<i>Acrocomia aculeata</i>	Coyul	Acaraceae	Muy visitada por las abejas
<i>Apoplanesia paniculada</i>	Cualitole	Fabaceae	Arbolillo pequeño, produce flores en abundancia
<i>Astronium graveolens</i>	Palo culebro	Anacardiaceae	Árbol que florece durante la época de poca floración arbórea, visitado por las abejas en busca de polen
<i>Avicennia nitida</i>	Mangle negro	Verbenaceae	Miel oscura y densa, especie útil en la costa
<i>Brosimum alicastrum</i>	Capomo	Moraceae	Produce abundante polen
<i>Bumelia cartilaginea</i>	Huizilacate	Sapotaceae	Árbol abundante, la miel es de color ámbar de buena calidad
<i>Bursera spp</i>	Cuajote	Burseraceae	Las flores de las <i>Burseras</i> , producen abundante néctar
<i>Byrsonima crassifolia</i>	Nanche	Malpighiaceae	Florece en verano, época de escasez floral
<i>Caesalpinia cacalaco</i>	Palo fierro	Leguminosae	Florece la mayor parte del año
<i>Ceiba aesculifolia</i>	Pochote	Bombacaceae	La miel es de excelente calidad
<i>Ceiba pentandra</i>	Ceiba	Bombacaceae	Miel de color ámbar, de sabor peculiar
<i>Coccoloba liebmanii</i>	Juan Pérez	Polygonaceae	Miel color ámbar de buena calidad
<i>C. barhadensis</i>		Polygonaceae	
<i>Conostegia xalapensis</i>	Capulincillo	Melastomataceae	Representa un gran potencial para la apicultura
<i>Coursetia glandulosa</i>		Fabaceae	Abundante, muy visitado por las abejas
<i>Cordia alliodora</i>	Horniguero	Boraginaceae	Útil para buenas cosechas de miel, produce néctar en abundancia
<i>Cordia dentata</i>	Zazamil	Boraginaceae	Especie que produce abundante néctar
<i>Cordia eleagnoides</i>	Barcino	Boraginaceae	Flores abundantes, muy importante para la apicultura
<i>Cordia morelosana</i>	Coliguana	Boraginaceae	Especie que florece casi todo el año
<i>Crataegus pubescens</i>	Tejocote	Rosaceae	Muy útil en la apicultura
<i>Croton drago</i>	Sangre de drago	Euphorbiaceae	Es una excelente especie productora de néctar
<i>Cybistax donnell smithii</i>	Primavera	Bigonaceae	Miel procedente de color ámbar, florece en época de escasez de floración arbórea
<i>Eysenhardtia polystachya</i>	Vara dulce	Fabaceae	Especie muy importante, la miel procedente es de color ámbar
<i>Gliricidia sepium</i>	Mata ratón	Fabaceae	Especie importante flores abundantes
<i>Gossypium aridum</i>	Algodoncillo	Malvaceae	Arbolillo muy visitado por las abejas
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácima	Stereuliaceae	Tiene una floración de alrededor de 8 meses, muy visitada por las abejas
<i>Haematoxylon brasiletto</i>	Palo brasil	Fabaceae	Miel blanquecina de buen sabor, muy importante para la apicultura
<i>Heliocapus terebinthinaceus</i>	Majagua	Tiliaceae	Especie muy visitada por las abejas
<i>Inga eriocarpa</i>	Quil	Fabaceae	Especie muy valiosa para las abejas, por su abundante néctar y polen

Árboles y arbustos tropicales nativos...

<i>Ipomoea intrapilosa</i>	Cazahuate, Ozote	Convolvulaceae	Especies de gran importancia, miel procedente de buena calidad, abundante productora de néctar
<i>Jacaratia mexicana</i>	Bonete	Caricaceae	Especie poco abundante, su importancia radica en que florece en los meses de septiembre a diciembre
<i>Lysiloma microphyllum</i>	Tepemezquite	Fabaceae	Especie muy visitada por las abejas
<i>Muntingia calabura</i>	Capulín	Eleocarpaceae	Excelente especie productora de néctar. Se recomienda reproducirse cerca de los apiarios
<i>Parmentiera edulis</i>	Cuajote	Bignonaceae	Especie con floración en época de escasez floral
<i>Piscidia carthagenensis</i>		Fabaceae	Produce abundante néctar, muy visitado por las abejas
<i>Pithecellobium dulce</i>	Guamúchil	Fabaceae	Produce miel de buena calidad
<i>Pithecellobium lanceolatum</i>	Timuchi	Fabaceae	Especie muy visitada por las abejas por su abundante néctar
<i>Prosopis juliflora</i>	Mezquite	Fabaceae	Miel de color ámbar, de buena calidad
<i>Pseudobombax ellipticum</i>	Clavellina	Bombacaceae	Posee grandes glándulas nectaríferas Excelente especie para la apicultura comercial
<i>Psidium guajava</i>	Guayaba	Myrtaceae	Sus flores perfumadas son muy atractivas para las abejas
<i>Psidium sartorianum</i>	Arrayán	Myrtaceae	Especie muy visitada por las abejas
<i>Rhizophora mangle</i>	Mangle	Rizophoraceae	Especie de importancia para la apicultura de la costa
<i>Sideroxylon capire</i> subs. <i>Tempisque</i>	Capire	Sapotaceae	Especie que ofrece a las abejas abundante néctar y polen
<i>Spondias purpurea</i>	Ciruelo	Anacardiaceae	Especie muy visitada por las abejas
<i>Tabebuia chrysantha</i>	Amapa	Bignonaceae	Planta valiosa productora de néctar
<i>Tabebuia rosea</i>	Rosa morada	Bignonaceae	Planta valiosa en época de escasez
<i>Thevetia ovata</i>	Cabrito	Apocynaceae	Produce néctar por la mañana
<i>Vitex mollis</i>	Ahuilote	Verbenaceae	Especie muy visitada por las abejas
<i>Zizyphus mexicana</i>	Asmol	Rhamnaceae	Especie con abundante floración y muy visitada por las abejas

Cuadro 5. Principales arbustos de utilidad apícola en el estado de Colima.

N. Científico	N. Común	Familia	Observaciones
<i>Acacia farnesiana</i>	Huizache	Fabaceae	Especie con abundante producción de polen
<i>Buddleia sessiliflora</i>		Loganiaceae	Muy visitada por las abejas, debido al abundante néctar
<i>Casearia aculeata</i>	Chamizo	Flacurtiaceae	Arbustos abundantes en Colima, son especies muy atractivas para las abejas
<i>Casearia arguta</i>	Chamizo	Flacurtiaceae	Florece en forma abundante
<i>Casearia corymbosa</i>	Chamizo	Flacurtiaceae	Especie muy visitada por las abejas
<i>Croton ciliato-glandulosus</i>	Dominguillo	Euphorbiaceae	Especie muy atractiva por las abejas, florece todo el año
<i>Hyptis albida</i>	Salvia	Labiatae	Florece en época de escasez floral
<i>Mimosa pigra</i>	Sierrilla	Fabaceae	Planta muy atractiva para las abejas
<i>Montanoa bipinnatifida</i>	Margarita	Asteraceae	Especie importante por su abundante floración
<i>Pisonia aculeata</i>	Jazmincillo	Nyctaginaceae	Miel de color ámbar de buena calidad
<i>Tithonia diversifolia</i>	Tacote	Asteraceae	Especie con floración todo el año, produce néctar y polen, se recomienda reproducirla cerca de los apiarios
<i>Verbesina spp.</i>	Bordón de viejo	Asteraceae	Especie abundante en los bosques de encino produce néctar y polen

Discusión

La riqueza florística de especies arbóreas en el estado de Colima, representa un recurso valioso para las diversas actividades que se realizan dentro de la entidad, como es el caso de la apicultura, la cual genera divisas a los productores por la producción de miel de excelente calidad, lo que le permite exportarla principalmente a países europeos. No obstante de ser uno de los estados más pequeños de nuestro país, la producción agrícola y frutícola es importante, sobresaliendo los cultivos de hortalizas; y dentro de los frutales, el limón, coco, plátano y mango, contribuyendo en forma importante con néctar y polen para la apicultura [Román y Palma, 1996; Santana-Michel *et al.*, 2000]; esto, aunado a la vegetación herbácea, que en su mayoría son especies de la familia *Asteraceae* (*Compositae*); entre ellas, *Bidens pilosa* y la familia *Poaceae* (Gramínea), la cual proporciona cantidades importantes de polen, todas ellas contribuyen al desarrollo de esta actividad.

Por otro lado, la vegetación arbórea representa una fuente importante de néctar y polen para las abejas, por lo que el conocimiento e identificación de las especies, época de floración y utilidad apícola, permite mejorar el manejo de los apiarios para incrementar la producción de miel, mejorando con ello el ingreso económico de los apicultores. Con base en los resultados obtenidos, se observa la importancia de las Fabaceae

(leguminosas), coincidiendo con lo señalado por otros autores [Gutteridge y Shelton, 1994; Ceccon *et al.*, 2002; Padilla *et al.*, 2006].

Asimismo, las leguminosas se encuentran distribuidas en todos los tipos de vegetación y en diferentes formas biológicas, siendo de las especies más abundantes en México, después de las compuestas [Sousa y Delgado, 1993; Villanueva, 2002; Santana-Michel *et al.*, 2000; Aguilar *et al.*, 2003; Jiménez *et al.*, 2003]. A este respecto, Santos *et al.* [2006] indicaron que dentro de las familias mayormente visitadas por las abejas —en busca de néctar y/o polen— son las leguminosas. Hinojosa y Alcántara [en 2001], refieren también que después de las asteráceas son las leguminosas las que proporcionan néctar y polen a las abejas, coincidiendo también con Zamora [2003], quien realizó un estudio florístico en Tenambo (Campeche) y donde encontró como componentes principales a especímenes de estas dos familias.

La mayoría de los componentes de los tipos de vegetación de selva baja caducifolia (Bosque tropical caducifolio) y selva mediana subcaducifolia (Bosque tropical subcaducifolio) son de la familia *leguminosae* y su importancia apibotánica es indiscutible, como lo señaló también Manrique [1996], en un estudio en Venezuela, resaltando al bosque seco tropical como de mayor interés para el aprovechamiento de la flora apícola en ese país.

Otro tipo de vegetación no con gran superficie en nuestro estado, pero sí con gran diversidad de especies, preferentemente leguminosas, son las selvas bajas caducifolias espinosas, cuyo componente principal es el palo brasil (*Haematoxylon brasiletto*) de gran importancia para la apicultura; las *Acacias* representan también un recurso valioso para la obtención de polen y la miel resultante de esta especie es cristalina y difícil de cristalizar, por lo que su conservación es importante en este tipo de comunidades ecológicas. Asimismo, Lorenzón *et al.* [2003], señalaron la importancia de las leguminosas para las abejas en la obtención de néctar y polen, sobresaliendo las especies de las subfamilias *Mimosoideae* y *Caesalpinoideae*.

Se puede observar que las especies que predominan son aquellas que aportan néctar dentro de ellas, especies como rosa morada (*Tabebuia rosea*), barcino (*Cordia eleagnoides*), bonete (*Jacaratia mexicana*), palo dulce (*Eysenhardtia polystachya*) y clavellina (*Pseudobombax ellipticum*); este último posee grandes glándulas nectaríferas, haciéndolo muy atractivo para las abejas, coincidiendo también autores como Eguiarte y Martínez [1987], quienes mencionaron el abundante néctar que produce esta especie, principalmente durante la noche, siendo aprovechada por las abejas por las mañanas para la producción de miel; el menor número de especies, por su utilidad, se encuentran en aquellas que únicamente aportan polen, destacando el capomo (*Brosimum alicastrum*), las *Acacias* y una arbustiva de la familia *Asteraceae* (*Tithonia diversifolia*), cuya propagación alrededor de los apiarios se recomienda en Centroamérica

[Girón, 1995; Ríos, 2003]; éste último autor refiere la preferencia que tienen las abejas en la colecta de polen de muy pocas especies de plantas en una proporción mayor del 10%, y a las cuales se les considera como “recursos alimenticios importantes”, lo cual varía en la proporción colectada, de acuerdo a la abundancia del recurso y por el tipo de floración (si es abundante o escasa) y también a la preferencia que la abeja tiene por el recurso floral. Al respecto, en un estudio realizado al noreste de Brasil, se menciona que el menor número de especies encontradas como productoras de polen pertenecen —en su mayoría— a la subfamilia Caesalpinoideae, de la familia Leguminosae [Aguilar *et al.*, 2003].

Asimismo, existen árboles y arbustos que destacan por ser abundantes productores de néctar y/o polen o por influir en la calidad de miel con una característica particular, coincidiendo en este punto con Núñez [2000], quien indicó como especies de importancia polinífera al *Astronium*, *Celtis* y *Cecropia*. Por su parte, Girón [1995] destacó como especies poliníferas a *Cordia alliodora*, *Tithonia diversifolia* y *Mimosa pudica*, entre otras.

Por otro lado, existe una amplia época de floración de especies; en algunos casos abarca primavera y verano, siendo únicamente cinco especies las que florecen todo el año, lo que permite que existan dos cosechas de miel anualmente, con floraciones intensas en primavera-verano y otoño-invierno, tanto de árboles como de arbustos; al respecto, Villanueva [2000], indicó que las especies *Bursera simaruba*, *Cecropia peltata* y *Trema micrantha*, representan una fuente importante de polen durante todo el año, en nuestro caso; estas especies florecen durante primavera y verano; por lo cual, nuestros datos coinciden con los de Villanueva [2001], quien indicó —en un estudio realizado en la Biosfera de Sian Ka'an— la importancia que tienen los árboles al proveer de polen y néctar a las abejas durante los meses de marzo a mayo.

Girón [1995], señaló la importancia de ciertas especies cultivadas que, en época de floración, son preferidas por las abejas, como es el caso de café (*Coffea arabica*); sin embargo, cuando estos cultivos no están presentes, existe una mayor diversidad en el recurso floral, el cual se realiza principalmente durante los meses de septiembre a noviembre y de abril a junio, con una amplia floración de árboles y arbustos durante esta época. La mayor parte del año las abejas colectan néctar de una gran variedad de fuentes florales y sólo frecuentan una cantidad limitada de recursos cuando la especie es abundante y/o está próxima a los apiarios.

Cabe señalar que se observó un gran número de especies multipropósitos, además de ser importantes dentro de la apicultura; se usan como maderables, para muebles, para construcción y para implementos agrícolas; muchas de ellas tienen un valor importante en la medicina tradicional, utilizando varias partes de la planta (la corteza, hojas, flores, frutos, látex, etcétera), por la belleza de sus flores (de estas especies se utilizan

como ornato) y un uso importante es como alimento para la ganadería y fauna silvestre, principalmente durante la época seca, tal como lo indicaron varios autores [Niembro, 1986; Palma y Flores, 1997; Román *et al.*, 2004], lo que representa un recurso valioso para fomentar su conservación y propagación, contribuyendo a una mayor biodiversidad en las comunidades ecológicas del estado.

Conclusiones

Existe una gran diversidad de especies de importancia apícola en el estado, mayoritariamente de la familia *Asteraceae* (*Leguminosae*).

Durante el año hay dos periodos importantes de abundante floración, lo cual permite disponer de dos épocas de cosecha de producción de miel: una, durante los meses de diciembre y enero, con la floración principalmente de vegetación nativa; y la otra, donde la floración más importante es la de las hortalizas.

La mayoría de especies son multipropósito, predominando las de uso medicinal y forrajero, lo cual representa un recurso valioso para su conservación y propagación en los sistemas agrícolas, pecuarios y forestales del estado de Colima.

Agradecimientos

A Janet Hummel Oliver, por la traducción de este artículo.

Los autores quieren agradecer de manera particular al personal del Instituto de Botánica (IBUG), quien colaboró para la identificación de las especies colectadas; a la maestra Luz María Villarreal de Puga, a la M. en C. Jacquelin Reynoso D., al Ing. Raymundo Delgadillo, al M. en C. Miguel Chazado B. y a todas aquellas personas que de algún modo apoyaron para la realización de este trabajo.

Literatura citada

- Aguilar, C. M. L.; Zanella, F. C. V.; Martins, C. F. y Carvalho, C. A. L. 2003. *Plantas visitadas por Centris spp.* (Hymenoptera: apidae) *na Caatinga para obtencao de recuros florais.* *Neotropical Entomology* No. 32. http://www.scielo.br/cielo.php?script=sci_arttex&pid=S1519-566X2003000200009&. (Fecha de consulta: 18 de agosto de 2006).
- Ceccon, E.; Olmsted, I. y Campos, A. J. 2002. *Vegetación y propiedades del suelo en dos bosques tropicales secos de diferente grado de regeneración en Yucatán.* *Agrociencia*. 36: 621-631.
- COTECOCA-SARH. 1979. *Memoria de tipos de vegetación y sitios de productividad forrajera de los municipios de Michoacán y Colima.* Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, Comisión Técnico Consultiva de Coeficientes de Agostadero. México, D. F. 161 pp.
- De la Mora, G. C. 1988. *La flora de utilidad apícola en Jalisco.* Tesis de Licenciatura de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Guadalajara.
- Eguiarte, L. y Martínez del Río, C. 1987. *El néctar y polen como recursos: El papel ecológico de los visitantes a las flores de Pseudobombax ellipticum (H.B.K. y Dungal).* *Biotrópica*. 19(1):74-82.

- García, E. 1988. *Modificación al sistema de clasificación climática de Köppen (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana)*. Offset, Larios, S. A. Cuarta edición, México, D. F. 217 pp.
- Girón, V. M. 1995. *Análisis palinológico de la miel y la carga de polen colectada por Apis mellifera en el suroeste de Antioquia, Colombia*. Bol. Mus. Ent. Univ. Valle. 3(2):35-54.
- Güemes-Ricalde, F. J.; Echazarreta-G. C.; Villanueva-G. R.; Pat-F. J. M. y Gómez-A. R. 2004. *La apicultura en el estado de Yucatán*. <http://www.recaribe.uqroo.mx/recaribe/sitio/contenidos/16/4guemes.pdf> (Fecha de consulta: 17 de marzo de 2007).
- Gutteridge, R. C. y Shelton, H. M. 1994. *El campo y el potencial de las leguminosas arbóreas en la agroforestería*. Agroforestería en desarrollo. Centro de agroforestería para el desarrollo sostenible. Universidad Autónoma Chapingo. México. p. 17-43.
- INEGI, 1995. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. *Carta topográfica*. Escala 1:250,000 clave E13-3 Colima, México.
- Jiménez, R. J.; Martínez, G. M.; Valencia, A. S.; Cruz, D. R.; Contreras, J. R.; Moreno, G. E. y Calónico, S. J. 2003. *Estudio florístico del municipio Eduardo Neri, Guerrero*. Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. Serie Botánica. 74 (1):79-142.
- Lorenzón, M.; Matrangolo, C. y Schoereder, J. 2003. *Flora visitada pelas abelhas eussociais (Hymenoptera apidae) na Serra da Capibara, em caatinga do Sul do Piauí*. Neotropical Entomology. Curitiba 32(1):27-36.
- Manrique, J. A. 1996. *Potencial apícola del Bosque Húmedo Premontano*. Zootecnia Tropical. 14(1):89-97.
- Miranda, F. y Hernández, X. 1963. *Los tipos de vegetación de México y su clasificación*, Bol. Soc. Bot. Mex. 28:29-179.
- Munguía, M. A. 1998. *Apicultura mexicana, mercado mundial de miel y problemática ambiental*. VI. Congreso Ibero-Latinoamericano de Apicultura. p. 1-8.
- Niembro, A. 1986. *Árboles y arbustos útiles de México*. Edit. Limusa. México, D. F. 206 pp.
- Núñez, C. A. 2000. *Determinación del potencial apícola de las secciones 1º, 20, y 4º del Departamento Saladas de la Provincia Corrientes*. Comunicaciones Científicas y Tecnológicas 2000. Universidad Nacional del Nordeste. http://www.unne.edu.ar/web/cyt/cyt/2000/5_agrarios/a_079.pdf (Consulta: 15 de septiembre de 2006).
- Ortega, C. y Ochoa, R. 2004. *La producción de miel en México. Modernidad y tradición*. Claridades Agropecuarias. 128:3-13.
- Padilla, V. E.; Cuevas, G. R.; Ibarra, M. G. y Moreno, G. S. 2006. *Riqueza y biogeografía de la flora arbórea de Colima, México*. Revista Mexicana de Biodiversidad. 77:271-295.
- Palma, J. M. y Flores, R. 1997. *Aproximación al estudio de la vegetación arbórea del estado de Colima*. Décimo Aniversario de Avances de Investigación. Trópico 97. Barra de Navidad, Jalisco. p. 89-91.
- Ríos, K. C. 2003. *Tithonia diversifolia (Hemsl.) Gray, una planta con potencial para la producción sostenible en el trópico*. Agroforestería para la Producción Animal en América Latina-II. Memorias de la Segunda Conferencia electrónica. Dirección de Producción y Sanidad Animal FAO. p. 217-230. ISSN 1014-1200 (Consulta: 18 de abril de 2007).
- Román, L. y Palma, J. M. 1996. *Especies de importancia melífera en el estado de Colima*. IX Reunión de Avances en Investigación en Ciencias Pecuarias. Trópico 96. Manzanillo, Colima. México. p. 97-104.
- Román, M. L.; Mora, S. A. y Gallegos, R. A. 2004. *Especies arbóreas de la costa de Jalisco, México, utilizadas como forraje en sistemas silvopastoriles*. Scientia. 6(1-2):3-12.
- Rzedowski, J. 1978. *Vegetación de México*. Edit. Limusa. México, D. F. 432 pp.
- SAGARPA. 2000. *Situación actual y perspectiva de la producción apícola en México 2000*. Centro de Estadística Agropecuaria. Dirección General de Ganadería <http://www.sagar.gob.mx> (Consulta: 17 de marzo de 2007).

- Santana-Michel, F. J.; Cervantes, A. N. y Jiménez, R. N. 2000. *Flora melífera del estado de Colima, México*. IBUG. 6(2-3):251-277.
- Santos, R. F.; Piedale, K. L. y Pinheiro, A. J. 2006. *Levantamento da flora melífera de interesse apícola no município de Petrolina-PE*. R. Caatinga (Mossoró, Brasil), v.19, n.3, p. 221-227.
- Sousa, M. S. and Delgado, S. A. 1993. *Mexican Leguminosae phytoecography, endemism, and origins*. En: Ramamdorthy, T. P.; Bye, R.; Lot, A.; Fa, J. Eds. Biological diversity of Mexico; origins and distributions. Oxford University Press. New York. p. 459-512.
- Villegas, G.; Cajero, S.; Bolaños, A.; Miranda, J. A.; Pérez, M. A.; Ku y Yam, F.; Guzmán, E.; Tah, B.; Osorno, L. F. y Sánchez, R. 1998. *Flora nectarífera y polinífera en la Península de Yucatán*. Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural. Comisión Técnico Consultiva de Coeficientes de Agostadero. México, D. F. 128 pp.
- Villegas, G.; Bolaños, A.; Miranda, J. A.; García, J. y Galván, M. 2000. *Flora nectarífera y polinífera del estado de Tamaulipas*. Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural. Comisión Técnico Consultiva de Coeficientes de Agostadero. México, D. F. Versión digital.
- Villanueva, R. 2002. *Polliniferous plants and foraging strategies of Apis mellifera (Hymenoptera: apidae) in the Yucatan Peninsula, Mexico*. Revista de Biología Tropical. 50(3-4):1035-1044.
- Zamora, C. P. 2003. *Contribución al estudio florístico y descripción de la vegetación del municipio de Tenabo, Campeche, México*. Polibotánica. 15:1-40.

Recibido: Septiembre 22, 2006

Aceptado: Noviembre 6, 2007