

POLIBOTÁNICA

Núm. 26, pp. 159-173, ISSN 1405-2768; México, 2008

DETERMINACIÓN PALINOLÓGICA DE LOS RECURSOS FLORALES
UTILIZADOS POR *APIS MELLIFERA* L. (HYMENOPTERA: APIDAE) EN EL
ESTADO DE MORELOS, MÉXICO*

David Leonor Quiroz-García**

María de la Luz Arreguín-Sánchez**

*Departamento de Botánica, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, IPN.
Prol. de Carpio y Plan de Ayala, Col. Santo Tomás. CP 11340 México, DF.*

RESUMEN

Se realizó el análisis palinológico de tres muestras de miel producida por *Apis mellifera* L. en tres localidades del estado de Morelos, México. Se identificaron 41 tipos de polen pertenecientes a 23 familias, pero sólo siete especies de plantas pertenecientes a cuatro familias fueron de importancia (con representación > 10 %). Las familias más importantes fueron: Asteraceae, Bignoniaceae, Leguminosae y Rubiaceae. En las tres muestras de miel fueron abundantes las especies herbáceas.

Sólo siete tipos de polen fueron comunes a las tres mieles: Asteraceae tipo 1, Poaceae, *Salvia*, *Dalea*, *Eucalyptus*, *Lopezia* y *Heliocarpus donnell-smithii*. Una de las mieles fue considerada monofloral y las otras dos multiflorales.

Palabras clave: Melisopalinología, plantas melíferas, abejas, *Apis*, miel, Morelos, México.

ABSTRACT

Melisopalynological analysis of three honey samples produced by *Apis mellifera* was carried out for three different sites in Morelos, Mexico. Altogether 41 taxa belonging to 23 plant families were found, although only seven plant species belonging to four families were important sources (with percentages > 10%). The most important plant families were Asteraceae, Bignoniaceae, Leguminosae and Rubiaceae. In the three samples pollen of herbaceous species was abundantly represented. Only seven pollen types were common to all samples: Asteraceae type 1, Poaceae, *Salvia*, *Dalea*, *Eucalyptus*, *Lopezia* and *Heliocarpus donnell-smithii*. One sample was characterized as monofloral and the other two as multifloral.

Key words: Melisopalynology, melliferous plants, bees, *Apis*, honey, Morelos, Mexico.

* Proyecto apoyado por la Dirección de Estudios Profesionales e Investigación del Instituto Politécnico Nacional Clave 20071073 y 20080137.

** Becarios de la Comisión de Operaciones y Fomento de Actividades Académicas del IPN.

INTRODUCCIÓN

El polen y el néctar de las plantas son los principales recursos alimenticios para la abeja mielera *Apis mellifera*. Las abejas colectan polen y néctar de algunos tipos de plantas, o sólo uno de ambos recursos. Estos recursos son transportados por las abejas obreras hasta los nidos, en donde son almacenados, sin embargo, las plantas que constituyen la fuente alimenticia de estas abejas, han sido poco estudiadas.

Entre los estudios apícolas que se han realizado en otras partes del mundo, se tienen los de Lieux (1972, 1975, 1978) en Norteamérica y los de Barth (1970a, 1970b, 1989) en diferentes regiones de Brasil.

En México se han realizado algunos estudios melisopalinológicos que incluyen análisis de muestras de miel, listas de plantas poliníferas y nectaríferas así como descripciones de granos de polen de importancia apícola (Cabrera Peach, 1966; Ordex, *et al.*, 1972; Souza *et al.*, 1981; Cházaro, 1982; Roldán, 1984; Villanueva, 1984; Alvarado y Delgado, 1985; Martínez-Hernández *et al.*, 1993; Acosta-Castellanos y Palacios-Chávez, 2001; Piedras-Gutiérrez y Quiroz-García, 2007; Ramírez-Arriaga y Martínez-Hernández, 2007). Para el estado de Morelos se conoce el trabajo de Carmona (1980) quien hace descripciones de las especies melíferas de algunos de los tipos de vegetación presentes en el estado.

Aunque México es uno de los principales productores y exportadores de miel, son realmente pocos los trabajos melisopalinológicos que se tienen por lo que el presente estudio es una contribución para conocer las plantas usadas por *Apis mellifera* para

la obtención de néctar en tres municipios del estado de Morelos, así como determinar si las mieles producidas son monoflorales o multiflorales y establecer el estrato de vegetación mejor representado en las muestras.

MATERIALES Y MÉTODOS

Las muestras de miel proceden del estado de Morelos, México, el estado forma parte de la Cuenca del río Balsas, situado entre los 18° 22' y 19° 07' de latitud norte y 98° 37' y 99° 30' de longitud oeste. La entidad presenta marcadas variaciones climáticas debido principalmente a su relieve y diferentes altitudes. La precipitación se concentra de mayo a octubre, con un periodo de sequía en el resto del año. Los tipos de vegetación del estado muestran marcadas diferencias, podemos encontrar vegetación de zonas frías como bosques de oyameles y pinares en las partes altas al norte del estado; vegetación de clima templado en altitudes menores y vegetación de clima tropical representado por el bosque tropical deciduo en la parte sur del estado (Palacios, 1968).

En muchas regiones se ha efectuado desmonte o deforestación y la vegetación ha sufrido grandes disturbios. Amplias zonas del estado se dedican a labores agrícolas y otras son cubiertas con vegetación secundaria, entre las que se cuenta especies arbustivas como: *Croton ciliatoglandulosum*, *Acacia farnesiana*, *Lantana camara*, *Dodonaea viscosa*, *Bocconia arborea*, *Phytolacca icosandra*, *Heimia salicifolia*. El estrato herbáceo está constituido por: *Amaranthus hybridus*, *Gomphrena decumbens*, *Bidens bigelovii*, *Dyssodia pinnata*, *Schkuhria pinnata* y *Anoda cristata* (Cerros y Espejo, 1998).

Las muestras de miel proceden de tres localidades del estado de Morelos, cada una se colectó en un apiario en octubre de 2007, en los municipios de Cuernavaca, Tepoztlán y Tlayacapan (Fig. 1). La primera es una ciudad con gran desarrollo urbano y deterioro de su vegetación, en donde es frecuente encontrar árboles de fresno, jacaranda, ciruelo, sauce, amate y guayabo; en las otras dos todavía prevalece el bosque tropical caducifolio en diferente grado de preservación, entremezclados con áreas agrícolas.

Algunos de los elementos arbóreos más importantes del bosque tropical caducifolio de donde proceden las muestras son: *Bursera copallifera*, *B. fagaroides*, *Ipomoea murucoides*, *Lysiloma acapulcensis*, *Ceiba aesculifolia* y *Heliocarpus* sp. Los arbustos más comunes son: *Cordia morelosana*, *Mimosa albida* y *M. lacerata*. Entre las enredaderas se tiene a *Cardiospermum halicacabum*, *Serjania triquetra*, *Cissus sicyoides* y *Gaudichaudia* sp.

Se procesaron 20 g de miel con la técnica de acetólisis de Erdtman (1943), utilizando agua acidulada caliente para diluir la miel, modificando los tiempos de centrifugación y manteniendo las muestras durante 20 minutos en la mezcla acetolítica; se prepararon dos laminillas por cada muestra, para su análisis microscópico.

De cada muestra se contaron 500 granos de polen tomados al azar, con el propósito de obtener las frecuencias porcentuales de cada tipo polínico observado y realizando el espectro polínico correspondiente para cada sitio.

La identificación se hizo utilizando claves palinológicas (Palacios, 1968; Roubik y Moreno, 1991; Palacios *et al.*, 1991) y por comparación con la colección de referencia del estado de Morelos depositada en la palinoteca de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional.

Los taxa identificados se clasificaron en cinco categorías (Louveaux *et al.*, 1978): polen dominante (D: > 45%); polen secundario (s: 16-45%); polen de importancia menor (I: 3-15%); polen menor (m: 1-3%); polen presente (p: < 1%).

Las mieles se designaron como monoflorales cuando un tipo de polen se encontró en cantidades superiores al 45% del total de los tipos polínicos contados y multiflorales cuando ninguna de las especies encontradas alcanzó este porcentaje.

RESULTADOS

Un total de 41 tipos polínicos pertenecientes a 23 familias fueron identificadas (tabla I). Del total de taxa observados, sólo ocho tuvieron porcentajes > al 10% por lo que se les consideró de importancia como fuentes de néctar. Para la miel de Tlayacapan, tres tipos polínicos fueron registrados en este rubro, para la miel de Cuernavaca fueron cinco y para la miel de Tepoztlán sólo dos. En las tres muestras el número de taxa con representación menor al 10% fue alto.

Para la miel de Tlayacapan, se determinó el polen de 23 especies de plantas. Los taxa más abundantes son: *Tabebuia* (24.35%), las asteráceas tipo 1 (17.56%) y tipo 2 (33.73%). Además, se registraron 20 es-

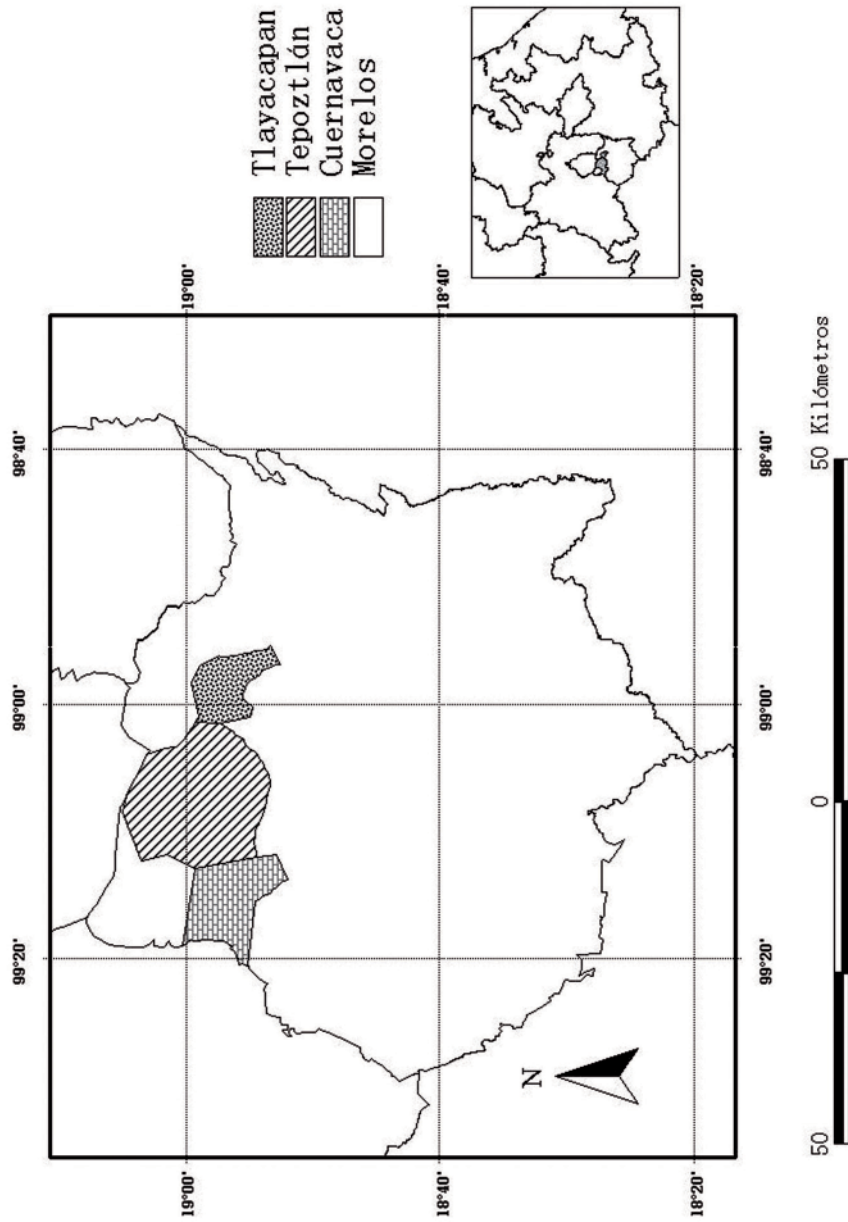


Fig. 1. Localización de los municipios de Cuernavaca, Tepoztlán y Tlayacapan, Morelos.

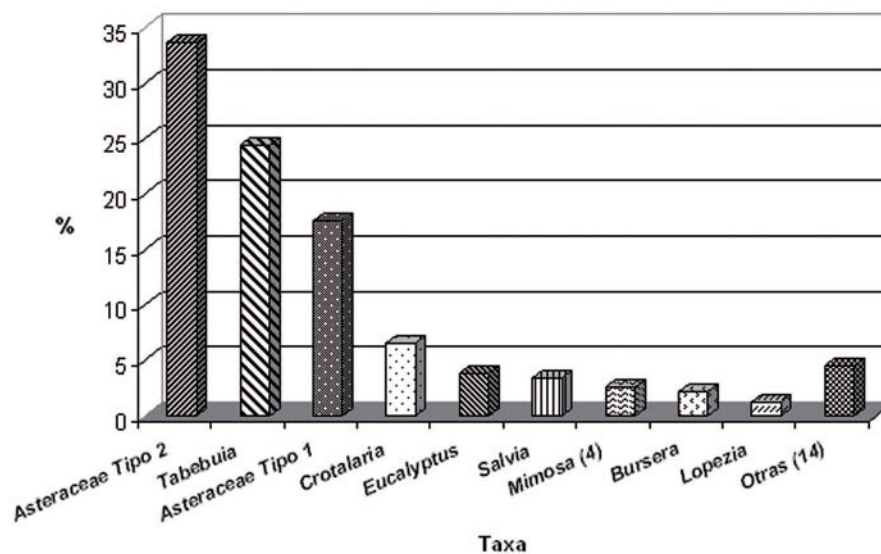


Fig. 2. Frecuencia relativa de especies con porcentajes > 1% encontradas en la miel de Tlayacapan, Morelos.

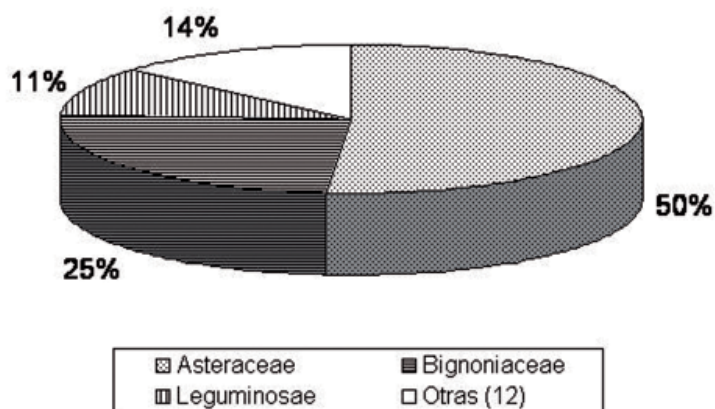


Fig. 3. Diagrama de las familias de plantas con frecuencias de aparición más altas en la miel de Tlayacapan, Morelos.

pecies melíferas con bajas proporciones (Figs. 2 y 3).

En la miel de Cuernavaca se encontró polen de 22 especies de plantas diferentes, las más importantes son: dos tipos de Asteraceae (23.06% y 13.75%), *Aeschynomene americana* (12.98%), *Mimosa* (4) (12.4%) y una Rubiaceae (13.95%). Polen de 17 taxa diferentes se encontraron en bajas cantidades (Figs. 4 y 5).

En la miel de Tepoztlán se tuvo el menor número de taxa (18) y sólo fueron de importancia una Asteraceae (52.2%) y *Cocculus diversifolia* (10.2%). El resto de las especies (16) se presentaron en bajas cantidades (Figs. 6 y 7).

La familia de plantas con más especies representadas en las muestras, fue la Leguminosae, seguida por las Asteraceae y Rubiaceae. Al considerar el porcentaje de representación, aunque se registró un mayor número de taxa de la familia Leguminosae las Asteraceae fueron más visitadas en busca de néctar (lámina I, Figs. b, d y e).

De las tres muestras de miel analizadas, la de Tlayacapan y Cuernavaca corresponden a mieles multiflorales y sólo la de Tepoztlán resultó monofloral con el 52.2% de polen de Asteraceae.

El estrato mejor representado en las mieles analizadas fue el herbáceo, seguido por el arbóreo y arbustivo, sólo en la miel de Te-

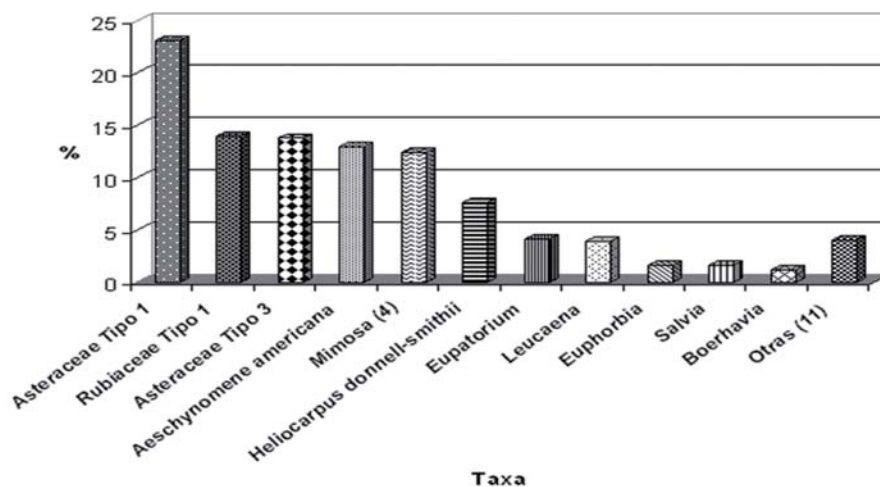


Fig. 4. Frecuencia relativa de especies con porcentajes > 1% encontradas en la miel de Cuernavaca, Morelos.

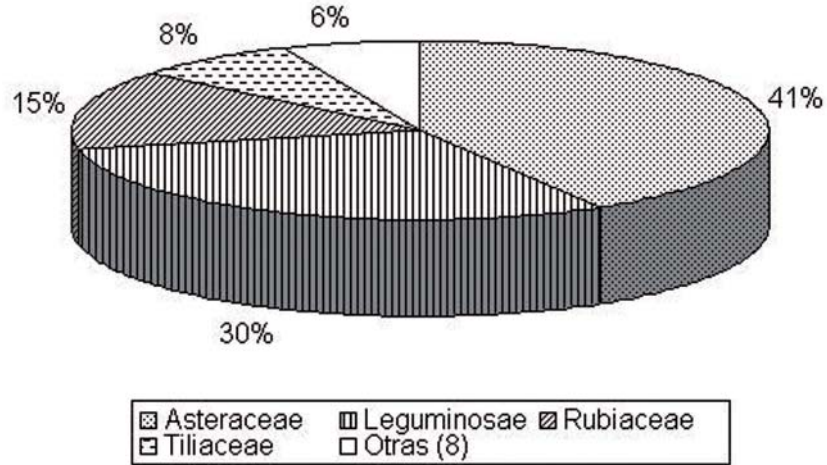


Fig. 5. Diagrama de las familias de plantas con frecuencias de aparición más altas en la miel de Cuernavaca, Morelos.

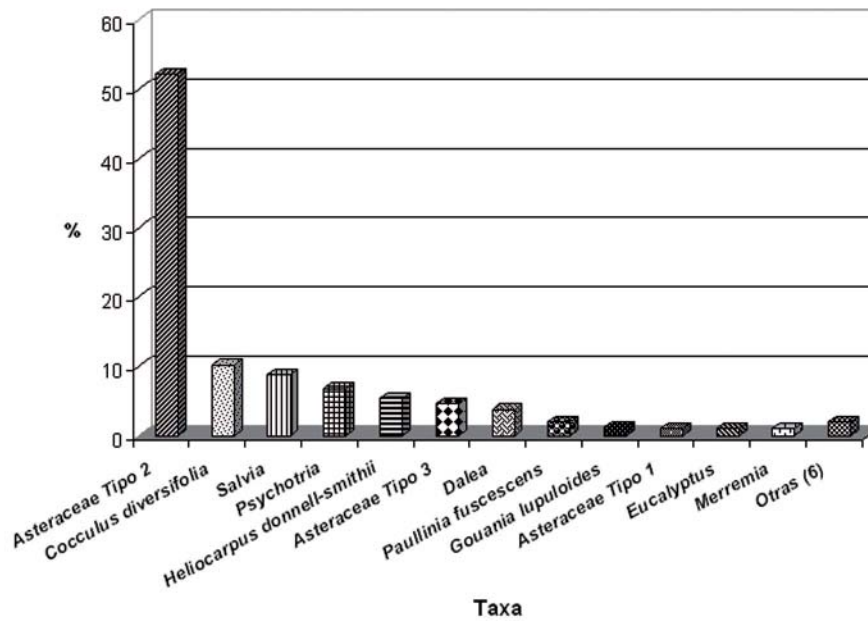


Fig. 6. Frecuencia relativa de especies con porcentajes > 1% encontradas en la miel de Tepoztlán, Morelos.

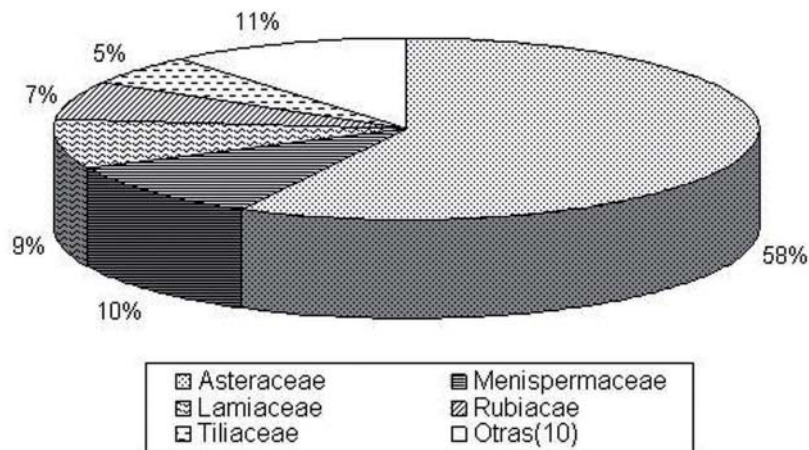


Fig. 7. Diagrama de las familias de plantas con frecuencias de aparición más altas en la miel de Tepoztlán, Morelos.

poztlán se tuvo la presencia de trepadoras leñosas.

DISCUSIÓN

El bosque tropical caducifolio cuenta con el mayor número de especies útiles para las abejas. En el estado de Morelos, en este tipo de vegetación, se tiene abundancia de cuajotes y copales pertenecientes ambos al género *Bursera*. También predominan especies de las familias Asteraceae y Fabaceae (Bonilla-Barbosa y Villaseñor, 2003).

A este respecto, en las muestras analizadas sólo en la miel de Tlayacapan se encontró presente el género *Bursera*, aunque en baja proporción, cabe destacar que dicho género ya ha sido reportado como importante en mieles de *Apis* (Ramírez-Arriaga y Martínez-Hernández, 2007).

Con relación a las Leguminosae, se determinaron varias especies de esta familia, sobre todo en dos de las mieles (Tlayacapan y Cuernavaca, con seis y cinco especies respectivamente); sin embargo, estos taxa en la mayoría de los casos son poco abundantes. Sólo en la miel de Cuernavaca el polen de *Aeschynomene americana* y *Mimosa* (4) tiene una representación apenas superior al 10%. Esta familia es la segunda mejor representada en la flora fanerogámica de Morelos (Bonilla-Barbosa y Villaseñor, 2003).

En las tres mieles, la familia Asteraceae estuvo bien representada tanto en número de especies como en frecuencia de aparición, lo cual concuerda con lo que señalan algunos autores de que Asteraceae es una de las familias más grandes, que comprende la décima parte de todas las plantas conocidas, con numerosas especies nectaríferas y poliníferas (Ordex *et al.*, 1972). En el estado

de Morelos, esta familia cuenta con 127 géneros y cerca de 447 especies (Bonilla-Barbosa y Villaseñor *op cit.*), encontrándose grandes poblaciones de individuos de los géneros *Cosmos*, *Bidens*, *Senecio* y *Tithonia*.

El mayor número de leguminosas y asteráceas está de acuerdo con lo que menciona Villanueva (1984) y Martínez *et al.* (1993) sobre la preferencia que tienen las abejas por estas dos familias ya que les proporcionan, en la mayoría de los casos, polen y néctar.

Algunos de los géneros que se mencionan como buenos productores de néctar (Ordex *et al.*, 1972) son: *Tabebuia* y *Zanthoxylum*, de estos géneros sólo el primero es importante (24.35%) en la miel de Tlayacapan.

Otra de las familias bien representadas en las zonas tropicales, aunque de poco valor en apicultura, es la Rubiaceae, aunque en las mieles estudiadas sólo se observó *Borreria* y otro tipo de Rubiaceae en la de Cuernavaca y *Psychotria* en la de Tepoztlán.

Algunas plantas cultivadas o relacionadas con cultivos estuvieron representadas en las muestras como es el caso de las Chenopodiaceae-Amaranthaceae (Cheno-Am), Cucurbitaceae (*Sechium*), Poaceae (*Zea mays*), todas ellas con baja representación. Aunque las especies de gramíneas son anemófilas, algunas de ellas son frecuentadas por las abejas en busca de polen; en el caso del maíz, esta planta puede ser ignorada por las abejas cuando disponen de otros recursos o ser visitada por ellas por la gran cantidad de polen que produce (Villanueva, 1984).

Pocos elementos estuvieron presentes en las tres mieles revisadas, a mencionar: As-

teraceae (tipo 1), una Poaceae, Lamiaceae (*Salvia*), Leguminosae (*Dalea*), Myrtaceae (*Eucalyptus*), Onagraceae (*Lopezia*) y Tiliaceae (*Heliocarpus donnell-smithii*).

Aunque las Lamiaceae son una de las familias de mayor importancia apícola, especialmente por su néctar, en las mieles analizadas no alcanzan el 10% de representación, lo mismo sucede con la Myrtaceae y la Onagraceae. En buena parte, porque estas familias no son importantes en ambientes tropicales en donde las Burseraceae, Fabaceae, Anacardiaceae y Cactaceae, entre otras, son las de mayor riqueza en especies (Bonilla-Barbosa y Villaseñor, 2003).

Del total de las plantas identificadas en las mieles estudiadas se observa que existe una gran proporción de taxa representados por hierbas y en menor proporción árboles, arbustos y trepadoras leñosas. Al revisar el espectro polínico de cada una de las mieles se observa que esta distribución se mantiene, aunque sólo en la miel de Tepoztlán se presentan las trepadoras leñosas (*Paullinia fuscescens*).

Como representantes de asociaciones secundarias se mencionan árboles de crecimiento rápido como *Heliocarpus donnell-smithii*, *Casearia*, *Leucaena* y *Zanthoxylum*, los tres últimos propios de zonas que se han cultivado por mucho tiempo y sus suelos han sufrido cambios mas profundos (Rzedowski, 1978).

CONCLUSIÓN

La mayor proporción de plantas herbáceas y la baja representación de especies propias del bosque tropical caducifolio muestran el deterioro de la vegetación de los sitios

de estudio y como las abejas aprovechan las plantas que crecen en los alrededores de los apiarios, en gran parte vegetación secundaria.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo fue apoyado por la Dirección de Estudios de Posgrado e Investigación clave 20071073 y 20080137.

LITERATURA CITADA

- Acosta-Castellanos, S. y R. Palacios-Chávez, 2001. "Plants of apicultural interest in the Pluma Hidalgo zone, Oaxaca, México". In: Goodman, D.K., and Clarke, R.T. (eds.), *Proceedings of the IX International Palynological Congress*, Houston, Texas, U.S.A., 1996; American Association of Stratigraphic Palynologists Foundation, p. 459-469.
- Alvarado, J.L. y M. Delgado R., 1985. "Flora apícola en Uxpanapa, Veracruz, México". *Biotica*, **10**(3): 257-275.
- Barth, O.M., 1970a. "Análise Microscópica de Algumas Amostras de Mel. 1. Pólen Dominante". *An. Acad. brasil. Ciênc.*, **42**(2): 351-366.
- , 1970b. "Análise Microscópica de Algumas Amostras de Mel. 2. Pólen acessório". *An. Acad. brasil. Ciênc.*, **42**(3): 571-590.
- , 1989. *O pólen no mel brasileiro*. Rio de Janeiro: Gráfica Luxor. 150 pp.
- Bonilla-Barbosa, J.R. y J.L. Villaseñor, 2003. *Catálogo de la Flora del Estado de Morelos*. Centro de Investigaciones Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Cuernavaca, Mor. 129 pp.
- Cabrera Pech, J.V., 1966. *Apicultura y flora apícola en el municipio de Villa de Arriaga, S.L.P., México*. Tesis de Licenciatura. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. Instituto Politécnico Nacional. México, DF 50 pp.
- Carmona, M.L., 1980. *Contribución al conocimiento de la flora melífera del estado de Morelos*. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma del estado de Morelos, Cuernavaca, Mor. 86 pp.
- Cerros-Tlatilpa, R. y A. Espejo-Serna, 1998. "Contribución al estudio florístico de los cerros El Sombrero y Las Mariposas (Zoapapatl) en el Municipio de Tlayacapan, Morelos, México". *Polibotánica*, **8**: 29-46.
- Cházaro, B.M.J., 1982. "Flora apícola de la zona cafetalera de Coatepec, Ver". En: Jiménez-Avila, E. y A. Gómez-Pompa (eds.) *Estudios ecológicos en el agroecosistema cafetalero*. INIREB-CECSA. México, DF pp. 95-102.
- Erdtman, G., 1943. *An introduction to pollen analysis*. The Ronald Press Company. Nueva York. 239 pp.
- Lieux, M.H., 1972. "A melissopalynological study of 54 Louisiana (U.S.A.) honeys". *Review of Palaebotany and Palynology*, **13**:95-124.

- Lieux, M.H., 1975. "Dominant pollen types recovered from commercial Louisiana honeys". *Economic Botany*, **29**: 86-96.
- , 1978. "Minor honeybee plants of Louisiana indicated by pollen analysis". *Economic Botany*, **32**: 418-432.
- Louveaux, J., A. Mauricio & G. Vorwohl. 1978. "Methods of melissopalynology". *Bee World*, **59**(4): 139-157.
- Martínez-Hernández, E., Cuadriello-Aguilar J.I., Téllez-Valdéz, O., Ramírez-Arriaga, E., Sosa-Nájera, S., Melchor-Sánchez, J., Medina-Camacho, M. y S. Lozano-García, 1993. *Atlas de las plantas y el polen utilizados por las cinco especies principales de abejas productoras de miel en la región de Tacaná, México*. Publicación especial del Instituto de Geología, U.N.A.M., ISBN 968-36-2821-4, 105 pp.
- Odetx, G.S., Zozaya, R.J.A. y W.F. Millan, 1972. *Estudio de la flora apícola nacional*. Dirección General de Extensión Agrícola. Chapingo, México. 95 pp.
- Palacios, C.R., 1968. "Morfología de los granos de polen de árboles del estado de Morelos". *An. esc. Nat. Cienc. biol. México*. **16**: 41-93.
- Palacios, C.R., B. Ludlow-Wiechers y R. Villanueva, 1991. *Flora palinológica de la reserva de la Biosfera de Sian Ka'an, Quintana Roo, México*. Centro de Investigaciones de Quintana Roo, México. 321 pp.
- Piedras-Gutiérrez, B. y D. L. Quiroz-García, 2007. "Estudio melisopalínológico de dos mieles de la porción sur del Valle de México". *Polibotánica*, **23**: 57-75.
- Ramírez-Arriaga, E. y E. Martínez-Hernández, 2007. "Melitopalynological characterization of *Scaptotrigona mexicana* Guérin (Apidae:Meliponini) and *Apis mellifera* L. (Apidae: Apini) honey simples in Northern on Puebla State, Mexico". *Journal of the Kansas Entomological Society*, **80**(4): 377-391.
- Roldán, R.L.A., 1984. *Flora melífera de la zona de Tixcacaltuyub, Yucatán*. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. México. DF 95 pp.
- Roubik, W.R. & J.E. Moreno, 1991. "Pollen and spores of Barro Colorado Island". *Monographs in Systematic Botany*. Missouri Botanical Garden, **36**: 1-268.
- Rzedowski, J., 1978. *Vegetación de México*. Editorial Limusa, México. 432 pp.
- Souza, N.N., V. Suárez M. y A. Barrera V., 1981. *Plantas melíferas y poliníferas de Yucatán*. Fondo Editorial de Yucatán. Mérida, Yuc. 60 pp.
- Villanueva, R., 1984. "Plantas de importancia apícola en el ejido de Plan del Río, Veracruz, México". *Biótica*, **9**: 279-340.

Recibido: 7 marzo 2008. Aceptado: 2 septiembre 2008.

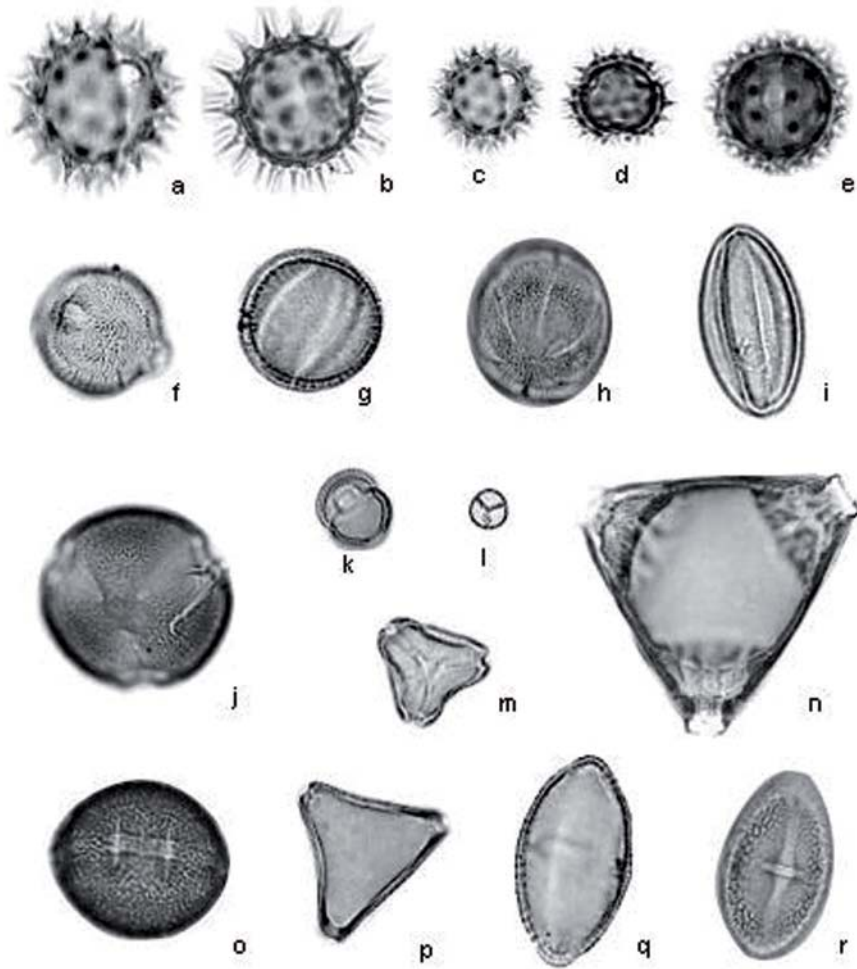


Lámina I. Figs. a y b. Asteraceae Tipo 1; Figs. c y d. Asteraceae Tipo 2; Fig. e. Asteraceae Tipo 3; Fig. f. *Bursera*; Figs. g y h. *Salvia*; Fig. i. *Dalea*; Fig. j. *Leucaena esculenta*; Fig. k. *Aeschynomene americana*; Fig. l. *Mimosa*; Fig. m. *Eucalyptus globulus*; Fig. n. *Lopezia*; Fig. o. Rubiaceae tipo 1; Fig. p. *Paullinia fuscescens*; Figs. q y r. *Heliocarpus donnell-smithii*. 1 cm = 10 μ m.

Tabla I. Porcentaje de los tipos polínicos encontrados en las muestras de miel del estado de Morelos. Polen dominante (D: > 45%); polen secundario (S: 16-45%); polen de importancia menor (I: 3-15%); polen menor (m: 1-3%); polen presente (p: < 1%).

Taxa	Tlayacapan	Cuernavaca	Tepoztlán
ASTERACEAE			
<i>Aster</i>		0.19 (p)	
<i>Eupatorium</i>		4.06 (I)	
<i>Vernonia</i>		0.38 (p)	
Tipo 1	17.56 (S)	23.06 (S)	1.0 (m)
Tipo 2	33.73 (S)		52.2 (D)
Tipo 3		13.75 (I)	4.6 (I)
BIGNONIACEAE			
<i>Spathodea campanulata</i> Beauv.	0.19 (p)		
<i>Tabebuia</i>	24.35 (S)		
BURSERACEAE			
<i>Bursera</i>	2.19 (m)		
CASUARINACEAE			
<i>Casuarina equisetifolia</i> Forst.			0.2 (p)
CHENOPODIACEAE-AMARANTHACEAE	0.19 (p)		
CONVOLVULACEAE			
<i>Ipomoea</i>		0.19 (p)	
<i>Merremia</i>			1.0 (m)
CUCURBITACEAE			
<i>Sechium</i>	0.39 (p)		0.2 (p)
EUPHORBIACEAE			
<i>Croton</i>		0.19 (p)	
<i>Euphorbia</i>	0.19 (p)	1.55 (m)	
FLACOURTIACEAE			
<i>Casearia</i>	0.19 (p)		

Tabla I. Continuación.

LAMIACEAE			
<i>Salvia</i>	3.39 (I)	1.55 (m)	8.8 (I)
LEGUMINOSAE			
<i>Acacia</i>	0.39 (p)		
<i>Aeschynomene americana</i> L.		12.98 (I)	
<i>Centrosema plumieri</i> (Turf.) Benth.	0.19 (p)		
<i>Crotalaria</i>	6.58 (I)		
<i>Dalea</i>	0.19 (p)	0.19 (p)	3.8 (I)
<i>Leucaena esculenta</i> (DC.) Benth.		3.87 (I)	0.4 (p)
<i>Mimosa</i> (4)	2.59 (m)	12.4 (I)	
<i>Mimosa</i> (8)	0.59 (p)	0.77 (p)	
MENISPERMACEAE			
<i>Cocculus diversifolia</i> DC.			10.2 (I)
MYRTHACEAE			
<i>Eucalyptus globulus</i> Labill.	3.79 (I)	0.19 (p)	1.0 (m)
NYCTAGINACEAE			
<i>Boerhavia</i>		1.16 (m)	
ONAGRACEAE			
<i>Lopezia</i>	1.19 (m)	0.96 (p)	0.8 (p)
PAPAVERACEAE			
<i>Bocconia arborea</i> S. Wats.		0.19 (p)	0.2 (p)
POACEAE			
<i>Zea mays</i> L.	0.59 (p)		
Tipo 1	0.19 (p)	0.19 (p)	0.2 (p)
PHYTOLACCACEAE			
<i>Rivina humilis</i> L.	0.19 (p)		

Tabla I. Continuación.

RHAMNACEAE			
<i>Gouania lupuloides</i> (L.)Urban			1.2 (m)
RUBIACEAE			
<i>Borreria</i>		0.58 (p)	
<i>Psychotria</i>			6.8 (I)
Tipo 1		13.95 (I)	
RUTACEAE			
<i>Zanthoxylum</i>	0.79 (p)		
SAPINDACEAE			
<i>Paullinia fuscescens</i> HBK.			2.0 (m)
TILIACEAE			
<i>Heliocarpus donnell-smithii</i> Rose	0.19 (p)	7.55 (I)	5.4 (I)
Número total de taxa	23	22	18
Taxa con $\geq 10\%$	3	5	2