



Nota corta [Short note]

ANÁLISIS PALINOLÓGICO DE LOS RECURSOS FLORALES  
UTILIZADOS POR *Apis mellifera* L. (HYMENOPTERA: APIDAE) EN  
CUATRO MUNICIPIOS DEL ESTADO DE GUERRERO, MÉXICO

[PALYNOLOGICAL ANALYSIS FLORAL RESOURCES USED BY *Apis mellifera* L. (HYMENOPTERA: APIDAE) IN FOUR MUNICIPALITIES OF GUERRERO, MEXICO]

Reynaldo González Sandoval<sup>1</sup>, Cesario Catalán Heverástico<sup>2</sup>,  
Víctor Manuel Domínguez Márquez<sup>2</sup>, Cándido Luna León<sup>2</sup>,  
Elías Hernández Castro<sup>1,\*</sup>, Agustín Damián Nava<sup>1</sup>, Blas Cruz Lagunas<sup>1</sup>  
and Francisco Alberto Palemón<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Maestría en Sistemas de Producción Agropecuaria de la Universidad Autónoma de Guerrero, km2.5 carr. Iguala-Tuxpan, Iguala, Guerrero, México.

<sup>2</sup>Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Ambientales de la Universidad Autónoma de Guerrero. Periférico Poniente S/N. Iguala, Guerrero, México. Email: ehernandezcastro@yahoo.com.mx

\*Corresponding author

RESUMEN

Las complejas interacciones que se establecen entre las plantas y los animales que visitan sus flores siempre han despertado interés, para tener un mejor conocimiento de la relación de las abejas y las flores se puede obtener mediante trabajos palinológicos que se basan en el reconocimiento de cada tipo morfológico de polen presente en las muestras de miel y en la carga de polen colectada por las abejas, por lo que en la presente investigación se realizó un trabajo para reconocer la flora de interés apícola y los hábitos de alimentación de *Apis mellifera* L. con base en el análisis melisopalínológico de miel recogida en cuatro municipios del estado de Guerrero: Teloloapan, Arcelia, Pedro Asencio Alquisiras y General Canuto A. Neri. Se identificaron 14 familias, 40 géneros y 46 especies, las familias con una mayor diversidad de especies fueron Asteraceae, Leguminosae y Convolvulaceae. Se colectaron 35 muestras de miel en siete apiarios: El Puente, Los Cedros, Los Cepillos, El Pochote, La Curva, Amates Grandes y Alcholoa. La miel se clasificó con base en su origen botánico, dos muestras fueron monoflorales que fueron las mieles de los apiarios “Los cepillos y “Alcholoa”, el resto se clasificó como multiflorales.

**Palabras clave:** Melisopalínología; miel; *Aphis mellifera* L.

SUMMARY

The complex interactions that exist between plants and animals that visit its flowers have always attracted interest. A better understanding of the relationship between bees and flowers may be obtained by palynological work based on the recognition of each morphological type of pollen in honey samples and the load of pollen collected by bees. Thus the present research work was carried out to recognize flora of beekeeping interest and feeding habits of *Apis mellifera* L. based on the melissopalynological analysis of honey collection in four municipalities in the state of Guerrero: Teloloapan, Arcelia, Pedro Asencio Alquisiras and General Canuto A. Neri. We identified 14 families, 40 genera and 46 plant species. Botanical families with a greater diversity of species were Asteraceae, Leguminosae and Convolvulaceae. A total of 35 samples were collected in seven apiaries: The Bridge, The Cedars, brushes, Pochote, Curve, Large and Alcholoa Amates. Honey was classified based on their botanical origin, two samples were monofloral: "Brushes" and "Alcholoa", the remaining were classified as multifloral.

**Key words:** Melissopalynology; honey; *Apis mellifera* L.

INTRODUCCIÓN

Las complejas interacciones que se establecen entre las plantas y los animales que visitan sus flores

siempre han despertado interés, para tener un mejor conocimiento de la relación de las abejas y las flores se puede obtener mediante trabajos palinológicos que se basan en el reconocimiento de cada tipo

morfológico de polen presente en las muestras de miel y en la carga de polen colectada por las abejas. Estos estudios además sirven de apoyo en la identificación de la flora apícola de una zona (Girón, 1995). Las mieles diferenciadas por su origen botánico obtienen un valor agregado en el mercado, gracias a que poseen propiedades organolépticas (color, aroma y sabor), nutricionales y terapéuticas específicas conferidas de manera directa por las características de los néctares directamente.

Estudios palinológicos para identificar la flora polínifera se han realizado en diversos países latinoamericanos como Argentina (Fegúndez y Caccavara, 2003; Faye y Molinelli, 2002; Baldi et al., 2004; Fegúndez et al., 2006). Brasil (Da Luz et al., 2007 y Hatsue et al., 2007); Chile (Sempe et al., 1989; Montenegro et al., 1992 y Ramírez y Montenegro, 2004); Colombia (Girón, 1995) y en el Perú (Isayama, 1987-1988; Zevallos y Higaona, 1988; León et al., 1989 - 1990 y Ventura y Huamán, 2008)

A pesar de que México es uno de los principales productores y exportadores de miel, los trabajos melisopalinológicos que se tienen son pocos entre los que sobresalen los de Martínez-Hernández *et al.*, 1993; Piedras-Gutiérrez y Quiroz-García, 2007; Ramírez-Arriaga y Martínez-Hernández 2007 y Quiroz y Arreguin 2008, por lo que el presente estudio es una contribución para conocer las plantas

usadas por *Apis mellifera* para la obtención de néctar y polen en cuatro municipios del Estado de Guerrero, así como determinar si las mieles producidas son monoflorales o multiflorales y establecer el estrato de vegetación mejor representado en las muestras de miel.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo de investigación se llevó a cabo en cuatro municipios del estado de Guerrero, Teloloapan, Ixcapuzalco, Acapetlahuaya y Arcelia (Figura 1).

El municipio de Teloloapan se localiza a una altura de 1,635 metros sobre el nivel del mar, al noroeste de Chilpancingo entre los paralelos 18°13' y 18°29' de latitud norte y los 99°38' y 100°51' de longitud oeste respecto del meridiano de Greenwich. El municipio General Canuto A. Neri se encuentra al noroeste de Chilpancingo, sobre la carretera federal Iguala-Ciudad Altamirano. enmarcada en las coordenadas 18 ° 23' y 18 ° 41' de latitud norte y 99 °58' y 100°17' oeste respecto del meridiano de Greenwich. El municipio de Pedro Ascencio Alquisiras está a 283 metros sobre el nivel del mar. Ubicado en las coordenadas 18°39' y 18°27' de latitud norte y entre los 99°45' y 100°00' longitud oeste, respecto al meridiano de Greenwich, estos tres municipios se ubica dentro de la región norte del Estado.

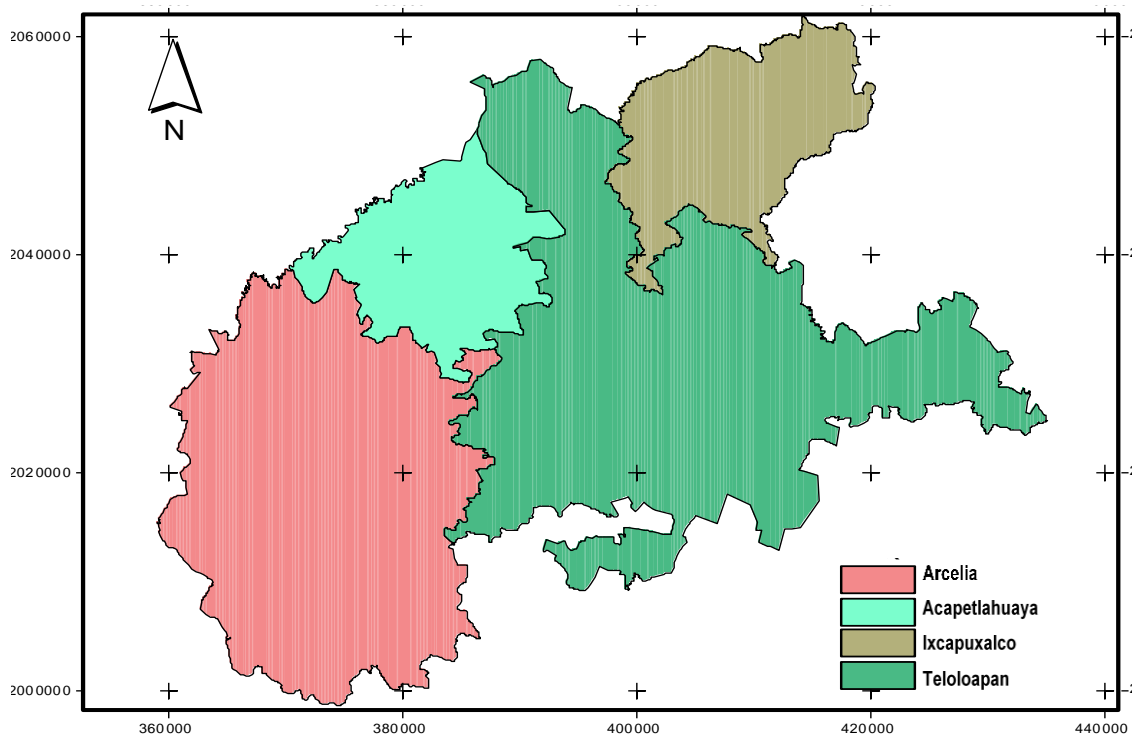


Figura 1. Ubicación de los cuatro municipios muestreados en la presente investigación, en el estado de Guerrero, México.

El municipio de Arcelia se localiza al noroeste del estado de Guerrero, en la región de Tierra Caliente; en las coordenadas 18°17' y 18°37' de latitud norte y 100° 16' y 100° 31' de longitud oeste con respecto al meridiano de Greenwich.

Se colectaron dos plantas en floración ubicadas en un radio de aproximadamente tres km con relación a los apiarios muestreados, para su determinación botánica. Las plantas fueron prensadas, etiquetadas y secadas e identificadas en el laboratorio.

Las muestras de miel se tomaron de colmenas al azar con la restricción de que fueran colonias populosas y libres de enfermedades. De cada colmena se tomaron bastidores de alza para sustraer un volumen aproximado 50 ml de miel, las muestras se tomaron de panales sin opercular cuidando de que no tuvieran rastros evidentes de cera, utilizando para la recolección una cuchara desechable por muestra, se muestrearon siete apiarios, de cinco colmenas diferentes dando un total de 35 muestras.

El procesamiento y montaje de las muestras de miel, polen e identificación de las especies vegetales se realizó en el laboratorio de biología vegetal de la Unidad Académica de Ciencias Químico Biológicas (UACQB) de la Universidad Autónoma de Guerrero (UAG), localizado en la Cd. de Chilpancingo, Gro.

Se colocaron 50 ml de miel de cada muestra, en vasos de 500 ml, previamente etiquetados con el número de la muestra. Se agregaron 100 ml de agua destilada a 60 °C a cada muestra hasta homogeneizar la muestra. Se centrifugó la muestra para concentrar el material en tubos de ensaye de 13 x 100 a 500 rpm por 10

minutos. Una vez concentrado las muestras se acetolizaron de acuerdo a la técnica de Erdtman (1969), la cual tiene la ventaja de mostrar con una gran precisión todos los detalles de ornamentación de la exina. Se observaron las preparaciones en un microscopio de luz transmitida Carl Zeiss de contraste de fases y bajo el objetivo de 100X. Se describieron los tipos polínicos encontrados en una frecuencia mayor al 10%, para lo cual se emplearon tarjetas diseñadas en el laboratorio de palinología de la UAG.

Para cada muestra, se contaron e identificaron 1000 granos de polen siguiendo las recomendaciones de Ramalho y Kleinert-Giovannini (1986), esto constituye la suma básica a partir de la cual fue calculada la frecuencia de cada especie. Una vez descritos y diferenciados los tipos polínicos se procedió a realizar el conteo de al azar, posteriormente, se calcularon los porcentajes de cada especie para conocer su representatividad en cada muestra. La miel fue caracterizada como Monofloral cuando predomina el néctar de una especie vegetal, en ese caso el polen de dicha especie debe ser superior a un porcentaje  $\geq 45\%$ , y multiflorales o polifloral cuando en la composición se encuentra el néctar de varias especies vegetales, sin que ninguna de ellas pueda considerarse predominante. Se consideró que las especies más importantes son las que tienen una representación del 10% o superior (Telleria, 2001).

## RESULTADOS

La clasificación de las mieles con base a su origen botánico, fue de la siguiente forma: dos apiarios fueron, monoflorales y cinco multiflorales (Tabla 1).

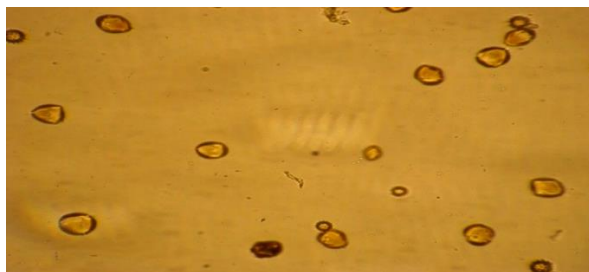
**Tabla 1.** Caracterización melisopalínológica de las muestras de miel, evaluadas en cuatro municipios del estado de Guerrero.

Apiario	Municipio	Localidad	Caracterización Melisopalínológica
Los Cedros	Pedro Asencio Alquisiras	Ixtlahuacatengo	Miel Multifloral
El Puente	Teloloapan	Teloloapan	Miel Multifloral
Los Cepillos	General Canuto A. Neri	El Cruztel	Miel Monofloral
Alcholoa	Teloloapan	Alcholoa	Miel Monofloral
El Pochote	Teloloapan	Pochote	Miel Multifloral
Amates Grandes	General Canuto A. Neri	Amates Grandes	Miel Multifloral
La curva	Arcelia	Arcelia	Miel Multifloral

La muestra del apiario “Los Cedros”, fue determinada como multifloral, la familia Asteraceae fue la mejor representada con 48.2 % de polen, el estrato mejor representado fue el herbáceo, posteriormente el arbóreo, las especies con mayor importancia fueron *Tecoma stans*, *Bidens odorata*, *Aeschynomene amaricana* y *Cosmos sulphureus* (Tabla 2), esta miel se cosecha por parte de los apicultores en los meses de octubre y noviembre, su color es ámbar (Figura 2).

Mediante el análisis del polen (Figura 3) ésta miel del apiario “El Puente”, fue determinada como multifloral con dominancia de asteráceas las especies que aportan el mayor número de néctar son *Tithonia tubaeformis* con 25.6 %, esta especie debe considerarse una fuente importante de néctar para las abejas y *Aeschynomene amaricana* con 18.6 % (Tabla 3).

La miel del apiario “Los Cepillos” del municipio de Acapetlahuaya, fue determinada como monofloral con dominancia de la especie *Combretum farinosum*, ya que su frecuencia de aparición en las preparaciones supera el 60 % del total del polen (Tabla 4), por lo que se considera esta especie como buena productora de néctar y polen (Figura 4). Está miel se cosecha en el mes de Marzo, es de color ámbar.



**Figura 2.** Polen de la muestra de Miel apiario “Los Cedros””, del Municipio de Pedro Asencio Alquisiras.



**Figura 3.** Polen de la muestra de miel del apiario “El Puente”, del Municipio de Teloloapan, Gro

**Tabla 2.** Resultados del estudio polínico de la muestra de miel del apiario “Los Cedros”, del Municipio de Pedro Asencio Alquisiras

Familia	Tipo polínico	Núm. Granos de polen	Frecuencia de aparición (%)
Bignoniaceae	<i>Tecoma stans</i> .	230	23
Asteraceae	<i>Bidens odorata</i> .	167	16.7
	<i>Cosmos sulphureus</i> .	98	9.8
	<i>Tagetes filifolia</i> .	71	7.1
	<i>Vernonia</i> sp.	58	5.8
	<i>Wedelia rosei</i> .	54	5.4
	<i>Montanoa karwinskii</i> .	34	3.4
Malvaceae	<i>Anoda cristata</i> .	65	6.5
	<i>Sida</i> sp.	54	5.4
Leguminosae	<i>Aeschynomene amaricana</i> .	115	11.5
Poaceae	<i>Zea mays</i> .	54	5.4
Total		1000	100

**Tabla 3.** Resultados del estudio polínico de la muestra de miel del apiario “El Puente”, del Municipio de Teloloapan.

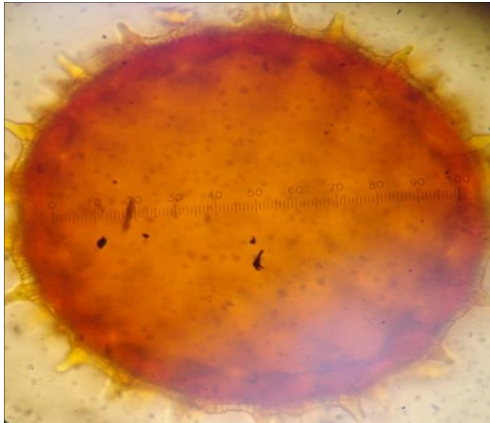
<b>Familia</b>	<b>Tipo polínico</b>	<b>Núm. Granos de polen</b>	<b>Frecuencia de aparición (%)</b>
Asteraceae	<i>Tithonia tubaeformis.</i>	256	25.6
	<i>Cosmos sulphureus.</i>	125	12.5
	<i>Bidens odorata.</i>	120	12
	<i>Aldama dentata.</i>	98	9.8
Commelinaceae	<i>Commelina coelestic.</i>	95	9.5
Convolvulaceae	<i>Ipomoea cholulensis.</i>	32	3.2
Leguminosae	<i>Aeschynomene americana.</i>	186	18.6
	<i>Chamaecrista nictitans.</i>	88	8.8
Total		1000	100

**Tabla 4.** Resultados del estudio polínico de la muestra de miel del apiario “Los Cepillos”, del Municipio General Canuto A. Neri.

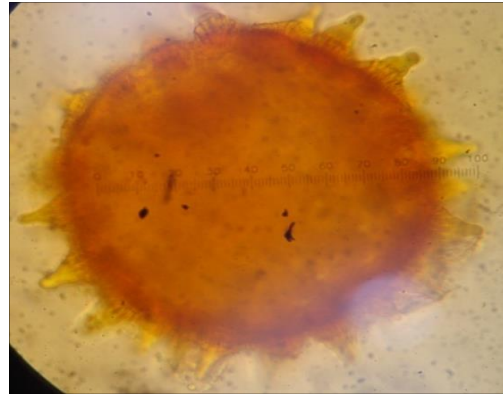
<b>Familia</b>	<b>Tipo polínico</b>	<b>Núm. Granos. de polen</b>	<b>Frecuencia. de aparición %</b>
Combretaceae	<i>Combretum farinosum.</i>	612	61.2
Asteraceae	<i>Tithonia tubaeformis.</i>	155	15.5
	<i>Cosmos sulphureus.</i>	139	13.9
Labiatae	<i>Salvia purpurea.</i>	94	9.4
Total		1000	100

**Tabla 5.** Resultados del estudio polínico de la muestra de miel del apiario “Alcholoa”, del Municipio de Teloloapan.

<b>Familia</b>	<b>Tipo polínico</b>	<b>Núm. Granos de polen</b>	<b>Frecuencia de aparición (%)</b>
Convolvulaceae	<i>Ipomoea arborescens.</i>	715	71.5
	<i>Ipomoea cholulensis.</i>	185	18.5
Labiatae	<i>Salvia purpurea.</i>	100	10
Total		1000	100

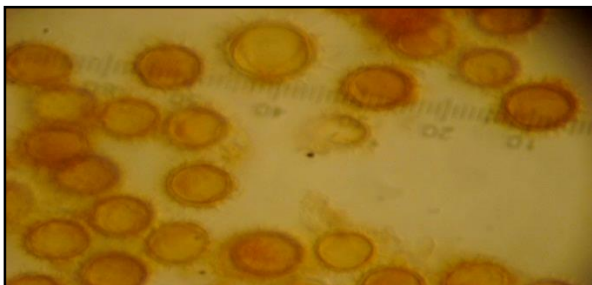


**Figura 5.** Polen de *Ipomoea arborencens*.



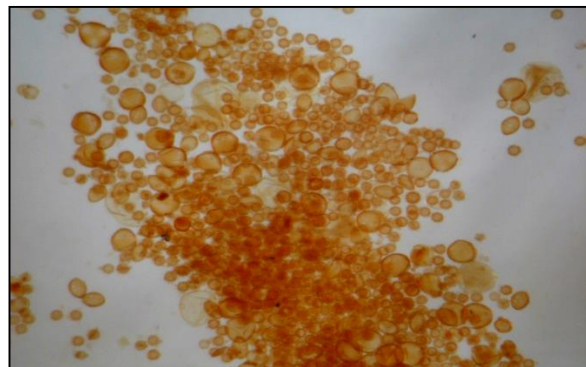
**Figura 6.** Polen de *Ipomoea cholulensis*.

La muestra del del polen del apiario “El Pochote” (Figura 7), fue determinada como multifloral con dominancia de las especies *Tithonia tubaeformis*, con un afrecuencia de aparición de 15.6 %, *Aeschynomene amaricana* con 15.6 % y *Zinnia violaceae*, con el 12.3 % (Tabla 6).



**Figura 7.** Polen de la muestra de miel del apiario “El Pochote”, del Munipio de Tellooapan.

polen, está miel se cosecha los meses de agosto y octubre.



**Figura 8.** Muestra de miel del apiario “Los Amates”, del Municipio General Canuto A. Neri. .

El polen de la miel del apiario “Amates Grandes” (Figura 8), fue determinada como multifloral con dominancia de las especie *Lantana laman*, *Bidens odorata*, *Salvia sp.* y *Aeschynomene amaricana*, la familia Asteraceae aporta el 54.5 % del polen observado, otras hierbas importantes en la producción de miel en esta muestra fue *Bidens odorata*, y *Cosmos sulphureus*, ya que se pueden observar un gran número de abejas pecoreando estas hierbas (Tabla 7).

La muestra de miel del apiario la “Curva” fue determinada como multifloral con dominancia de las especies *Acacia farnesiana* (Figura 9), *Parthenium bipinnatifidum* y *Prosopis leavigata* y (Tabla 8). Esta muestra de miel está compuesta principalmente de leguminosas que aportan el 69.5 % de los granos de



**Figura 9.** Polen de *Acacia farnesiana*.

**Tabla 6.** Resultados del estudio polínico de la muestra de miel del apiario “El Pochote”, del Municipio de Teloloapan.

<b>Familia</b>	<b>Tipo polínico</b>	<b>Núm. Granos de polen</b>	<b>Frecuencia de aparición %</b>
Asteraceae	<i>Tithonia tubaeformis.</i>	156	15.6
	<i>Zinnia violacea.</i>	123	12.3
	<i>Milleria sp.</i>	110	11
	<i>Cosmos sulphureus.</i>	112	11.2
	<i>Parthenium bipinnatifidum.</i>	89	8.9
	<i>Vernonia sp.</i>	67	6.7
Leguminosae	<i>Aeschynomene amaricana.</i>	156	15.6
Malvaceae	<i>Anoda cristata.</i>	67	6.7
Verbenaceae	<i>Lantana laman.</i>	120	12
<b>Total</b>		<b>1000</b>	<b>100</b>

**Tabla 7.** Resultados del estudio polínico de la muestra de miel del apiario “Amates Grandes”, del Municipio General Canuto A. Neri.

<b>Familia</b>	<b>Tipo polínico</b>	<b>Núm. Granos de polen</b>	<b>Frecuencia de aparición %</b>
Verbenaceae	<i>Lantana laman.</i>	130	13
Asteraceae	<i>Bidens odorata.</i>	100	10
	<i>Cosmos sulphureus.</i>	86	8.6
	<i>Tithonia tubaeformis.</i>	82	8.2
	<i>Wedelia rosei.</i>	64	6.4
	<i>Vernonia sp.</i>	58	5.8
	<i>Montanoa karwinskii.</i>	57	5.7
	<i>Zinnia violacea.</i>	56	5.6
	<i>Milleria sp.</i>	42	4.2
Labiatae	<i>Salvia sp.</i>	125	12.5
Leguminosae	<i>Aeschynomene amaricana.</i>	102	10.2
Gramineae	<i>Opizia stolonifera.</i>	55	5.5
Malvaceae	<i>Anoda cristata.</i>	43	4.3
<b>Total</b>		<b>1000</b>	<b>100</b>



**Tabla 8.** Resultados del estudio polínico de la muestra de miel del apiario “La Curva”, del Municipio de Arcelia.

Familia	Tipo polínico	Núm. Granos de polen	Frecuencia de aparición %
Leguminosae	<i>Acacia farnesiana.</i>	227	24.7
	<i>Prosopis leavigata.</i>	130	16
	<i>Haematoxylum brasiletto.</i>	150	15
	<i>Cercidium praecox.</i>	138	13.8
Asteraceae	<i>Parthenium bipinnatifidum.</i>	160	18.5
	<i>Aldama dentata.</i>	120	12
Convolvulaceae	<i>Ipomoea purpurea.</i>	75	7.5
Total		1000	100

## DISCUSIÓN

De las mieles analizadas se determinaron 25 tipos polínicos, agrupados en 14 familias, los resultados encontrados nos indican que el número de tipos polínicos es muy similar como el de otras regiones del país, como lo menciona Alvarado y Delgado (1985) quienes encontraron 18 tipos polínicos en muestras de miel en el Estado de Veracruz, por su parte Acosta-Castellanos y Palacios Chávez (2001) determino 31 tipos polínicos en el Estado de Hidalgo. Estos resultados muestran la diversidad de especies vegetales utilizadas por las abejas en la zona de estudio.

Los recursos identificados con una representación de más del 10 % son considerados las fuentes más importantes de polen y néctar, en este caso corresponden a las Asteráceas, Leguminosae, Convolvulaceae, Combretaceae, Bignoniceae y Verbenaceae. Los tipos polínicos con baja representación se consideran recursos potenciales o secundarios. Son especies de plantas de donde las abejas recogen polen o néctar cuando no hay otras fuentes disponibles, como es el caso de *Opizia stolonifera* y *Zea mays*. El estrato mejor representado fue el herbáceo para los municipios estudiados, las familias comunes en las miel de “Los cedros”, “El Puente”, “El Pochote”, “Amates Grandes” y “La Curva” son Asteráceas y Leguminosae.

Martínez-Hernández y Ramírez-Arriaga (2008), mencionan mieles monoflorales, para el estado de Guerrero, concordando con los resultados obtenidos en este trabajo, aunque solo mencionan que existen varios registros de mieles uniflorales, en la región costera donde señalan a la miel unifloral de cocotero (*Cocos nucifera*), con 48 %, la miel de cocohuite

(*Piscidia piscipula*) con 39 % y la miel de frijolillo (*Aeschynomene americana*), con 48 %. En este trabajo se caracterizó solo dos mieles monoflorales la miel de *Ipomoea arborescens* y la miel monofloral de *Combretum farinosum* las dos alcanzaron frecuencias de aparición superior al 45 %.

Con relación a las mieles monoflorales, algunos autores mencionan que es importante establecer una normatividad melisopalinologica, para poder denominar a una miel como monofloral, y el valor que puede utilizarse es que este pueda ser a partir del 45 %, de concentración de una sola especie que por el momento sirve de referencia (Acosta-Castellanos y Palacios-Chávez, 2001).

El mayor número de leguminosas y asteráceas está de acuerdo con Villanueva (1984 y 2002) y Martínez Hernández y Ramírez-Arriaga (2008) sobre la preferencia que tienen las abejas por estas dos familias ya que les proporcionan, en la mayoría de los casos, polen y néctar. Asteraceae es una familia cuyos tipos polínicos son muy similares entre las especies, lo cual dificulta una clara diferenciación. Su determinación a nivel específico es difícil, sino se cuenta con una colección palinológica de referencia muy completa de todas las especies de compuestas que se encuentren en el área del apiario. Por lo que en la gran mayoría de los casos se asignaran tipos morfológicos diferenciados por el tamaño de sus espinas, distancia entre ellas y la forma del grano de polen.

En seis muestras de las siete analizadas, la familia Asteraceae estuvo bien representada tanto en número de especies como en frecuencia de aparición, solo en la miel del apiario “Alcholoa”, no se observaron. Lo cual concuerda con lo que señalan (Bonilla-Barbosa y



Villaseñor, 2003) de que Asteraceae es una de las familias más grande, que comprende la décima parte de todas las plantas conocidas, con numerosas especies nectaríferas y poliníferas (Ordex *et al.*, 1972).

Una planta cultivada es *Zea mays*, la cual se encontró con baja representación en la muestras de miel del apiario “Los Cedros”, en el municipio de Ixcapuzalco, Gro. 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 visitadas por ellas por las gran cantidad de polen que produce (Villanueva, 1984).

Los datos antes expuestos pueden interpretarse, como una tendencia a la especialización, al haber suficientes fuentes de polen en grandes cantidades, las abejas obtienen su alimento de las plantas que resultan más atractivas, sin tener que competir por recursos limitados, por el contrario al disminuir los recursos disponibles se acercan a otras especies de plantas, diversificando el espectro polínico.

### CONCLUSIÓN

El polen de la miel unifloral de *Combretum farinosum*, está bien representado en los meses de enero y febrero, como era de esperarse en el ciclo de cosechas ya que proporciona a las abejas un abundante recurso néctar-polinífero al momento de florecer, es importante potencializar la zona de estudio mediante el establecimientos de nuevos apiarios, la miel unifloral de *Ipomoea arborescens* esta se cosecha en los meses de febrero y marzo ya que son los meses en que se encuentra en floración esta especie, las mieles caracterizadas en estos municipios permitirá un mejor precio de las mismas ya que su demanda aumenta en el mercado nacional si estas están determinadas palinologicamente.

Del total de plantas identificadas en las mieles estudiadas se observó que existe una gran proporción de taxa representado por hierbas y en menor proporción árboles, y arbustos. Al revisar el espectro polínico de cada una de las mieles se registró que esta distribución se mantiene en la mayoría de los casos.

### REFERENCIAS

Acosta-Castellanos S. y R. Palacios-Chávez. 2001. Plants of apicultural interest in the Pluma Hidalgo Zone, Oaxaca, México In: Goodman, D.K., and Clarle, R. T. (eds), Proceedings of the international palynological Congress, Houston, Texas, U.S.A. 1996; American Association of

Stratigraphic Palynologists Foundation, pp. 459-469.

Alvarado J. L. y R. M., Delgado. 1985. Flora apícola de Uxpanapa, Veracruz, México. Biotica, 10 (3): 257-275.

Baldi B., Grasso D., Chaves S. y Fernández G. 2004. Caracterización bromatológica del polen apícola argentino. Ciencia, Docencia y Tecnología N° 29, Año XV. Investigación Ciencias Exactas y Naturales – Ingenierías y Tecnologías pp. 145-181.

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. 129 pp.

Da Luz C., Thomé M. y Barth O. 2007. Recursos tróficos de *Apis mellifera* L. (Hymenoptera, Apidae) na região de MorroAzul do Tinguá, Estado do Rio de Janeiro. Revista Brasileira de Botânica, 30 (1): 29-36.

Erdtman, G. 1969. Handbook of palinology. Hafner Publishing Co. New York. 486 pp.

Faye P., A.M. Planchuelo y M.L. Molinelli. 2002. Relevamiento de la flora apícola e identificación de cargas de polen en el sureste de la provincia de Córdoba, Argentina. Agriscientia 19: 19-30.

Fegúndez G. A. y Caccavara M. A. 2003. Primeros registros de mieles Monoflorales y Cargas de Polen de soja (*Glycine max* L.) en Argentina. Boletín Apícola Trimestral. 24: 3-6.

Fegúndez G., Muñoz J. y Reinoso P. 2006. Caracterización, Fenología e Interés Apícola de la Vegetación del Departamento Diamante, Entre Ríos. Espacio Apícola. 72: 32-33.

Girón-Vanderhunck M. 1995. Análisis palinológico de la miel y la carga de polen colectada por *Apis mellifera* en el suroeste de Antioquia, Colombia. Boletín del Museo de Entomología de la Universidad del Valle. 3(2): 35-54

Hatsue A., Fernández C. y Meira A. 2007. Composição e qualidade de pólen apícola coletado em Minas Gerais. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília. 42. (8):1057-1065.

- Isayama V. 1987 -1988. Morfología polínica de algunas especies de la flora del Dpto. de Lambayeque. *Zonas Áridas*. 5:45-60
- León O., Balbín J., Villa V. e Isayama V. 1989 – 1990. Origen botánico de la miel del Valle del Mantaro. *Zonas Áridas*. 6: 95-108.
- Martínez-Hernández E. y Ramírez-Arriaga, E. 2002. Importancia de la melisopalinología (tipos de polen contenidos en la miel) para la caracterización de mieles; determinación del origen botánico y geográfico. 9º Congreso Internacional de Actualización Apícola. Asociación de Médicos Veterinarios Especialistas en Abejas, A.C. 23-25 de mayo. Memorias p 46-51.
- Montenegro G., Gómez M. y Ávila G. 1992. Importancia relativa de especies cuyo polen es utilizado por *Apis mellifera* en el área de la reserva nacional Los Ruiles, VII Región de Chile. *Acta Botánica Malacitana*. 17:167-174.
- Ordex, 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.
- Piedras-Gutiérrez B. y Quiroz-García D. 2007. Estudio Melisopalinológico de dos mieles de la porción sur del Valle de México. *Polibotánica*. 23: 57-75.
- Quiroz-García D. y M. L. Arreguin-Sánchez. 2008. Determinación palinológica de los recursos florales utilizados por *Apis mellifera* L. En el Estado de Morelos, México. *Polibotánica*, 26:159-173.
- Ramalho, M. y A. Kleinert-Giovannini. 1986. Some aspects of the utilization of pollen analysis in ecological research. *Apidologie*, 17(2): 159-174.
- Ramírez-Arriaga E. y Martínez-Hernández E. 2007. Melitopalynological Characterization of Scaptotrigona Mexicana Guérin (Apidae: Apini) Honey Samples in Northern Puebla State, México. *Journal of the Kansas Entomological Society*. 80 (4): 377-391.
- Ramírez R. y Montenegro G. 2004. Certificación del Origen Botánico de Miel y Polen Corbicular pertenecientes a la comuna de Litueche, VI Región de Chile. *Ciencia e Investigación Agraria*. 31(3): 197-211.
- Sempe J., Ramirez C. y Montenegro G. 1989. Flora Utilizada como Fuente de Polen por *Apis mellifera* en la provincia de Valdivia: Análisis Cuantitativo de Polen Corbicular. *Ciencia e Investigación Agraria*. 16 (1-2).
- Tellería M. C. 2001. El polen de las mieles, un indicador de su procedencia botánica y geográfica. *Ciencia Hoy*, 11 (62): 63-65.
- Villanueva G. R. 1984. Plantas de importancia apícola en el ejido de Plan del Río, Veracruz, México. *Biótica*, 9: 279-340.
- Villanueva G. R. 2002. Polliniferous plants and foraging strategies of *Apis mellifera* (Hymenoptera: Apidae) in the Yucatán Peninsula, México. *Biol. Trop.* 50 (3/4): 1035- 1043.
- Ventura K. y Huamán L. 2008. Morfología polínica de la familia Fabaceae de la parte baja de los valles de Pativilca y Fortaleza (Lima- Perú). *Biologist*. 6: 112- 134
- Zevallos P. y Higaona R. 1988. Valor pecuario y apícola de 10 especies forestales de las zonas secas y semisecas de Lambayeque. *Zonas Aridas*. 5:31-43.

Submitted March 29, 2013 – Accepted April 14, 2016