






Determinación del origen botánico de mieles de Tlaxcala, México

Carlos-Ibarra, Erika D.¹ ; Galván-Escobedo, Iris G.^{2*} ; Cruz-Rodríguez, Juan A.¹ ; Zepeda-Rodríguez, Armando³ ; Pasos-Nájera, Francisco³ 

¹ Universidad Autónoma Chapingo. Texcoco, Estado de México. México. C.P. 56230

² Consejo Nacional de Humanidades Ciencia y Tecnología/Colegio de Postgraduados. Texcoco, Estado de México. México. C.P. 56264.3 Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad Universitaria, Ciudad de México. México. C.P. 04510.

* Autor para correspondencia: sirigales@gmail.com

Problema

La apicultura genera ingresos económicos que resultan de la venta de los productos obtenidos de las colmenas (alimenticios, farmacéuticos y cosméticos) y ofrece servicios ecosistémicos (polinización de plantas silvestres y cultivadas) que contribuyen a la conservación de la diversidad biológica. Determinar el origen botánico de las mieles elaboradas por la abeja *Apis mellifera* L., permite conocer qué especies vegetales prefieren las abejas para recolectar néctar (para la elaboración de la miel) y polen (para el sostenimiento de la colmena). De acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-004 SAG/GAN-2018 Producción de miel y especificaciones, las mieles se deben diferenciar en monoflorales o multiflorales, con base en las trazas de polen que se encuentra en las mieles. Dicha diferenciación, aumenta hasta tres veces el valor de las mieles. En el estado de Tlaxcala es reducido el número de apicultores que cumplen con diferenciación de acuerdo con la NOM-004, por lo que el objetivo de este trabajo fue determinar el origen botánico de la miel de cuatro apiarios ubicados en Tlaxcala y apoyar a los pequeños apicultores a cumplir con la NOM-004.

Solución planteada

En noviembre de 2018 se tomaron muestras de miel de cuatro apiarios ubicados en dos municipios de Tlaxcala, México (Figura 1; Cuadro 1). El municipio de Alzayanca se ubica a una altitud de 2,400 a 3,400 m, con presencia de vegetación del tipo bosque de pino y matorral xerófilo. El municipio de Españita está a una altitud de 2,400 a 2,900 m y vegetación de bosque de encino y pastizales; en ambos municipios predomina un clima templado subhúmedo.

Cómo citar: Carlos-Ibarra, E. D., Galván-Escobedo, I. G., Cruz-Rodríguez, J. A., Zepeda-Rodríguez, A., Pasos-Nájera, F. (2024). Determinación del origen botánico de mieles de Tlaxcala, México. *Agro-Divulgación*, 4(6). <https://doi.org/10.54767/ad.v4i6.420>

Editores académicos: Dra. Ma. de Lourdes C. Arévalo Galarza y Dr. Jorge Cadena Iñiguez.

Publicado en línea: Diciembre 2024.

Agro-Divulgación, 4(6). Noviembre-Diciembre. 2024. pp: 25-30.

Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Attribution-Non-Commercial 4.0 International

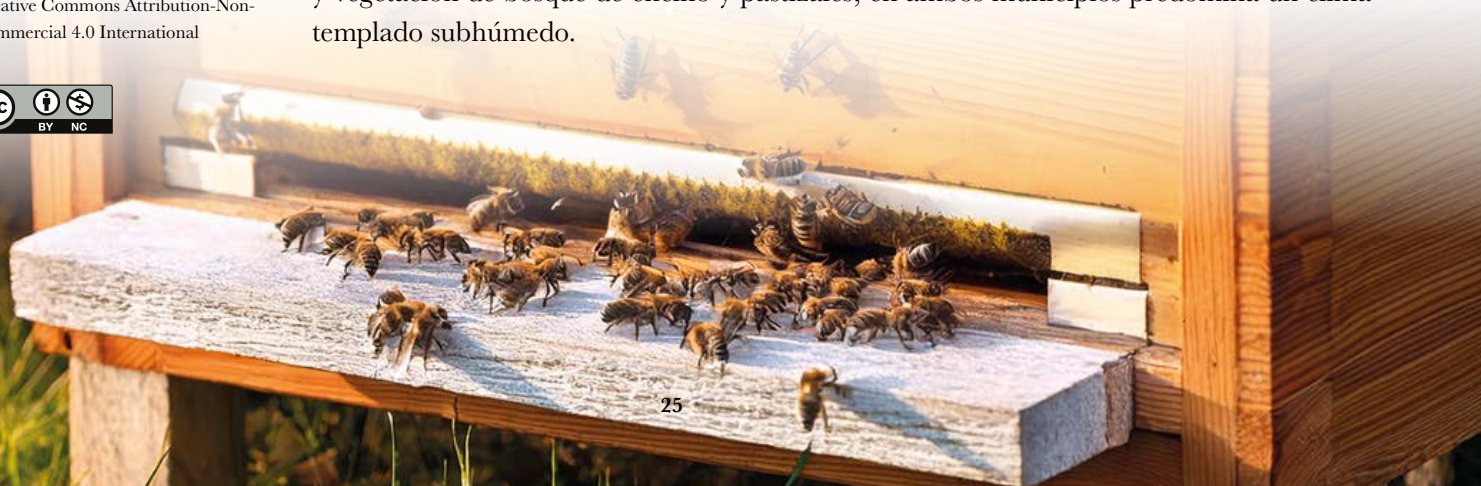




Figura 1. Localización geográfica de los apiarios en los municipios de Alzayanca y Españaíta, Tlaxcala, México.

Cuadro 1. Ubicación e identificación (ID) de los apiarios de los que se tomaron muestras de miel en Alzayanca y Españaíta, Tlaxcala, México.

Municipio	Localidad	ID de apiario
Alzayanca	San José Pilancón	Apiario 1
	Paraje El Distinto	Apiario 2
Españaíta	San Miguel Pipillola	Apiario 3
	San Francisco Mitepec	Apiario 4

De cada apiario, se tomaron 30 g de miel para extraer el polen. La miel se diluyó con agua destilada y, por centrifugación, se concentró el polen; una fracción de éste se sometió a un tratamiento con anhídrido acético y ácido sulfúrico para eliminar el contenido citoplasmático. El polen se montó en portaobjetos con gelatina glicerizada y se observó en un microscopio de luz (Zeiss[®], mod. Axiscop 2), en campo claro a 1000x. Otra fracción de polen, se preparó de manera convencional para su observación en un microscopio electrónico de barrido (Zeiss[®], mod. DSM-950).

Análisis melisopolinológico: se tomaron 500 granos de polen/muestra/apiario; los granos de polen más abundantes se determinaron a nivel de familia o género por comparación con la literatura especializada. El polen que no fue determinado se nombró por su categoría morfológica. Se calcularon los porcentajes de cada taxón y se graficaron con el programa TiliaGraph[®] (Figura 2). Los porcentajes se usaron para determinar la representatividad de cada taxón por muestra y establecer el origen botánico de la miel de acuerdo a las clasificación establecida en la NOM-004: a) monoflorales (con polen dominante de un taxón $\geq 45\%$) y b) multiflorales cuando el origen botánico fue de varias plantas y se subclasificaron en: oligoflorales (dominadas por dos o más taxones de una familia de plantas con 16-44%), biflorales (con dos taxones relevantes de diferentes familias botánicas presentes

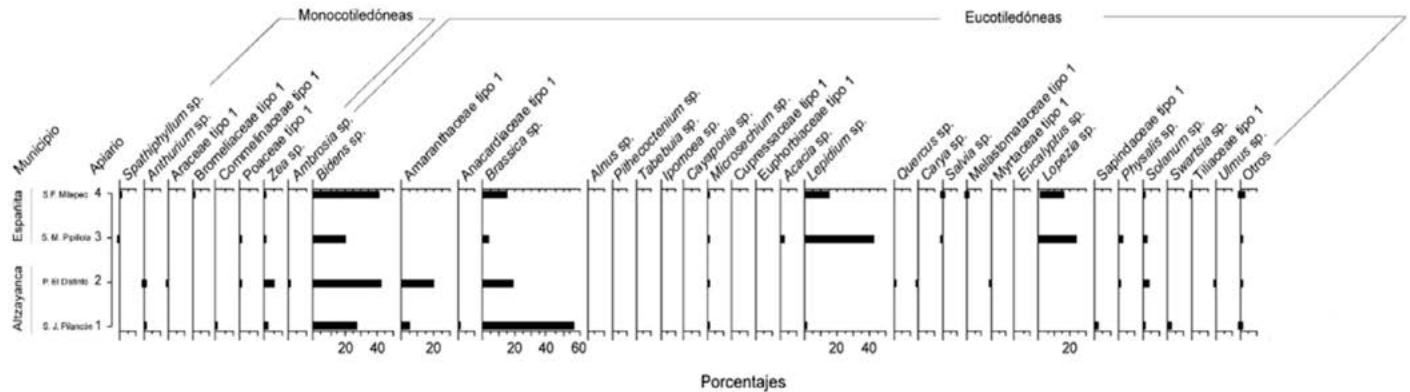


Figura 2. Distribución porcentual de los tipos polínicos registrados en cuatro apiarios de Tlaxcala, México.

del 16-44%) y estrictamente multiflorales (con tres o más taxones de diferentes familias con porcentajes $\geq 10\%$). Adicionalmente, con base en su presencia el polen se clasificó como “predominante” ($P \geq 45\%$), “secundario” ($S= 16-45\%$), “importancia menor” ($I = 3-15\%$) y “menor” ($M \leq 3\%$) (Cuadro 2).

Origen botánico de las mieles

Apiario 1, San José Piláncon, Alzayanca. Se encontraron 16 tipos polínicos que correspondieron a 14 familias botánicas y una categoría morfológica. El polen predominante fue de *Brassica* L. (56.8 %). La miel se determinó como monofloral de *Brassica* sp. (Figura 3).

Apiario 2, Paraje El Distinto, Alzayanca. Se registraron 23 tipos polínicos, que correspondieron a 15 familias botánicas y tres categorías morfológicas. No se registró polen predominante. La miel se determinó como estrictamente multifloral de Asteraceae, Amaranthaceae y Brassicaceae (Figura 3).

Apiario 3, San Miguel Pipillola, Españaita. Se registraron 15 tipos polínicos, que correspondieron a 12 familias y una categoría morfológica. No se registró ningún tipo polínico predominante. La miel se determinó como estrictamente multifloral de Asteraceae, Brassicaceae y Onagraceae (Figura 3).

Apiario 4, San Francisco Mitepec, Españaita. Se registraron 19 tipos polínicos, que correspondieron a 13 familias y cuatro categorías morfológicas. No se registró polen predominante. La miel se determinó como estrictamente multifloral de Asteraceae, Brassicaceae y Onagraceae (Figura 3).

Es importante conocer el origen botánico de las mieles a fin de conocer qué especies de plantas deben conservarse y cultivarse y asegurar la producción apícola. La identificación y diferenciación de mieles monoflorales o multiflorales aumenta su valor. De acuerdo con los resultados del estudio melisopolinológico, se registraron 45 tipos polínicos, de los cuales 12 se determinaron al nivel de familia, 23 al de género y 10 se nombraron por su categoría morfológica. Cinco taxones se presentaron en porcentajes significativos: Amaranthaceae tipo 1, *Bidens* sp. (Asteraceae), *Brassica* sp., *Lepidium* sp. (Brassicaceae) y *Lopezia* sp. (Onagraceae). Se caracterizaron tres mieles como multiflorales y una como monofloral de *Brassica* sp.

Cuadro 2. Presencia de polen en la miel de cuatro apiarios de Tlaxcala, México. P=Predominante ($\geq 45\%$), S=secundario (16-45%), I=importancia menor (3-15%) y M=menor ($\leq 3\%$).

Taxones	Altzayanca		Españita	
	Apiario 1	Apiario 2	Apiario 3	Apiario 4
Monocotiledóneas				
Araceae Tipo 1		M		
<i>Anthurium</i> sp.	M	M		
<i>Spathiphyllum</i> sp.			M	M
Bromeliaceae Tipo 1				M
Commelinaceae Tipo 1	M			
Poaceae Tipo 1		M	M	
<i>Zea</i> sp.	M	I	M	M
Eudicotiledóneas				
<i>Acacia</i> sp.			M	
<i>Alnus</i> sp.		M		
<i>Ambrosia</i> sp.		M		
Amaranthaceae Tipo 1	I	S	M	
Anacardiaceae Tipo 1	M			
<i>Bidens</i> sp.	S	S	S	S
<i>Brassica</i> sp.	P	S	I	I
<i>Carya</i> sp.		M		
<i>Cayaponia</i> sp.				M
Cupressaceae Tipo 1		M		
<i>Eucalyptus</i> sp.	M		M	
Euphorbiaceae Tipo 1				M
<i>Ipomoea</i> sp.				M
<i>Lepidium</i> sp.	M	M	S	S
<i>Lopezia</i> sp.	M		S	S
Melastomataceae Tipo 1				M
<i>Microsechium</i> sp.	M	M	M	M
Myrtaceae Tipo 1		M		
<i>Physalis</i> sp.		M	M	
<i>Pithecoctenium</i> sp.		M		
<i>Quercus</i> sp.		M		
<i>Salvia</i> sp.	M		M	M
Sapindaceae Tipo 1	M			
<i>Solanum</i> sp.	M	I	M	M
<i>Swartzia</i> sp.	M			
<i>Tabebuia</i> sp.		M		
Tiliaceae Tipo 1				M
<i>Ulmus</i> sp.		M		
Determinados por categoría morfológica (10 morfotipos)	M	M	M	M

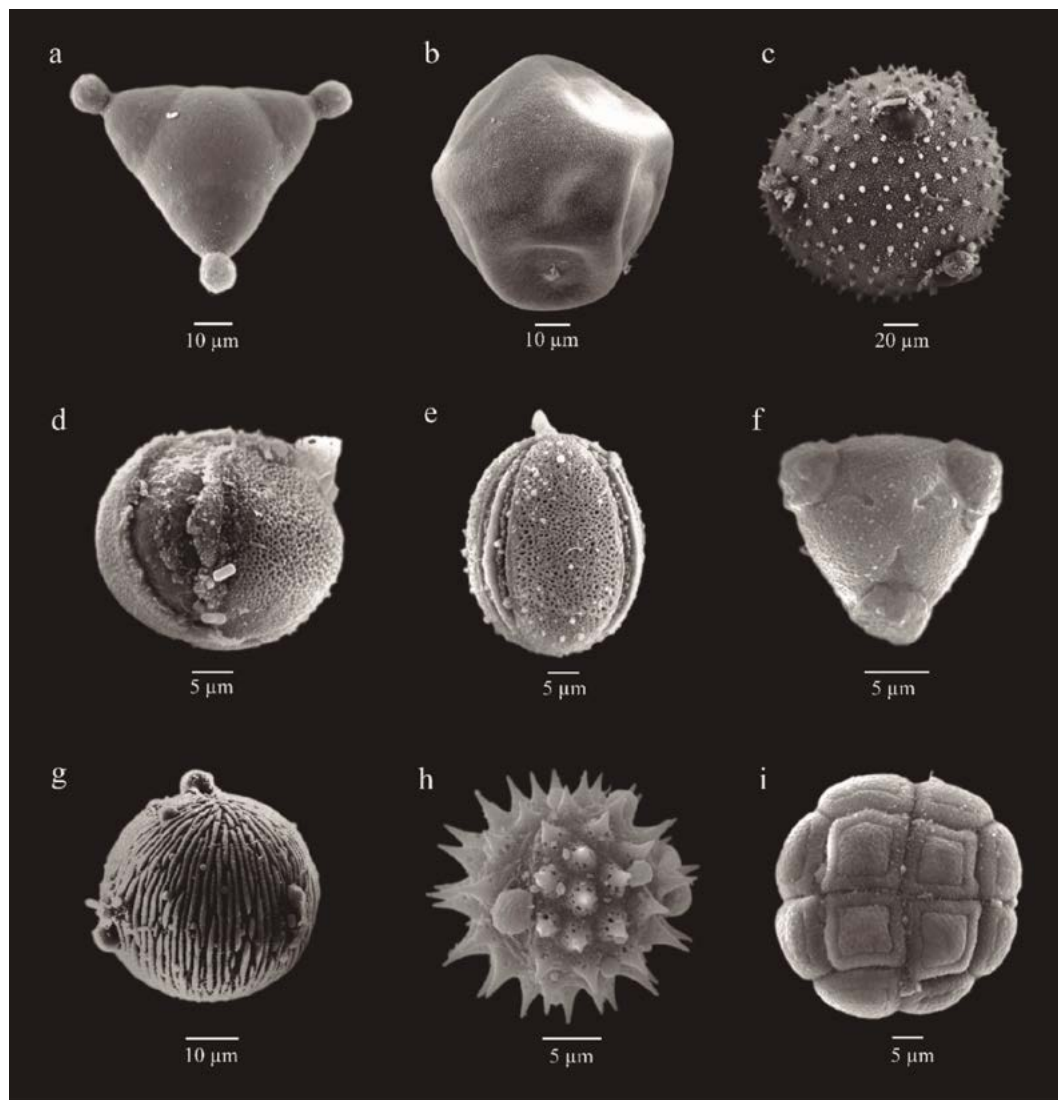


Figura 3. Polen recuperado de cuatro muestras de miel de apiarios de Tlaxcala, México. Imágenes del microscopio electrónico de barrido. a) *Lopezia* sp. (Onagraceae); b) *Alnus* sp. (Betulaceae); c) *Ipomoea* sp. (Convolvulaceae); d) *Brassica* sp. (Brassicaceae); e) Indeterminado; f) *Lepidium* sp. (Brassicaceae); g) *Spathiphyllum* sp. (Araceae); h) *Bidens* sp. (Asteraceae); i) *Acacia* sp. (Fabaceae).

AGRADECIMIENTOS

Al Proyecto 654 del Programa Investigadoras e Investigadores por México del CONAHCYT; al Posgrado en Botánica y al Colegio de Postgraduados por el financiamiento y acceso a infraestructura. Al M. en C. José Inocencio Guerrero Salinas por su apoyo y colaboración en la obtención de muestras de miel en los cuatro apiarios.

Innovaciones, impactos e indicadores

Nivel de Innovación	Descripción	Transferido	Impacto		Indicador General de Políticas Públicas	Indicadores Específicos	Subindicador
			Sector	Ámbito			
Incremental	Busca mejorar los sistemas que ya existen haciéndolos mejores, más rápidos, más baratos, etc.	Productores independientes Comunidades Agrarias Poblaciones en particular	Primario: Agricultura, Ganadería, Pesca, Explotación forestal, Minería Procesos de Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i)	Social Económico Ambiental	Ciencia y Tecnología Económico Responsabilidad Ambiental Salud Pública	Competitividad Recursos Humanos Comercio	Número de tesis Número de egresados (Lic. M.C., D.C.) Número de publicaciones Número de familias beneficiadas
Modelo de negocio	Creación o reinención de un negocio						
Innovación sostenible	Desarrollo de productos y procesos que contribuyen al desarrollo sostenible						

