

CONTENIDO POLÍNICO DE LAS MIELES DEL SUR DE LA PROVINCIA DE SANTA FE (ARGENTINA)

MARÍA LUSARDI, DARIÉN PRADO y SUSANA GATTUSO¹

Summary: Pollen content of honey from southern Santa Fe province (Argentina). Twenty seven samples of honey were analyzed employing the conventional techniques. Twenty four morphological types were identified. The most representative families were Fabaceae, Asteraceae, Myrtaceae, and Brassicaceae. 70 % of the samples had a monofloral origin (from *Trifolium repens* L., *Eucalyptus* sp., and a Brassicaceae); the rest of them were mixed.

Key words: honey, pollen, Santa Fe.

Resumen: Veintisiete muestras de mieles fueron analizadas usando las técnicas convencionales. Se identificaron 24 tipos morfológicos. Las familias más representadas fueron: Fabaceae, Asteraceae, Myrtaceae y Brassicaceae. El 70 % de las muestras fueron monoflorales de *Trifolium repens* L., *Eucalyptus* sp. y una Brassicaceae; las restantes resultaron mixtas.

Palabras clave: mieles, polen, Santa Fe.

INTRODUCCIÓN

La provincia de Santa Fe con un total aproximado de 130.000 colmenas, tiene una importante producción de miel, que en su mayor parte se exporta a los mercados europeos, especialmente Alemania.

El mercado internacional demanda, en la actualidad, el control de calidad de la miel por origen botánico basado en la determinación de su contenido polínico.

Aunque existen varios estudios de pólenes de mieles para Argentina, éstos en general se han concentrados en la Provincia de Buenos Aires (Tellería, 1988, 1992, 1995, 1996a; Valle *et al.*, 1995; Basilio, 1996; Basilio & Romero, 1996, Basilio *et al.*, 2002), mientras que son escasos los estudios realizados en otras provincias. Entre ellos cabe mencionar: Corrientes (Salgado & Pire, 1998), Córdoba (Costa, 1982), La Pampa (Andrada, 2002; Naab, 1993; Naab *et al.*, 2001; Tellería, 1996b), San Luis (Costa *et al.*, 1995), Chubut y Río Negro (Forcone *et al.*, 2003; Forcone & Tellería, 1998, 2000; Tellería & Forcone, 2000, 2002).

El contenido polínico de las mieles santafesinas es desconocido hasta la fecha, dado que no existen trabajos de caracterización palinológica para la provincia. Por otra parte, existe un mayor interés actual sobre esa información por parte de productores, cooperativas y profesionales, junto con una intensa actividad de fomento hacia una mayor calidad de la producción por parte del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Comercio de la Provincia de Santa Fe. En consecuencia, el objetivo del presente trabajo fue determinar el origen botánico de las mieles producidas en la provincia de Santa Fe y contribuir a su caracterización palinológica.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se estudiaron 27 muestras obtenidas de las cosechas 1997/98 y 1998/99, las que fueron proporcionadas por los apicultores a través del MAGIC (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Comercio de la Provincia de Santa Fe), provenientes de los departamentos San Jerónimo (6), Belgrano (1), Iriondo (4), San Lorenzo (1), Caseros (1), Rosario (6), Villa Constitución (5) y General López (3).

El área de estudio se encuentra comprendida en la Provincia fitogeográfica Pampeana (Cabrera, 1971), entre los 32 y 35 grados de latitud sur, aproxi-

¹Cátedra de Botánica Morfológica y Sistemática, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Rosario. S2125ZAA Zavalla, Santa Fe. Email: mlusardi@unr.edu.ar

madamente. El clima es templado cálido con lluvias durante todo el año que disminuyen de norte a sur. La vegetación dominante es la estepa de gramíneas (Lewis & Collantes, 1974, 1975; Lewis *et al.*, 1976), aunque la mayoría de los apiarios están ubicados en zonas donde la actividad antrópica más importante es la agrícola-ganadera. Los cultivos de valor apícola más importantes son: *Glicine max* (L.) Merrill, *Medicago sativa* L., *Trifolium repens* L., *Melilotus albus* Desr., *Melilotus officinales* (L.) Desr., *Zea mays* L., *Triticum* sp., *Sorghum cafforum* (Retz.) P. Beauv., *Helianthus annuus* L., siendo muy frecuente encontrar cortinas forestales de *Eucalyptus* sp., *Salix* sp., *Populus* sp., entre otros.

El análisis cualitativo de las muestras se realizó siguiendo la metodología propuesta por Louveaux *et al.* (1978), cada muestra se montó según la técnica de Wodehouse (1935) y luego se acetolizaron los residuos restantes (Erdtman, 1966) los que fueron montados con gelatina-glicerina.

Se determinaron los tipos morfológicos de los granos de polen con el mayor grado de aproximación taxonómica posible, confrontando los mismos con los atlas palinológicos usuales (Markgraf & D'Antoni, 1978; Erdtman, 1986) y con una colección de referencia proveniente de plantas recolectadas en el área de estudio durante la temporada apícola. La palinoteca de referencia fue depositada en la Cátedra de Botánica Morfológica y Sistemática de la Facultad de Ciencias Agrarias, UNR.

Se obtuvo la abundancia relativa de cada tipo identificado considerando un número no inferior a 300 granos por muestra. Las clases de frecuencias utilizadas fueron las siguientes polen dominante (D), más del 45%; polen secundario (S), entre 16 y 45%; polen de menor importancia (M), entre 15 y 3% y polen en trazas (T), menos del 3% (Louveaux *et al.*, 1978). Se consideraron mieles monoflorales aquellas que presentaron un tipo polínico con un porcentaje superior a 45; las restantes se clasificaron como mixtas (Louveaux *et al.*, 1978). Según la frecuencia de aparición de cada tipo en el total de muestras fueron clasificadas en las siguientes categorías: Muy frecuente (MF) presente en más del 50 % de las muestras; frecuente (F) del 20 a 50 %; poco frecuente (PF), 10-20 %; y raro (R) menos del 10 % (Feller-Demalsy *et al.*, 1989). En el caso de mieles monoflorales se consideró 70 % para *Eucalyptus* sp. y 20 % para *Medicago sativa* (Louveaux *et al.*, 1978).

Se confeccionó una lista de las plantas típicas de la zona cuyos granos de polen aparecieron en las mieles. La nomenclatura científica se basa en publicaciones sobre la flora de la provincia de Buenos Aires (Cabrera, 1963; Cabrera & Zardini, 1978), y de la provincia de Santa Fe (Lewis & Collantes, 1974, 1975; Lewis *et al.*, 1976).

RESULTADOS

El análisis microscópico permitió el reconocimiento de 24 tipos morfológicos, los cuales se determinaron a distintos niveles taxonómicos: 6 a nivel de especie; 7 al de género, 5 al de tribu y 6 al de familia.

Los tipos **dominantes** correspondieron a *Trifolium repens*; *Eucalyptus* sp. y Brassicaceae (Fig. 1). Los tipos **secundarios** fueron *Medicago sativa* L., Heliantheae y Cichorieae y *Eichhornia* sp., éste último hallado sólo en las mieles provenientes del Río Paraná (Tabla 1). Dentro de los tipos de **menor** importancia se encontraron: *Acacia* sp., *Lotus* sp., *Mimosa* sp., *Melilotus* sp., *Acer* sp., Apiaceae, Astereae, Anthemideae, Cynareae, Lamiaceae; en **trazas** se determinaron: *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong, *Mimosa* sp., *Ceiba* sp. (*Chorisia* sp.), *Echium plantagineum* L., *Polygonum* sp., Poaceae, Chenopodiaceae/Amaranthaceae y Cupressaceae/Taxodiaceae. Las familias más frecuentes fueron: Fabaceae y Asteraceae

Los tipos polínicos clasificados como muy frecuentes (**MF**) fueron: *Trifolium repens* 96%; *Eucalyptus* sp., 84%, Heliantheae, 72%, Brassicaceae, 68% y *Medicago sativa*, 60%. Como tipos frecuentes (**F**) se encontraron *Melilotus* sp., Apiaceae, Cynareae, y Chenopodiaceae/Amaranthaceae. Cinco tipos morfológicos fueron poco frecuentes (**PF**): Poaceae, Cupressaceae/Taxodiaceae, Cichorieae, Astereae y *Enterolobium contortisiliquum*. Los restantes corresponden a tipos raros (**R**): *Acacia* sp., *Mimosa* sp., *Lotus* sp., *Polygonum* sp., *Eichhornia* sp., *Echium plantagineum*, *Ceiba* sp. (*Chorisia* sp.), *Acer* sp. y Anthemideae (Fig. 1).

De las 27 muestras analizadas, el 70% fueron monoflorales de *Trifolium* (55%), *Eucalyptus* sp. (11%) y una Brassicaceae (4%), las restantes resultaron mixtas.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Las características botánicas de las mieles del área estudiada pueden sintetizarse de la siguiente manera:

- * Riqueza de Fabaceae y Asteraceae.

- * Abundancia de: *Trifolium repens*, *Eucalyptus* sp., Brassicaceae, *Medicago sativa*, Heliantheae y Cichorieae.

- * Predominio de polen herbáceo proveniente de plantas cultivadas y malezas de origen exótico.

- * Escasa representación de especies autóctonas.

Estas características son compartidas con las mieles del distrito oriental y del noroeste de la provincia de Buenos Aires (Tellería, 1988, 1992), aunque difieren en el porcentaje de mieles monoflorales, que es mayor en Santa Fe, en los tipos morfológicos y en la diversa composición florística, de la zona estudiada: una pradera agrícola-ganadera, muy modificada por las actividades del hombre donde sólo quedan vestigios de la vegetación primitiva.

Comparando las mieles del área de estudio con las de Tandilla (Tellería, 1996a), se hace evidente que ambas presentan *Eucalyptus* sp. y *Trifolium repens* como dominantes y se diferencian porque en estas últimas hay *Lotus tenuifolium* Waldst. et Kit. y en las de Santa Fe, Brassicaceae.

En las mieles de la Provincia de La Pampa, analizadas por Naab (1993), se destacan *Eucalyptus* sp. y

Melilotus sp, que dan mieles monoflorales; Asteraceae del tipo *Centaurea* sp. y *Helianthus annuus* y Brassicaceae. Las especies nativas más representadas fueron *Larrea* sp. y *Prosopis* sp. En el noreste de la Provincia de La Pampa (Tellería, 1996b) se señalan como especies dominantes a *Prosopis* sp. y *Melilotus* sp., mientras que *Eucalyptus* y Brassicaceae tienen una importancia secundaria.

Para el distrito del Caldén (Provincia fitogeográfica del Espinal), además de *Larrea* sp. y *Prosopis* sp., Andrada & Tellería (2002) citan también mieles monoflorales de *Condalia microphylla*, *Vicia* sp. y Brassicaceae; en el departamento Utracán (dentro del mismo distrito), Naab (2001) menciona un 80 % de mieles monoflorales de *Condalia microphylla* Cav., *Centaurea solstitialis* L., Brassicaceae, *Eucalyptus* sp., *Melilotus* sp. y *Schinus* sp.

Para las mieles del departamento Río Segundo, Córdoba (Costa, 1982) se señala que el 44% de las especies visitadas por abejas son autóctonas. Consisten en mieles mixtas con un gran porcentaje de Lamiaceae y Apiaceae, lo que hace que no sean semejantes a las de Santa Fe.

En las mieles de la región en estudio, las especies características de zonas de húmedales, como *Polygonum* sp., aparecen como trazas, mientras que son importantes para las mieles del Delta (Basilio & Romero, 1996); no aparece *Trifolium repens*, pero sí *Melilotus* sp. en forma abundante.

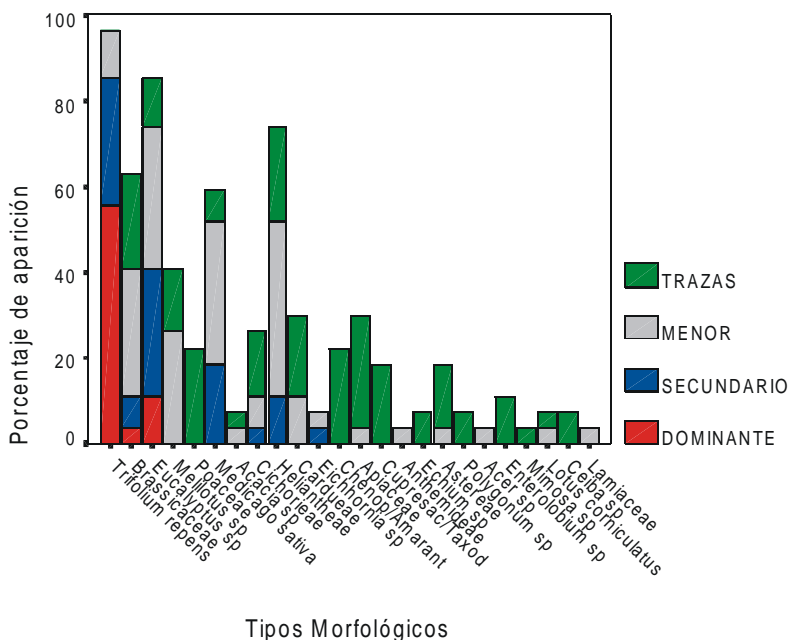


Fig. 1. Frecuencia de aparición y clases de frecuencias.

Tabla 1. Tipos polínicos hallados en las mieles del sur de Santa Fe.

Familia	Especies o tipos polínicos	Frecuencias	Departamentos																							
			I			II			III			IV			V			VI								
			Zavalla	Isla	Isla	Rosario	Alvarez	Timbúes	Pavón Arriba	1	2	3	Máximo Paz	Venado Tuerto	Venado Tuerto 2	Venado Tuerto 3	Serodino	Serodino-Totoras	Clarke	Andino	Díaz 1	Díaz 2	Barrancas	Gálvez 1	Gálvez 2	
Poaceae	Poaceae	20		T					T		T	T												T		
Pontederiaceae	<i>Eichhornia</i> sp.	8		S																						
Polygonaceae	<i>Polygonum</i> sp.	4				T																				
Chenop./Amarant.	Chenop./Amarant.	24		T							T														T	
Brassicaceae	Brassicaceae	68	M	D	S	M			M			T													T	M
	<i>Acacia caven</i> (*)	8																								
	<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (*)	12								T																
	<i>Mimosa</i> sp.	4																								
Fabaceae	<i>Lotus corniculatus</i>	8									M															
	<i>Melilotus</i> sp.	44	M						T																	
	<i>Medicago sativa</i>	60				M	S	M		M	M	T														
	<i>Trifolium repens</i>	96	D	S	M	S	S	S	D	S	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	S
Bombacaceae	<i>Ceiba insignis</i> (*)	8																								
Myrtaceae	<i>Eucalyptus</i> sp.	84	M	D	S	M	D	M		M	T	M	M	M	S	S	D									S
Apiaceae	Apiaceae	28																								
Boraginaceae	<i>Echium plantagineum</i>	8																								
Lamiaceae	Lamiaceae	4																								
	Asteraceae	20																								
	Heliantheae	72				M	M	M	T	S	T	T	M	M	S	M	T									
	Anthemideae	4																								
	Cardueae	24																								
	Cichorieae	20																								
	Cupres./Taxod.	20																								
	Acer sp.	4																								
	Otros	20	M																							

Ref. (*) Especies Nativas. I Rosario, II San Lorenzo, III Constitución, IV General Lopez, V Irondo, VI San Jerónimo, VII Caseros, VIII Belgrano. 1, 2, 3: Muestras.

Es interesante notar que aunque la mayor proporción de granos polínicos pertenecen a plantas entomófilas, es frecuente encontrar pólenes de plantas anemófilas (Poaceae, *Acer* sp., Amaranthaceae/Chenopodiaceae, Cupressaceae/Taxodiaceae) así como también esporas de hongos.

AGRADECIMIENTOS

Al Ing. Agr. Ricardo Biani, Director General de Ecología y Protección de la Fauna del MAGIC de la Provincia de Santa Fe, por la provisión de las muestras de mieles y datos de producción de las mismas y a los revisores del manuscrito, por sus observaciones críticas.

BIBLIOGRAFÍA

- ANDRADA, A. C. & M. C. TELLERÍA. 2002. Botanical origin of honey from south of Caldén district (Argentina). *Grana*: 58-62.
- BASILIO, A. 1996. Polen de las especies hidrófitas en las mieles del delta del Río Paraná (Argentina). *Bol. Soc. Argent. Bot.* 31: 231-234.
- BASILIO, A. & E. ROMERO. 1996. Contenido polínico en las mieles de la región del delta del Paraná (Argentina). *Darwiniana* 34: 113-120.
- BASILIO, A., C. FERNANDEZ, M. PASSALIA & E. ROMERO. 2002. Caracterización del contenido polínico de las mieles de la localidad de Junín, (Provincia de Buenos Aires) a lo largo de la temporada de producción, y durante la maduración. *RIA* 31: 119-136.
- CABRERA, A. L. 1963. Flora de la Provincia de Buenos Aires. *Colecc. Ci. del INTA* 4(1). INTA, Buenos Aires.
- CABRERA, A. L. 1971. Fitogeografía de la República Argentina. *Bol. Soc. Argent. Bot.* 14: 1-30.
- CABRERA, A. L. & E. ZARDINI. 1978. Manual de la Flora de los Alrededores de Buenos Aires. ACME, Buenos Aires.
- COSTA, C. 1982. Contribución al conocimiento de la flora melífera de la Provincia de Córdoba I. Departamento de Río Segundo. *Bol. Soc. Argent. Bot.* 21: 247-258.
- COSTA, M. C., N. DECOLATTI & F. GODOY. 1995. Análisis polínico en mieles del norte de la Provincia de San Luis (Argentina). *Kurtziana* 24: 133-143.
- ERDTMAN, G. 1966. Pollen morphology and plant taxonomy Angiosperms. Hafner Publ. Co., New York.
- FELLER-DEMALSY, M. J., J. PARENT & A. A. STRACHAN. 1989. Microscopic analysis of honeys from Manitoba, Canada. *J. Apic. Res.* 28: 41-49.
- FORCONE, A. & M. C. TELLERÍA. 1998. Caracterización palinológica de las mieles del valle inferior del Río Chubut (Argentina). *Darwiniana* 36: 81-86.
- FORCONE, A. & M. C. TELLERÍA. 2000. Caracterización palinológica de las mieles de la llanura del Río Senguerr (Chubut-Argentina). *Darwiniana* 38: 267-271.
- FORCONE, A., O. BRAVO & M. G. AYESTARÁN. 2003. Intraannual variation in the pollinic spectrum of honey from the lower valley of the river Chubut (Patagonia-Argentina). *Span. J. Agric. Res.* 1: 81-92.
- LEWIS, J. P. & M. B. COLLANTES. 1974. La vegetación de la provincia de Santa Fe I. Reseña general y enfoque del problema. *Bol. Soc. Argent. Bot.* 15: 343-356.
- LEWIS, J. P. & M. B. COLLANTES. 1975. La vegetación de la provincia de Santa Fe II. Las comunidades vegetales del departamento Rosario. *Bol. Soc. Argent. Bot.* 16: 151.
- LEWIS, J. P., M. B. COLLANTES & E. PIRE. 1976. La vegetación de la provincia de Santa Fe III. Las comunidades vegetales del departamento San Lorenzo. *Bol. Soc. Argent. Bot.* 17: 219-237.
- LOUVEAUX, J., A. MAURIZIO & G. VORWOHL. 1978. Methods of Melissopalynology by International Commission for Bee Botany of IUBS. *Bee World* 59: 139-157.
- MARKGRAF, V. & H. L. D'ANTONI. 1978. Pollen Flora of Argentina. The University of Arizona Press, Tucson.
- NAAB, O. A. 1993. Análisis polínico de mieles de la provincia de La Pampa (Argentina). *Actas de la 5ª Jornadas Pampeanas de Ciencias Naturales*. Tomo 1: 106-118. Santa Rosa, La Pampa.
- NAAB, O. A., M. A. CACCAVARI, H. TROIANI & A. PONCE. 2001. Melisopalynología y su relación con la vegetación en el Departamento de Utracán, La Pampa, Argentina. *Polen* 2: 99-113.
- SALGADO, C. R. & S. M. PIRE. 1998. Análisis polínico de mieles del noroeste de la Provincia de Corrientes (Argentina). *Darwiniana* 36: 87-93.
- TELLERÍA, M. C. 1988. Analyse pollinique des miels du nord-ouest de la Province de Buenos Aires (Republique Argentine). *Apidologie* 19: 275-290.
- TELLERÍA, M. C. 1992. Caracterización botánica y geográfica de las mieles de la provincia fitogeográfica pampeana (República Argentina) I: Distrito Oriental. *Darwiniana* 31: 345-350.
- TELLERÍA, M. C. 1995. El polen de las mieles del noroeste de la provincia de Buenos Aires. Argentina. *Darwiniana* 33: 347-364.
- TELLERÍA, M. C. 1996a. Caracterización botánica y geográfica de las mieles de la provincia fitogeográfica pampeana (República Argentina) II: Tandilia. *Bol. Soc. Argent. Bot.* 32: 91-94.
- TELLERÍA, M. C. 1996b. Caracterización botánica y geográfica de las mieles de la provincia fitogeográfica pampeana (República Argentina) III: noreste de la Provincia de La Pampa. *Darwiniana* 34: 245-249.

TELLERÍA, M. C. & A. FORCONE. 2000. El polen de las mieles del valle de Río Negro, provincia fitogeográfica del Monte (Argentina). *Darwiniana* 38: 273-277.

TELLERIA, M. C. & A. FORCONE. 2002. Morfología del polen de las mieles del valle de Río Negro, valle inferior del Río Chubut y llanura del Río Senguerr (Patagonia Argentina). *Bol. Soc. Argent. Bot.* 37: 235-250.

VALLE, A. F., A. C. ANDRADA, E. M. ARAMAYO &

S. A. LAMBERTO. 1995. Análisis polínico de las mieles del sudoeste. de la provincia de Buenos Aires. Argentina. *Investig. Agrar. Prod. Prot. Veg.* 19: 375-381.

WODEHOUSE, R. P. 1935. *Pollen Grains*. McGraw-Hill Book Company, New York.

Recibido el 30 de Marzo de 2004, aceptado el 16 de Setiembre de 2004.