

## CARACTERIZACIÓN POLÍNICA Y ORGANOLÉPTICA DE ALGUNAS MIELES MONOFLORAS DEL CENTRO DE LA PROVINCIA DE ENTRE RÍOS, ARGENTINA

Fagúndez, G.A. & Caccavari, M.A.

Laboratorio de Palinología, Centro de Investigaciones Científicas y Transferencia de Tecnología a la Producción, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, CICyTTP-CONICET, 3105 Diamanta, Entre Ríos, Argentina.

(Manuscrito recibido el 5 de Mayo de 2002, aceptado el 3 de Febrero de 2003)

**RESUMEN:** En el presente trabajo se presentan los resultados del análisis melissopalínológico (cualitativo y cuantitativo) y organoléptico de 19 mieles monoflorales procedentes del área central de la provincia de Entre Ríos (Argentina). El análisis cuantitativo mostró que 16% de las muestras pertenecen a la clase I de Maurizio, 47% a la clase II, 32% a la clase III y 5% a la clase IV. De acuerdo con el análisis cualitativo, 6 son de *Scutia buxifolia*, 5 de *Baccharis punctulata* + *B. dracunculifolia*, 3 de *Lotus* spp., 2 de *Eryngium* spp., 2 de *Eucalyptus* spp. y 1 de *Ammi visnaga*. Fueron identificados 98 tipos polínicos pertenecientes a 45 familias botánicas. Los taxones *Prosopis* spp., *Trithrinax campestris*, *Scutia buxifolia*, *Acacia caven*, *A. bonariensis*, *Mimosa ostenii* y *M. strigillosa*, propios del monte semixerófilo del área estudiada, pueden considerarse marcadores geográficos de las mieles de dicha zona. Los análisis realizados sugieren que, el polen de *Scutia buxifolia* se encuentra sobrerrepresentado en la miel, por lo que debería considerarse un valor superior al 70% para tipificar una miel como monoflora de esta especie y, en las mieles con predominancia de polen de *Lotus* spp., o *Eucalyptus* spp., sería necesario realizar mayores estudios con la finalidad de poder precisar la frecuencia en la tipificación de estas mieles. **PALABRAS CLAVE:** Melissopalínología, mieles monofloras, análisis polínico, análisis organoléptico, Entre Ríos, Argentina.

**SUMMARY:** The results of melissopalynological (qualitative and quantitative) and organoleptic analysis of 19 monofloral honey are presented, from the central area of the Entre Ríos province, Argentina. The quantitative analysis showed that 16% of the samples belongs to the class I of Maurizio, 47% to the class II, 32% to the class III and 5% to the class IV. In accordance with the qualitative analysis, six samples are of *Scutia buxifolia*, five of *Baccharis punctulata* + *B. dracunculifolia*, three of *Lotus* spp., two of *Eryngium* spp., 2 of *Eucalyptus* spp. and one of *Ammi visnaga*. A total of 98 pollen types belonging to 45 botanical families were identified. The taxones *Prosopis* spp., *Trithrinax campestris*, *Scutia buxifolia*, *Acacia caven*, *A. bonariensis*, *Mimosa ostenii* and *M. strigillosa*, characteristic of the semi-xerophile forest of the studied area, they can be considered geographical markers of the honeys of this area. The realized analyses suggest that, the pollen of *Scutia buxifolia* is over-represented in the honey, for what should be considered a value higher to 70% for to consider a honey like monoflora of this species and, in the honeys with predominance of pollen of *Lotus* spp., or *Eucalyptus* spp., it would be necessary to realized more studies with the objective of being able to specify the frequency in the typification of these honeys.

**KEY WORDS:** Melissopalynology, unifloral honey, pollen analysis, organoleptic analysis, Entre Ríos, Argentina.

## INTRODUCCIÓN

Las mieles monofloras suelen ser muy apreciadas, debido al carácter que adquieren por la dominancia del néctar de una determinada especie botánica. Son mundialmente conocidas las de lavanda y naranjo, pero también suelen apreciarse otras como las de brezo o castaño.

A pesar de que Argentina es uno de los países con mayor exportación de miel, ésta generalmente es comercializada a granel. Las mieles argentinas más conocidas y analizadas, han correspondido en una gran proporción a muestras provenientes de la provincia de Buenos Aires y zonas aledañas, comprendidas en la Provincia Fitogeográfica Pampeana (CABRERA, 1976), región agrícola de excelencia. Predomina en sus campos la vegetación herbácea, con una importante presencia de especies introducidas o cultivadas y donde esporádicamente suelen hallarse algunos espejos de agua con escasa vegetación acuática y palustre. Estos caracteres se reflejan claramente en el contenido polínico de las mieles de la región (IRURUETA et al., 2001; RICCIARDELLI D'ALBORE, 1998; SALA-LINARES & SUAREZ-CERVERA, 1985; TELLERÍA, 1988, 1992, 1996 a y b), donde se observa predominancia de Compositae y Leguminosae.

Menos conocidas son las mieles provenientes de otras regiones del país, donde el contenido polínico refleja mayor incidencia y a veces dominancia de taxones autóctonos, con frecuencia arbustivos o arbóreos (ANDRADA, 2001; BASILIO, 1998; BASILIO & ROMERO, 1996; COSTA, 1982; COSTA et al., 1995; FORCONE & TELLERÍA, 1998; NAAB, 1993; NAAB et al., 2001; SALGADO & PIRE, 1998, 1999).

Entre Ríos (Fig. 1) es la tercera provincia argentina productora de miel, que nor-

malmente se comercializa, sobre la base de mezclas provenientes de un importante número de colmenas diseminadas en sus diversos ambientes fitosociológicos.

La vegetación de la región central de Entre Ríos transcurre de norte a sur, entre un monte semixerófilo (IBÁÑEZ, 1962), y zonas con praderas cultivadas o campos de cultivos. El monte semixerófilo se halla comprendido en el distrito del Ñandubay de la Provincia Fitogeográfica del Espinal (CABRERA, 1976) y se caracteriza por una comunidad climax de *Prosopis affinis* y *Prosopis nigra*, con abundancia de *Acacia caven*, *Geoffroea decorticans*, *Schinus longifolia*, *Celtis tala*, *Aspidosperma quebracho-blanco*, *Tabebuia nodosa*, *Schinus molle*, *Allophylus edulis*, *Scutia buxifolia*, *Achatocarpus bicornutus*, *Bumelia obtusifolia*, y *Fagara hyemalis*, entre otras. Además es muy característica una palmera de poca altura, *Trithrinax campestris*, que puede hallarse mezclada con el bosque o bien formando colonias puras más o menos extensas. Las especies utilizadas en las praderas son "alfalfa" (*Medicago sativa*) y "tréboles" (*Trifolium* spp., *Lotus* spp. y *Melilotus* spp.) y los principales cultivos son soja, trigo, maíz, arroz y girasol. Aunque la flora autóctona se halla notablemente alterada por la acción antrópica, sus áreas relictuales son las preferidas por los apicultores para el asentamiento de sus colmenas.

El presente trabajo forma parte de un proyecto tendiente a conocer los recursos melíferos y las mieles producidas en la provincia de Entre Ríos. En esta entrega se presentan los resultados de los análisis melisopalinológicos y sensoriales de 10 mieles que fueron tipificadas como monofloras.

Los trabajos que aporten datos sobre la composición polínica de las mieles del área central de la provincia de Entre Ríos, son

inexistentes; sólo han sido analizadas 2 muestras procedentes de la localidad de Maciá (IRURUETA *et al.*, 2001), por lo que el presente estudio constituye el primer aporte al conocimiento melisopolinológico de las mieles de esta región.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Las 19 muestras de mieles producidas por *Apis mellifera* L. fueron cosechadas en

diversos apiarios (Fig. 1) ubicados en distintas zonas del área central de la provincia de Entre Ríos (Argentina), entre los años 1998 y 2001. La extracción de la miel se realizó por centrifugado, decantado de celdas o prensado. Los datos correspondientes a número de registro, localidad de procedencia, temporada, fecha y forma de extracción, se indican en la Tabla 1.

La metodología empleada para el procesamiento y análisis cualitativo fue la de

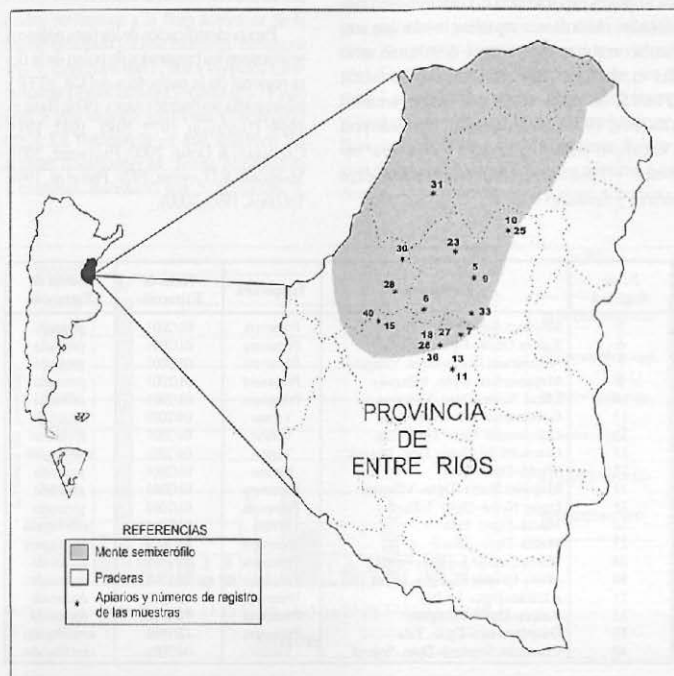


FIGURA 1. Ubicación geográfica de los apiarios.

LOUVEAUX *et al.* (1978); el polen de las mieles así como el proveniente del material de referencia fue acetolizado.

El análisis cuantitativo se realizó con la incorporación inicial de tabletas de esporas de *Lycopodium* (STOCKMARR, 1971; MOAR, 1985).

Se utilizaron las siguientes clases de frecuencia: polen dominante "D" (>45%), polen secundario "S" (16-45%), polen de menor importancia "M" (3-15%) y polen en traza "T" (<3%), (Tellería, 1992). Con el signo (+) se indica al polen esporádico (< 1%). Fueron consideradas monofloras aquellas mieles que presentaron algún tipo polínico dominante, salvo las excepciones indicadas en la Resolución 274/95, de tipificación por origen botánico (SAGPYA, 1995), en las que se mencionan para "eucalipto" (*Eucalyptus* sp.) 70% y para "tréboles" (*Trifolium* sp., *Melilotus* sp. *Medicago sativa* y *Lous* sp.) 45%.

La frecuencia de aparición de los tipos polínicos fue determinada siguiendo el criterio de FELLER-DEMALSY, *et al.* (1987): muy frecuente (MF: >50% de las muestras), frecuente (F: 20-50%), poco frecuente (PF: 10-20%) y raro (R: <10%).

La riqueza polínica fue clasificada siguiendo las categorías establecidas por MAURIZIO (1939).

Los análisis organolépticos fueron considerados siguiendo los criterios señalados por GONNET & VACHE (1989).

Para la identificación de los tipos polínicos se utilizaron los preparados de polen de la flora regional de la palinoteca del CICyTTP y bibliografía pertinente (ARBO, 1974; BASILIO, 1998; CACCAVARI, 1972, 1981, 1983, 1985; CACCAVARI & DOMÉ, 2000; FAGÚNDEZ, 2001; MARKGRAF & D'ANTONI, 1978; PIRE *et al.*, 1998; TELLERÍA, 1995, 2000).

N. de Registro	Localidad	Temporada	Fecha de Extracción	Forma de Extracción
5	Mojones Sur-Dpto. Villaguay	Primavera	01/2001	presado
6	Raíces Oeste-Dpto. Villaguay	Primavera	01/2001	presado
7	Altamirano Norte-Dpto. Villaguay	Primavera	01/2001	presado
9	Mojones Sur-Dpto. Villaguay	Primavera	01/2001	presado
10	Lucas Norte-Dpto. Villaguay	Primavera	01/2001	presado
11	Gobernador Solá-Dpto. Tala	Verano	04/2001	decantado
13	Gobernador Solá-Dpto. Tala	Verano	04/2001	decantado
15	Crucecita Séptima-Dpto. Nogoyá	Verano	04/2001	centrifugado
18	Maciá-Dpto. Tala	Verano	03/2001	presado
23	Mojones Norte-Dpto. Villaguay	Primavera	01/2001	presado
25	Lucas Norte-Dpto. Villaguay	Primavera	01/2001	presado
26	Maciá-Dpto. Tala	Verano	04/2001	centrifugado
27	Maciá-Dpto. Tala	Primavera	12/2000	centrifugado
28	María Grande I-Dpto. Paraná	Primavera	12/1998	decantado
30	María Grande II-Dpto. Paraná	Primavera	12/1998	decantado
31	Aicaraz-Dpto. La Paz	Primavera	12/1998	decantado
33	Raíces-Dpto. Villaguay	Primavera	12/1998	decantado
36	Guardiamonte-Dpto. Tala	Primavera	12/1998	centrifugado
40	Crucecita Séptima-Dpto. Nogoyá	Verano	04/2001	centrifugado

TABLA 1. Datos de registro de las muestras estudiadas.

## RESULTADOS

Los resultados del análisis cuantitativo se anexan en la Figura 2, e indican que en general las muestras poseen una riqueza polínica media. El 16% de las muestras pertenecen a la clase I de Maurizio, el 47% a la clase II, el 32% a la clase III y el 5% a la clase IV.

Los resultados del análisis cualitativo se presentan en la Tabla 2, en la que se muestran los tipos polínicos detectados y las clases de frecuencia de cada uno. Se reconocieron seis taxones dominantes, tres de los cuales pertenecen a la flora autóctona de la región estudiada (*Scutia buxifolia*, *Baccharis* spp. y *Eryngium* spp.), dos a especies naturalizadas (*Ammi visnaga* y *Lotus* spp.) y solo uno, a una especie cultivada (*Eucalyptus* spp.). La frecuencia en que aparecen los taxones dominantes es: *Scutia buxifolia* en 6 muestras, *Baccharis* spp. 5, *Lotus* spp. 3,

*Eryngium* spp. 2, *Eucalyptus* spp. 2 y *Ammi visnaga* 1 (Fig. 3).

Se han identificado 98 tipos polínicos: 40 a nivel de especie, 40 a nivel de género, 6 a nivel de tribu, 2 a nivel de subfamilias y 10 a nivel de familia, correspondientes a 45 familias botánicas.

La riqueza en tipos polínicos por muestra es alta, varía de 27 a 43 tipos, con un promedio de 35. El número de tipos polínicos por muestras mayores a 1%, oscila entre 1 y 13.

Las familias con mayor diversidad de tipos polínicos presentes son Compositae (con 20 tipos) y Leguminosae (con 18 tipos). Umbelliferae está representada por 5 tipos, Labiatae por 4 tipos, Amaranthaceae y Euphorbiaceae por 3 tipos, Alismataceae, Boraginaceae, Myrtaceae, Gramineae, Salicaceae, Solanaceae y Verbenaceae por dos. Las demás están representadas por un solo tipo.

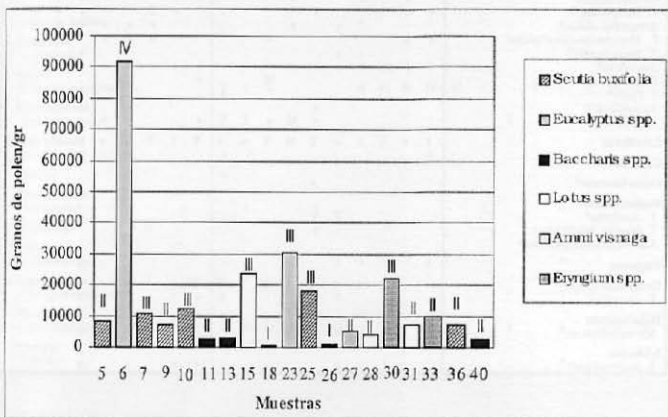


FIGURA 2. Resultados del análisis cuantitativo para las mieles del centro de la provincia de Entre Ríos, según las Clases de Maurizio.

Tipos polínicos	Muestras																			
	5	7	9	10	25	36	11	13	18	26	40	30	33	15	28	31	27	6	23	
<b>Aiknataceae</b>																				
<i>Echinodorus</i> sp.*	+	+	+	+	+						+	+		+	+				+	+
<i>Sagittaria musteriensis</i> *	+			+						+	+	+	+		+	+	+	+	+	+
<b>Amaranthaceae</b>																				
<i>T. Gomphrena</i> subtipo <i>Alternavulera</i> *	+								+			+		+	+					+
<i>T. Gomphrena</i> subtipo <i>G. perennis</i> *	+																			+
<b>Amaranthaceae-Chenopodiaceae</b>									+	+	+	T	T		+	T			+	+
<b>Anacardiaceae</b>																				
<i>Schinus</i> sp.*						T	+		+				+			+	+	+	+	+
<b>Bignoniaceae</b>																				
<i>T. Tecoma</i> *	M		+	+	+			+	+		T			+	+		+	+	+	+
<b>Boraginaceae</b>																				
<i>Echium planiaguineum</i>	+	+	+	M	S			+	+	T	+	+	+	S	+		+	+	+	+
<i>T. Borago</i>											+									
<b>Buddlejaceae</b>																				
<i>T. Buddleja</i> *	+																			
<b>Calyceraceae</b>																				
<i>Acicarpa tribuloides</i> *			+	+	+	+	T		+	+		+	+	+		+				+
<b>Casuarinaceae</b>																				
<i>Casuarina cunninghamiana</i>										T										
<b>Compositae</b>																				
<i>T. Antherosia</i> *																				
<i>T. Anthemidae</i> *	+	+	+	+	+			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Astera 1*		+	+	+	+	M		+	S	M	M	S	+	T	M		+	+	+	+
Astera 2*																				
Astera 3*								+	+	T		M	+							+
Astera 4*								+	+	T										+
<i>Baccharis</i> spp.*								D	D	D	D	D			M	T				+
<i>Carduus</i> sp.	+				+	+			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	T	+
<i>Centaurea</i> sp.	+	+																		+
<i>Cichorium intybus</i>						T	T		+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Carthum vulgare</i>			+																+	T
<i>T. Helianthem</i> *						+					+	+	+	T					+	+
<i>Helianthus annuus</i>						+									+	+	+	+	+	+
<i>T. Heliochilus hieracoides</i> *	+	+							+						+	+	+	+	+	+
<i>T. Hypochaeris</i> *						+														+
<i>Senecio</i> sp.*	+	+	+	+	+							+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Solidago chilensis</i> *										M										
<i>T. Trilix</i> *																				
<i>Veronica</i> sp.*								+												+
<i>Xanthium</i> sp.*								+	M	+	T	T	+						+	+
<b>Cruciferae</b>	+	+	+	+	+	+	T	M	T	+	+	T	T	T	T	+	M	M	+	+
<b>Cyperaceae*</b>	+					+			+	+			+							+
<b>Cucurbitaceae*</b>																				
<b>Euphorbiaceae</b>																				
<i>T. Acalypha</i> *							T	+												
<i>T. Maritima fabellifolia</i> *																				
<i>Sapum harenatosperum</i> *																				+
<b>Fagaceae</b>	+																			
<b>Gramineae (otros)*</b>	+	+	+	+	+	+	+	T	T	T	T	+		+	+	+	+	+	+	+
<i>T. Zea mays</i>							+	T			+	+	+							
<b>Haloragaceae</b>																				
<i>Myriophyllum</i> sp.*						+	+													
<b>Iridaceae</b>																				
<i>T. Sisyrinchium</i> *							+						+	+	+	+	+	+	+	+

TABLE 2. Espectro polínico de las mieles de la región central de la provincia de Entre Ríos. D: polen dominante (<45%), S: polen secundario (16-45%), M: polen de menor importancia (3-15%), T: polen en trazas (<3%), +: polen esporádico (<1%). \* especie nativa.

Tipos polínicos	Muestras																			
	5	7	9	10	25	36	11	13	18	26	40	30	33	15	28	31	27	6	23	
<b>Labiatae</b>																				
<i>Scutellaria racemosa</i> *	T	+	+	T	+						+	+		+	+				+	
<i>T. hypnifolia</i> *											+									
<i>T. tenerium</i> *	T				T						+				+				+	
<i>Leonurus sibiricus</i>											+									
<b>Leguminosae</b>																				
<i>Acacia bonariensis</i> *		+						+									+		+	
<i>Acacia cavena</i> *			+										+				T		+	+
<i>Acacia pravica</i> *						+						+	+			+			+	+
<i>Adesmia</i> sp.*								+	+											
<i>T. Desmodium</i> *								+												
<i>Geoffroa decorticans</i> *		+																		
<i>Clypea ruxa</i>								+	+	+		M	+		M	+		+	+	
<i>Lotus</i> spp.		M	+					T	T	T	T	M	S		D	D	D	+	+	
<i>Medicago sativa</i>		+	+	+	+							+	+			+		+	+	
<i>Melilotus</i> sp.		+	+	+	+			T	+		+	+	T		T	+				+
<i>T. Mimosa ostensis</i> *																			+	M
<i>T. Mimosa strigilosa</i> *						M	+					+								-
<i>T. Mimosoideae</i>																				
<i>T. Papilionoideae</i>										T										
<i>Prosopis</i> spp.*		+	+	+	+	M		+	+	T		+	+	+	+	+	T	T	+	T
<i>Trifolium pratense</i>		+	+	+	+	+		+	+	M	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Trifolium repens</i>		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Trifolium</i> sp.							+							+	+					
<b>Linaceae</b>																				
<i>Linum usitatissimum</i>								+												
<b>Lythraceae</b>																				
<i>T. Helminthia salicifolia</i> *															+					
<b>Meliaceae</b>																				
<i>Melia azadirach</i>		+					+		+											+
<b>Myrtaceae (otros)*</b>																				
<i>Eucalyptus</i> spp.		+	+		+	M		+	+	+	+	+	+	M	+	M	+	D	D	
<b>Moraceae</b>																				
							+							+						
<b>Oleaceae</b>																				
<i>Ligustrum lucidum</i>									+		+				+	+	+		+	
<b>Onagraceae</b>																				
<i>Lasbanja</i> sp.*									+											+
<b>Palmaceae</b>																				
<i>Trithrinax empedrastris</i> *	T	+	+				M	M	M	M	M	+			T	+	+	+	T	
<b>Phytolaccaceae</b>																				
<i>Physalis peruviana</i> *				+											T					+
<b>Passifloraceae</b>																				
<i>Passiflora</i> sp.*										+										
<b>Pinaceae</b>																				
		+																		
<b>Plantaginaceae</b>																				
<i>Plantago</i> sp.*			+		+									+		+				
<b>Poligalaceae*</b>															+					+
<b>Polygonaceae</b>																				
<i>Polygonum</i> spp.*								+	+	+	+	+				+				
<b>Ranunculaceae</b>																				
<i>Clematis montensis</i> *		+				+								+		+				+
<b>Rhamnaeae</b>																				
<i>Scutia buxifolia</i> *	D	D	D	D	D	D				+				T		+		+	M	S
<b>Rosaceae</b>																				
<i>T. Prunus</i>										+	+									

TABLA 2 (Cont.). Espectro polínico de las mieles de la región central de la provincia de Entre Ríos. D: polen dominante (<45%), S: polen secundario (16-45%), M: polen de menor importancia (3-15%), T: polen en trazas (<3%), +: polen esporádico (<1%). \* especie nativa.

Las familias con mayor frecuencia de aparición son Compositae, Cruciferae, Leguminosae y Umbelliferae presentes en el 100% de las muestras, seguida por Gramineae (95%), Alimataceae (89%), Boraginaceae y Myrtaceae (84%), Palmae (74%), Bignoniaceae (69%), Calyceraceae, Rhamnaceae y Verbenaceae (63%), Amaranthaceae (58%) y Labiatae (53%).

La frecuencia de aparición de los tipos polínicos en las muestras se indica en la Figura 4. Puede apreciarse que el único tipo presente en todas las muestras es el identificado como Cruciferae, que alcanza en sólo 3 de ellas valores mayores al 3%. En 18 muestras, se identificó a *Anni visnaga* (con porcentajes de hasta 72%) y Gramineae (<3%). En 17 muestras se encontró polen de Asterea

1 (con valores de hasta 18%), *Anni majus* (<16%) y *Prosopis* spp. (<3%, salvo una muestra donde alcanza 9%).

En 16 muestras están presentes *Echium plantagineum* (con valores de hasta 28%), *Trifolium pratense* (hasta 10%) y *T. repens* (<1%). El polen de *Eryngium* spp. está presente en 15 muestras (con valores que alcanzan hasta 61%) al igual que *Carduus* sp. (que presenta valores muy bajos, sólo una muestra mayor al 3%). En 14 muestras fue identificado el polen de *Trihrinax campestris* (con porcentajes variables, <14%) y tipo Anthemidae (que sólo presentó valores <1%).

El polen de *Lotus* spp. fue identificado en 13 muestras (con valores de hasta 60%), al igual

Tipos polínicos	Muestras																			
	5	7	9	10	25	36	11	13	18	26	40	30	33	15	28	31	27	6	23	
<b>Salicaceae</b>																				
<i>T. Populus</i>								+												
<i>Salix humboldtiana</i> *	+								+									+	+	
<b>Sapotaceae</b>																				
<i>T. Sideroxylon</i> *						T		+												
<b>Scrophulariaceae</b>																				
<i>Gerardia communis</i> *								+	+						+					
<b>Solanaceae</b>																				
<i>T. Cestrum parqui</i> *			+	+	M	+						+							+	
<i>T. Solanum</i> *				+						+				T	+					
<b>Ulmaceae</b>																				
<i>T. Celtis</i> *	+	+	+	+							+		+	+	+				+	
<b>Umbelliferae</b>																				
<i>Anni majus</i>		+	+	+	+	+	M	T	+	+	+	+		T	S	S	+	+	+	
<i>Anni visnaga</i>	+	+	+	+	+	+	M	+	+	+	+	+		M	+	M	D	+	+	
<i>Eryngium</i> spp.*		+					+	+	M	+	+	D	D	+	M	M	+	+	+	
<i>T. Foeniculum vulgare</i>										+										
<i>T. Hydrocotyle</i> *							+										+	+	+	
<b>Verbenaceae</b>																				
<i>T. Alyasia gratissima</i> *	+	+							M			+	+						+	
<i>Phyla</i> sp.*	+		+	+	+									+		+	+	+	+	
<b>Violaceae</b>																				
<i>T. Cissus</i> *		+																M	+	
<b>Tipos polínicos totales</b>	39	33	27	27	35	37	36	38	31	32	40	39	27	33	43	32	33	37	40	
<b>Clase de Maurizio</b>	II	III	II	III	III	III	II	I	I	I	II	III	II	III	II	III	II	IV	III	

TABLA 2 (Cont.). Espectro polínico de las mieles de la región central de la provincia de Entre Ríos. D: polen dominante (<45%), S: polen secundario (16-45%), M: polen de menor importancia (3-15%), T: polen en trazas (<3%), +: polen esporádico (<1%). \* especie nativa.



que el tipo *Tecoma*, *Melilotus* sp. y *Sagittaria montevidensis* (hasta 10%, <3% y <1%). *Scutia buxifolia* se halló en 12 muestras (con porcentajes de hasta 96%), al igual que *Acicarpa tribuloides*, *Myrtaceae* y *Echinodorus* sp. (<1%, con excepción de la primera, que alcanza 3% en una muestra). En 11 muestras se identificaron *Amaranthaceae-Quenopodiaceae* y *Senecio* sp. (sólo la primera con porcentajes >1%). En 10 muestras se encontró polen de *Eucalyptus* spp. (con valores de hasta 82%), *Scutellaria racemosa* y *Cichorium intybus* (<3%) y tipo *Ambrosia* (<1%).

De acuerdo a la frecuencia de aparición de los tipos polínicos de FELLER-DEMALSY, *et al.* (1987), los 27 anteriormente mencionados resultan "muy frecuentes". Los tipos polínicos restantes se hallan en menos de 10 muestras (<50%), con valores inferiores al 3%, en su mayoría sólo presentes (< 1%); las excepciones están dadas por *Glycine max* (que alcanza valores de hasta 10%), *Xanthium* sp. (5%), *Asterea* 3 (8%), *Cestrum parqui* (3%), *Mimosa strigillosa* (8%), *Baccharis* spp. (con valores desde 4,5% hasta 64%), *Aloysia*

*gratissima* (4%), *Cissus* sp. (5%), y tipo *Mimosa ostenii* (6%), y se ubican junto a los demás tipos polínicos indicados en la Figura 4, en la categoría de "frecuentes" dando un total de 35; en la categoría de "poco frecuentes" se hallan 18 tipos polínicos, destacándose *Solidago chilensis* (con valores de hasta 8%) y en la categoría de "raros" se ubican los 18 tipos restantes (Fig. 5). A continuación se trata cada tipo monofloral:

#### MIEL DE "CORONILLO"

*Scutia buxifolia*, *Rhamnaceae*

Se han tipificado 6 muestras, donde la frecuencia del polen dominante varía entre 51% y 96%, resultando en 5 de ellas mayor a 76% (Tab. 3). Todas las muestras corresponden a áreas relacionadas con el monte semixerófilo.

El 50% de las mismas corresponden a la Clase II de Maurizio y el 50% restante a la Clase III. La densidad polínica mínima es de 6.658 granos/gramo de miel; la máxima de 19.027, con una media de 10.680 (Fig. 2).

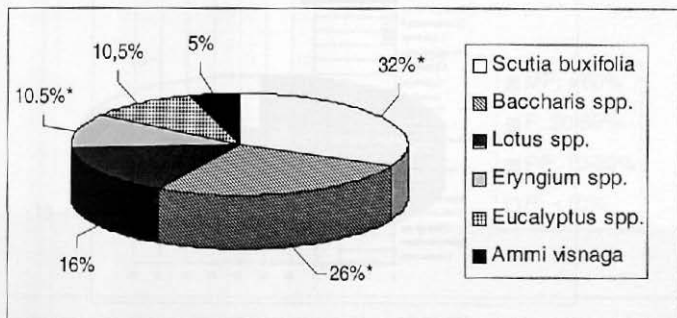


FIGURA 3. Distribución porcentual de cada tipo monofloral. \* especie nativa.

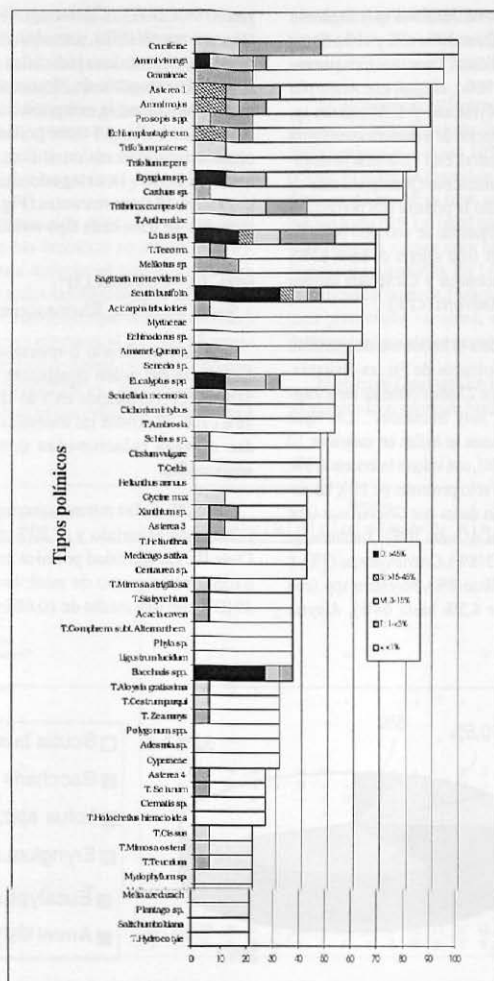


FIGURA 4. Frecuencia de aparición de los 62 tipos polínicos más frecuentes (>50%) determinados en las muestras.

El número de tipos polínicos identificados por muestra varía entre 27 y 39, con una media de 33, correspondientes a 38 familias botánicas. El número de tipos polínicos por muestra, con valores mayores al 1%, oscila entre 1 y 11, con una media de 6 (Tab. 2).

Estas mieles se caracterizan por presentar polen de *Prosopis* sp. (con valores de 9% en una muestra y en las restantes <1%), Cruciferae (hasta 1%), *Anini visnaga*, *Trifolium repens* y Gramineae (<1%).

En 5 muestras se presentan: *Echium plantagineum* (que alcanza valores de hasta 25), *Asterea* 1 (hasta 8%), *Acicarpa tribuloides* y *Scutellaria racemosa* (<3%), *Echinodorus* sp., tipo Anthemidae, *Senecio* sp., *Melilotus* sp. y *Anini majus* (<1%). El polen de tipo *Tecoma*, tipo *Mimosa strigillosa*, *Eucayptus* spp., *Cestrum parqui*, *Medicago sativa*, *Trifolium pratense*, *Celtis* sp. y *Phyla* sp., están presentes en 4 muestras con valores que no superan el 1%, salvo los primeros que se presentan en una muestra con 10%, 8%, 8% y 3% respectivamente.

En 3 muestras están presentes *Carduus* sp., *Acacia caven* y *Trihirinax campestris* (con valores <3%). El polen de *Sagittaria montevidensis*, *Schinus* sp., *Cichorium intybus*, tipo *Acalypha*, tipo *Teucrium*, *Solanum* sp., *Amaranthaceae-Quenopodiaceae*, *Ambrosia* sp., *Centaurea* sp., *Cirsium vulgare*, tipo *Helianthea*, tipo *Holocheilus hieracioides*, *Cyperaceae*, *Zea mays*, *Myriophyllum* sp., *Lotus* sp., tipo *Mimosa ostenii*, tipo *Mimosoideae*, *Melia azedarach*, *Myrtaceae*, *Plantago* sp., *Clematis* sp., *Eryngium* spp., tipo *Aloystia gratissima* y tipo *Cissus*, se halló en 2 muestras con valores menores al 1%, salvo los cinco primeros tipos polínicos que presentaron valores algo mayores en algunas muestras, pero siempre inferiores al 3% y *Lotus* sp. que alcanzó en una muestra un 3%. Los demás tipos polínicos están presentes en sólo una muestra, con porcentajes menores al 3%. Caracteres organolépticos: salvo una muestra, el resto presentó caracteres similares (Tab. 3).

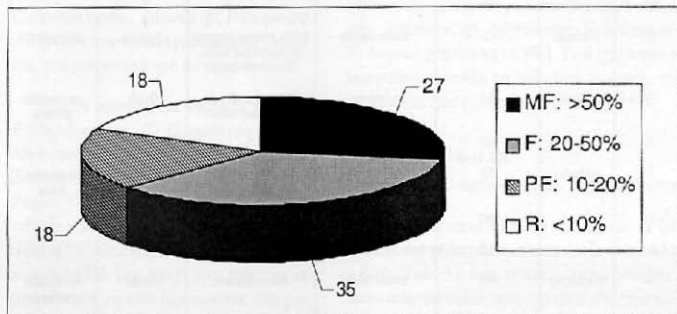


FIGURA 5. Frecuencia de aparición de los 98 tipos identificados en las muestras, según clasificación de Feller-Demalsy et al. MF: muy frecuente, F: frecuente, PF: poco frecuente, R: raro.

## MIEL DE "CHILCA"

*Baccharis punctulata* + *B. dracunculifolia*,  
Compositae

Se tipificaron 5 muestras, donde la frecuencia del polen dominante varía entre 45% y 64% (Tab. 3). Estas mieles proceden de áreas relacionadas con zonas cultivadas, donde estas especies de *Baccharis* resultan

invasoras de espacios abiertos, predios agrícolas abandonados o forman parte de áreas relictuales de monte degradado.

El 60% de las muestras corresponden a la Clase I de Maurizio y el 40% restante a la Clase II. La densidad polínica mínima es de 404 granos/gramo de miel; la máxima de 3.665, con una media de 1.954 (Fig. 2).

N. de Registro	Tipo de Miel	Frecuencia %	Color	Sabor-Olor	Consistencia	Cristalización
5	coronillo	79	ámbar oscuro rojizo	dulce-vegetal de intensidad fuerte	viscosa	sin cristales
7		96	"	"	"	"
9		92	"	"	"	"
10		87	"	"	"	"
25		51	ámbar	dulce-vegetal de intensidad suave	fluida	"
36		76	ámbar oscuro rojizo	dulce-vegetal de intensidad fuerte	viscosa	"
11	chilca	62	ámbar claro-blanca cuando cristaliza	dulce-delicado	fluida cristaliza cremosa	en cristales finos
13		45	"	"	"	"
18		64	"	"	"	"
26		54	"	"	"	"
40		49	"	"	"	"
27	biznaga	72	ámbar oscuro	ácido, picante-vegetal de intensidad fuerte similitud a cera.	pastosa	sin cristales
30	caraguatá	61	ámbar	dulce-frutado, de intensidad suave	fluida	en cristales gruesos
33		61	"	"	"	"
15	tréboles	58	ámbar medio	dulce-vegetal de intensidad suave	fluida	en cristales finos
28		60	"	"	"	"
31		45	"	"	"	"
6	eucalipto	82	ámbar medio	dulce-frutado	fluida	en cristales medianos
23	eucalipto	72	ámbar medio-rojizo	dulce-herbáceo	fluida	sin cristales

TABLA 3. Tipos de mieles, frecuencia polínica de las especies dominantes y caracteres organolépticos.

El número total de tipos polínicos por muestra varía entre 31 y 40, con una media de 35, correspondientes a 31 familias botánicas. El número de tipos polínicos por muestra, con valores mayores al 1%, oscila entre 8 y 13, con una media de 10 (Tab. 2).

Estas muestras se caracterizan por presentar polen de *Trithrinax campestris*, (con valores entre 4-14%), *Lotus* spp. (1.3-6%), diversas Compositae como *Ambrosia* sp., *T. Anthemidae*, *Asterea* 1 y *Xanthium* sp. (con porcentajes <1% en los dos primeros y de hasta 18% y 5% en los dos últimos); también están presentes, *Sagittaria montevidensis*, Gramineae, *Trifolium pratense*, Cruciferae, *Amni majus*, *A. visnaga* y *Eryngium* spp. (con valores <3 %, salvo para los cuatro últimos tipos que presentan en una de las muestras 4%, 3%, 5% y 8% respectivamente).

En 4 muestras se presentan: *Asterea* 3 y *Glycine max*, con valores de hasta 6.5 y 9%; *Amaranthaceae-Quenopodiaceae*, *Echium plantagineum* y *Melilotus* sp., con valores <3% y *Carduus* sp., *Myrtaceae* y *Polygonum* sp., con valores <1%. El Tipo *Tecoma*, *Acicarpa tribuloides*, *Asterea* 2, *Asterea* 4, *Cichorium intybus*, *Adesmia* sp., *Prosopis* spp. y *Trifolium repens* están presentes en 3 muestras, con porcentajes que no superan el 1%.

En dos muestras se encontró polen de *Echinodorus* sp., *T. Gomphrena* subtipo *Altermanthera*, *Cirsium vulgare*, *Cyperaceae*, *Zea mays*, *Medicago sativa*, *Ligustrum* sp., *T. Prunus*, *Gerardia communis*, *T. Foeniculum vulgare* y *Solidago chilensis*, en valores inferiores al 1%, con excepción del último tipo que alcanza un 8%. Los demás tipos polínicos están presentes en sólo una muestra, con porcentajes que no superan el 4%. Caracteres organolépticos: fueron similares en todas las muestras (Tab. 3).

#### MIEL DE "CARAGUATÁ" O "CARDA"

*Eryngium* spp., Umbelliferae

Fueron tipificadas 2 muestras, donde la frecuencia del polen dominante es de 61% en ambos casos. Las muestras corresponden a áreas de campos de cultivo, limitando con monte degradado, donde la especie citada como dominante es invasora de suelos alterados por pastoreo.

La densidad polínica varía entre 9.400 y 23.843 granos/gramo de miel, con una media de 13.957 (Fig. 2), correspondiendo a las Clases II y III de Maurizio.

El número total de tipos polínicos varía entre 27 y 39, con una media de 33, correspondientes a 29 familias botánicas. El número de tipos polínicos por muestra, con valores mayores al 1%, oscila entre 5 y 10, con una media de 8 (Tab. 2).

Estas muestras se caracterizan por presentar polen de *Echium plantagineum* (con valores de <1% y 28%) y *Trifolium pratense* (<1% y 10%). También se encuentran *Acicarpa tribuloides*, *Asterea* 1, *Carduus* sp., *T. Heliantha*, *Senecio* sp., *Cruciferae*, *Prosopis* spp., *Trifolium* sp., *Myrtaceae*, *T. Solanum* y *T. Aloysia gratsima* (<3%). Los restantes tipos polínicos están en sólo una muestra, con porcentajes que oscilan entre <1% y 18%.

#### MIEL DE "TRÉBOLES"

*Lotus* spp., Leguminosae - Papilionoideae

Se tipificaron 3 muestras, donde la frecuencia del polen dominante varía entre 45% y 60% (Tab. 3). Las mieles corresponden a áreas relacionadas con campos de cultivo.

El 67% de las muestras corresponde a la Clase II de Maurizio y el 33% restante a la

Clase III. La densidad polínica mínima es de 3.739 granos/gramo de miel, la máxima de 24.118 y la media de 11.473 (Fig. 2).

El número de tipos polínicos identificados por muestra varía entre 32 y 43, con una media de 36, correspondientes a 27 familias botánicas. El número de tipos polínicos por muestra, con valores mayores al 1%, oscila entre 5 y 10, con una media de 7 (Tab. 2).

Estas mieles se caracterizan por presentar polen de *Ammi majus* (con porcentajes entre 1.5% a 18%), *Asterea* 1, *Cruciferae*, *Ammi visnaga* y *Eryngium* spp., (con valores de hasta 3%, 14%, 12% y 6% respectivamente). También se halla polen de *Sagittaria montevidensis*, *Carduus* sp., *Helianthus annuus*, *Gramineae*, *Trifolium pratense*, *T. repens*, *Prosopis* spp. y *Trithrinax campestris*, con valores que no superan el 3%.

En dos muestras se hallan: *Baccharis* spp., *Glycine max* y *Melilotus* sp. (con valores de hasta 4.5%, 10% y <3%), *Echinodorus* sp., *Schinus* sp., tipo *Tecoma*, *Echium plantagineum*, tipo *Ambrosia*, tipo *Anthemidae*, *Centaurea* sp., *Cichorium intybus*, *Cirsium vulgare*, *Senecio* sp., *Myriophyllum* sp., tipo *Sisyrinchium*, *Scutellaria racemosa*, *Myrtaceae*, *Ligustrum lucidum*, *Clematis* sp., *Celtis* sp., tipo *Hydrocotyle* y *Phyla* sp., también están presentes pero en porcentajes que no superan el 1%. Los demás tipos polínicos están presentes en sólo una muestra, con porcentajes inferiores al 6%. Los caracteres organolépticos entre las muestras resultaron similares (Tab. 2).

#### MIEL DE "BIZNAGA"

*Ammi visnaga*, Umbelliferae

Fue tipificada una muestra, procedente de una área de campos de cultivo, donde esta especie vegeta como maleza de suelos

modificados; la frecuencia del polen dominante es de 72% (Tab. 3).

La densidad polínica es de 4.950 granos/gramo de miel, correspondiendo a la Clase II de Maurizio. (Fig. 2).

El número de tipos polínicos identificados en la muestra es de 33, correspondientes a 15 familias botánicas. El número de tipos polínicos por muestra, con valores mayores al 1%, es de 5 (Tab. 2).

Los tipos polínicos más importantes presentes en la muestras son: *Cruciferae* con 7%, *Carduus* sp., *Cirsium vulgare* y *Prosopis* spp. con 1.4% cada uno. Los demás tipos polínicos están presentes en porcentajes inferiores al 1%. Por sus caracteres organolépticos fue identificada como miel oscura de excelente calidad (Tab. 3).

#### MIEL DE EUCALIPTO

*Eucalyptus* spp., Myrtaceae

Se tipificaron 2 muestras, donde la frecuencia del polen dominante varía entre 72% y 82% (Tab. 3). Dichas muestras proceden de lugares limítrofes entre campos de cultivo y monte, donde es frecuente encontrar estos árboles cultivados en pequeños grupos con el objeto de formar cortinas de viento y/o sitios de resguardo para los animales.

Las densidad polínica varía entre 29.995 y 99.550 granos/gramo de miel, con una media de 61.110, correspondiendo a las Clases III y IV de Maurizio (Fig. 2).

El número de tipos polínicos identificados por muestra varía entre 37 y 40, con una media de 39, correspondientes a 30 familias botánicas. El número de tipos polínicos por muestra, con valores mayores al 1%, oscila entre 3 y 5, con una media de 4 (Tab. 2).

Estas muestras se caracterizan por presentar polen de *Scutia buxifolia* (con valores que oscilan entre 8% y 18%), *Prosopis* spp. y tipo *Cistus* (con porcentajes de hasta 1,2 y 5%). También se hallan *Echinodorus* sp., *Sagittaria montevidensis*, tipo *Gomphrena* subtipo *Alternanthera*, *Amaranthaceae-Quenopodiaceae*, *Schinus* sp., tipo *Tecoma*, *Asterea* 1, *Carduus* sp., *Helianthus annuus*, *Cruciferae*, *Gramineae*, *Acacia caven*, tipo *Mimosa strigillosa*, *Trifolium pratense*, *T. repens*, *Salix lunboldiana*, *Ammi majus*, *A. visnaga* y *Eryngium* spp., pero en valores que no superan el 1%. Los demás tipos polínicos están presentes en sólo una muestra, con porcentajes inferiores al 1%, salvo tipo *Mimosa ostenii*, que alcanza 5,5%.

Los caracteres organolépticos de estas muestras resultaron diferentes (Tab. 3).

## DISCUSIÓN

Las mieles aquí estudiadas, revelan en sus espectros polínicos una fuerte influencia del ecosistema nativo donde se hallan comprendidas, denominado "bosque semi-xerófilo del Montiel" (IBÁÑEZ, 1962). Los tipos polínicos más frecuentes en ellas, son los de especies arbóreas y arbustivas (*Prosopis affinis*, *P. nigra*, *Acacia caven*, *Scutia buxifolia*, *Trithrinax campestris*, *Mimosa ostenii*, *M. strigillosa*, *Baccharis dracunculifolia*, *B. punctulata*) y aún las herbáceas (*Eryngium* spp.), características de esta asociación. Algunas de ellas, por su presencia constante en todas las muestras, permiten definir su origen geográfico: *Prosopis* spp., *Trithrinax campestris*, *Scutia buxifolia*, *Acacia caven*, *A. bonariensis*, *Mimosa ostenii* y *M. strigillosa*.

El alto porcentaje de mieles monoflorales de "coronillo", indica la neta preferencia de

las abejas por el néctar floral de este arbolito del monte y confirmaría una vez más, el valor nectarífero de las *Rhamnaceae* (ANDRADA, 2001; NAAB *et al.*, 2001).

Como polen dominante, *Scutia buxifolia* es citada en esta entrega por primera vez para la Argentina, habiendo sido reconocida con anterioridad para Uruguay, obtenida de colmenas ubicadas en áreas ribereñas con escasos bosques riparios (DANERS & TELLERÍA, 1998).

La correlación registrada entre los caracteres organolépticos de estas mieles y la frecuencia del polen fue significativa, aún para la única muestra, donde ambos registros fueron diferentes (Tabla 3). Por la morfología del polen de *Scutia*, puede considerarse a éste con tendencia a la sobrerepresentación. La menor frecuencia en la muestra diferenciada avalaría esta apreciación, sugiriendo considerar monofloras de "coronillo" a las mieles cuyo porcentaje supere el 70%, como se aprecia en el resto de las muestras cuyos caracteres organolépticos son coincidentes (Tab. 3).

Las mieles de "chilca" representaron el mayor aporte entre las mieles estivales, muy probablemente debido a la escasez de otros recursos nectaríferos y a la abundancia de estas especies en la región.

La positiva correlación registrada entre los caracteres organolépticos y la frecuencia del polen, estarían indicando como válido el 45% para su carácter monofloral. Además por sus características, señalan una excelente calidad de miel cuyo origen floral proviene de un recurso nativo ampliamente extendido en la región.

Otras mieles de chilca fueron citadas anteriormente por BASILIO & ROMERO (1996) para el Delta del Paraná, región muy próxima a la estudiada.

Las mieles de "caraguatá" o "carda", fueron consideradas provenientes de taxones nativos, ya que en la región no existen especies naturalizadas del género.

La correlación positiva presentada entre la frecuencia del polen y sus caracteres organolépticos, se aproxima considerablemente a las conocidas para *Eryngium* (RICCIARDELLI D'ALBORE, 1997). Otras mieles de caraguatá fueron citadas con anterioridad por SALGADO & PIRE (1999).

La miel monoflora de "biznaga" en Argentina y sus caracteres organolépticos se dan a conocer por primera vez. Si bien el polen de esta Umbelliferae fue hallado en otras mieles argentinas, ésta es la primera cita como polen dominante.

Las mieles de "tréboles" (*Lotus* spp.), presentaron correlación positiva entre la frecuencia del polen y los caracteres organolépticos. No obstante éstos no son los valores aceptados para esta miel monoflora, considerada más clara, con sabor y olor más suave, cristales más finos y porcentaje superior al 74% (SEJO et al., 1997; VALENCIA-BARRERA et al., 2000; RICCIARDELLI D'ALBORE, 1997, 1998), debido a que el polen se considera sobrerrepresentado. En nuestro caso, probablemente se trate de otra especie de *Lotus*. La morfología del polen, si bien sumamente parecida a *L. corniculatus* (RICCIARDELLI D'ALBORE, 1997) es más próxima a *L. tenuis* (TELLERÍA, 1995), especie común en mieles de la región pampeana, cuya frecuencia tampoco arriba al 72% (TELLERÍA, 1992; IRURUETA et al., 2001). Estas discrepancias sugieren la necesidad de realizar mayores estudios a los fines de poder precisar la frecuencia en la tipificación de mieles de *Lotus* spp.

Las mieles de eucalipto estudiadas, presentan diferencias tanto en sus porcentajes de frecuencia como en sus caracteres organolépticos.

La morfología del polen no corresponde a *E. camaldulensis*, la especie más comúnmente cultivada y para la que RICCIARDELLI D'ALBORE (1997, 1998) y GONNET & VACHE (1989) señalan una frecuencia mayor (90%). SEJO et al. (1997) citan mieles monofloras de *E. globulus*, con menor porcentaje (76%), señalando que la fenología de la especie permite considerar una floración variable durante seis meses. En la región estudiada son comunes también, *E. tereticornis* de floración muy prolongada y *E. grandis* (PROSA, 1995). No son pocos los autores (ANDRADA et al., 1999; MONTERO & TORMO, 1990; SALGADO & PIRE, 1998; SEJO et al., 1997; TELLERÍA, 1996a, por citar algunos) que siguiendo a SERRA MONVEHÍ & CAÑA (1988), consideran esta frecuencia en un 75%. Estos aspectos señalados, sumados a otros sobre la frecuencia del polen expresados por ANDRADA et al. (1999) y la frecuente cita de estas mieles en la Argentina (COSTA, 1982; IRURUETA et al., 2001; NAAB, 1993; TELLERÍA, 1988, 1992, 1996a-b, VALLE et al., 1995), sugieren la necesidad de mayores estudios locales sobre estas diversas mieles monofloras de *Eucalyptus* spp., con fines a su correcta tipificación.

Los resultados generales de las mieles estudiadas, demuestran el alto porcentaje de recursos nectaríferos de especies nativas que contienen. Este resulta un interesante valor agregado para las mismas, ya que su importante presencia minimiza en gran medida las influencias negativas de las áreas de cultivo sobre las colmenas y su producción. Al mismo tiempo, se constituyen en elementos que garantizan el origen geográfico de las mismas.

Por otra parte, es de destacar, la gran utilidad demostrada en el uso de los caracteres organolépticos para la comprensión y tipificación de las mieles monofloras.



## AGRADECIMIENTOS

Este trabajo fue parcialmente financiado por el CONICET, PIP Res. 311/99. Las autoras agradecen muy especialmente a los productores que facilitaron las muestras de miel. A Guillermo Martínez y Raúl D'Angelo por su apoyo técnico. A la Dra. Irene LaSerna Ramos por sus valiosas sugerencias que permitieron mejorar el trabajo.

## BIBLIOGRAFÍA

- ANDRADA, A. (2001) Estudio de la flora melífera y polinífera en la zona sur del Distrito del Caldén, Provincia del Espinal. Tesis Doctoral, Universidad Nacional del Sur. Bahía Blanca, Argentina.
- ANDRADA, A.; VALLE, A.; ARAMAYO, E.; GALLEZ, L. & LAMBERTO, S. (1999). Caracterización de las mieles del sector meridional del distrito pampeano austral. X Simposio Argentino de Paleobotánica y Palinología, APA, Publicación Especial 6:71-75, Mendoza.
- ARBO, M.M. (1974). El polen de las Palmeras Argentinas. *Bonplandia* 3(13):171-193.
- BASILIO, A.M. (1998). Estudio melitopalínológico de los recursos alimentarios y de la producción de un colmenar en la región del Delta del Paraná (Argentina). Tesis Doctoral. Universidad de Buenos Aires. Buenos Aires, Argentina.
- BASILIO, A.M. & ROMERO, E.J. (1996). Contenido polínico en las mieles de la región del Delta del Paraná (Argentina). *Darwiniana* 34:113-120.
- CABRERA, A.L. (1976). *Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería*. 2(1). Regiones Fitogeográficas Argentinas, ACME, Buenos Aires.
- CACCAVARI, M.A. (1972). Granos de polen de Leguminosas de la Argentina II, Subfam. Mimosoideae; Tribu "Adenanthraceae". *Rev. Mus. Argent. Cien. Nat. "B. Rivadavia"* 4:281-320.
- CACCAVARI DE FILICE, M.A. (1981). Granos de polen de las Vitáceas argentinas. *Comun. Mus. Arg. Cs. Nat. "B. Rivadavia"* e *Inst. Nac. Invest. Cs. Nat., Bot.* 2(10): 53-65.
- CACCAVARI DE FILICE, M.A. (1983). Polen de Alismataceae y Butomaceae de la Flora Bonaerense. *Bol. Soc. Argent. Bot.* 22:237-253.
- CACCAVARI, M.A. (1985). Granos de polen de Leguminosas de la Argentina IV. Género *Mimosa*. *Bol. Soc. Argent. Bot.* 24:151-167.
- CACCAVARI, M.A. & DOMÉ, E.A. (2000). An account of morphological and structural characterization of American Mimosoideae pollen. Part I. Tribe Acacieae. *Palynology* 24:231-247.
- COSTA, M.C. (1982). Contribución al conocimiento de la flora melífera de la provincia de Córdoba I. Departamento Río Segundo. *Bol. Soc. Argent. Bot.* 21:247-258.
- COSTA, M.C.; DECOLATTI, N. & GODOY, F. (1995). Análisis polínico en mieles del norte de la provincia de San Luis (Argentina). *Kurtziana* 24:133-144.
- DANERS, G. & TELLERÍA, M.C. (1998). Native vs. introduced bee flora: a palynological survey of honeys from Uruguay. *J. Apic. Res.* 37:221-229.
- FAGÚNDEZ, G.A. (2001). Estudio palinológico de las Asteraceae (Angiospermas) frecuentes en mieles de Entre Ríos, Argentina. XI Simposio Argentino de Paleobotánica y Palinología, APA, Publicación Especial 8: 85-90, Tucumán.
- FELLER-DEMALS, M.; PARENT, J. & STRACHAN, A. (1987). Microscopic analysis of honeys from Alberta, Canada. *J. Apic. Res.* 26:123-132.
- FORCONE, A. & TELLERÍA, M.C. (1998). Caracterización palinológica de las mieles del valle inferior del río Chubut (Argentina). *Darwiniana* 36:81-86.
- GONNET, M. & VACHE, M. (1989). The taste of honey. *Apimondia Publ.*, Bucarest.
- IBÁÑEZ, F.M. (1962). Vegetación de la Provincia de Entre Ríos. *Nordeste* 4:93-127.

- IPROSA (Instituto de Producción y Salud Animal, Subsecretaría de Asuntos Agrarios, Entre Ríos) (1995). **Estudio apibotánico en la provincia de Entre Ríos**. Proyecto n-042/92 PRONACOEFA (SECTY).
- IRURUETA, M.; OLIVA, A.; GIRÁLDEZ, X. & SÁNCHEZ, J. (2001). Análisis polínico de mieles de la provincia de Buenos Aires (Argentina). In: M.A. FOMBELLA BLANCO, D. FERNÁNDEZ GONZÁLEZ & R.M. VALENCIA BARRERA (Eds). **Palinología: Diversidad y Aplicaciones**, XII Simp. **Palinol.** (A.P.L.E.), pp. 369-375. León.
- LOUVEAUX, J.; MAURIZIO, A. & VORWOHL, G. (1978). Methods of melissopalynology by International Comisión for Bee Botany of IUBS. **Bee World** 59:139-157.
- MARKGRAF, V. & D'ANTONI, H. (1978). **Pollen Flora of Argentina**. University of Arizona Press, Tucson.
- MAURIZIO, A. (1939). Untersuchungen zur quantitativen pollenanalyse des honing. **Mitt. Geb. Lebensmitelunters** 30:27-69.
- MOAR, N.T. (1985). Pollen analysis of New Zealand honey. **N.Z. Journ. Agric. Res.** 28:39-70.
- MONTERO, I. & TORMO, R. (1990). Análisis polínico de mieles de cuatro zonas de montaña de Extremadura. **An. Asoc. Palinol. Leng. Esp.** 5:71-78.
- NAAB, O.A. (1993). **Análisis polínico de mieles de la Provincia de La Pampa** (Argentina). **Actas de las 5 Jornadas Pampeanas de Ciencias Naturales**, Santa Rosa, La Pampa. 1:106-113.
- NAAB, O.A.; CACCAVARI, M.A.; TROIANI, H. & PONCE, A. (2001). Melisopalynología y su relación con la vegetación en el departamento de Utracán, La Pampa, Argentina. **Polen** 11:99-113.
- PIRE, S.M.; ANZÓTEGUI, L.M. & CUADRADO, G. (1998). **Flora Polínica del Nordeste Argentino**. Vol. 1. Editorial Universitaria de la Universidad Nacional del Nordeste, Corrientes, Argentina.
- RICCIARDELLI D'ALBORE, G. (1997). **Textbook of Melissopalynology**. Apimondia Publ. Bucarest.
- RICCIARDELLI D'ALBORE, G. (1998). **Mediterranean Melissopalynology**. Università degli studi di Perugia, Facolta di Agraria, Perugia.
- SAGPyA (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación). (1995). **Sistema de clasificación de la miel teniendo como base su origen botánico**. Resolución 274/95. **Boletín Oficial** n°28268 (1). 2. República Argentina.
- SALA-LLINARES, A. & SUAREZ-CERVERA, M. (1985). Sobre la posible existencia de indicadores polínicos en mieles argentinas de importación. **An. Asoc. Palinol. Leng. Esp.** 2:361-368.
- SALGADO, C.R. & PIRE, S.M. (1998). Análisis polínico de mieles del Noroeste de la Provincia de Corrientes (Argentina). **Darwiniana** 36:87-93.
- SALGADO, C.R. & PIRE, S.M. (1999). **Contribución al conocimiento del contenido polínico de mieles de Corrientes, Argentina**. X Simposio Argentino de Paleobotánica y Palinología, APA, Publicación Especial 6:95-99, Mendoza.
- SERRA BONVEHI, J. & CAÑAS LLORIA, S. (1988). Caratteristiche fisico-chimiche, composizione e spettro pollinico del miele di Eucalipto (*Eucalyptus* spp.) prodotto in Spagna. **Apic.** 4:59-81.
- SEJO, M.C.; JATO, M.V.; AIRA, M.J. & IGLESIAS, I. (1997). Unifloral honeys of Galicia (north-west Spain). **J. Apic. Res.** 36:133-139.
- STOCKMARR, J. (1971). Tablets with spores used in absolute pollen analysis. **Pollen et Spores** 13:615-621.
- TELLERÍA, M.C. (1988). Analyse pollinique des miels du Nord-ouest de la Province de Buenos Aires (République Argentine). **Apidologie** 19:275-290.
- TELLERÍA, M.C. (1992). Caracterización polínica y geográfica de las mieles de la provincia

- fitogeográfica pampeana (República Argentina) I: Distrito Oriental. *Darwiniana* 31:341-350
- TELLERÍA, M.C. (1995). El polen de las mieles del noroeste de la Provincia de Buenos Aires. *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. (2000). Contribución a la identificación del polen de mieles pampeanas (República Argentina). *Bol. Soc. Argent. Bot.* 35:125-136
- VALENCIA-BARRERA, R.M.; HERRERO, B. & MOLNÁR, T. (2000). Pollen and organoleptic analysis of honeys in León province (Spain). *Grana* 39:133-140.
- VALLE, A.; ANDRADA, A.; ARAMAYO, E. & LAMBERTO, S. (1995). Análisis polínico del sudoeste de la provincia de Buenos Aires, Argentina. *Invest. Agrar.* 10(3):375-383.