

ESPECTRO POLÍNICO DE LAS MIELES DE LA REGIÓN DE BAHÍA BLANCA, PROVINCIA DE BUENOS AIRES, ARGENTINA

Andrada, A.; Valle, A.; Aramayo, E. & Lamberto, S.

Cátedra de Botánica Agrícola II, Departamento de Agronomía,
Universidad Nacional del Sur, 8000 Bahía Blanca, Argentina.

(Manuscrito recibido el 23 de Marzo de 1998, aceptado el 23 de Abril de 1998)

RESUMEN: Se analizó el sedimento de 58 muestras de miel obtenidas entre 1994 y 1997, provenientes de los partidos de Bahía Blanca y Coronel Rosales, ubicados fitogeográficamente en la transición del Distrito Austral de la Provincia Pampeana y el Distrito del Caldén de la Provincia del Espinal. Las muestras fueron procesadas según técnicas convencionales. La información obtenida se analizó teniendo en cuenta: Clases de abundancia de polen (PAC 10), frecuencia de aparición y clases de frecuencia. Se identificaron 45 tipos morfológicos de polen que fueron determinados a diferentes niveles taxonómicos. Predomina *Eucalyptus* spp., mientras que el polen de las especies nativas está escasamente representado.

PALABRAS CLAVE: Melissopalynología, espectro polínico, análisis polínico.

SUMMARY: Analysis was carried out on sediment of 58 honey samples from Bahía Blanca and Coronel Rosales Districts, collected along the period 1994-1997. Sample processing, was performed according to conventional techniques. Those data were analysed taking into account: Pollen Abundance Class (PAC 10), frequency of occurrence and frequency classes. Forty five morphological types were identified to the closest possible taxon. Predominating pollen type was *Eucalyptus* spp. Pollen from native species was rare.

KEY WORDS: Melissopalynology, pollen spectrum, pollen analysis.

INTRODUCCIÓN

El análisis polínico de las mieles es imprescindible para la determinación de su origen botánico y geográfico. Sin embargo, para una tipificación más precisa es necesario realizar dicho análisis durante varios años consecutivos (ACCORTI *et al.*, 1986), debido a que factores meteorológicos (temperatura y lluvia) inciden sobre el comportamiento de la abeja y sobre las fases fenológicas de las especies visitadas por ella, modificando los espectros polínicos (JATO & IGLESIAS, 1994; JEAN-PROST, 1989; PHILIPPE, 1990). Otros factores que se deben tener en

cuenta son aquellos inherentes a la actividad del hombre, como cultivos, forestación, desmonte, etc., que modifican la flora circundante al colmenar y por ende el contenido polínico de las mieles.

En términos fitogeográficos, el área en estudio -que comprende los partidos de Bahía Blanca y Coronel Rosales- se encuentra ubicada en la transición entre el Distrito Austral de la Provincia Pampeana y el Distrito del Caldén de la Provincia del Espinal (CABRERA, 1968, 1976) (Fig. 1).

La vegetación nativa de la región sufrió severas modificaciones debido a tareas de

labranza, pastoreo intensivo, desmontes y quemas accidentales.

Los estudios fitosociológicos realizados en base a la interpretación del material aerofotográfico (LAMBERTO, 1981), permitieron dividir el área de estudio en cinco sectores (Fig. 2).

La comarca se encuentra ubicada en el sector sudoeste de la provincia de Buenos Aires aproximadamente a 38° 44' Lat. S. Se asienta sobre una gran planicie pedemontana tosquifera con alturas que oscilan entre 60 y 70 m.s.m., con suaves pendientes hacia los niveles marinos superior, medio e inferior, este último con invasión de mareas diarias y esporádicas. La recorren dos cursos de agua permanentes y de escaso caudal (Arroyos Napostá Grande y Sauce Chico) que desembocan en la ría situada al sur de la región considerada.

Predomina el clima templado, con un alto índice de variabilidad de temperatura, siendo la media anual de 15° C. El prome-

dio anual de precipitaciones es de 575 mm, existiendo períodos de dos a tres años secos o muy lluviosos, típico fenómeno de las regiones semiáridas a la cual pertenece la zona comprendida en este trabajo. Son frecuentes los vientos de dirección N y NO, los cuales, en los meses de primavera y verano suelen registrar velocidades de hasta 100 Km/h.

Los recursos políferos y nectaríferos más importantes para la apicultura están representados por eucalipto, brassicáceas, abrepunos, tamarisco, girasol y quenopodiáceas-amarantáceas.

Eucalipto: se halla muy difundido en todo el área como forestal, cortina rompevientos y ornamental.

Brassicáceas y abrepunos: se las localiza como malezas en toda la región a excepción de los niveles marinos medio e inferior.

Tamarisco: habita particularmente en la zona costera; se encuentra también en las zonas hortícolas, a orillas de los cursos de agua dulce y en los taludes de las vías férreas.

Girasol: se encuentra bajo cultivo en las tierras de uso agrícola, si bien la mayor parte de éstas se dedica a la producción de cereales.

Quenopodiáceas-Amarantáceas: son principales integrantes de la vegetación natural de los niveles marinos superior, medio e inferior, estando también difundidas en los demás ambientes de la región en estudio.

El presente trabajo tiene como objetivo la caracterización botánica de las mieles producidas en el área descrita, con la finalidad de verificar si las mismas presentan elementos co-



FIGURA 1. Área de estudio.

munes y repetibles que permitan diferenciarlas de las provenientes de otras zonas, a través del espectro polínico característico. También se intenta constatar y evaluar la posible presencia de mieles monoflorales.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se ha estudiado al microscopio el sedimento de 58 muestras de miel, obtenidas entre 1994 y 1997, de las cuales 28 pertenecen al partido de Bahía Blanca y 30 al partido de Coronel Rosales. Las muestras fueron cedidas por apicultores de la región y el método de extracción se realizó por centrifugado a excepción de la cosecha de 1994 que fue por prensado. En este último caso cada muestra se obtuvo mediante el prensado de distintos sectores de un mismo panal -desechando las celdillas con polen- hasta completar una superficie de aproximadamente 10 cm por 30 cm (LOUVEAUX *et al.*, 1978).

La preparación del material y los análisis se efectuaron siguiendo las normas de la International Bee Research Association (LOUVEAUX *et al.*, 1970, 1978). Los preparados microscópicos se realizaron sin

acetolizar a fin de conservar todos los componentes de las muestras (FELLER-DEMALSY *et al.*, 1987).

El análisis cuantitativo se realizó contando el número de granos de polen contenidos en 10 g de miel (PAC-10). La técnica utilizada se describe en VALLE *et al.* (1995). Los resultados se expresan de acuerdo a la clasificación de LOUVEAUX *et al.* (1970, 1978): Grupo I: PAC-10 < 20.000 granos; Grupo II: PAC-10 entre 20.000 y 100.000 granos; Grupo III: PAC-10 entre 100.000 y 500.000 granos, Grupo IV: PAC-10 entre 500.000 y 1.000.000 de granos y Grupo V: PAC-10 > 1.000.000 de granos.

El análisis cualitativo se realizó según la indicaciones de VERGERON (1964). Se acetolizó sólo en los casos cuyo grado de dificultad lo requirió.

Para la identificación de los tipos morfológicos se utilizaron una palinoteca y fototeca de referencia, pertenecientes al Laboratorio de Botánica Sistemática del Departamento de Agronomía de la Universidad Nacional del Sur, así como literatura especializada (HODGES, 1952; ERDTMAN,

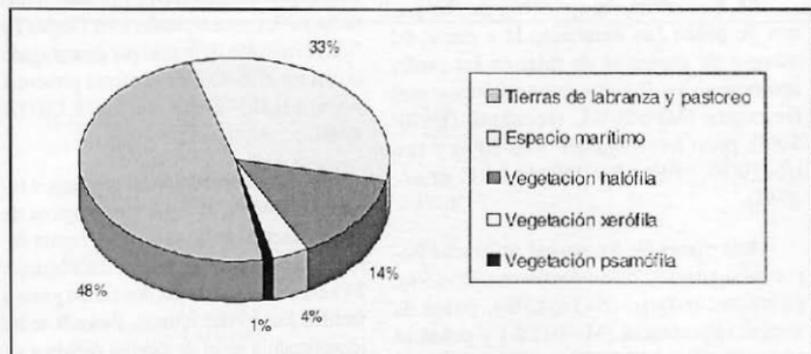


FIGURA 2. Distribución porcentual de los tipos de vegetación en el área de estudio.

1966; KREMP, 1968; HEUSSER, 1971; MARKGRAF & D'ANTHONI, 1978; TELLERIA, 1995). Se ha tenido en cuenta, además, el área de distribución de cada especie (CABRERA, 1963-1970; LAMBERTO *et al.*, 1997) y observaciones personales en el campo.

Siempre que ha sido posible se ha identificado el tipo polínico a nivel de especie. En otros casos se llegó a nivel genérico o de familia. Algunos tipos morfológicos (género o especie) pertenecen a una familia que a su vez está citada como tipo morfológico, por ejemplo Brassicaceae y Astera-ceae. Cuando fue posible se agregó al nombre de género o familia, una pequeña lista de géneros o especies a los que se puede atribuir el polen en cuestión. Si dentro de esta lista algún género o especie tiene mayor probabilidad de ser representado en el espectro, éste lleva un asterisco (ORTIZ, 1990; ORTIZ & FERNANDEZ, 1992). La nomenclatura científica se basó en publicaciones sobre la flora de la provincia de Buenos Aires y trabajos regionales (CABRERA, 1963-1970; CABRERA & ZARDINI, 1978; LAMBERTO *et al.*, 1997).

La frecuencia de aparición de los granos de polen fue determinada a partir del número de muestras de miel en las cuales aparecieron los distintos tipos polínicos: muy frecuente (MF > 50%), frecuente (F = 20-50%), poco frecuente (PF = 10-20%) y raro (R < 10%), (FELLER-DEMALSY *et al.*, 1987).

Las clases de frecuencia utilizadas fueron las siguientes: polen dominante (D > 45%), polen secundario (S = 16-45%), polen de menor importancia (M = 3-15%) y polen en trazas (T < 3%), (TELLERIA, 1992). De acuerdo a su valor apícola (VA), los tipos morfo-

lógicos se clasificaron en políferos (P) y polnífero-nectaríferos (PN), según DE LEONARDIS *et al.* (1989), FERRAZZI (1992), SEIJO COELLO *et al.* (1992), SEIJO *et al.* (1995), COSTA *et al.* (1995), TELLERIA (1995). Si bien las especies que sólo ofrecen polen no contribuyen a la producción de miel, su presencia puede resultar característica y permitir la determinación del origen geográfico de la misma. (BASILIO & ROMERO, 1996).

No se realizó la determinación de mielatos debido a la escasa presencia de los mismos en las mieles analizadas.

Los datos meteorológicos fueron proporcionados por el Servicio Meteorológico Nacional dependiente de la Fuerza Aérea Argentina, con sede en la Base Aeronaval Comandante Espora, los cuales están representados en la Tabla 1.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El análisis cuantitativo de las muestras de miel (Fig. 3) revela que, en general, su sedimento es pobre en contenido polínico, lo que queda demostrado en el predominio de las mieles pertenecientes a los Grupos I y II. La extracción de la miel por centrifugado podría ser el motivo de la escasa presencia polínica. (LOUVEAUX *et al.*, 1978; ORTIZ, 1990).

El análisis microscópico permitió el reconocimiento de 45 tipos morfológicos de polen presentes en las mieles, que fueron determinados a diferentes niveles taxonómicos: 23 a especie, 14 a género, dos a tribu y seis a familia. Entre estas últimas, Poaceae se ha identificado a nivel de familia debido a su conocido carácter estenopalino (ERDTMAN, 1966).

En la Tabla 2 se presentan en forma sintetizada los resultados de las clases de frecuencia junto al espectro polínico de frecuencia de aparición (expresada en %) y al valor apícola de las especies.

Los tipos dominantes (D), son *Eucalyptus* spp. (*E. camaldulensis*, *E. viminalis*) que aparece en el 98% de las muestras y *Diploptaxis tenuifolia* presente como dominante en el 2% de las muestras. Con respecto a los tipos secundarios (S), se observa que *Centaurea* spp. (*C. solstitialis*, *C. calcitrapa*) aparece en un 12% de las muestras y *Diploptaxis tenuifolia* lo hace en un 5% de las muestras.

Una miel puede ser considerada monofloral cuando el polen de una sola especie está presente como dominante; esta regla es válida cuando la miel contiene pocos elementos de mielato (LOUVEAUX *et al.*, 1978). De acuerdo con este concepto, de las 58 muestras analizadas 48 serían monoflorales (83%): una de *Diploptaxis tenuifolia* (D=82%) y las 47 restantes de *Eucalyptus* spp. (*E. camaldulensis*, *E. viminalis*)

(D≤70%). Otras seis muestras serían biflorales (10%): cuatro de *Eucalyptus* spp. -*Centaurea* spp. y una de *Eucalyptus* spp. -*Diploptaxis tenuifolia*, en tanto que cuatro serían de origen floral mixto (7%).

Con respecto a las mieles de *Eucalyptus* spp., se consideran monoflorales aquellas muestras que tienen como mínimo un 70% de contenido polínico, de acuerdo con la legislación argentina (Resolución 274/95 de la Secretaría de Agricultura y Alimentación), coincidente con el trabajo de SERRA BONVEHI & CAÑAS LLORIA (1988). Cabe destacar que más del 50% de las mieles monoflorales de *Eucalyptus* spp. (25 muestras) igualan o superan el 90% de clases de frecuencia, porcentaje mínimo establecido por ACCORTI *et al.*, (1986).

Para poder asegurar que una miel es monofloral sería necesario complementar los estudios melisopolinológicos con análisis organolépticos y físicoquímicos (ACCORTI *et al.*, 1986). Sin embargo, PERSANO ODDO & AMORINI (1985) observaron que en las mieles con un porcentaje de *Eucalyptus* spp.

Meses	Meteoros	1993	1994	1995	1996	1997
Octubre	Temp.(°C)	14,7	14,7	15,6	16,4	—
	Lluvia (mm)	43,5	18,6	47,8	104,2	—
Noviembre	Temp.(°C)	16,6	20,2	19,6	19,7	—
	Lluvia (mm)	116,3	103	81,2	49,2	—
Diciembre	Temp.(°C)	18,7	22,4	23,1	20,7	—
	Lluvia (mm)	52,7	132,8	78,4	193,2	—
Enero	Temp.(°C)	—	23,5	22,1	22,5	24,6
	Lluvia (mm)	—	49,1	36	43,1	92,2
Febrero	Temp.(°C)	—	22,5	20,8	21,7	21,2
	Lluvia (mm)	—	21,3	37,4	52,4	87,3

TABLA 1. Registros meteorológicos.

superior al 96%, dichos análisis no confirmaban los resultados obtenidos mediante el estudio polínico. Dado que el polen de *Eucalyptus* es recolectado también para alimentación de las larvas, es probable que se trate de un fenómeno de contaminación secundaria y/o terciaria (VORWOHL, 1994).

En la (Fig. 4) se muestra la evolución del espectro polínico en el área estudiada, observándose que no existe una marcada variación interanual en el mismo. En trabajos previos realizados en la región estudiada (VALLE et al., 1995) y otros del noroeste de la provincia (TELLERIA, 1989, 1992) se nota la gran relevancia de *Eucalyptus* spp. Es conocido que el polen de este género aparece hiperrepresentado en las mieles, por lo que la contribución real de néctar de esta planta es menor que el porcentaje de aparición de su polen, pero los resultados de los análisis cualitativos ponen de manifiesto la importancia de *Eucalyptus* spp. en la comar-

ca. El carácter melífero de esta especie -como fuente de polen y néctar- es ampliamente reconocido (ORTIZ, 1988; TALAVERA et al., 1988), como también su disponibilidad para con las abejas, debido a su amplio período de floración (ARAMAYO et al., 1993).

El alto porcentaje de mieles con predominancia de un solo tipo morfológico, podría indicar una relativa pobreza de la flora melífera en la zona estudiada. Se sabe que las abejas influenciadas por diversos factores, seleccionan entre todas las posibles fuentes de alimento aquellas que les son más ventajosas (VISCHER & SEELEY, 1982) y además manifiestan una preferencia selectiva por las especies europeas, en su mayoría malezas. (TELLERIA, 1996). Dicha selectividad fue comprobada, ya que la floración de la mayoría de las especies nativas en la zona estudiada (ARAMAYO et al., 1993) coincide con la de las especies introducidas, y esto no se ve reflejado en el espectro polínico de las mieles.

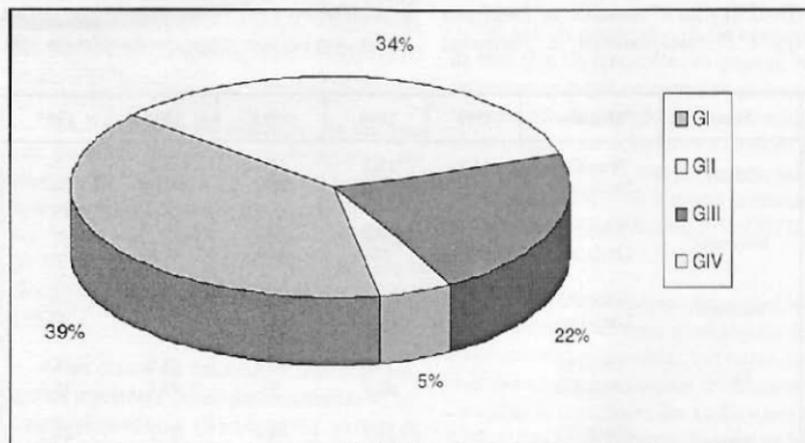


FIGURA 3. Distribución de las clases de abundancia de polen (PAC10) del área en estudio. PAC-10: granos de polen en 10 g. de miel. GI: < 20.000-100.000; GII: 100.000-500.000; GIV: 500.000-1.000.000.

FAMILIA	TIPOS POLINICOS	CLASES FRECUENCIA				F.A.	VA
		D	S	M	T		
ANACARDIACEAE	<i>Schinus</i> spp. (* <i>S. areira</i> , <i>S. fasciculatus</i>)	—	—	1	23	41	PN
APIACEAE	<i>Conium maculatum</i>	—	—	—	11	18	PN
ASTERACEAE	t. Asteraceae (otras)	—	—	—	17	29	PN
	Cardúceae (<i>Cynara cardunculus</i> , <i>Cirsium vulgare</i>)	—	—	1	24	43	PN
	<i>Centaurea</i> spp. (* <i>C. solstitialis</i> , <i>C. calcitrapa</i>)	—	7	25	19	88	PN
	<i>Cyclolepis genistoides</i>	—	—	—	13	22	PN
	<i>Helianthus annuus</i>	—	—	4	13	29	PN
	<i>Hyalis argentea</i>	—	—	—	3	5	PN
	<i>Matricaria chamomila</i>	—	—	—	3	5	PN
	Mutisiaceae	—	—	—	5	9	PN
	<i>Taraxacum officinale</i>	—	—	—	1	2	PN
	<i>Verbena encelioides</i>	—	—	—	6	10	PN
BETULACEAE	<i>Betula pendula</i>	—	—	—	1	2	P
BORAGINACEAE	<i>Echium plantagineum</i>	—	—	—	1	2	PN
BRASSICACEAE	t. Brassicaceae (* <i>C. bursa-pastoris</i> , <i>Lepidium</i> spp. * <i>Sisymbrium irio</i>)	—	—	4	34	65	PN
	<i>Diptaxis tenuifolia</i>	1	3	16	31	88	PN
	<i>Eruca sativa</i>	—	—	—	2	3	PN
	<i>Hirschfeldia incana</i>	—	—	—	10	17	PN
	<i>Rapistrum rugosum</i>	—	—	3	17	34	PN
CARYOPHYLLACEAE	t. Caryophyllaceae (<i>Cerastium rivulare</i> , <i>Stellaria media</i>)	—	—	—	2	3	PN
CASUARINACEAE	<i>Casuarina cunninghamiana</i>	—	—	—	1	2	P
CHENOPODIACEAE-	t. Chenopodiaceae-Amaranthaceae	—	—	—	27	46	P
AMARANTHACEAE	<i>Gomphrena pulchella</i>	—	—	—	5	9	P
CUPRESSACEAE	<i>Cupressus</i> spp. (<i>Canacocarpa</i> , * <i>C. sempervirens</i>)	—	—	—	4	7	P
CYPERACEAE	t. Cyperaceae (* <i>Cyperus rotundus</i> , <i>Scirpus americanus</i>)	—	—	—	4	7	P
FABACEAE	<i>Acacia vicia</i>	—	—	—	2	3	PN
	<i>Geoffroea decoricans</i>	—	—	—	1	2	PN
	<i>Medicago</i> spp. (* <i>M. minima</i> , <i>M. polymorpha</i> , <i>M. sativa</i>)	—	—	—	3	5	PN
	<i>Meilolus</i> spp. (<i>M. albus</i> , * <i>M. indicus</i> , <i>M. officinalis</i>)	—	—	—	17	29	PN
	<i>Prosopis</i> spp. (* <i>P. alata</i> , <i>P. flexuosa</i>)	—	—	—	1	2	PN
	<i>Styplnolobium japonicum</i>	—	—	3	2	9	PN
	<i>Trifolium repens</i>	—	—	—	1	2	PN
MALVACEAE	<i>Sida leprosa</i>	—	—	—	2	3	PN
MYRTACEAE	<i>Eucalyptus</i> spp. (* <i>E. camaldulensis</i> , <i>E. viminalis</i>)	57	—	1	—	100	PN
OLEACEAE	<i>Fraxinus</i> spp. (* <i>F. americana</i> , <i>F. excelsior</i>)	—	—	—	1	2	P
	<i>Ligustrum</i> spp. (* <i>L. lucidum</i> , <i>L. sinense</i>)	—	—	—	1	2	P
FINACEAE	<i>Pinus halepensis</i>	—	—	—	4	7	P
PLANTAGINACEAE	<i>Plantago</i> spp. (<i>P. myosuroides</i> , * <i>P. patagonica</i>)	—	—	—	3	5	P
POACEAE	t. Poaceae (<i>Avena barbata</i> , <i>Bromus brevis</i> , <i>Stipa tenuis</i>)	—	—	1	27	48	P
RHAMNACEAE	<i>Discaria longispina</i>	—	—	—	1	2	PN
ROSACEAE	<i>Prunus</i> spp. (* <i>P. cerasifera</i> , <i>P. persica</i> , <i>P. armeniaca</i> , <i>P. domestica</i>)	—	—	—	1	2	PN
RUTACEAE	<i>Citrus</i> spp. (<i>C. limon</i> , <i>C. sinensis</i>)	—	—	—	1	2	PN
SOLANACEAE	<i>Lycium</i> spp. (* <i>L. chilense</i> , <i>L. tenuispinosum</i>)	—	—	—	3	5	PN
TAMARICACEAE	<i>Tamarix</i> spp. (<i>T. gallica</i> , * <i>T. juniperina</i>)	—	—	1	8	15	PN
VERBENACEAE	<i>Phyla canescens</i>	—	—	—	1	2	PN

TABLA 2. D: dominante (> 45%), S: secundario (16-45%), M: de menor importancia (3-15%), T: trazas (<3%), VA: valor apícola. PN: polinifero-nectarifero. P: polinifero.

En cuanto a la incidencia de los factores meteorológicos, si bien se hizo un seguimiento de los registros de lluvia y temperatura a lo largo del período en estudio (1994-1997), éstos, a pesar de sus oscilaciones, no tuvieron una influencia significativa en la presencia de los tipos morfológicos presentes en las mieles.

Comparando el espectro polínico de la comarca en estudio con otras regiones de la provincia de Buenos Aires (TELLERIA, 1988, 1992), se diferencia en ocho tipos morfológicos: *Diplotaxis tenuifolia*, *Verbesina encelioides*, *Hyalis argentea*, *Cyclolepis genistoides*, *Lycium* spp. (**L. chilense*, *L. tenuispinosum*), *Geoffroea decorticans*, *Discaria longispina* y *Prosopis* spp. (**P. alpataco*, *P. flexuosa*). Las dos primeras están ampliamente distribuidas como malezas adventicias, mientras que las restantes pertenecen a la vegetación nativa, de las cuales *Hyalis argentea* y *Cyclolepis genistoides* son características de las dunas y matorrales halófilos típicos de la zona costera, en tanto que los demás taxones son propios

de la zona de monte xerófilo (CABRERA, 1976).

Diplotaxis tenuifolia tiene un 88% de frecuencia de aparición, por ello su presencia con diferentes valores de clases de frecuencia podría caracterizar las mieles de esta zona. Asimismo, dentro de las plantas nativas sería interesante considerar a *Cyclolepis genistoides*, que presenta una frecuencia de aparición del 22%, mientras que el resto aparecen en trazas.

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en este trabajo ponen de manifiesto:

- 1.- Escaso contenido polínico en las mieles de la región considerada.
- 2.- Si bien se identificaron 45 tipos polínicos, ninguna muestra superó los 16 taxones.
- 3.- Los tipos polínicos identificados pertenecen a 18 familias siendo Asteraceae,

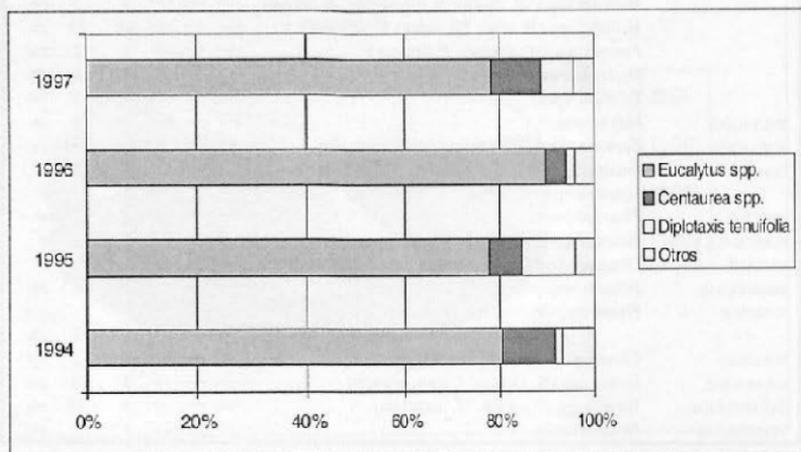


FIGURA 4. Variación interanual del espectro polínico.

Brassicaceae y Fabaceae las que contribuyen con el mayor número de tipos morfológicos.

4.- Predominio de mieles monoflorales de *Eucalyptus* spp. (**E. camaldulensis*, *E. viminalis*).

5.- Predominio de polen perteneciente a plantas introducidas, ya sean cultivadas o malezas.

6.- En el contenido polínico de las mieles se ve reflejada la distribución espacial de las comunidades vegetales existentes en el área de estudio.

7.- Escasa representatividad de especies nativas **Schinus* spp.(2), *Hyalis argentea*, *Cyclolepis genistoides*, *Lycium* spp. (**L. chilense*, *L. tenuispinosum*), *Geoffroea decoratiana*, *Discaria longispina* y *Prosopis* spp. (**P. alpataco*, *P. flexuosa*).

8.- Los factores meteorológicos no tuvieron una influencia significativa en la presencia de los tipos morfológicos en las mieles.

9.- El espectro polínico no presentó una marcada variación interanual.

El estudio del contenido polínico de las mieles es un parámetro importante que debe ser complementado con características organolépticas y físico-químicas, a fin de establecer con precisión el origen botánico de las mismas.

BIBLIOGRAFÍA

ACCORTI, M.; PERSANO ODDO, L.; PIAZZA, M.; & SABATINI, A. (1986). Schede di caratterizzazione delle principali qualità di miele italiano. *Apic.* 2:1-35.

ARAMAYO, E.; VALLE, A.; ANDRADA, A. & LAMBERTO, S. (1993). Calendario de floración de los

árboles y especies espontáneas frecuentes en Bahía Blanca. *Parodiiana* 8:265-270.

BASILIO, A. & ROMERO, E. (1996). Contenido polínico de las mieles de la región del delta del Paraná (Argentina). *Darwiniana* 34(1-4):113-120.

CABRERA, A. (1963-1970). *Flora de la Provincia de Buenos Aires*. Colección Científica del INTA IV 1-6, Buenos Aires.

CABRERA, A. (1968). *Flora de la Provincia de Buenos Aires*. Colección Científica del INTA IV 1, Buenos Aires.

CABRERA, A. (1976). *Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería*, 2(1). *Regiones Fito-geográficas Argentinas*, 2ª ed., ACME, Buenos Aires.

CABRERA, A. & ZARDINI, E. (1978). *Manual de la Flora de los Alrededores de Buenos Aires*, 2ª ed., ACME, Buenos Aires.

COSTA, M.C.; DECOLATTI, N. & GODOY, E. (1995). Análisis polínico en mieles del norte de la provincia de San Luis (Argentina). *Kurtziana* 24:133-144.

DE LEONARDIS, W.; LONGHITANO, N. & ZIZZA, A. (1989). Relazione tra ambiente floristico e origine botanica dei mieli Iblei (Sicilia sud-orientale). *Apic.* 5:73-118.

ERDTMAN, G. (1966). *Pollen Morphology and Plant Taxonomy*. Angiosperms. Hafner Pub. Co, New York.

FELLER-DEMALSY, M.; PARENT, J. & STRACHAN, A. (1987). Microscopic analysis of honeys from Alberta, Canada. *J. Apic. Res.* 26:123-132.

FERRAZZI, P. (1992). Attività botanatrice di *Apis mellifera* L. in Valle Bormida. *Apic. mieli Lomb.* 97-102.

HEUSSER, C. (1971). *Pollen and Spores of Chile*. Univ. of Arizona Press, Tucson.

HODGES, D. (1952). *The Pollen Loads of the Honeybee*. Bee Research Association, London.

JATO, M.; IGLESIAS, M. & RODRÍGUEZ-GRACIA, V. (1994). A contribution to the environmental relationship of the pollen spectra of honeys from Orense (NW Spain). *Grana* 33:260-267.

- JEAN-PROST, P. (1989). *Apicultura*. 3ª ed., Ediciones Mundi-Prensa, Madrid.
- KREMP, G. (1968). *Morphologic Encyclopedia of Palynology*. Univ. Arizona Press, Tucson.
- LAMBERTO, S. (1981). *Mapa de Vegetación en la Hoja Bahía Blanca (3963-17)*. Biblioteca Central, UNS.
- LAMBERTO, S.; VALLE, A.; ARAMAYO, E. & ANDRADA, A. (1997). *Manual ilustrado de las plantas silvestres de la región de Bahía Blanca*. 1ª ed. Departamento de Agronomía, UNS, Bahía Blanca.
- LOUVEAUX, J.; MAURIZIO, A. & VORWOHL, G. (1970). Methods of Melissopalynology. *Bee World* 51:125-138.
- LOUVEAUX, J.; MAURIZIO, A. & VORWOHL, G. (1978). Methods of Melissopalynology by International Commission for Bee Botany of IUBS. *Bee World* 59:139-157.
- MARKGRAF, V. & D'ANTONI, H. (1978). *Pollen Flora of Argentina*. Univ. Arizona Press, Tucson.
- ORTIZ, P. (1988). Estudio melitopalínológico en el Andevalo (Huelva). *An. Asoc. Palinol. Leng. Esp.* 4:64-72.
- ORTIZ, P. (1990). Contribución al conocimiento de la flora apícola gaditana. *Lagascalia* 16(2):199-210.
- ORTIZ, P. & FERNÁNDEZ, I. (1992). Estudio microscópico de miel y polen apícola de la provincia de Sevilla. *Acta Bot. Malacit.* 17:183-193.
- PERSANO ODDO, L. & AMORINI, M. (1985). Análisi melissopalínologica quantitativa dei principali tipi di miele uniflorale italiano. *Apic.* 1:105-122.
- PHILIPPE, J.M. (1990). *Guía del Apicultor*. Mundi-Prensa, Madrid.
- SEJO COELLO, M.C.; JATO RODRÍGUEZ, V. & AIRA RODRÍGUEZ, M.J. (1992). Variaciones intrasuales del espectro polínico de miel de Nogueira de Ramuín (Orense). *Acta Bot. Malacit.* 17:175-182.
- SEJO, M.C.; AIRA, M.J.; IGLESIAS, M.I. & JATO, M.V. (1995). Origine botanique et zones de production des miels de Fontevédra (nord-ouest Espagne). *Acta Bot. Gallica* 142(3):235-243.
- SERRA BONVEHL, J. & CAÑAS LLORIA, S. (1988). Características físico-químicas, composición y espectro polínico del miele di Eucalipto (*Eucalyptus* spp.) prodotto in Spagna. *Apic.* 4:59-81.
- TALAVERA, S.; HERRERA, J.; ARROYO, J.; ORTIZ, P. & DEVESA, J. (1988). Estudio de la flora apícola de Andalucía Occidental. *Lagascalia* 15(Extra):567-591.
- TELLERIA, M.C. (1988). Analyse pollinique des miels du nord-ouest de la Province de Buenos Aires (République Argentine). *Apidologie* 19:275-290.
- TELLERIA, M.C. (1989). Preferencia apícola en la provincia fitogeográfica pampeana (Prov. de Bs. As., Rep. Argentina). *Actas de Apimondia* 82. Rio de Janeiro, Brasil.
- TELLERIA, M.C. (1992). Caracterización botánica y geográfica de las mieles de la provincia fitogeográfica pampeana (República Argentina) I: Distrito Oriental. *Darwiniana* 31:345-350.
- TELLERIA, M.C. (1995). Plantas de importancia apícola del distrito oriental de la región pampeana (Argentina). *Bol. Soc. Argent. Bot.* 30(3-4):131-136.
- TELLERIA, M.C. (1996). Caracterización botánica y geográfica de las mieles de la provincia fitogeográfica pampeana (República Argentina). *Bol. Soc. Argent. Bot.* 32(1-2):91-94.
- VALLE, A.; ANDRADA, A.; ARAMAYO, E. & LAMBERTO, S. (1995). Análisis polínico de las mieles del sudoeste de la provincia de Buenos Aires, Argentina. *Invest. Agrar. Sér. Prod. Prot. Veg.* 10(3):375-383.
- VERGERON, P. (1964). Interprétation statistique des résultats en matière d'analyse pollinique des miels. *Ann. Abeille* 7(4):349-364.
- VISCHER, P.K. & SEELEY, T.D. (1982). Foraging strategy of honeybee colonies in a temperate deciduous forest. *Ecol.* 63:1790-1801.
- VORWOHL, G. (1994). Melissopalynology. In: I.MATEU et al. (eds). *Trabajos de Palinología Básica y Aplicada*. pp. 15-30. Univ. de Valencia, Valencia.