

MELISOPALINOLOGÍA Y SU RELACIÓN CON LA VEGETACIÓN EN EL DEPARTAMENTO DE UTRACÁN, LA PAMPA, ARGENTINA

Naab, O.A.¹; Caccavari, M.A.²; Troiani, H.¹ & Ponce, A.¹

¹ Facultad de Agronomía, UNLPam, Santa Rosa, 6300, Argentina

² CICyTTP, CONICET, Diamante, 3105, Entre Ríos, Argentina

(Manuscrito recibido el 17 de Octubre de 2000, aceptado el 11 de Mayo de 2001)

RESUMEN: Fueron analizadas 57 muestras de miel inmadura o madura de *Apis mellifera* L. var. *ligustica* procedentes de 6 apiarios localizados en el Departamento Utracán (Provincia de La Pampa, Argentina) obtenidas entre octubre de 1996 y abril de 1997. La preferencia apícola de la flora del área se refleja en los análisis polínicos, y sus fluctuaciones se relacionan directamente con la composición y estructura de la vegetación de las áreas de influencia de cada apiario. Se determinaron 58 formas polínicas (32 familias). El 80,7 % de las mieles son monofloras. La riqueza en tipos polínicos es de regular a escasa (< a 25 taxa/muestra). Tres tipos polínicos están presentes en más del 80 % de las muestras: *Centaurea solstitialis*, Cruciferae y *Condalia microphylla*, indicativa, esta última, de la vegetación de monte. La composición polínica de las mieles no refleja diferencias locales ni preferencias en la explotación de un estrato particular de la vegetación sino más bien el ritmo de la sucesión en la floración de la vegetación regional.

PALABRAS CLAVE: Polen de la vegetación local, miel, provincia de La Pampa, Argentina.

SUMMARY: Fifty-seven samples of immature-mature honey from six bee-farms of the Utracán Department (La Pampa Province, Argentina) were obtained between October 1996 and April 1997. Preferences among each bee-farm with the neighbourhood local flora and its fluctuation is reflected in pollen analysis. 58 pollen forms (32 families) were detected. The 80,7% of the samples are unifloral. Pollinic types riches is middling to scarce. *Centaurea solstitialis*, Cruciferae and *Condalia microphylla* (an indicator of the Monte Region vegetation) are present in more than 80% of the samples. The pollen composition only reflect the rate of succession in the blooming of the local vegetation.

KEY WORDS: Pollen-Local Vegetation, Honey, La Pampa Province, Argentina.

INTRODUCCIÓN

En los últimos años, la producción de mieles en la República Argentina ha aumentado notablemente colocando al país entre los primeros productores y exportadores de miel (SALA-LINARES & SUAREZ-CERVERA 1985). Paralelamente, se han incrementado los estudios melisopalínológicos, debido a la creciente demanda del mercado internacional de mie-

les tipificadas (ANDRADA *et al.* 1998a, 1998b, 1999, 2000; BASILIO 1996; BASILIO & ROMERO 1996; COSTA 1982; COSTA *et al.* 1995; FORCONE & TELLERÍA 1998, 2000; GURINI & BASILIO 1995; IRURUETA *et al.* 1998; SALGADO & PIRE 1999, TELLERÍA 1988, 1992, 1993, 1995a 1995b, 1996a, 1996b; VALLE *et al.* 1995).

La provincia de La Pampa no ha permanecido ajena a esta transformación de la

producción apícola y a la demanda de caracterización de sus mieles. No obstante, los análisis polínicos de mieles que contribuyen a evaluar ese recurso, son hasta el presente muy escasos y realizados en muestras de miel cosechadas en las épocas de mayor acopio de néctar (NAAB 1993, 1994, TELLERÍA 1996*). De ahí que se haya visto la necesidad de encarar un proyecto integral de caracterización botánica y geográfica de las mieles de la provincia de La Pampa. En este contexto, la catalogación de la flora utilizada como recurso apícola y su relación con los grandes tipos de vegetación constituye un importante paso previo.

En este trabajo se analizan mieles de *Apis mellifera* var. *ligustica*, procedentes del Departamento Utracán, ubicado en el centro de la provincia de La Pampa, en el área comprendida entre los valles de Utracán, General Acha y Argentino (Fig. 1). Esta región corresponde a los llamados "valles transversales" en sentido amplio, en los que se distinguen 3 elementos fisiográficos: cordones medanosos centrales, fijados por vegetación sammófila, llanos laterales que constituyen los valles transversales propiamente dichos y, en su interior, rosarios de lagunas fuertemente salinizadas debido a afloramientos del acuífero, que se ubican en los bordes de los cordones medanosos (INTA-Prov. La Pampa-UNLPam, 1980).

CARACTERÍSTICAS FLORÍSTICA DE LAS ÁREAS DE INFLUENCIA EN LOS APIARIOS

El área se halla comprendida en la Provincia Fitogeográfica del Espinal, Distrito del Caldén (CABRERA 1994). En sus extremos este y oeste se destaca la influencia de las Provincias Fitogeográficas Pampeana y del Monte respectivamente. El clima es templado y seco, con precipitación media anual cercana a los 500 mm. La mayor incidencia de lluvias ocurre en vera-

no pero la alta evapotranspiración produce un pronunciado déficit hídrico en esa estación. El bosque xerófilo de *Prosopis caldenia* alterna con sabanas de gramíneas, médanos con vegetación sammófila y matorrales y estepas halófilas (INTA-Prov. La Pampa-UNLPam, 1980).

El catálogo florístico de las áreas de influencia de cada apiario en estudio reveló una diversidad específica considerable, con un 67 % de taxa nativos y un 33 % de introducidos (Tab. 2) y permitió al mismo tiempo reconocer el conjunto de las distintas comunidades vegetales que conforman las áreas de influencia de cada uno de los apiarios, a saber: Apiario I, pastizal sammófilo con influencia de comunidades arbustivas de monte y de bosque abierto; Apiario II, comunidad arbustiva abierta perennifolia, con áreas modificadas con diferentes malezas predominando las Cruciferae; Apiario III, comunidades muy modificadas con pastizal de *Medicago sativa* muy invadidas por matorral; Apiario IV, comunidades de monte muy modificadas por influencia urbana, con plantaciones forestales de *Eucalyptus* sp.; Apiario V, comunidades de salitral y de monte mezclada con pastizal de *Medicago sativa* invadidas por matorral; Apiario VI, pastizal de *Medicago sativa* invadidas por matorral, con influencia de monte abierto.

MATERIALES Y MÉTODOS

Fueron analizadas 57 muestras de miel de *Apis mellifera* L. var. *ligustica*, recolectadas desde octubre de 1996 a abril de 1997, de 6 apiarios cuya localización se muestra en la Figura 1.

Las muestras fueron extraídas por escurrido directo de panales aún no operculados teniendo la precaución de no incluir celdas de polen, por lo cual algunas muestras resulta-

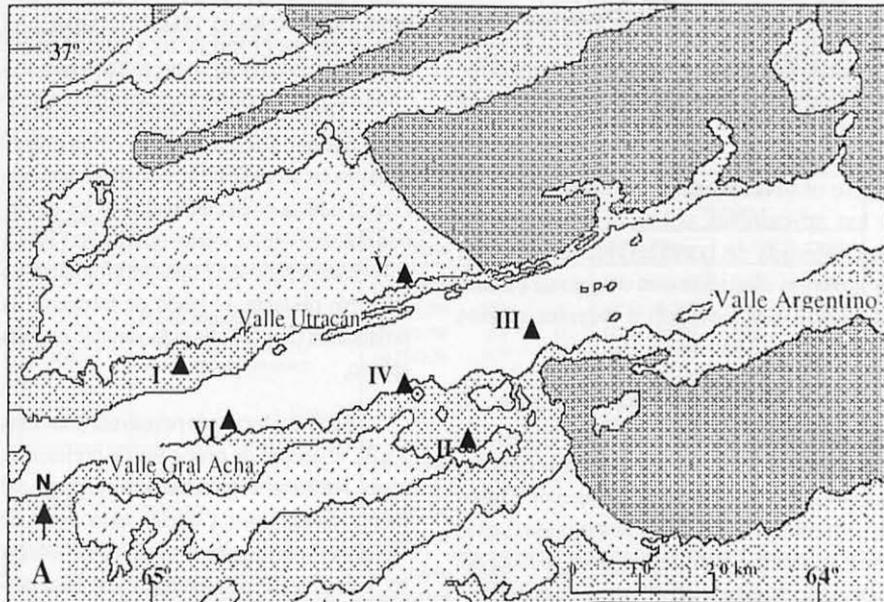


FIGURA 1. A. Localización de los apiarios estudiados en los diferentes tipos de vegetación. B. Localización del área de estudio en la Provincia de La Pampa. C. Localización de la Provincia de La Pampa en Argentina.

ron inmaduras por su elevada humedad. En la Tabla 1 se expresan los datos sobre las comunidades vegetales que rodean a cada apiario, las fechas de extracción, los porcentajes de humedad obtenidos con refractómetro y el color determinado con fotocolorímetro en cada muestra.

Se obtuvo además información directa de los apicultores sobre la producción de miel obtenida en las diferentes cosechas de los apiarios elegidos con objeto de evaluar las causas que llevaron a mayores acopios de miel. (Fig. 2A).

Luego de filtradas y homogeneizadas, 20 g de cada muestra fueron diluidos en 80 cc de agua destilada tibia y posteriormente centrifugados a 3000 rpm durante 10 minutos. El residuo obtenido fue lavado y acetolizado (LIEUX, 1980) durante 3-4 minutos. Una alícuota del mismo fue montada en gelatina glicerizada.

Los análisis palinológicos fueron realizados con un microscopio Zeiss Jena, a 1000 aumentos. Los porcentajes fueron obtenidos a partir de un mínimo no inferior a 1000 granos contados en cada muestra. El análisis cualitativo de las mieles se realizó de acuerdo a la metodología propuesta por LOUVEAUX et al. (1978), utilizando las siguientes clases de frecuencia: polen dominante "D" (más de 45%), polen secundario "S" (entre 15 y 45%), polen de menor importancia "M" (entre 3 y 15%) y polen en traza "T" (menor de 3%). Fueron consideradas mieles monofloras aquellas que presentaron algún tipo polínico dominante.

Los granos de polen fueron determinados con el mayor grado de aproximación taxonómica posible, utilizando la palinoteca de referencia de la Cátedra de Biología de la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de La Pampa y los Atlas de MARKGRAF & D'ANTONI (1978) y REILLE (1992).

RESULTADOS

RELACIÓN ENTRE LA VEGETACIÓN DE LAS ÁREAS DE INFLUENCIA DE LOS APIARIOS Y SU USO COMO RECURSO APÍCOLA.

De las 29 familias (excluyendo Gramineae) que han sido catalogadas como importantes en las áreas de influencia de los apiarios (Tab. 2), 19 se hallan reflejadas en los espectros polínicos de las mieles estudiadas (Tabs 3 y 4) identificándose 57 tipos morfológicos en total. No obstante, el grado de forrajeo y la producción (Fig. 2A) ha sido variable en cada apiario.

Apiario I: Durante la primavera (muestras 1 a 4), el acopio de néctar fue de preferencia hacia recursos vegetales provenientes del monte, dando lugar a mieles monofloras de *Condalia microphylla* o mixtas de *Prosopis* sp. y de *Centaurea solstitialis* con baja producción de cosechas. En el verano (muestras 26 a 32) toma mayor importancia el acopio de recursos botánicos adventicios, acrecentándose notablemente su producción de mieles monofloras de Cruciferae y *Centaurea solstitialis* además de las monofloras de *Condalia microphylla*. Hacia fines del verano (muestra 32) el acopio fue mayoritariamente sobre recursos adventicios dando lugar a mieles monofloras de *Melilotus* sp., con polen de menor importancia de *Eucalyptus* sp. y *Trifolium* sp.

En general se observó que sólo algunas especies del monte fueron especialmente utilizadas.

Apiario II: Por tratarse de núcleos se obtuvo baja producción y registros de primavera (muestras 5 a 8) donde la preferencia de acopio produjo mieles monofloras de *Condalia microphylla* y Cruciferae.

Apiario III: Durante la primavera (muestras 9 a 12) la preferencia de acopio produjo mieles monofloras de Cruciferae y *Condalia microphylla* de baja a regular producción. Durante el verano (muestras 33 a 36) la preferencia produjo mieles monofloras de *Eucalyptus* sp., y *Centaurea solstitialis*, o mixtas con

predominancia de los mismos recursos botánicos, acrecentándose la producción.

Apiario IV: La preferencia de acopio de primavera (muestras 13 a 18) produjo mieles monofloras de Cruciferae, *Condalia microphylla* y *Eucalyptus* sp. con baja producción.

Localidad	Características Comunidad	Muestras de Primavera			Muestras de Verano				
		(N°)	Fecha	H(%)	Color	(N°)	Fecha	H(%)	Color
APIARIO I	Pastizal sammófilo Matorral Bosque abierto de <i>Prosopis caldenia</i>	(1)	13/10/96	16,7	AC	(26)	11/01/97	16,6	EB
		(2)	03/11/96	17,2	A	(27)	11/01/97	15,2	O
		(3)	23/11/96	16,8	O	(28)	11/01/97	17,0	AC
		(4)	21/12/96	16,7	A	(29)	29/01/97	15,2	BA
					(30)	24/02/97	14,9	BA	
					(31)	24/02/97	15,6	BA	
					(32)	28/03/97	17,0	B	
APIARIO II	Matorral abierto perennifolio muy modificado	(5)	19/10/96	17,3	A				
		(6)	25/10/96	16,6	A				
		(7)	16/11/96	18,1	O				
		(8)	30/11/96	14,8	O				
APIARIO III	Pastizal de <i>Medicago sativa</i> con matorral	(9)	27/10/96	23,8	AEC	(33)	14/01/97	15,4	BA
		(10)	09/11/96	17,4	O	(34)	02/02/97	16,6	AC
		(11)	21/12/96	15,8	BA	(35)	25/02/97	15,9	BA
		(12)	21/12/96	14,9	O	(36)	07/04/97	17,6	O
APIARIO IV	Matorral muy modificado con alta influencia urbana	(13)	10/11/96	18,7	O	(37)	13/01/97	14,7	BA
		(14)	06/12/96	18,9	O	(38)	02/02/97	15,5	EB
		(15)	18/12/96	20,4	O	(39)	02/02/97	14,8	BA
		(16)	21/12/96	16,7	A	(40)	06/03/97	14,8	AEC
		(17)	21/12/96	16,5	AC	(41)	06/03/97	15,0	O
		(18)	21/12/96	15,8	O	(42)	12/04/97	17,4	AC
APIARIO V	Comunidades de salitral, monte y pastizal de <i>Medicago sativa</i> con matorral	(19)	23/11/96	16,2	A	(43)	02/01/97	18,0	BA
		(20)	21/12/96	13,7	B	(44)	12/01/97	15,9	EB
						(45)	14/01/97	16,2	EB
						(46)	02/02/97	15,6	EB
						(47)	02/02/97	14,2	B
						(48)	03/03/97	13,1	BA
						(49)	29/03/97	16,5	EB
APIARIO VI	Pastizal de <i>Medicago sativa</i> con matorral y monte abierto	(21)	30/11/96	14,9	BA	(50)	15/01/97	15,1	BA
		(22)	21/12/96	16,4	AC	(51)	15/01/97	14,5	O
		(23)	21/12/96	15,3	AC	(52)	18/01/97	15,5	BA
		(24)	21/12/96	16,6	BA	(53)	18/01/97	14,2	O
		(25)	21/12/96	15,1	BA	(54)	03/02/97	15,7	BA
						(55)	03/02/97	16,2	BA
						(56)	05/03/97	15,1	BA
				(57)	06/04/97	17,6	BA		

TABLA 1. Comunidades vegetales en el área de influencia de cada apiario, fechas de extracción, porcentaje de humedad (H) y color obtenido en cada muestra (BA: blanco agua; B: blanco; EA: extra blanco; AEC: ámbar extra claro; AC: ámbar claro; A: ámbar; O: oscuro). En negrilla se resaltan los porcentajes de humedad de las muestras inmaduras.

En el inicio y mediados del verano (muestras 37 a 40), la preferencia de acopio produjo mieles monofloras de *Centaurea solstitialis*, o mixtas de esta especie con *Eucalyptus* sp. y con Cruciferae. Hacia fines del verano (muestras 41 y 42) produjo mieles monofloras de *Condalia microphylla* y mixtas de Cruciferae, Compositae y *Lycium* sp., y fue aumentando gradualmente la producción.

Apiario V: La preferencia de acopio sobre recursos adventicios produjo en primavera (muestras 19 y 20), mieles monofloras de Cruciferae y *Eucalyptus* sp. y con relativa producción. En el verano (muestras 43 a 49), produjo mieles monofloras de *Eucalyptus* sp. y *Centaurea solstitialis*, o mixtas de Cruciferae y *Melilotus* sp. con mayor producción.

Apiario VI: La preferencia de acopio de primavera (muestras 45 a 49) produjo mieles monofloras de Cruciferae (acompañadas por *Condalia microphylla*) y de *Condalia microphylla* o mixtas con *Centaurea solstitialis*, Cruciferae, *Medicago sativa* y *Melilotus* sp., con relativa producción. En verano (muestras 50 a 57) la preferencia produjo mieles monofloras de *Centaurea solstitialis* y de *Condalia microphylla* con alta producción. A fines del verano, la preferencia produjo mieles monofloras de *Schinus* sp., bajando la producción.

Se observa en general menor influencia de acopio de *Eucalyptus* sp. y mayor influencia de los recursos del monte, con aporte moderado de *Medicago sativa*.

ANÁLISIS POLÍNICOS.

En el análisis global de las muestras fueron determinadas 58 formas polínicas, pertenecientes a 32 familias (Tabs 3 y 4).

Las familias con mayor representación en las mieles fueron Rhamnaceae (26,7%),

Compositae (25,7%), Cruciferae (21,4%), Myrtaceae (14%), Leguminosae (6,1%), Zygophyllaceae (2%) y Anacardiaceae (2%). La representación del resto de las familias es menor al 1%.

Las mieles monofloras totalizan el 80,7% de las muestras, siendo el 24,6% de *Centaurea solstitialis*, el 26,3% de *Condalia microphylla*, el 14% de Cruciferae, el 12,3% de *Eucalyptus* sp., el 1,8% de *Melilotus* sp. y el 1,8% de *Schinus* sp. Las mieles mixtas totalizan el 19,3% presentando en su composición polínica, además de los taxa que integran las mieles monofloras, *Medicago* sp., *Melilotus* sp., *Prosopis* sp. y Compositae "tipo *Senecio*".

Las mieles monofloras de *Condalia microphylla* predominan en primavera (septiembre a diciembre), las de Cruciferae desde octubre a diciembre, las de *Eucalyptus* sp. a inicios del verano (diciembre y enero), las de *Centaurea solstitialis* en verano (diciembre a marzo), la de *Melilotus* sp en marzo y la de *Schinus* sp. a inicios del otoño (abril).

Considerando la frecuencia de aparición de los tipos polínicos determinados en el total de las muestras (Fig. 2B), 3 de ellos, *Centaurea solstitialis*, Cruciferae y *Condalia microphylla* están presentes en más del 80%. Aplicando el criterio de clasificación de LOUVEAUX et al. (1978) 12 tipos polínicos son "muy frecuentes" (más del 50% de las muestras), 6 son "frecuentes" (20% - 50%), 4 son "infrecuentes" (10% - 20% de las muestras) y los restantes "raros" (menos del 10%).

La riqueza en tipos polínicos por muestra varía de 6 a 25 tipos, con un promedio de $13,3 \pm 3,6$ para la globalidad de las muestras.

La representación de la vegetación nativa alcanza el 37,2% y la introducida el 62,1%. La

Melisopalinología del departamento de Utracán, La Pampa, Argentina

	I	II	III	IV	V	VI		I	II	III	IV	V	VI
Amaranthaceae							Malvaceae						
* <i>Gomphrena</i> sp				x			* <i>Lecanophora heterophylla</i>	x					
Anacardiaceae							* <i>Sphaeralcea crispa</i>	x					
* <i>Schinus fasciculatus</i>	x		x	x	x		Myrtaceae						
* <i>Schinus johnstonii</i>		x					<i>Eucalyptus</i> sp	x		x	x	x	x
Chenopodiaceae							Oenotheraceae						
* <i>Allenrolfea patagonica</i>					x		* <i>Oenothera mendocinensis</i>	x				x	x
* <i>Allenrolfea vaginata</i>					x		* <i>Oenothera odorata</i>	x				x	x
* <i>Atriplex lampa</i>					x		Oxalidaceae						
* <i>Atriplex undulata</i>					x		<i>Oxalis</i> sp	x					
<i>Chenopodium</i> sp	x				x		Passifloraceae						
* <i>Heterostachys rutteriana</i>					x		* <i>Passiflora coerulea</i>				x		
* <i>Kochia scoparia</i>					x		Plantaginaceae						
* <i>Sarcocornia perennis</i>					x		* <i>Plantago patagonica</i>	x				x	x
* <i>Suaeda divaricata</i>					x		Polygalaceae						
Compositae							* <i>Monnina dictyocarpa</i>	x					
* <i>Ambrosia tenuifolia</i>					x	x	Polygonaceae						
* <i>Baccharis artemisioides</i>			x				<i>Rumex crispus</i>				x		
* <i>Baccharis spartioides</i>	x				x	x	Ranunculaceae						
* <i>Baccharis ulicina</i>	x	x			x		* <i>Clematis montevidensis</i>	x					
<i>Carduus thoermeri</i>	x	x	x	x	x	x	Rhamnaceae						
<i>Centauria solstitialis</i>	x	x	x	x	x	x	* <i>Condalia microphylla</i>	x	x	x	x	x	x
* <i>Cyclolepis genitoides</i>					x		* <i>Discaria americana</i>					x	
* <i>Chuiraga erinacea</i>					x		Rosaceae						
* <i>Gaillardia megapota mica</i>	x	x	x	x	x	x	<i>Cydonia oblonga</i>			x			
* <i>Gamochaeta</i> sp	x	x		x	x		* <i>Margyricarpus pinnatus</i>	x					
* <i>Hyalis argentea</i>	x	x	x		x	x	Salicaceae						
* <i>Hysterionica jasionoides</i>	x	x					<i>Populus</i> sp			x	x		
<i>Lactuca serriola</i>			x				Santalaceae						
<i>Schkuhria pinnata</i>		x					* <i>Arjona tuberosa</i>	x				x	x
* <i>Senecio ceratophylloides</i>	x	x					* <i>Jodina rhombifolia</i>	x					
* <i>Senecio subulatus</i>		x					Scrophylariaceae						
<i>Taraxacum officinale</i>	x	x	x		x		<i>Verbascum</i> sp			x			
* <i>Thelesperma megapota mica</i>	x	x	x		x	x	Solanaceae						
<i>Verbesina encelioides</i>		x	x	x			* <i>Lycium chilense</i>	x	x		x	x	x
Cruciferae							* <i>Lycium gillessianum</i>	x	x		x	x	x
<i>Diplotaxis tenuifolia</i>			x		x	x	* <i>Nicotiana longiflora</i>					x	
<i>Eruca vesicaria</i>		x					* <i>Nierembergia aristata</i>		x				
<i>Hirschfeldia incana</i>	x		x	x	x	x	* <i>Nierembergia hippomanica</i>		x				
<i>Sisymbrium irio</i>		x	x		x	x	* <i>Physalis mendocina</i>	x					
Cupressaceae							<i>Solanum elaeagnifolium</i>	x				x	x
<i>Cupressus</i> sp		x					Tamaricaceae						
Geraniaceae							<i>Tamarix gallica</i>	x	x	x		x	x
<i>Erodium cicutarium</i>	x	x			x	x	Turneraceae						
<i>Erodium malacoides</i>	x						<i>Turnera sidoides</i>		x				
Leguminosae							Ulmaceae						
* <i>Caesalpinia gilliesii</i>	x	x					<i>Ulmus pumila</i>	x	x	x	x	x	
* <i>Goffroea decorticans</i>	x				x		Umbelliferae						
* <i>Lathyrus crassipes</i>					x		* <i>Daucus pusillus</i>		x			x	x
<i>Medicago minima</i>				x			* <i>Spermolitis castellanosi</i>						x
<i>Medicago sativa</i>	x		x		x	x	Verbenaceae						
<i>Melilotus albus</i>					x		* <i>Acantholippia seriphoides</i>		x				
<i>Melilotus officinalis</i>	x						* <i>Aloysia gratissima</i>		x				x
* <i>Prosopidastrum globosum</i>		x					* <i>Glandularia hookeriana</i>	x	x				x
* <i>Prosopis caldenia</i>	x	x		x	x	x	* <i>Junellia seriphoides</i>		x				
* <i>Prosopis flexuosa</i> var <i>depressa</i>	x	x					* <i>Verbena intermedia</i>	x					
* <i>Prosopis strombulifera</i>	x				x		Zygophyllaceae						
* <i>Senna aphylla</i>		x					* <i>Larrea divaricata</i>	x	x				x
<i>Trifolium repens</i>	x						<i>Tribulus terrestris</i>	x					

TABLA 2. Principales taxa presentes en el área de influencia de cada apiario (Gramineae excluidas). I a VI: Apiarios; las especies nativas están precedidas del símbolo *.

flora nativa está bien representada en las mieles de mediados de primavera y la introducida en las de fines de primavera y verano (Fig. 2C). Dentro de ésta última, el polen proveniente de especies cultivadas (cultivos extensivos como *Medicago sativa* o vegetación arbórea para forestación) no supera el 26%.

En el análisis global de las muestras se observa un 46,5 % de polen arbóreo - arbustivo y un 53,2 % de polen herbáceo. El polen arbóreo - arbustivo está representado especialmente en primavera y el polen herbáceo en verano (Fig. 2D).

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El análisis polínico realizado en las mieles del Departamento de Utracán, permite su caracterización por origen botánico a partir de la presencia de 3 tipos polínicos presentes en más del 80 % de las muestras: *Condalia microphylla*, *Centaurea solstitialis* y Cruciferae. Tanto *Centaurea solstitialis* como Cruciferae son malezas muy comunes de áreas modificadas; no así *Condalia microphylla*, especie que caracteriza fundamentalmente a las mieles estudiadas, representante natural de la vegetación del área en estudio (CABRERA, 1994).

Considerando los tipos polínicos dominantes y secundarios (MAURIZIO, 1971), las mieles de la región estudiada se caracterizan geográficamente, por la abundancia combinada de taxones adventicios (*Centaurea solstitialis*, Cruciferae, *Melilotus* sp., Compositae Tipo *Helianthus-Verbesina*), taxones nativos del monte (*Condalia microphylla*, *Schinus* sp., *Larrea* sp., *Prosopis* sp., *Lycium* sp. y Asteraceae Tipo *Senecio*) y taxones forestales introducidos como *Eucalyptus* sp.

La totalidad de las muestras, presentan diferencias menores en la preferencia apícola,

siendo las familias más utilizadas como recurso melífero Compositae, Cruciferae, Myrtaceae y Rhamnaceae, y en menor grado, Leguminosae-Papilionoideae y Anacardiaceae. Dentro de las Compositae catalogadas en la región, persiste una marcada preferencia por *Centaurea solstitialis*.

Es frecuente citar en estudios sobre polen de mieles, que en ellas se halla reflejada la flora local o circundante (DAMBLON 1988, VALENCIA-BARRERA et al. 1994). En las mieles estudiadas no se refleja la estructura de la vegetación circundante al apiario de origen. Las diferencias entre muestras responden a las distintas épocas de floración de las especies utilizadas como recurso dentro de toda el área, y no a las diferencias de composición florística de las áreas próximas a los apiarios. Este parece ser un carácter regional para las mieles de Utracán. El carácter regional de la actividad apícola ha sido también observado, entre otros, por LOUVEAUX & VERGERON (1964) y LIEUX (1972), permitiendo caracterizar a las mieles.

Es perceptible en el espectro polínico de las mieles estudiadas, el ritmo de las floraciones sucesivas de las especies de importancia apícola del área, ratificando las apreciaciones de DAMBLON (1988), LOBREAU-CALLEN & DAMBLON (1994), JATO et al. (1994).

Por otra parte, es de notar la utilización de la flora nativa arbórea y arbustiva como recurso nectarífero, la que no sólo contribuye a caracterizarlas geográficamente tal como ocurre en las mieles de la provincia de Chubut (FORCONE & TELLERÍA 1998) y en algunas citadas para Utracán y provincia de Buenos Aires (VALLE et al. 1995), sino que *Condalia microphylla* se manifiesta como un importante recurso melífero.

En la totalidad de las muestras analizadas se observa la utilización importante de

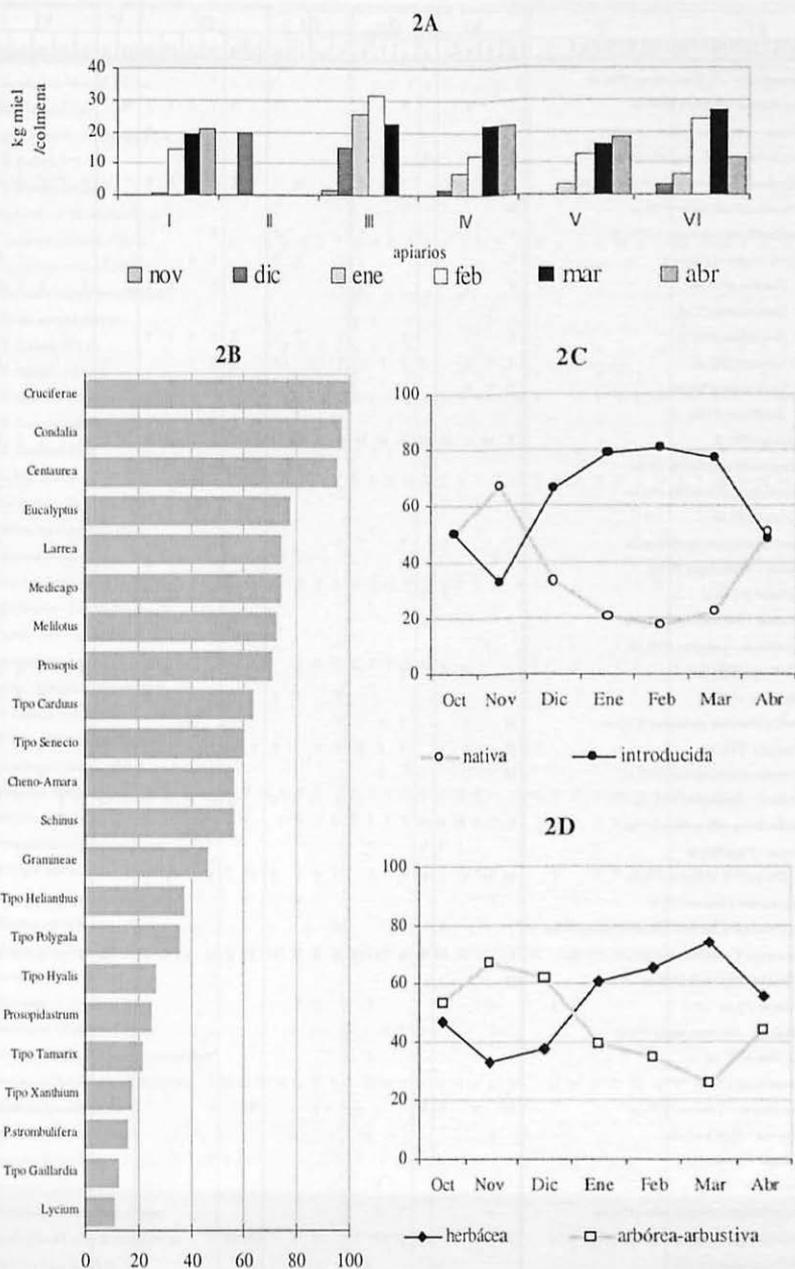


FIGURA 2. A. Cosecha promedio/colmena para cada apiario. B. Frecuencia de aparición de tipos polínicos en las muestras. C. Uso de la vegetación nativa e introducida durante la temporada. D. Uso de la vegetación herbácea y arbórea-arbustiva durante la temporada.

TIPOS POLÍNICOS / MUESTRAS	I			II				III				IV					V		VI								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25		
Anarantaceae - T. Gomphrena (PN) nh																											
Anacardiaceae - Schinus (PN) na	T		T				T					T			M	T	T	T	T	M	T			T	T	T	M
Cactaceae - Opuntia (?) nh																											
Caryophyllaceae - T. Stellaria (PN) ih	T	T	T		T																						
Compositae - Centaurea solstitialis (PN) ih	S	T	T	T			T	T	T	T	M	T	T	T	T	T	T	T	M	T			T	T	T	M	S
Chusqueba erinaceae (PN) na	M						T					T															
Gaillardia megapota mica (PN) nh	T							T				T															
Hyalis argentea (PN) nh	T							T	T	T	T				T	T					T					T	T
T. Carduus (PN) ih	T		T					T	T			T	T	T	T	T	T				T				T	T	T
T. Gamochaeta (?) nh			T																								
T. Helianthus (PN) ih	T						T			T	T	T			T	T	T	T							T		
T. Senecio (PN) nh	T	T	T		T	T	T	T				T			T	T	T				T						T
T. Taraxacum (PN) ih	T	T	T																								
T. Xanthium (P) nh																											
Cruciferae (PN) ih	T	M	T	M	M	D	M	M	D	S	D	M	D	T	D	D	M	M	D	S	D	T	T	S	S	S	S
Lesquerella mendocina (?) nh							T																				
Cucurbitaceae - Cucurbita (N) ih											T																T
Cyperaceae (P) nh																											T
Cheno-Amiantaceae (PN) n-i h	T			T			T				T				T						T						T
Fagaceae - Nothofagus (?) na																											T
Gramineae (P) n-i h				T	T							T	T	T	T	T	T	T			T	T	T				T
Malvaceae - Sphaeralcea (PN) nh							T																				
Leguminosae - Lathyrus (PN) nh				T							T																
Medicago (PN) ih				T	T		T				T				T	T	T	T	T	M						T	M
Melilotus (PN) ih					M						T	T	T		T	T	T	T	T	T							T
Prosopidastrum globosum (PN) na	M			T			T				T				T	T											
Prosopis (PN) na	S	T	T				T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T				T						T
Prosopis strombulifera (PN) na	M						T																				T
Myrtaceae - Eucalyptus (PN) ia								T	T		S	S			D	S	D	D	M	T	D	T	T			T	T
Oenotheraceae - Oenothera (?) nh	T																										
Pinaceae - Pinus (P) ia																											T
Polygalaceae - T. Polygala (?) na	M	M	T		M	T					T	T	T		T		T	T									
Polygonaceae - Rumex (P) ih																											T
Ranunculaceae-Clematis montevidensis(PN)nh					T																						
Rhamnaceae-Condalia microphylla (PN) na	M	D	D	D	D	S	D	D	M	D	T	D	S	S	M	T	T	D	T	M	S	D	D	T	M		
Discaria longispina (PN) na	T																										
Rubiaceae (?) nh				T																							
Solanaceae - Jaborosa bergii (?) nh							T																				
Lycium (PN) na																											
Solanaceae (?) na																											
Tamaricaceae - Tamarix (PN) ia	M			T	M										T	T										T	T
Typhaceae - Typha (P) nh																											T
Ulmaceae - Ulmus (P) ia																											
Verbenaceae - (?) na																											
Acantholippia seriphoides (PN) na								T	T																		T
Zygophyllaceae - Larrea divaricata (PN) na	T	S	T	T	M	T	M	T				T	T	T	M	M	T				T					T	T
Tribulus terrestris (P) ih																											

TABLE 3. Clases de frecuencia de polen de los tipos polínicos en las muestras de primavera de los apiarios I a VI. Se indica el interés apícola (P: polen, N: néctar, PN polen y néctar, ¿: desconocido) y el Tipo de Vegetación (a: arbórea-arbustiva, h: herbácea, n: nativa, i: introducida).

Melisopalinoología del departamento de Utracán, La Pampa, Argentina

TIPOS POLÍNICOS/MUESTRAS	I			III			IV						V						VI															
	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57		
Anacardiaceae - Schinus (PN) na	T	T	M					T	T	T		T	T	T	T	T								T					M		T	T	D	
Borraginaceae (?) ih																		T																
Caryophyllaceae - T. Herniaria (?) ih																							T											
T. Stellaria (PN) ih						T																												
T. Arenaria (?) ah																																	T	
Compositae - T. Matricaria (PN) ih											T																							
Centaura subtitialis (PN) ih	S	M	D	D	D	T		S	M	D	D	S	D	S	D	T	T	D	S	T	T	M	S	D	D	T	D	T	D	D	D	D	S	
Clausura erinaceae (PN) ih																						T	T											
Gaillardia megapota mica (PN) ih											T				T	T																		
Hyalis argentea (PN) nh											T	T	T										T											
T. Carduus (PN) ih	T	T	T	T	T	T		T	T	T	T						T	T		T			T	T	T	T	T	T	T	T	T	T		
T. Helianthus (PN) ih	T							T	T					T	S		T		T	T	T											T		
T. Senecio (PN) nh	T					T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	S	T		T	T	T	M									T	T	T
T. Taraxacum (PN) ih							T				T																							
T. Xanthium (P) ih							T				T	T	T	T																		T		T
Cruciferae (PN) ih	D	M	M	T	M	S	T	S	S	M	M	S	S	M	T	T	M	S	S	S	S	S	S	M	S	T	M	T	M	M	M	M	M	
Cucurbitaceae - Cucurbita (N) ih																																		
Cupressaceae - Cupressus (P) ia											T												T											
Cyperaceae (P) nh																																		
Cheno-Amiranthaceae (PN) n-i h																																		
Euphorbiaceae - T. Euphorbia (?) n-i h																																		
Fagaceae - Nothofagus (?) na																																		
Gramíneas (P) n-i h																																		
Labiales - Marrubium vulgare (N) ih																																		
T. Lamium (PN) ih																																		
Malvaceae - Sphaeralcea (PN) nh																																		
Leguminosae - Lathyrus (PN) nh																																		
Medicago (PN) ih	T	T	M	T	T	T		T	T	T	T	T	T	T	T		M	T	T	T	M	T	T	T	T	T	T	T	T	T	M			
Melilotus (PN) ih	T	T		M	T	T	D	T	T	T	T	M	M	M	T	T	T	S	T	T	T	T		T	M		T	T	T	T	T			
Prosopilastrum globosum (PN) na																																		
Prosopis (PN) na	T	T	T				T	T	T	T		T	T	T	T		T	T	T	T	T			T	T		T	T	T	T				
Prosopis strombulifera (PN) na	T																																	
Trifolium (PN) ih							M																											
Myrtaceae - Eucalyptus (PN) ia	T	M	D	T	T	T	M	D	S	T	M	M	M	S	T	T	T	M		D	D	S	M	T	M	T	T	M		T	M			
Pinaceae - Pimus (P) ia																																		
Polygalaceae - T. Polygala (?) na																																		
Portulacaceae - Portulaca (PN) ih																																		
Ranunculaceae - Clematis montevidense (PN) nh																																		
Rhamnaceae - Condalia microphylla (PN) na	M	D	M	M	M	T	T	M	M	S		T	M	M	M	D	T	M	M	T	T	M	M	T	D	T	D	T	S	T	M			
Solanaceae - Lycium (PN) na																																		
Tamaricaceae - Tamarix (PN) ia																																		
Ulmaceae - Celtis (?) na	T																																	
Verbenaceae - (PN) na																																		
Acantholippia seriphioides (PN) na																																		
Zygophylloaceae - Larrea divaricata (PN) na	T	T	T																															
Tribulus terrestris (P) ih																																		

TABLA 4. Clases de frecuencia de polen de los tipos polínicos en las muestras de verano de los apiarios I a VI. Se indica el interés apícola (P: polen, N: néctar, PN polen y néctar, ζ: desconocido) y el Tipo de Vegetación (a: arbórea-arbustiva, h: herbácea, n: nativa, i: introducida).

las especies nativas, a diferencia de las mieles pampeanas donde se halló una marcada preferencia por especies naturalizadas de origen europeo (TELLERÍA 1988, 1992, 1995a, 1995b, 1996a, 1996b, IIRURUETA et al. 1998).

La mayor preferencia sobre el estrato arbóreo-arbustivo en primavera y sobre el estrato herbáceo en verano obedece a una disponibilidad diferencial de floración de esos estratos según la época del año. Este comportamiento de exploración diferencial sobre las especies melitófilas presentes en las áreas de las colmenas, se extiende tanto a la vegetación natural como a la introducida. Las diferencias en el porcentaje relativo del número de especies florecidas, sus caracteres atractivos hacia las abejas y la sucesión de las floraciones, condicionan la actividad de forrajeo de las abejas (FRANKIE, 1975, FRANKIE et al. 1983, ROUBIK, 1988).

Por otra parte, si bien Cruciferae, *Eucalyptus* sp. y *Centaurea solstitialis*, constituyen un recurso apícola común a las mieles de toda la región pampeana, la presencia de taxones naturales como especies marcadoras (en forma conspicua como la de *Condalia microphylla*, o en trazas como *Prosopis* sp. y *Larrea* sp.), y la ausencia de especies provenientes de cultivos extensivos, también permite diferenciar a las mieles estudiadas provenientes del centro de la provincia de La Pampa, de las de la región fitogeográfica pampeana netamente agrícola.

El espectro polínico resultante, estaría señalando un origen geográfico límite entre las regiones agrícolas (con predominancia de vegetación herbácea) y la ganadera (que incluye vegetación de monte modificado).

Las mieles procedentes del sector meridional del Distrito Pampeano Austral (VALLE et al. 1995; AANDRADA et al. 1998, 1999) pre-

sentan algunos géneros comunes con las de Utracán, como *Centaurea* sp., *Eucalyptus* sp., *Verbesina* sp., *Helianthus* sp., *Diplotaxis* sp. pero la representación de las Rhamnaceae es muy pobre comparativamente. Por otra parte, si bien su área fitogeográfica comprende especies comunes del monte y del espinal (*Lycium* sp., *Geoffroea* sp., *Discaria* sp., *Prosopis* sp.), *Condalia microphylla*, no se halla citada para esa región bonaerense.

La alta proporción de mieles monofloras hallada en este estudio, indica una dominancia polínica marcada pero de pocas especies. Esta condición asociada a la pobre riqueza taxonómica es considerada generalmente como una característica de regiones áridas en las que las abejas actúan más selectivamente que en áreas tropicales (LOUBEAU-CALLEN & DAMBLON, 1994).

Comparando los resultados del contenido polínico de las mieles estudiadas con los datos correspondientes de su producción (Fig. 2A), se observa gran contraste entre la de primavera, sumamente escasa y la de verano. Relacionando la producción con la preferencia de recursos nectaríferos (Tabs 3 y 4), se observa que a fines de la primavera con los mismos recursos de preferencia la producción aumenta notablemente. Esta diferencia se debe principalmente al aumento de abejas pecoreadoras en este momento del ciclo de la colmena, como respuesta natural a las condiciones ambientales. JATO et al. (1994) ya observaron el factor limitante que pueden representar las condiciones climáticas derivadas de las oscilaciones meteorológicas, modificando circunstancialmente las preferencias por los recursos nectaríferos. En nuestro caso, los recursos existen por tratarse de flora nativa, pero las condiciones climáticas comunes a estas latitudes no resultan favorables para la actividad

plena de *Apis mellifera* desde los inicios de la primavera. Estos mismos autores, hallan responsables de ciertos cambios del espectro polínico de alguna de sus muestras, a la acción humana como mayor factor.

En las muestras aquí tratadas, la modificación de la flora natural por acción del hombre se manifiesta en los espectros polínicos con el uso de las especies adventicias y con más acento en los apiarios más próximos al área urbana. No obstante, es manifiesta la baja producción en primavera, demostrando que el mayor peso se debe a la incidencia climática que condiciona la producción de polen y néctar de las plantas.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo fue desarrollado con el subsidio otorgado por la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de La Pampa (UNLPam) P n°2/00. Los autores agradecen a los revisores por sus valiosas sugerencias que mejoraron sustancialmente el trabajo.

BIBLIOGRAFÍA

- ANDRADA, A.; VALLE, A.; ARAMAYO, E.; LAMBERTO, S. & CANTAMUTTO, M. (1998a). Análisis polínico de las mieles de las Sierras Australes de la Provincia de Buenos Aires, Argentina. *Invest. Agr. Prod. Prof. Veg.* 13(3):265-275.
- ANDRADA, A.; VALLE, A.; ARAMAYO, E. & LAMBERTO, S. (1998b). Espectro polínico de las mieles de la región de Bahía Blanca, Provincia de Buenos Aires, Argentina. *Polen* 9:75-84.
- 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 Paleobotánico y Palinológico. pp.71-75. Buenos Aires.
- ANDRADA, A. & GALLEZ, L. (2000). Flora apícola del caldenal. IV Jornadas Bienales de Apicultura, Fortín Mercedes – Pedro Luro: 37-40.
- BASILIO, A. (1996). Especies hidrófilas en las mieles del Delta del Paraná. *Bol. Soc. Argent. Bot.* 31(3-4):231-234.
- BASILIO, A. & ROMERO, E. (1996). Contenido polínico en las mieles de la Región del Delta del Paraná (Argentina). *Darwiniana* 34(1-4):113-120.
- CABRERA, A. (1994). *Regiones Fitogeográficas Argentinas*. Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería, 2(1):85 Acme. Buenos Aires.
- COSTA, C. (1982). Contribución al conocimiento de la flora melífera de la Peía. de Córdoba I, Depto de Río Segundo. *Bol. Soc. Argent. Bot.* 21(1-4):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.
- DAMBLON, F. (1988). Caractérisation botanique, écologique et géographique des miels du Maroc. *Inst. fr. Pondichéry, trav. sec. sci. tech.* 25:309-329.
- FORCONE, A. & TELLERÍA, M.C. (1998). Caracterización palinológica de las mieles del Valle Inferior del Río Chubut (Argentina). *Darwiniana* 36(1-4):81-86.
- FORCONE, A. & TELLERÍA, M.C. (2000). Caracterización palinológica de las mieles de la llanura del río Senguerr (Chubut-Argentina). *Darwiniana* 38(3-4):267-271.
- FRANKIE, G.W. (1975). Tropical forest phenology and pollinator plant evolution. In: L.E. GILBERT & P.H. RAVEN (eds). *Coevolution of animals and plants*, pp. 192-209. University Texas Press, Austin.
- FRANKIE, G.W.; HABER, W.A.; OPLER, P.A. & BAWA, K.S. (1983). Characteristics and organization of the large bee pollination system in the Costa Rica dry Forest. In: C.E. JONES & R.J. LITTLE (eds). *Handbook of experimen-*

- tal pollination biology, pp. 411-447. Van Nostrand & Reinhold Co., New York.
- GURINI, L. & BASILIO, A. (1995). Flora apícola en el Delta del Paraná. *Darwiniana* 33(1-4): 337-346.
- INTA-PROVINCIA LA PAMPA-UNLPam. (1980). **Inventario Integrado de los Recursos Naturales de la Provincia de La Pampa. Clima, Geomorfología, Suelo y Vegetación.** ISAG Buenos Aires.
- IRURUETA, M.; GIRÁLDEZ, X.; OLIVA, A. & SÁNCHEZ, J. (1998). **Análisis polínico y microbiológico de mieles de la provincia de Buenos Aires (Argentina).** Resúmenes: XII Simposio de Palinología, APLE p. 72. León.
- JATO, M.V.; IGLESIAS, M.I. & RODRÍGUEZ-GRACIA, V. (1994). A contribution to the environmental relationship of the pollen spectra of honeys from Ourense (NW Spain). *Grana* 33:260-267.
- LIEUX, M. (1972). A melissoplynological study of 54 Louisiana (U.S.A.) honeys. *Review Palaeobot. Palynol.* 13:95-124.
- LIEUX, M. (1980). Acetolysis applied to microscopical honey analysis. *Grana* 19:57-61.
- LOBREAU-CALLEN, D. & DAMBLON, F. (1994). Spectre pollinique des miels de l'abeille *Apis mellifera* L. (Hymenoptera, Apidae) et zones de végétations en Afrique occidentale tropicale et méditerranéenne. *Grana* 33:245-253.
- LOUVEAUX, J. & VERGERON, Ph. (1964). Etude du spectre pollinique de quelques miels espagnols. *Ann. Abeil.* 7:329-347
- LOUVEAUX, J.; MAURIZIO, A. & VORWOHL, G. (1978). Methods of melissopalynology by International Commission for Bee Botany of IUBS. *Bee World* 59:139-157.
- MARKORAFF, V. & D'ANTONI, H.L. (1970). **Pollen Flora of Argentina.** The University of Arizona Press. Tucson, Arizona.
- MAURIZIO, A. (1971). Le spectre pollinique des miels luxembourgeois. *Apidologie* 2(3):221-238.
- NAAB, O. (1993). **Análisis polínico de mieles de la provincia de La Pampa (Argentina).** Actas de las 5^a Jornadas Pampeanas de Ciencias Naturales, 1:106-118. Santa Rosa, La Pampa.
- NAAB, O. (1994). **Análisis de la representatividad de tipos polínicos en mieles pampeanas.** Resúmenes: IX Simposio Argentino de Paleobotánica y Palinología, p. 17. Mar del Plata.
- REILLE, M. (1992). **Pollen et spores d'Europe et d'Afrique du Nord.** Laboratoire de Botanique Historique et Palynologie, Marseille.
- ROUBIK, D.W. (1988). An overview of Africanized honeybee populations: diet, reproduction and competition. In: G. NEEDHAM, R. PAGE, M. DELFINADO-BAKER & C. BOWMAN (eds). **Proc. Int. Conf. African Honeybees & bees mites,** pp. 45-54. E. Horwood, Chichester.
- SALGADO, C. & PIRE, S. (1999). **Contribución al conocimiento del contenido polínico de mieles de Corrientes, Argentina.** 6. X Simposio Arg. Paleobot. y Palinol. pp. 95-99. Buenos Aires.
- TELLERÍA, M.C. (1988). Analyse pollinique des miels du nord-ouest de la Province de Buenos Aires (République Argentine). *Apidologie* 19(3):275-290.
- TELLERÍA, M.C. (1992). Caracterización botánica y geográfica de las mieles de la Provincia Fito-geográfica Pampeana (República Argentina) I: Distrito Oriental. *Darwiniana*, 31:345-350.
- TELLERÍA, M.C. (1993). Floraison et récolte du pollen par les abeilles domestiques (*Apis mellifera* L. var *ligustica*) dans la pampa argentine. *Apidologie* 24:109-120.
- TELLERÍA, M.C. (1995a). El polen de las mieles del noroeste de la provincia de Buenos Aires, Argentina. *Darwiniana* 33(1-4):347-364.
- TELLERÍA, M.C. (1995b). Plantas de importancia apícola del distrito oriental de la región pampeana (Argentina). *Bol. Soc. Argent. Bot.* 30:131-136.
- TELLERÍA, M.C. (1996a). Caracterización botánica y geográfica de las mieles de la Provincia

Melisopalinología del departamento de Utracán, La Pampa, Argentina

Fitogeográfica Pampeana (República Argentina) III: Noreste de la Provincia de La Pampa. *Darwiniana* 34(1-4):245-249.

TELLERÍA, M.C. (1996b). Caracterización botánica y geográfica de las mieles de la provincia fitogeográfica pampeana (República Argentina). *Bol. Soc. Argent. Bot.* 32:91-94.

VALENCIA-BARRERA, R.M.; FOMBELLA-BLANCO, M.A.; FERNÁNDEZ-GONZÁLEZ, D. & DÍAZ-GONZÁLEZ, T.E. (1994). Les spectres

polliniques des miels de différentes régions phytogéographiques de la Province de León (N.O. de l'Espagne). *Grana* 33:268-275.

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. Prod. Prot. Veg.* 19:375-383.