

APORTACION MELITOPALINOLOGICA AL CONOCIMIENTO DE LA FLORA APICOLA DEL NORTE DE CORDOBA (*)

P. L. ORTIZ

Departamento de Biología Vegetal y Ecología, Universidad de Sevilla

(Recibido el 9 de Septiembre de 1988)

Resumen. Se ha estudiado al microscopio óptico el sedimento de nueve muestras de miel y el contenido de tres muestras de polen procedentes de diversas localidades de la mitad norte de la provincia de Córdoba (España). Los resultados muestran que el néctar de flores es la principal fuente de miel en la zona, siendo poco importante la mielada. Además se discute el papel de los taxones cuyo polen está presente en los espectros polínicos, como fuentes de néctar y/o polen en el área estudiada. Cabe destacar a *Eucalyptus camaldulensis*, *Echium plantagineum*, *Lavandula stoechas* y *Campanula erinus* como recursos nectaríferos para *Apis mellifera*, y *Cistus ladanifer*, *C. albidus*, *C. crispus*, *Papaver rhoeas*, *Reseda luteola* y *Quercus sp.* como fuentes de polen.

Summary. Nine honey and three pollen samples from different localities of the northern half of the Córdoba province (Spain) have been studied with light microscopy. The results show that nectar from flowers is the main honey source in the region, while the honey-dew is of little importance. The role as nectar and/or pollen sources of the species whose pollen grains have been found in the pollen spectra is discussed. *Eucalyptus camaldulensis*, *Echium plantagineum*, *Lavandula stoechas* and *Campanula erinus* are the most important plants supplying nectar to *Apis mellifera*, and *Cistus ladanifer*, *C. albidus*, *C. crispus*, *Papaver rhoeas*, *Reseda luteola* and *Quercus sp.* are the principal pollen resources for honey bees.

INTRODUCCION

Para planificar el aprovechamiento apícola de una región es necesario conocer de un lado la potencialidad melífera (néctares y mieladas) y polinífera

(*) Realizado con cargo a los proyectos 0264/82 y PA85-297 de la CAICYT.

de su flora, y de otro las preferencias alimenticias de las abejas respecto a esa flora. El análisis microscópico de muestras de miel y de polen es un instrumento muy eficaz para conocer qué elementos de la flora de un área son preferidos por las abejas.

El área de estudio comprende los territorios cordobeses situados al norte del Guadalquivir, los cuales constituyen las comarcas de La Sierra y Los Pedroches. En la sectorización apícola que ARROYO & al. (1986) hacen de Andalucía Occidental, las comarcas objeto de este estudio están agrupadas junto con la Sierra Norte de Sevilla y la Sierra de Aracena en el sector "Sierra Norte". Estos autores indican que las especies apícolas importantes en este sector son muy numerosas (80), siendo las nectaríferas algo menos abundantes (38) que las poliníferas (42). Sin embargo, es conocido el hecho de que entre todas las fuentes de alimento disponibles, la abeja centra su interés solo en unas pocas (MCLELLAN, 1976; VISSCHER & SEELEY, 1982). POZO LORA (1970) estudió el espectro polínico de la miel producida en una finca de Hornachuelos en la comarca de La Sierra. Sin embargo, ningún estudio melitopalínológico general se ha realizado en estas comarcas. Tal estudio serviría para poner de manifiesto cuales son las especies que realmente interesan a las abejas en este territorio.

MATERIAL Y METODOS

Se ha estudiado al microscopio óptico el sedimento de nueve muestras de miel. Igualmente se ha examinado el contenido de tres muestras de polen. Para ello se ha seguido el método empleado por ORTIZ (1985). Las muestras han sido recolectadas en diversas localidades de la mitad norte de la provincia de Córdoba (Cuadros I y II: Adamuz, AD; Alcaracejos, AL; Bélmez, BE; Cardeña, CA; Espiel, ES; Hinojosa del Duque, HD; Obejo, OB; Pedroche, PE; Trassierra, TR; Villanueva del Duque, VD). Las muestras de miel AD, BE, CA, HD y VD fueron extraídas por centrifugado y el resto por prensado según manifestaron los apicultores que las proporcionaron.

Para la identificación de los tipos polínicos se ha seguido a MOORE & WEBB (1978) y, principalmente, a VALDÉS, DÍEZ & FERNÁNDEZ (1987), usándose preparaciones de referencia procedentes de la Palinoteca del Departamento de Biología Vegetal y Ecología de la Facultad de Biología de Sevilla.

La identificación se ha llevado a cabo a nivel específico cuando ha sido posible. En caso contrario se ha llegado a nivel genérico (*Quercus sp.*, p. e.) o de tipos polínicos que incluyen géneros afines (*T. Cytisus scoparius*, p. e.). Los tipos nombrados corresponden a los descritos por VALDÉS, DÍEZ & FERNÁNDEZ (l. c.). Cuando es posible se añade al nombre del género o tipo una pequeña lista de las especies a las que se puede atribuir el polen en cuestión. Si dentro de esta

M.M.	N.G.P.	N.I.M.	N.E.B.T.	Clase
Adamuz	896.400	4.300	900.700	IV
Bélmez	108.400	1.900	110.300	III
Cardeña	272.000	3.300	275.300	III
Espiel	853.000	25.600	878.600	IV
Hinojosa	62.700	1.100	63.800	II
Obejo	566.000	5.400	571.400	IV
Pedroche	1.090.800	10.800	1.101.600	V
Trassierra	469.000	3.100	472.100	III
Villanueva	23.400	500	23.900	II

Cuadro I. Resultados del análisis cuantitativo de las muestras de miel (M.M.). Los números de granos de polen (N.G.P.), de indicadores de mielada (N.I.M.) y de elementos botánicos totales (N.E.B.T.) se refieren a 10 gramos de miel. Las clases corresponden a las establecidas por Maurizio (1949) sec. Maurizio (1979).

lista alguna especie tiene mayor probabilidad de ser la representada en el espectro se subraya. La identificación a nivel específico, la elaboración de listas anexas a géneros o tipos y las especies subrayadas dentro de las mismas se realiza, en algunos casos, según criterios no palinológicos (áreas de distribución de cada especie, de acuerdo con VALDÉS, TALAVERA & FERNÁNDEZ-GALIANO (1987) y observaciones personales en el campo).

Siguiendo las indicaciones de VERGERON (1964), los porcentajes del análisis cualitativo se han establecido previa identificación de, al menos, 1200 granos de polen.

RESULTADOS

El análisis cuantitativo de las muestras de miel (Cuadro I) revela que, en general, su sedimento es moderadamente abundante, predominando las mieles incluidas en las clases III y IV. Tanto granos de polen como elementos indicadores de mielada están presentes en el sedimento en todos los casos, siendo estos últimos poco abundantes o escasos en general (sólo la muestra de Espiel presenta un número mediano de estos). Los elementos de mielada corresponden a hifas y esporas de hongos, no habiéndose detectado ningún alga entre ellos.

En el análisis cualitativo de las muestras de miel y polen se han encontrado 40 tipos polínicos presentes en alguna de las muestras al menos en un 1%. El número de estos tipos por muestra de miel es muy variable, oscilando entre 3 y 20. Predominan las muestras que presentan entre 8 y 14 tipos. En las muestras de polen, el número de tipos polínicos encontrado es 8, 12 y 13 respectivamente.

En el cuadro II se presenta la relación de tipos polínicos detectados y los porcentajes correspondientes a cada uno en las distintas muestras. Ninguno de

Tipos polínicos	Muestras de miel									M. de polen		
	AD	BE	CA	ES	HD	OB	PE	TR	VD	AL	ES	VD
<i>Apiaceae</i> *	--	--	--	1	--	--	--	--	--	--	--	--
<i>Asteraceae</i>												
<i>T. Crepis capillaris</i>	--	--	--	2	1	1	--	--	--	--	7	1
<i>Helianthus annuus</i>	--	--	--	--	--	--	--	2	--	--	--	--
Otras <i>Asteraceae</i> *	--	--	--	--	1	--	--	1	1	--	--	--
<i>Borraginaceae</i>												
<i>Echium plantagineum</i>	--	3	9	4	10	39	11	38	3	--	6	71
<i>Brassicaceae</i>												
<i>T. Capsella bursa-pastoris</i>	--	1	--	--	--	--	--	--	3	--	--	--
<i>T. Raphanus raphanistrum</i>	--	--	--	5	--	--	1	1	2	1	7	--
<i>T. Sinapis arvensis</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	1	--
Otras <i>Brassicaceae</i> *	--	--	--	--	--	--	--	1	--	--	--	--
<i>Campanulaceae</i>												
<i>Campanula erinus</i>	--	20	3	33	--	--	13	--	46	--	18	--
<i>Cistaceae</i>												
<i>Cistus albidus</i> y <i>C. crispus</i>	--	--	1	4	--	33	--	16	--	--	3	--
<i>Cistus sp. (C. ladanifer, C. populifolius)</i>	--	3	3	7	2	--	--	3	6	38	2	1
<i>Cistus monspeliensis</i>	--	--	--	2	1	1	--	--	--	--	4	--
Otras <i>Cistaceae</i> *	--	--	--	1	--	--	--	1	1	--	--	--
<i>Crassulaceae</i>												
<i>T. Sedum acre - Pistorinia hispanica</i>	--	--	--	2	--	7	--	--	--	--	--	--
<i>Ericaceae</i>												
<i>Erica arborea</i>	--	--	1	--	--	--	--	2	--	--	--	--
<i>Euphorbiaceae</i>												
<i>Securinea tinctoria</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	1	--	--
<i>Fabaceae</i>												
<i>Coronilla sp. (C. scorpioides, C. juncea)</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	11	--	--
<i>T. Cytisus scoparius</i>	--	3	--	2	--	--	4	--	14	4	--	1
<i>Ononis sp.</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	5	1	--
Otras <i>Fabaceae</i> *	--	--	--	--	--	1	--	--	--	--	--	--
<i>Fagaceae</i>												
<i>Castanea sativa</i>	--	--	--	--	--	--	--	2	--	--	--	--

<i>Quercus</i> sp. (<i>Q. cocc.</i> , <i>Q. rotund.</i> , <i>Q. fag.</i>)	--	11	1	3	4	3	3	2	4	4	--	8
<i>Fumariaceae</i>												
<i>Hypocoum imberbe</i>	--	--	--	--	--	--	38	--	6	--	--	--
<i>Lamiaceae</i>												
<i>Lavandula stoechas</i>	--	2	--	4	--	--	2	1	1	3	--	4
<i>Liliaceae</i>												
<i>Muscari comosum</i>	--	--	--	--	--	--	1	--	--	--	--	--
<i>Myrtaceae</i>												
<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	96	47	73	1	76	2	--	17	1	7	--	--
<i>Myrtus communis</i>	2	--	7	1	--	--	--	--	--	--	--	--
<i>Oleaceae</i>												
T. <i>Fraxinus angustifolia</i> (<i>F. angustifolia</i> , <i>Phillyrea angustifolia</i> , <i>P. latifolia</i>)	--	--	--	4	--	--	--	--	--	--	--	--
<i>Olea europaea</i>	--	--	--	--	1	--	--	--	3	--	29	--
<i>Papaveraceae</i>												
<i>Papaver rhoeas</i>	--	6	--	9	--	3	15	2	6	5	13	5
<i>Plantaginaceae</i>												
<i>Plantago</i> sp.	--	--	--	--	--	--	1	--	--	--	--	--
<i>Raflesiaceae</i>												
<i>Cytinus hypocistis</i>	--	--	--	--	--	--	--	1	--	--	--	--
<i>Ranunculaceae</i>												
<i>Clematis flammula</i>	--	--	--	--	--	--	4	--	--	--	--	--
<i>Resedaceae</i>												
T. <i>Reseda luteola</i> (<i>R. luteola</i> , <i>S. canescens</i>)	--	--	--	1	2	--	--	6	--	19	5	9
<i>Rhamnaceae</i>												
<i>Rhamnus alaternus</i>	--	--	--	--	--	1	--	--	--	--	--	--
<i>Rosaceae</i>												
<i>Crataegus monogyna</i>	--	--	--	--	--	--	2	--	--	--	--	--
<i>Rubus ulmifolius</i>	1	2	--	10	--	4	--	1	--	1	--	--
<i>Salicaceae</i>												
<i>Salix</i> sp. (<i>S. pedicellata</i> , <i>S. purpurea</i>)	--	--	--	--	--	2	--	--	--	--	2	--
<i>Scrophulariaceae</i>												
<i>Anarrhinum bellidifolium</i>	--	--	--	1	--	--	--	--	--	--	--	--
Otros tipos *	1	2	2	2	2	3	4	2	3	1	2	--

Cuadro II. Resultados porcentuales del análisis cualitativo, presentándose únicamente los porcentajes iguales o superiores a uno. *: Incluye tipos polínicos cuyos porcentajes individuales son inferiores a la unidad. Algunos de estos tipos pueden estar incluidos entre los citados en el cuadro. T, tipo.

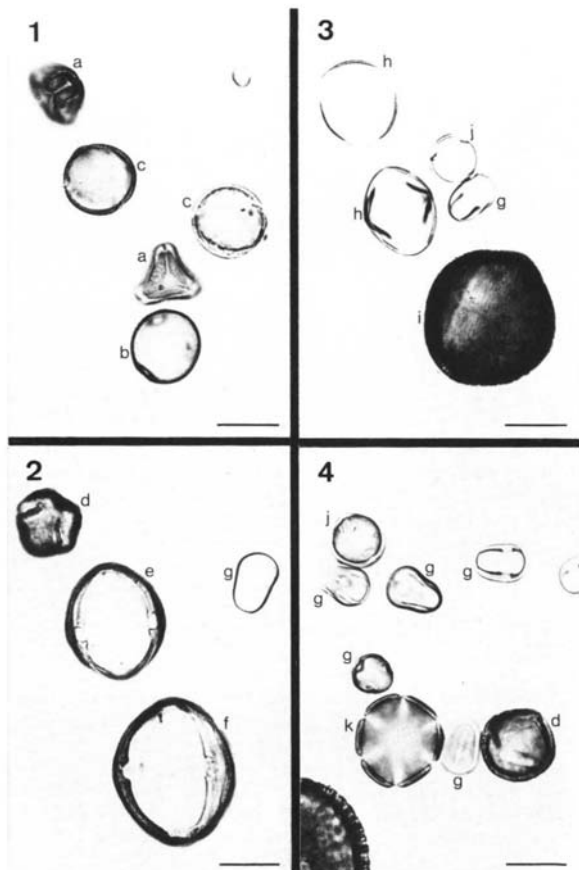
los tipos identificados es común a todas ellas. Incluso si agrupamos los tipos en géneros o familias, ninguno de éstos está representado en todos los espectros polínicos.

No se ha detectado ningún tipo polínico, género o familia común a todas las muestras de miel. Los granos de polen de *Eucalyptus camaldulensis* (Fig. 1a), *Echium plantagineum* (Figs. 2g, 3g, 4g) y *Quercus sp.* (Figs. 2d, 4d) están presentes en ocho de ellas. Siguiendo la clasificación de ZANDER (sec. MAURIZIO & LOUVEAUX, 1967), el polen de *Eucalyptus camaldulensis* es el tipo dominante en cuatro de las muestras de miel y acompañante en una. El de *Echium plantagineum* es polen acompañante en dos de ellas y polen aislado en el resto. El polen de *Quercus sp.* aparece siempre como tipo aislado. Los granos de polen de *Campanula erinus* (Fig. 1b), el tipo Cistus ladanifer (Fig. 3i), *Lavandula stoechas* (Fig. 4k), *Papaver rhoeas* (Fig. 1c) y *Rubus ulmifolius* están presentes en más de la mitad de las muestras de miel, normalmente como tipos aislados. Únicamente el polen de *Campanula erinus* es dominante en una de estas muestras y acompañante en dos de ellas, y el de *Papaver rhoeas* es acompañante en un caso. Considerados globalmente, los granos de polen de Compuestas, Crucíferas o Leguminosas (Fig. 3h) también aparecen en más de la mitad de las muestras de miel, siempre como tipos polínicos aislados. El polen de jara de flores rosa (*Cistus albidus*, Fig. 2f, y *C. crispus*, Fig. 2e) es secundario en dos muestras de miel, siéndolo en una el de *Hypocoum imberbe*.

Los granos de polen de *Papaver rhoeas* (Fig. 1c), y los tipos Cistus ladanifer (Fig. 3i) y Reseda luteola (Figs. 3j, 4i) están presentes en las tres muestras de polen estudiadas. Los de *Echium plantagineum* (Figs. 2g, 3g, 4g), *Quercus sp.* (Figs. 2d, 4d), *Lavandula stoechas* (Fig. 4k) y los tipos *Crepis capillaris*, *Raphanus raphanistrum* y *Cytisus scoparius* (Fig. 3h) aparecen en dos de ellas. El polen de *Echium plantagineum* es dominante en una de las muestras de polen. El de *Campanula erinus* (Fig. 1b), *Olea europaea* y los tipos Cistus ladanifer y Reseda luteola es acompañante en alguna de ellas.

DISCUSION

Los resultados obtenidos en el análisis cuantitativo resultan conflictivos para algunas muestras si se contrastan con los datos proporcionados por sus cosechadores sobre el método de su extracción. La muestra de Trassierra, "extraída por prensado", pertenece por su contenido en elementos botánicos a la clase III, en la que, según LOUVEAUX & al. (1978), se incluyen mieles centrifugadas de flores ricas en polen y mieles de mielada. No obstante, su contenido en elementos botánicos está próximo al límite con la clase IV que incluye, según los mismos autores, mieles de flores extremadamente ricas en po-



Figs. 1-4. Muestras de miel de Bélmez (1): a, *Eucalyptus camaldulensis*; b, *Campanula erinus*; c, *Pappaver rhoas*. Muestras de miel de Obejo (2): d, *Quercus* sp.; e, *Cistus crispus*; f, *C. albidus*; g, *Echium plantagineum*. Muestras de miel de Villanueva del Duque (3): g, *Echium plantagineum*; h, tipo *Cytisus scoparius*; i, tipo *Cistus ladanifer*; j, tipo *Reseda luteola*. Muestra de polen de Villanueva del Duque (4): d, *Quercus* sp.; g, *Echium plantagineum*; j, tipo *Reseda luteola*; k, *Lavandula stoechas*.

len y algunas mieles prensadas. Cabe pensar que haya sido extraída prensando panales que tuviesen pocas celdillas con polen. Al contrario, la muestra de Adamuz, "extraída por centrifugado", pertenece por su contenido en elementos botánicos a la clase IV, estando próxima al límite con la clase V (mieles prensadas ricas en polen, según LOUVEAUX & al., l. c.). Resulta paradójico que esta muestra contenga más elementos botánicos que la mayoría de las muestras "extraídas por prensado". Por tanto, su "extracción por centrifugado" solo puede aceptarse con bastantes reservas. Podría pensarse que se haya extraído por centrifugado de panales con muchas celdillas de polen. El contenido en elementos botánicos del resto de las muestras concuerda con su "método de extracción".

La mielada no es una fuente de miel importante en la comarca, ya que, aunque ha sido materia prima de todas las muestras de miel estudiadas, su contribución, generalmente, ha sido pequeña. Esta contribución solo es reseñable en la miel procedente de Espiel, la cual podría considerarse una miel mixta de néctar y mielada.

Aunque el polen de *Eucalyptus camaldulensis* aparezca hiperrepresentado en los espectros polínicos de las mieles (ESPADA, 1984) y la contribución real en néctar de esta planta sea menor que el porcentaje de aparición de su polen, los resultados del análisis cualitativo ponen de manifiesto la importancia de *Eucalyptus camaldulensis* como planta melífera en la comarca. El carácter melífero de esta especie es ampliamente reconocido. Diversos autores han puesto de manifiesto la importancia de *Eucalyptus camaldulensis* como fuente de néctar y polen para *Apis mellifera* (CRANE, 1979; CRANE & al., 1984; ORTIZ, 1988; TALAVERA & al., 1988). En las muestras estudiadas los mayores porcentajes de polen de *Eucalyptus camaldulensis* corresponden a las mieles extraídas por centrifugado, siendo menores en las prensadas e incluso está ausente en dos de las muestras de polen, lo cual indica que, en el Norte de Córdoba, *Eucalyptus camaldulensis* es preferido por *Apis mellifera* como fuente de néctar principalmente, aunque también recoja su polen.

Echium plantagineum, cuyo polen también aparece hiperrepresentado en los espectros polínicos de las mieles (ESPADA, l. c.), es otra especie melífera importante en la zona. CORBET & DELFOSSE (1984) observaron que *Apis mellifera* explota tanto el néctar como el polen de esta especie. Asimismo, ORTIZ (l. c.) y TALAVERA & al. (l. c.) la citan como fuente importante de néctar y polen. Los porcentajes más elevados de polen de esta especie aparecen en muestras de miel extraídas por prensado y en una de las muestras de polen. Por tanto, en este área la abeja melífera utiliza esta especie tanto como fuente de néctar como de polen.

El género *Quercus* es anemófilo y sus flores no producen néctar (TALAVERA & al., l. c.). En consecuencia, la presencia de su polen en las muestras de miel se produce por contaminación de la miel desoperculada durante el trasiego, dentro de la colmena, de cargas de polen y de obreras manchadas con polen durante la

recolección de cargas, o bien por adición de polen de las celdillas durante el proceso de extracción (véase MAURIZIO, 1979). La presencia de polen de *Quercus* en las muestras de miel y de polen analizadas indica que, en este territorio, *Quercus* es una fuente polinífera importante para las abejas.

Campanula erinus no es considerada habitualmente como planta melífera. RITA (1983) cita a *Campanula* sp. como planta visitada por *Apis mellifera*, y TALAVERA & al. (l. c.) han investigado la potencialidad melífera de otras especies de *Campanula*. *Campanula erinus* produce pequeñas cantidades de néctar por flor (observación personal). En las muestras estudiadas, su polen aparece representado en porcentajes importantes tanto en mieles extraídas por centrifugado como por prensado, así como en muestras de polen. Por tanto, *Campanula erinus* es una planta melífera importante en el Norte de Córdoba, de la que las abejas recogen néctar y polen.

Las especies del género *Cistus* presentan flores con un número elevado de estambres, ofreciendo gran cantidad de polen. Su importancia como fuentes de polen para la abeja ya se ha puesto de manifiesto por ORTIZ (1985, 1988) y por TALAVERA & al. (1988). Por otra parte, todas las especies de este género presentes en Andalucía Occidental producen pequeñas cantidades de néctar por flor (HERRERA, 1985; TALAVERA & al., l. c.). Podría pensarse que, en alguna medida, la presencia del polen de *Cistus* en las mieles analizadas responde a la explotación de su néctar por parte de las abejas. Sin embargo, los porcentajes más importantes de polen de *Cistus* aparecen en mieles prensadas y en muestras de polen. Aunque sin descartar el aprovechamiento del néctar de *Cistus* por parte de *Apis mellifera*, se puede afirmar con toda seguridad que *Cistus ladanifer*, *C. albidus* y *C. crispus* son plantas poliníferas importantes en el área estudiada. En menor medida también lo son *Cistus monspeliensis* y *C. populifolius*.

Diversos autores señalan el carácter nectarífero de *Lavandula stoechas* (DEVESA & al., 1985; HERRERA, 1985; MUÑOZ & DEVESA, 1987), y otros la reconocen como planta melífera importante (HERCE, 1942; CRANE, 1979; CRANE & al., 1984; TALAVERA & al., 1988). El polen de esta especie aparece infrarrepresentado en los espectros polínicos de las mieles (STANLEY & LINSKENS, 1974). Su importancia real como materia prima de las mieles es mucho mayor que el porcentaje de aparición de su polen, sobre todo si en el mismo espectro aparece representado de modo importante algún tipo polínico hiperrepresentado. Por ello, y de acuerdo con los espectros polínicos de las muestras de miel analizadas, cabe destacar a *Lavandula stoechas* como una fuente de miel importante en la zona. De hecho, ARROYO & al. (1986) consideran que por su abundancia en la zona, principalmente en Los Pedroches, *Lavandula stoechas* debe de ser la principal fuente de néctar. Además, como se desprende de los resultados del análisis de muestras de polen, esta especie es explotada también como recurso polínico por las abejas.

Papaver rhoeas es una planta entomófila cuyas flores producen polen como única recompensa para los polinizadores (LOVEAUX, 1958; RITA, 1983). La repetida presencia del mismo en las muestras de miel y polen revela que esta especie es una fuente importante de polen en el Norte de Córdoba.

HERCE (1942) cita a *Reseda luteola* como planta melífera y RITA (1983) lo hace con otras especies de este género. *Reseda luteola* produce néctar en pequeñas cantidades por flor (observación personal). Este néctar puede ser recolectado por las abejas, y la aparición de granos de polen de esta especie en las mieles estudiadas sería reflejo de ello. Sin embargo, es razonable pensar que las visitas de *Apis mellifera* a *Reseda luteola* sean fundamentalmente en busca de polen, ya que éste solo aparece representado de modo importante en las muestras de polen y en una de las mieles obtenidas por prensado.

Rubus ulmifolius ofrece polen y néctar como recompensas florales (CRANE & al., 1984; TALAVERA & al., 1988). En los espectros polínicos de las muestras estudiadas, su polen está representado en porcentajes bajos, tanto en mieles centrifugadas o prensadas como en muestras de polen. De ello se desprende que *Rubus ulmifolius* es una fuente de miel y polen de relativa importancia en esta zona.

Muchas Crucíferas y Compuestas son productoras de néctar (ROBINSON & OERTEL, 1975; CRANE, 1979; CRANE & al., 1984; BONET & al., 1986; SOLER & al., 1986; TALAVERA & al., 1988), por lo cual y de acuerdo con nuestros resultados se puede afirmar que las plantas de estas familias tienen cierta importancia como recursos nectaríferos y poliníferos en el territorio estudiado. Cabe destacar dentro de Compuestas la tribu *Lactuceae* (polen del tipo *Crepis capillaris*).

Dentro de la familia Leguminosas, solo el polen de algunas especies de *Genisteae* (tipo *Cytisus scoparius*) está presente con cierta importancia en los espectros polínicos de las muestras de miel. La mayoría de los taxones de esta tribu no producen néctar (HERRERA, 1985; TALAVERA & al., l. c.). Cabría destacar por su abundancia en la zona a *Genista hirsuta* y *Cytisus scoparius* como fuentes de polen. *Retama sphaerocarpa* es una de las especies de *Genisteae* productora de néctar (HERRERA, l. c.; TALAVERA & al., l. c.). Por ello y por la abundancia de esta especie en estas comarcas es destacable como recurso polinífero y nectarífero. Además del de *Genisteae*, el polen de *Ononis sp.* y el de *Coronilla sp.* están presentes en las muestras de polen, lo que revela sus comportamientos como fuentes de polen para *Apis mellifera* en estas comarcas.

El polen de *Hypocoum imberbe* aparece representado con un elevado porcentaje en una de las mieles extraídas por prensado. Los tipos polínicos bien representados en las mieles prensadas corresponden a plantas que han sido importantes fuentes de polen para sus abejas productoras (ORTIZ, 1988). SOLER & al. (1986) citan a *Hypocoum sp.* como planta polinífera. Se puede afirmar que

en el Norte de Córdoba, *Hypocoum imberbe* es localmente importante como fuente de polen para las abejas. No se ha encontrado en la literatura ninguna referencia sobre la presencia-ausencia de néctar en esta especie, cuestión que sería interesante aclarar.

Olea europaea es una planta anemófila que no produce néctar (TALAVERA & al., 1988), y la presencia de su polen en la miel indica forzosamente que ha sido utilizada como recurso polínico. Su elevado porcentaje en la muestra de polen de Espiel indica que también esta especie es localmente importante como fuente de polen en este área.

Por otra parte, los resultados de POZO LORA (1970) confirman la importancia apícola en la zona de *Echium plantagineum*, *Lavandula stoechas*, *Cistus ladanifer*, *C. crispus*, *Olea europaea* y *Genisteeae*.

Cabe destacar que los tipos polínicos detectados de modo importante en las muestras estudiadas corresponden a plantas de floración primaveral o estival temprana. Este hecho resulta doblemente lógico. Por un lado, las muestras estudiadas han sido recogidas entre los meses de Mayo y Agosto, y es lógico que en ellas estén representados, sobre todo, los granos de polen de las plantas que florecieron en los meses inmediatamente anteriores, y no lo estén los de plantas de floración otoñal o invernal, más alejada en el tiempo. Por otro lado, la mayoría de las especies en este territorio florecen en primavera o inicios de verano (ARROYO & al., 1986; ARROYO, 1988). En la miel estudiada por POZO LORA (l. c.), recogida en Mayo, aparecen en porcentajes muy bajos el polen de *Eucalyptus globulus* y el de *Rosmarinus officinalis*, ambos de floración invernal, y ninguno de ellos detectado en nuestras muestras. Aunque la principal producción de néctar y polen en este área se produce en primavera y comienzos de verano, un estudio melitopalínológico de muestras de miel y polen cosechadas en otras épocas del año serviría para poner de manifiesto qué especies sostienen a las colonias de abejas durante el otoño-invierno.

Agradecimientos. Agradezco al Prof. Dr. S. Talavera y a las Dras. M. J. Díez e I. Fernández sus comentarios, sugerencias y ayuda.

BIBLIOGRAFIA

- ARROYO, J. (1988) Fenología de la floración en especies del matorral del Sur de España. *Lagascalia* 15(Extra): 593-606
- , J. A. DEVESA, J. HERRERA, P. ORTIZ & S. TALAVERA (1986) Resumen del proyecto de investigación: La Flora Melitófila de Andalucía Occidental. *Vida Apícola* 18: 33-39.
- BONET, A., M. T. SEBASTIA & J. RITA (1986) Principales floraciones melíferas de la provincia de Barcelona. II *Congreso Nacional de Apicultura, Gijón, 1984*. Fundación Princi-

- pado de Asturias. Instituto de Investigación y Desarrollo de la Apicultura, pp. 109-117.
- CORBET, S. A. & E. S. DELFOSSE (1984) Honeybees and nectar of *Echium plantagineum* L. in south-eastern Australia. *Austral. Jour. Ecol.* 9: 125-139.
- CRANE, E. (1979) The flowers honey comes from. In E. CRANE (ed.) *Honey. A Comprehensive Survey*. Heinemann. Londres. pp. 3-76.
- , P. WALKER & R. DAY (1984) *Directory of important world honey sources*. International Bee Research Association. London.
- DEVESA, J. A., J. ARROYO & J. HERRERA (1985) Contribución al conocimiento de la biología floral del género *Lavandula* L. *Anales Jardín Bot. Madrid* 42(1): 165-186.
- ESPADA, T. (1984) Contribución al conocimiento de las mieles de producción nacional: espectro polínico de la miel de brezo de Cataluña. *Vida Apícola* 11: 17-20.
- HERCE, P. (1942) *Flora y regiones melíferas de España*. Sección de Publicaciones, Prensa y Propaganda. Ministerio de Agricultura. Madrid.
- HERRERA, J. (1985) Nectar secretion patterns in southern Spanish Mediterranean scrublands. *Israel Jour. Bot.* 34: 47-58.
- LOUVEAUX, J. (1958) Recherches sur l'origine dans le miel du pollen de plantes entomophiles dépourvues de nectaires. *Ann. Abeille* 1(2): 89-92.
- , A. MAURIZIO & G. VORWOHL (1978). Methods of Melissopalynology. *Bee World* 59(4): 139-157.
- MAURIZIO, A. (1979) Microscopy of honey. En E. CRANE (ed.) *Honey. A Comprehensive Survey*. pp. 240-257. Heinemann, London.
- & J. LOUVEAUX (1967) Les méthodes et la terminologie en méliissopalynologie. *Rev. Palaeobot. Palynol.* 3: 291-295.
- MCLELLAN, A. R. (1976) Factors affecting pollen harvesting by the honeybee. *Jour. Appl. Ecol.* 13(3): 801-811.
- MOORE, P. D. & J. A. WEBB (1978) *An illustrated guide to Pollen Analysis*. Hodder and Stoughton. London.
- MUÑOZ, A. & J. A. DEVESA (1987) Contribución al conocimiento de la biología floral del género *Lavandula* L. II. *Lavandula stoechas* L. subsp. *stoechas*. *Anales Jard. Bot. Madrid* 44(1): 63-78.
- ORTIZ, P. L. (1985) Análisis polínico de mieles y celdillas de las sierras del Sur de Córdoba (España). *Anales Asoc. Palinol. Lengua Esp.* 2: 353-360.
- , (1988) Estudio melitopalínológico en el Andévalo (Huelva). *Anales Asoc. Palinol. Lengua Esp.* 4: 61-69.
- POZO LORA, R. (1970) Investigaciones sobre mieles españolas. I: Espectro polínico de la miel de San Calixto (Hornachuelos, Córdoba, España). *Arch. Zootecnia* 19(76): 361-374.
- RITA, J. (1983) *Flora melífera de la provincia de Lérida*. Excma. Diputación de Lérida. Lérida.
- ROBINSON, F. A. & E. OERTEL (1975) Fuentes de néctar y polen. En DADANT E HIJOS (eds.) *La colmena y la abeja melífera*. Hemisferio Sur. Montevideo.
- SOLER, L., T. ESPADA & A. GOMEZ PAJUELO (1986) Estudio de la evolución estacional de la flora melífera y polínifera de Caldes de Montbui (Barcelona) mediante melisopalínología. *II Congreso Nacional de Apicultura, Gijón, 1984*. pp. 60-69. Fundación Principado de Asturias. Instituto de Investigación y Desarrollo de la Apicultura.

- STANLEY, R. G. & H. F. LINSKENS (1974) *Pollen. Biology Biochemistry Management*. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York.
- TALAVERA, S., J. HERRERA, J. ARROYO, P. L. ORTIZ & J. A. DEVESA (1988) Estudio de la flora apícola de Andalucía Occidental. *Lagascalía* 15(Extra): 567-591.
- VALDÉS, B., M. J. DÍEZ & I. FERNÁNDEZ (eds.) (1987) *Atlas Polínico de Andalucía Occidental*. Instituto de Desarrollo Regional de la Universidad de Sevilla y Excma. Diputación de Cádiz. Sevilla.
- VALDÉS, B., S. TALAVERA & E. FERNÁNDEZ GALIANO (eds.) (1987) *Flora Vascular de Andalucía Occidental*. Ketres Editora. Barcelona.
- VERGERON, P. (1964) Interprétation statistique des résultats en matière d'analyse pollinique des miels. *Ann. Abeille* 7(4): 349-364.
- VISSCHER, P. K. & T. D. SEELEY (1982) Foraging strategy of honeybee colonies in a temperate deciduous forest. *Ecology* 63(6): 1790-1801.