

# Análisis polínico de mieles de los Parques Naturales Sierra Norte de Sevilla y Sierras Subbéticas

Cristina Andrés, María José Díez & Anass Terrab (\*)

**Resumen:** Andrés, C, Díez, M. J. & Terrab, A. *Análisis polínico de mieles de los Parques Naturales Sierra Norte de Sevilla y Sierras Subbéticas. Lazaroa 24: 125-133 (2004).*

Se ha realizado el análisis microscópico de 10 muestras de miel pertenecientes a los Parques Naturales Sierra Norte de Sevilla y Sierras Subbéticas. Las muestras fueron proporcionadas directamente por los apicultores. Los resultados reflejan que el néctar de las flores es la principal fuente de miel en el territorio y que una de las muestras se incluye en la Clase V de Maurizio, dos en la Clase III, cinco en la Clase II y dos en la Clase I. Se han identificado 38 tipos polínicos pertenecientes a 22 familias, resultando cinco de las mieles monoflorales: una de girasol, una de lavanda, una de romero, una de trébol y otra de viborera. Mientras que los taxones mejor aprovechados como fuente de néctar por *Apis mellifera* han sido *Helianthus annuus*, *Echium sp.*, *Brassicaceae*, *Lavandula stoechas*, *Eucalyptus sp.* Las *Cistaceae*, *T. Cytisus scoparius* y otras especies, como *Quercus sp.*, lo han sido como principal fuente de polen. Por el contrario, las principales fuentes de mielada en los dos Parques Naturales (*Quercus suber* y *Q. rotundifolia*) han sido muy poco o nada aprovechados.

**Abstract:** Andrés, C, Díez, M. J. & Terrab, A. *Pollen analysis of honeys from the Natural Parks Sierra Norte de Sevilla and Sierras Subbéticas. Lazaroa 24: 125-133 (2004).*

Ten honey samples from different localities of the Natural Parks Sierra Norte de Sevilla and Sierras Subbéticas have been studied by light microscopy. The results show that the nectar from flowers is the main honey source in the region and that one sample belong to the Maurizio Class V, two to the Class III, five to the Class II and two to the Class I. 38 pollen types were identified belonging to 22 families, and five honey samples are multifloral, and five of the samples was unifloral: clover, lavender, rosemary, sunflower and viper's bugloss. *Helianthus annuus*, *Echium sp.*, *Brassicaceae*, *Lavandula stoechas*, and *Eucalyptus sp.* were the main nectar source, while, *Cistaceae*, *T. Cytisus scoparius* and others, like *Quercus sp.*, were the main pollen source. On the other hand, the principal honeydew source in both Naturals Parks, *Quercus suber* and *Q. rotundifolia*, were scantily or nothing used.

## INTRODUCCIÓN

Los Parques Naturales Sierra Norte de Sevilla (Sevilla) y Sierras Subbéticas (Córdoba), se encuentran en Andalucía Occidental y están incluidos en La Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía.

El P. N. Sierra Norte de Sevilla está situado en Sierra Morena y comprendido entre el P. N. Sierra de Aracena y Picos de Aroche (Huelva) y el P. N. de Hornachuelos (Córdoba). Es uno de los parques naturales más extensos de Andalucía ocupando 164.840 ha pertenecientes a 10 municipios (CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE, 2003).

Al estar incluido en Sierra Morena, presenta una orografía suave y alomada, con altitudes entre 260 y 968 m. El clima de la región es marcadamente me-

diterráneo con precipitaciones medias anuales de 810 mm.

En cuanto a la vegetación, las zonas más bajas están incluidas en el piso bioclimático termomediterráneo y las más elevadas en el mesomediterráneo (RIVAS MARTÍNEZ, 1987). En el primero se encuentran en el estrato arbóreo *Quercus rotundifolia* Lam. y *Olea europaea* L.; mientras que el arbustivo está integrado básicamente por *Myrtus communis* L., *Chamaerops humilis* L., *Rhamnus lycioides* L. subsp. *oleoides* (L.) Jahandiez & Maire, *Asparagus albus* L., *Cistus monspeliensis* L., *Ulex eriocladus* C. Vicioso, *Genista hirsuta* Vahl. y *Lavandula stoechas* L. En el estrato arbóreo del piso termomediterráneo abundan *Quercus rotundifolia* Lam., *Q. suber* L. y *Q. faginea* Lam. (en las zonas más umbrías). En cuanto al matorral está for-

\* Departamento de Biología Vegetal y Ecología. Universidad de Sevilla. Apdo. 1095. 41080-Sevilla. E-mail: anass@us.es

mado básicamente por *Quercus coccifera* L., *Arbutus unedo* L., *Erica arborea* L., *E. umbellata* L., *Calluna vulgaris* (L.) Hull., *Phillyrea angustifolia* L., *Adenocarpus telonensis* (Loisel.) Candol, *Retama sphaerocarpa* (L.) Boiss., *Genista hirsuta* Vahl, *G. tridentata* L., *Cytisus baeticus* (Webb.) Steudel, *C. scoparius* (L.) Link., *Lavandula stoechas* L. y *Thymus mastichina* (L.) L. (RIVAS MARTÍNEZ, 1987; VALDÉS & al., 1987).

El Parque Natural Sierras Subbéticas está situado en la Cordillera Bética al Sur de la provincia de Córdoba, ocupando 31.568 ha.

Gran parte del territorio está constituido por elevaciones montañosas de naturaleza caliza, siendo la cota más alta La Tiñosa con 1570 m (Sierra Horconera). El clima es mediterráneo de inviernos suaves, aunque existe un matiz continental que lo sitúa en el límite entre el dominio continental y el oceánico (MUÑOZ & DOMÍNGUEZ, 1985).

La región se encuentra en el piso bioclimático mesomediterráneo (RIVAS MARTÍNEZ, 1987); aunque una elevada superficie del Parque se encuentra en uso agrícola, pueden aún diferenciarse distintas comunidades vegetales (MUÑOZ & DOMÍNGUEZ, 1985), quedando restos de encinares con acebuches y en los bordes de los cursos de agua y umbrías quejigos. El matorral está formado por *Quercus coccifera* L., *Retama sphaerocarpa* (L.) Boiss., *Echinopartum boissieri* (Spach) Rothm., *Genista cinerea* (Vill.) DC. in Lam. & DC., *Ulex parviflorus* Pourret, *Anthyllis cytisoides* L., *Crataegus monogyna* Jacq. subsp. *brevispina* (G. Kunze) Franco, *Rubus ulmifolius* L., *Pistacia terebinthus* L., *P. lentiscus* L., *Rhamnus alaternus* L., *R. lycioides* L. subsp. *oleoides* (L.) Jahandiez & Maire, *Daphne gnidium* L., *Cistus albidus* L., *C. salvifolius* L., *Helianthemum hirtum* (L.) Miller, *Jasminum fruticans* L., *Phillyrea latifolia* L., *Teucrium rotundifolium* Schreber, *Phlomis purpurea* L. *Ph. lychnitis* L., *Thymus mastichina* (L.) L., *T. zygis* Loeffl. ex L., *Rosmarinus officinalis* L., *Lavandula stoechas* L., *Asparagus albus* L. y *A. acutifolius* L.

En las cimas de las sierras se desarrolla una vegetación integrada principalmente por caméfitos de porte almohadillado como *Cytisus reverchonii* (Degen & Hervier) Bean, *Amelanchier rotundifolia* (Lam.) Dum.-Courset, *Erinacea anthyllis* Link o *Lonicera splendida* Boiss.

El presente trabajo tiene como objetivos, por un lado, conocer las mieles que se producen en estos dos Parques Naturales, contribuyendo al conocimiento de su flora de interés apícola. Y, por otro, conociendo la vegetación apícola potencial, y con los resultados obtenidos, establecer los criterios de planificación para el aprovechamiento apícola de dicha región.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se han analizado 10 muestras de miel, seis pertenecen al P. N. Sierra Norte de Sevilla: 1, Las Navas de la Concepción I (SN1); 2, Las Navas de la Concepción II (SN2); 3, La Puebla de los Infantes (SN3), Constantina I (SN4), Constantina II (SN5); 6, Constantina III (SN6), representadas en la Figura 1. Mientras que las cuatro restantes pertenecen al P. N. Sierras Subbéticas: 1, Rute (SB1); 2, Cabra (SB2); 3, Zuheros (SB3) y 4, El Esparragal (SB4) representadas en la Figura 2.

Todas las muestras han sido recolectadas directamente de los apicultores y el método de extracción ha sido por centrifugado, salvo la muestra SB3 que ha sido extraída por prensado.

El análisis cuantitativo de las muestras se ha realizado al microscopio óptico (MO) sobre preparaciones elaboradas sin ningún tratamiento químico, siguiendo básicamente el método descrito por MAURIZIO (1979), estimando por un lado, el número de granos de polen (NGP) y por otro lado, los elementos indicadores de mielada (NEIM) (hifas y esporas de hongos), siendo el número de elementos botánicos (NEBT) la suma de ambos. El número de granos de polen de plantas nectaríferas (NGPn) se ha estimado a partir del NGP de las plantas que son productoras de néctar, mientras que el carácter nectarífero y/o polinífero de una especie se ha considerado basándose en las fuentes bibliográficas (CRANE, 1979; HERRERA, 1985; TALAVERA & al., 1988; ORTIZ, 1991; LÓPEZ & al., 1999; RODRÍGUEZ & al., 1999).

El análisis cualitativo se ha realizado sobre preparaciones acetolizadas, empleando el método descrito por ERDTMAN (1960) ligeramente modificado y partiendo siempre de 10 g de miel. De acuerdo con VERGERON (1964), se han contado alrededor de 1200 granos de polen repartidos en cuatro preparaciones diferentes para cada muestra de miel. Para la identificación de los tipos polínicos se ha seguido básicamente la clave de Díez (1987) y el Atlas Polínico de Andalucía Occidental (VALDÉS & al., 1987), usándose además preparaciones de referencia pertenecientes a la Palinoteca del Departamento de Biología Vegetal y Ecología de la Universidad de Sevilla. La identificación se ha llevado a cabo a nivel específico cuando ha sido posible (*Olea europaea*). En caso contrario, se ha llegado a nivel genérico (*Quercus* sp.) o de tipo polínico (*T. Cytisus scoparius*); en los casos en que se ha podido se han añadido, entre paréntesis, las especies más probables a las que se puede atribuir el polen en cuestión.

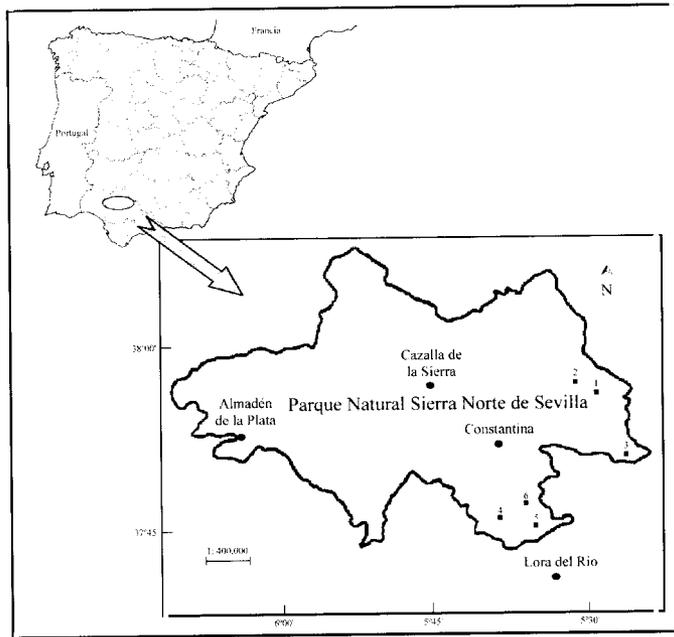


Figura 1.— Mapa de localización de las muestras estudiadas en el Parque Natural Sierra Norte de Sevilla. 1: Las Navas de la Concepción I (SN1); 2: Las Navas de la Concepción II (SN2); 3: La Puebla de los Infantes (SN3); 4: Constantina I (SN4); 5: Constantina II (SN5); 6: Constantina III (SN6).

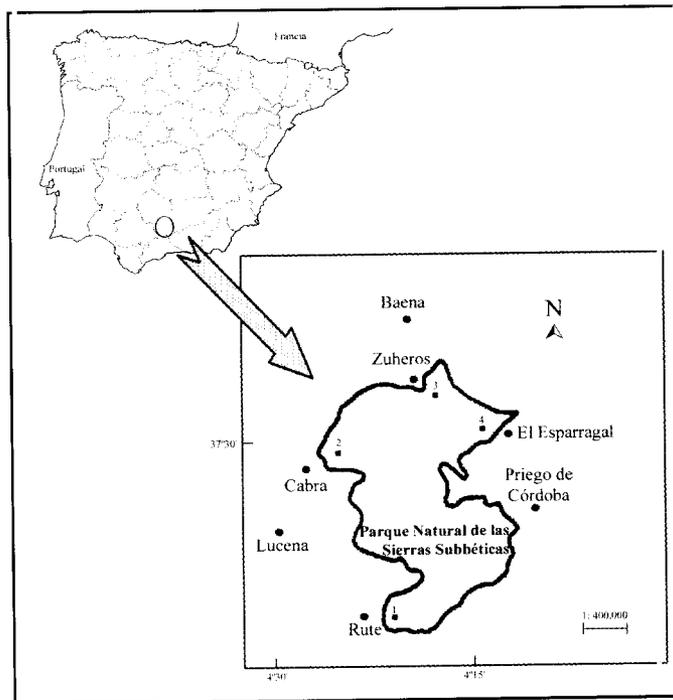


Figura 2.— Mapa de localización de las muestras estudiadas en el Parque Natural Sierras Subbéticas. 1: Rute (SB1); 2: Cabra (SB2); 3: Zuheros (SB3) y 4: El Esparragal (SB4).

## RESULTADOS

Los resultados del análisis cuantitativo se presentan en la Tabla 1, e indican que en general las muestras son medianamente ricas en granos polínicos salvo SB2 y SB4 que no superan los 13600 granos de polen. El NEBT en 10 g de miel oscila entre

9513 en SB2 y 4530400 en SB3. Dos de las muestras se incluyen en la Clase I de Maurizio, cinco en la Clase II, dos en la Clase III, y una en la Clase V. Los EIM son muy poco abundantes, salvo en SB3 que alcanzan 30400, siendo su frecuencia muy baja, desde pocos a prácticamente ninguno (NEIM/NGPn = 0,001-0,1).

Tabla 1

Resultados del análisis cuantitativo. NGP, número de granos de polen; NEIM, número de elementos indicadores de mielada; NEBT, número de elementos botánicos; NGPn, número de granos de polen de plantas nectaríferas.

Los datos se refieren al contenido en 10 g de miel.

Muestra	NGP	NEIM	NEBT	NEIM/ NGPn	Clase
SN1	53350	3350	56700	0,08	II
SN2	88000	1400	89400	0,03	II
SN3	164950	1450	166400	0,01	III
SN4	82250	1000	83250	0,01	II
SN5	61000	100	61100	0,001	II
SN6	128250	3125	131375	0,02	III
SB1	87600	1000	88600	0,001	II
SB2	8833	680	9513	0,1	I
SB3	4500000	30400	4530400	-	V
SB4	13600	100	13700	0,01	I

Los resultados del análisis cualitativo se presentan en la Tabla 2, en la que se muestran los tipos polínicos detectados y los porcentajes correspondientes a cada uno en las distintas muestras. Se han identificado 38 tipos polínicos pertenecientes a 22 familias.

Las familias con mayor diversidad de tipos polínicos son: *Cistaceae* (con seis tipos), *Asteraceae* y *Fabaceae* (con cuatro tipos). *Brassicaceae*, *Lamiaceae*, *Rhamnaceae*, *Salicaceae* y *Scrophulariaceae* están representadas con dos tipos. Las demás familias están presentes con un sólo tipo.

La familia mejor representada es *Cistaceae*, presente en el 100% de las muestras, seguida de *Boraginaceae* y *Fabaceae* (presentes en el 90%), *Myrtaceae* en el 80%. *Asteraceae*, *Fagaceae* y *Lamiaceae* están presentes en el 70%, y *Brassicaceae* en el 60%.

Ningún tipo aparece en todas las muestras. Los tipos mejor representados en las muestras son *T. Echium plantagineum* y *T. Helianthemum ledifolium*, presentes en nueve de las 10 muestras con porcentajes considerables, oscilando entre un 1%

y un 35%. En ocho muestras están presentes *T. Cistus ladanifer* y *Eucalyptus* sp., con porcentajes que alcanzan hasta un 51%. En siete muestras está el polen de *T. Calendula arvensis*, *T. Halimium halimifolium* y *Quercus* sp. En seis muestras está presente *T. Cytisus scoparius* (con porcentajes relativamente bajos, salvo en SB1 donde alcanza un 24%). En cuatro muestras están presentes *T. Lavandula stoechas*, *T. Raphanus raphanistrum* y *T. Rubus ulmifolius* con porcentajes relativamente bajos salvo en SN4 donde *T. Lavandula stoechas* alcanza un 20%.

*T. Capsella bursa-pastoris*, *T. Cistus psilosepalus*, *T. Salvia verbenaca*, *Olea europaea* y *Citrus* sp. están presente en tres muestras con porcentajes bajos salvo en SN5 donde *T. Capsella bursa-pastoris* alcanza un 32% y en SB4 donde *Olea europaea* alcanza un 32%. En dos muestras están presentes *T. Pistacia terebinthus*, *T. Cistus salvifolius*, *T. Ononis repens*, *Rhamnus lycioides* y *T. Tamarix africana* con porcentajes que no superan el 16%. Los demás tipos están presentes en una sola muestra.

Tabla 2  
Resultados del análisis cualitativo, en %. (+): porcentaje inferior al 1%. (-): ausencia del tipo polínico.

Tipo polínico	SN1	SN2	SN3	SN4	SN5	SN6	SB1	SB2	SB3	SB4
<i>Anacardiaceae</i>										
T. Pistacia terebinthus ( <i>P. lentiscus</i> )	-	16	2	-	-	-	-	-	-	-
<i>Apiaceae</i>										
T. Orlaya daucooides	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
<i>Asteraceae</i>										
T. Calendula arvensis ( <i>Helianthus annuus</i> )	33	-	15	2	2	4	4	-	4	-
T. Centaurea calcitrapa	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
T. Crepis capillaris	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
T. Senecio vulgaris	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
<i>Boraginaceae</i>										
T. Echium plantagineum ( <i>E. plantagineum</i> )	6	23	24	9	19	22	11	1	25	-
<i>Brassicaceae</i>										
T. Capsella bursa-pastoris	3	-	3	-	32	-	-	-	-	-
T. Raphanus raphanistrum	-	-	2	2	-	-	-	7	3	-
<i>Campanulaceae</i>										
<i>Campanula erinus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
<i>Cistaceae</i>										
T. Cistus ladanifer	3	2	2	21	4	12	-	2	3	-
T. Cistus monspeliensis	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-
T. Cistus psilosepalus	-	2	-	9	5	-	-	-	-	-
T. Cistus salvifolius	1	-	-	-	-	-	-	-	4	-
T. Halimium halimifolium	3	4	5	-	13	14	1	13	-	-
T. Helianthemum ledifolium ( <i>Cistus albidus</i> , <i>C. crispus</i> )	7	13	2	18	4	12	-	35	3	24
<i>Ericaceae</i>										
<i>Erica scoparia</i>	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-
<i>Fabaceae</i>										
T. Cytisus scoparius	9	-	-	-	2	3	24	14	7	-
T. Ononis repens ( <i>Hedysarum coronarium</i> )	-	-	7	-	2	-	-	-	-	-
T. Trifolium repens	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24
<i>Vicia faba</i>	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-
<i>Fagaceae</i>										
<i>Quercus</i> sp. ( <i>Q. coccifera</i> , <i>Q. rotundifolia</i> , <i>Q. suber</i> )	4	6	3	2	2	4	2	-	-	-
<i>Lamiaceae</i>										
T. Lavandula stoechas ( <i>Lavandula stoechas</i> )	-	5	2	20	-	10	-	-	-	-
T. Salvia verbenaca ( <i>Rosmarinus officinalis</i> )	-	-	-	-	-	-	-	16	2	3
<i>Myrtaceae</i>										
<i>Eucalyptus</i> sp. ( <i>E. camaldulensis</i> )	18	4	19	3	4	-	51	-	49	1
<i>Oleaceae</i>										
<i>Olea europaea</i>	-	-	-	3	-	-	2	-	-	32
<i>Papaveraceae</i>										
T. Papaver rhoeas	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-
<i>Plantaginaceae</i>										
T. Plantago coronopus	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-
<i>Rhamnaceae</i>										
<i>Rhamnus alaternus</i>	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-

Tabla 2 (Cont.)

Tipo polínico	SN1	SN2	SN3	SN4	SN5	SN6	SB1	SB2	SB3	SB4
<i>Rhamnus lycioides</i>	-	-	-	-	-	4	4	-	-	-
<i>Rosaceae</i>										
T. <i>Rubus ulmifolius</i>	6	8	4	-	-	4	-	-	-	-
<i>Rutaceae</i>										
<i>Citrus</i> sp. ( <i>C. sinensis</i> )	-	-	3	-	2	4	-	-	-	-
<i>Salicaceae</i>										
T. <i>Salix fragilis</i>	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-
<i>Salix triandra</i>	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Scrophulariaceae</i>										
T. <i>Scrophularia canina</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16
<i>Verbascum giganteum</i>	-	-	-	-	-	-	-	8	-	-
<i>Tamaricaceae</i>										
T. <i>Tamarix africana</i>	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ulmaceae</i>										
<i>Celtis australis</i>	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros	7	11	5	7	3	2	1	3	-	-

## DISCUSIÓN

De acuerdo con los resultados obtenidos en el análisis cuantitativo, la abundancia del sedimento de cada una de las muestras concuerda con la información proporcionada por los apicultores sobre su método de extracción, ya que todas las muestras pertenecen a las Clases I, II y III salvo una (extraída por prensado) que pertenece a la Clase V (MAURIZIO, 1979).

Basándose en los resultados del análisis cuantitativo y, de acuerdo con LOUVEAUX & al. (1978), se puede concluir que el néctar de flores es la principal fuente de miel en la zona y que la mielada tiene poca importancia como materia prima en las muestras estudiadas.

Por otra parte, las principales fuentes de néctar y polen en la región han de buscarse entre las especies productoras de los tipos polínicos mejor representados en las muestras estudiadas y entre la vegetación de la zona.

T. *Pistacia terebinthus* (*P. lentiscus*, *P. terebinthus*), especies claramente poliníferas, ofrecen su polen como única recompensa a *Apis mellifera* (NIETO & VALENZUELA, 1995; TALAVERA & al., 1988); su polen se encuentra en dos de las 10 muestras con porcentajes entre el 2% y el 16%, por lo que se puede concluir que el lentisco no ha sido bien aprovechado como fuente de polen, a pesar de la elevada cobertura de esta especie en la zona de estudio.

La familia *Asteraceae*, está representada sobre todo por T. *Calendula arvensis* (*Helianthus an-*

*nuus*), especie importante tanto por su producción de polen (ORTIZ, 1991) como de néctar (CIRNU & al., 1975; ROBINSON & OERTEL, 1975; CRANE, 1979; BORNECK & al., 1983; FONTA & al., 1985), y que está presente en las muestras analizadas con porcentajes que alcanzan hasta un 33% (SN1). Siguiendo a SALA & SUÁREZ, (1983), SAWYER (1988) y VALENCIA BARRERA (1991), esta miel se podría tipificar como monofloral de girasol.

El género *Echium* incluye especies con gran producción de polen y néctar (NÚÑEZ, 1977; KÄPYLÄ & NIEMELÄ, 1979; CORBET & DELFOSSE, 1984), y de acuerdo con los resultados de este estudio, algunas de estas especies han sido aprovechadas como fuente de polen y néctar de manera importante en la zona. Por otro lado, y de acuerdo con el porcentaje clásico del 45% para considerar una miel monofloral, la muestra SN2 con más del 50% de polen de *Echium* (eliminando las especies que no producen néctar) podría considerarse como monofloral de viborera.

Otra familia con cierta importancia en la zona es *Brassicaceae*, con especies productoras de polen y néctar (CRANE, 1979; PETER, 1983; CRANE & col., 1984;). Dado que su polen se encuentra relativamente presente en las mieles (con hasta un 32% en SN5), probablemente sus especies sean usadas por *Apis mellifera* tanto como recurso nectarífero como polinífero.

La familia *Cistaceae* incluye especies de los géneros *Cistus* y *Halimium*, productoras de polen en gran cantidad (ORTEGA SADA, 1986; TALAVERA &

al., 1988) y pequeñas cantidades de néctar (HERRERA, 1985; TALAVERA & al., 1988). En principio la presencia del polen de estas especies en las mieles estudiadas puede responder al uso del néctar de estas plantas como fuente de miel, pero también puede explicarse como una contaminación (ORTIZ, 1990). De acuerdo con los resultados obtenidos y la vegetación presente en la zona de estudio, se puede deducir que las especies pertenecientes a esta familia han sido aprovechadas por *Apis mellifera* sobre todo en las muestras SN4, SN6 y SB2.

Dentro de Fabaceae, el polen de *T. Cytisus scoparius* está presente en seis de las mieles con porcentajes entre el 2% y el 24%; la mayoría de los taxones que se incluyen dentro de este tipo (*Calicotome villosa*, *Chamaespartium tridentatum*, *Cytisus eriocarpus*, *Retama sphaerocarpa*) no producen néctar (HERRERA, 1985; TALAVERA & al., 1988; LÓPEZ & al., 1999; RODRÍGUEZ & al., 1999), por lo que estos taxones se consideran como un importante recurso polinífero en la región. Por otro lado, *T. Trifolium repens* incluye especies de gran interés melífero (NÚÑEZ, 1977; CRANE, 1979; TALAVERA & al., 1988; BALAYER, 1990; RODRÍGUEZ & al., 1999) que son aprovechadas por *Apis mellifera*, tanto como fuente de néctar como por su polen, y a la vista que sólo se ha encontrado su polen en una muestra (SB4), se puede afirmar que estas especies han sido poco aprovechadas como fuente de miel en el Parque. Por otro lado, y de acuerdo con el porcentaje mínimo del 45% para considerar una miel monofloral de *Trifolium* (RICCIARDELLI D'ABORE, 1998; SÁENZ LAÍN & GÓMEZ FERRERAS, 2000), la muestra SB4 con un porcentaje superior al 45% (eliminando las especies poliníferas) se podría considerar como monofloral de trébol.

Otro tipo frecuente en los espectros es *T. Lavandula stoechas* (*L. stoechas*), con especies claramente nectaríferas (CRANE & al., 1984; JOVANCEVIC & al., 1983; BALAYER, 1990; NIETO & VALENZUELA, 1995). De acuerdo con los resultados obtenidos, esta especie, puede considerarse como una buena fuente de néctar en el P. N. Sierra Norte de Sevilla. Por otro lado, la muestra SN4 con un porcentaje de polen de *Lavandula* sp. superior al 20% (eliminando las especies poliníferas) y siguiendo a SERRA & al. (1986) y SERRA (1988), esta muestra se puede considerar como monofloral de lavanda. También, la muestra SB2 con un porcentaje de polen de *Rosmarinus officinalis* superior al 20% (eliminando las especies que no producen néctar) y siguiendo a PÉREZ ARQUILLUÉ & al. (1994), se puede considerar como monofloral de romero.

La familia *Oleaceae* está representada por *Olea europaea*, especie relativamente frecuente en estos Parques Naturales y claramente polinífera (TALAVERA & col., 1988). Aparece en tres de las muestras con porcentajes que alcanzan hasta un 32%, de ahí que la presencia de su polen en la miel responda al uso exclusivo de dicha especie como fuente de polen.

Otra fuente de néctar importante en la zona es *Eucalyptus* sp. (*E. camaldulensis*), presente en ocho de las muestras y con porcentajes que oscilan entre menos un 1% y un 51%. Visto que su polen aparece hiperrepresentado en las mieles (ESPADA, 1984) y considerando los resultados obtenidos, se puede concluir que dicha especie ha sido bastante visitada por *Apis mellifera* y que ha sido una de las principales fuentes de néctar en las muestras SB1 y SB3.

En resumen, de las 10 muestras analizadas, cinco han resultado de milflores y cinco monoflorales: una de girasol, una de lavanda, una de romero, una de trébol y una de viborera.

Trabajos anteriores de análisis de mieles en el Parque Natural Sierra Norte de Sevilla se deben a ORTIZ & FERNÁNDEZ (1992, 1995), quienes analizaron varias muestras de miel procedentes del área siendo *Echium plantagineum*, *Castanea sativa* y *Erica arborea* las principales fuentes de néctar aprovechadas por *Apis mellifera*, y *Papaver rhoeas*, *Quercus* sp., *Cistus albidus* y *C. ladanifer* las principales fuentes de polen, lo que coincide con los resultados de este estudio salvo en el caso de *Castanea sativa* y *Erica arborea* que no han aparecido en ninguno de los espectros de las muestras analizadas.

En el P. N. Sierras Subbéticas se conoce una referencia de ORTIZ (1985) quien analizó tres muestras de miel, encontrando diversas labiadas, *Eucalyptus camaldulensis* y algunas especies de *Antirrhinaea* como principales fuentes de néctar. Algunas especies de *Cistaceae*, *Rubus ulmifolius* y *Quercus* sp. fueron las principales fuentes de polen, lo que no concuerda con los resultados de este estudio, ya que *Antirrhinaea*, *Rubus ulmifolius* y *Quercus* sp. han sido poco o nada aprovechados por la abeja melífera.

## CONCLUSIONES

Basándonos en los resultados obtenidos en este estudio (Tabla 2) y en la vegetación presente en el Parque Natural de la Sierra Norte, *Arbutus unedo*, *Asparagus albus*, *Calluna vulgaris*, *Erica arborea*,

*E. umbellata*, *Rhamnus* sp., *Rosmarinus officinalis*, *Scrophularia* sp., *Trifolium* sp. y *Thymus mastichina* pueden aprovecharse mejor por *Apis mellifera* como fuente de néctar ya que no han aparecidos en los espectros. Por otro lado, *Myrtus communis*, *Olea europaea*, *Onopordon macracanthum*, *Phillyrea angustifolia*, *Quercus* sp., *Sylibum marianum* y *Ulex eriocladius* podrían ser una buena fuente de polen.

En el Parque Natural Sierras Subbéticas, *Asparagus albus*, *A. acutifolius*, *Anthyllis cytisoides*, *Crataegus monogyna*, *Daphne gnidium*, *Eucalyptus camaldulensis*, *Lavandula stoechas*, *Phlomis* sp., *Rhamnus alaternus*, *R. lycioides*, *Rubus ulmifolius*,

*Teucrium* sp., *Trifolium* sp. y *Lonicera splendida* podrían utilizarse como buena fuente de miel ya que aparecen poco o nada en los espectros, mientras que *Carduus* sp., *Centaurea* sp., *Dittrichia viscosa*, *Olea europaea*, *Phillyrea angustifolia*, *Pistacia lentiscus*, *P. terebinthus*, *Quercus* sp., *Scolymus hispanicus*, *Sylibum marianum* y *Ulex parviflorus* podrían aprovecharse como fuente de polen.

Por último, como especies productoras de mielada podrían citarse *Quercus rotundifolia* y *Q. suber* que han sido poco utilizadas por la abeja melífera y que podrían ser mejor aprovechadas para la producción de mieles de mielada o mixtas, debido a la abundancia de estas especies en ambos parques.

## BIBLIOGRAFÍA

- Balayer, M. —1990— Evaluation des potentialités mellifères en Roussillon — Bull. Soc. Bot. Fr., 137, Lettres Bot. (2/3): 157-171.
- Bonet, J. A., Sebastia, M. T. A. & Rita, J. L. —1984— La flora melífera de Barcelona — Vida Apícola 12: 10-16.
- Borneck, R., Bricout, J. P., Laurent, J. C., Marilleau, R., Merle, B. & Berthier, C. —1983— Effet des sécrétions nectarifères sur l'intensité de butinage chez quelques variétés de tournesol (*Helianthus annuus*) — Bull. Tec. Apic. 10 (4): 1-8.
- Cirnu, I., Dumitrache, V., Hociota, E. & Avramescu, P. —1975— Variabilidad de la producción de néctar y del grado de atracción para las abejas de las variedades e híbridos de girasol (*Helianthus annuus*) — XXV Congr. Int. Apic. Apimondia. Grenoble. Editorial Apimondia, Bucarest. Pp. 473-475.
- Consejería de Medio Ambiente —2003— Espacios Naturales Protegidos — [http://www.cma.junta-andalucia.es/espacios\\_naturales/parques\\_naturales](http://www.cma.junta-andalucia.es/espacios_naturales/parques_naturales).
- Corbet, S. A. & Delfosse, E. S. —1984— Honeybees and the nectar of *Echium plantagineum* L. in South-eastern Australia — Austral. J. Ecol. 9: 125-139.
- Crane, E. —1979— The flowers honey comes from — In: E. Crane (Ed.). Honey. A comprehensive survey. Heinemann, London. Pp. 3-76.
- Crane, E., Walker, P. & Day, R. —1984— Directory of important world honey sources — Int. Bee Res. Assoc. London.
- Díez, M. J. —1987— Clave general de tipos polínicos — In: B. Valdés, M. J. Díez & I. Fernández (Eds.). Atlas polínico de Andalucía Occidental. Instituto de Desarrollo Regional y Excma. Diputación de Cádiz, Sevilla. Pp. 23-61.
- Erdtman, G. —1960— The acetolysis method. A revised description — Svenk. Bot. Tidskr. 54 (4): 561-564.
- Espada, T. H. —1984— Contribución al conocimiento de las mieles de producción nacional: espectro polínico de la miel de brezo de Cataluña — Vida Apícola 11: 17-20.
- Fonta, C., Pham-Delègue, M. H., Marilleau, R. & Masson, C. —1985— Rôle des nectars de tournesol dans le comportement des insectes pollinisateurs et analyse qualitative et quantitative des éléments glucídiques de ces sécrétions — Acta Oecol./Oecol. Appl. 6(2): 175-186.
- Herrera, J. —1985— Nectar secretion patterns in southern Spanish mediterranean shrublands — Israel J. Bot. 34: 47-58.
- Jovancevic, R., Popovic, B. & Stankovic, D. —1983— Las Labiadas como especies de plantas melíferas en el Valle del Río Lim — XXIX Cong. Int. Apic. Apimondia. Budapest: 299-300. Editorial Apimondia, Bucarest.
- Käpyylä, M. & Nielälä, P. —1979— Flowers visited by honey bee in southern Finland — J. Sci. Agric. Soc. Finland 51: 17-24.
- López, J., Rodríguez, T. R., Ortega, A. O., Devesa, J. A. & Ruiz, T. —1999— Pollination mechanism and pollen-ovule ratios in some Genisteeae (Fabaceae) from southwestern Europe — Pl. Syst. Evol. 216: 23-47.
- Louveaux, J., Maurizio, A. & Vorwohl, G. —1978— Methods of melissopalynology — Bee World. 59: 139-157.
- Maurizio, A. —1979— Microscopy of honey — In: E. Crane (Ed.). Honey. A Comprehensive Survey. Heinemann, London. Pp. 240-257.
- Muñoz, J. M. & Domínguez, E. —1985— Catálogo florístico del sur de la provincia de Córdoba — I.S.B.N. 84-398-3629-5. Córdoba.
- Nieto, R. O. & Valenzuela, M. R. —1995— Flora básica y apícola del Parque Natural de Cazorla, Segura y Las Villas — Junta de Andalucía. Consejería de Agricultura y Pesca. Dir. Gral. Inv. Agraria.
- Núñez, J. —1977— Nectar flow by melliferous flora and gathering flow by *Apis mellifera* Ligustica — J. Insect Physiol. 23: 265-275.
- Ortega Sada, J. L. —1986— Flora de interés apícola de la España Peninsular — Actas II Cong. Nac. Apic. Gijón. Pp. 156-171.
- Ortiz, P. L. —1985— Análisis polínico de mieles y celdillas de las Sierras del sur de Córdoba (España) — An. Asoc. Palinol. Leng. Esp. 2: 353-360.
- Ortiz, P. L. —1990— Contribución al conocimiento de la flora apícola gaditana — Lagasalia 16(2): 199-210.
- Ortiz, P. L. —1991— Melitopalynología en Andalucía Occidental — Mem. Doc. (iné.) Univ. Sevilla. Sevilla.
- Ortiz, P. L. & Fernández, I. —1992— Estudio microscópico de miel y polen apícola de la provincia de Sevilla — Acta Bot. Malacitana 17: 183-193.

- Ortiz, P. L. & Fernández, I. —1995— Contribución al conocimiento melitopalínológico de Huelva y Sevilla — *Acta Bot. Malacitana* 20: 97-105.
- Pérez-Arquillué, C., Conchello, R., Ariño, A., Juan, T. & Herrero, A. —1994— Quality evaluation of Spanish rosemary (*Rosmarinus officinalis*) honey — *Food Chem.* 51: 207-210.
- Peter, J. —1983— Evaluación de la producción de néctar de las plantas cultivadas y espontáneas — XXIX Cong. Int. Apic. Apimondia. Budapest: 316. Editorial Apimondia Bucarest.
- Ricciardelli D'Albore, G. —1998— Mediterranean Melissopalynology — *Inst. Entomol. Agraria, Univ. Perugia, Perugia.*
- Rivas Martínez, S. —1987— Series de vegetación de España — Serie Técnica n.º 2. ICONA, Madrid.
- Robinson, F. A. & Oertel, A. —1975— Fuentes de néctar y polen — In: Dadant e hijos (Eds.). *La colmena y la abeja melífera*, pp. 369-395. Editorial Hemisferio Sur, Montevideo.
- Rodríguez, T. R., Ortega, A. O. & Devesa, J. A. —1999— Types of androecium in the Fabaceae of SW Europe — *Ann. Botany* 83: 109-116.
- Sáenz Laín, C. & Gómez Ferreras, C. —2000— Mielles españolas. Características e identificación mediante el análisis del polen — Ed. Mundi-Prensa, Madrid.
- Sala, A. L. & Suárez, M. C. —1983— Estudi palinològic dels sediments de les mels de Xixona (Alacant) — *Coll. Bot.* 14: 563-578.
- Sawyer, R. —1988— Honey identification — Cardiff Academic Press, Cardiff.
- Serra, J. B. —1988— Propriétés physico-chimiques, composition et spectre pollinique des miels de *Lavandula latifolia* Med., produits en Espagne — *Sci. Aliment.* 8: 295-307.
- Serra, J. B., Gómez, A. P. & Gonell, J. —1986— Mielles monoflorales. Caracterización de las mieles monoflorales españolas de cítricos (*Citrus* sp.), romero (*Rosmarinus officinalis* L.), espliego (*Lavandula latifolia* Med.) y bosque (*Quercus* sp.), mediante espectro polínico, espectro de azúcares, conductividad eléctrica, actividad diastásica, humedad, cenizas, sales minerales y color — *Vida Apícola* 17: 25-31.
- Talavera, S., Herrera, J., Arroyo, J., Ortiz, P. L. & Devesa, J. A. —1988— Estudio de la flora apícola de Andalucía Occidental — *Lagascalía* 15(extra): 567-591.
- Valdés, B., Díez, M. J. & Fernández, I. —1987— Atlas polínico de Andalucía Occidental — *Inst. Des. Regional. Excma. Diput. Cádiz, Sevilla.*
- Valdés, B., Talavera, S. & Fernández-Galiano, E. F. (Eds.) —1987— *Flora Vascular de Andalucía Occidental* — Ed. Ketres, Barcelona.
- Valencia Barrera, R. M. —1991— Estudio palinológico de mieles de la provincia de León — Tesis Doctoral (inéd.). F. Biología. Universidad de León, León.
- Vergeron, Ph. —1964— Interprétation statistique des résultats en matière d'analyse pollinique des miels — *Ann. Abeille* 7 (4): 349-364.