

# ANÁLISIS POLÍNICO DE MIELES DE LOS PARQUES NATURALES DE LOS ALCORNOCALES Y SIERRA DE GRAZALEMA

Anass TERRAB, Cristina ANDRÉS y María Josefa DÍEZ

**RESUMEN.** *Análisis polínico de mieles de los Parques Naturales Los Alcornocales y Sierra de Grazalema.* Se ha realizado el análisis microscópico de 7 muestras de miel de los Parques Naturales Los Alcornocales y Sierra de Grazalema. 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 muestra pertenece a la Clase I de Maurizio, cinco a la Clase II y una a la Clase V, siendo el número de granos de polen en 10 gr. de miel entre 17.500 y 1.592.700. Se han identificado 41 tipos polínicos, perteneciendo a 17 familias botánicas, resultando dos mieles monoflorales: una de girasol y otra de eucalipto.

**Palabras clave.** Girasol, Eucalipto, Melitopalínología, Parque Natural Los Alcornocales, Parque Natural Sierra de Grazalema.

**ABSTRACT.** *Pollen analysis of honeys from the Natural Parks Los Alcornocales and Grazalema Range.* Seven honey samples from different localities of The Natural Parks Los Alcornocales and Grazalema Range 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 belongs to the Maurizio Class I, five to the Class II and one to the Class V, with 17.500-1.592.700 pollen grains per 10 honey gram. 41 pollen types were identified belonging to 17 families, and two honey samples are unifloral: one of sunflower and one of eucalyptus.

**Key words.** Sunflower, Eucalyptus, Melissopalynology, Natural Park Los Alcornocales, Natural Park Grazalema Range.

## INTRODUCCIÓN

Los Parques Naturales Los Alcornocales y Sierra de Grazalema se encuentran en Andalucía Occidental y están incluidos en la Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía. En ellos se establece una política de conservación compatible con el desarrollo económico, de manera que el aprovechamiento de los recursos naturales redunde en beneficio de los municipios que los integren. Para ello,

el P. N. Los Alcornocales dispone de un Plan de Desarrollo Sostenible y el P. N. Sierra de Grazalema de un Plan Rector de Uso y Gestión.

El P. N. Los Alcornocales está situado al sureste de la provincia de Cádiz y Málaga, comprende 170.025 Ha y en él se incluyen total o parcialmente 13 municipios, siendo el de mayor extensión de la Provincia de Cádiz y el segundo de Andalucía Occidental.

Está constituido fundamentalmente por areniscas de poca elevación (la mayor altitud

corresponde al Pico del Aljibe con 1092 m); ésto, junto con su situación geográfica, le confiere una climatología particular con elevadas precipitaciones y temperaturas suaves, lo que ha permitido que en algunas zonas se encuentren especies vegetales relictas del Terciario. Es una de las zonas forestales más importantes de Andalucía, en la que se reconocen varias series de vegetación (Pérez la Torre, *et al.* 1999) destacando principalmente las grandes extensiones de alcornoques (*Quercus suber* L.), siendo también importantes, los robledales de *Quercus canariensis* Willd. El estrato arbustivo de estas formaciones se encuentra integrado básicamente por brezos (*Erica scoparia* L., *E. arborea* L., *E. australis* L., *Calluna vulgaris* (L.) Hull), jaras (*Cistus salvifolius* L., *Cistus populifolius* L. subsp. *major* (Dunae) Heywood), aulagas (*Genista* spp., *Stauracanthus boivinii* (Webb) Samp. y *Ulex borgiae* Rivas Martínez) y retamas (*Retama sphaerocarpa* (L.) Boiss.) Muy particulares son los bosques de ribera enclavados en valles profundos localmente llamados “canutos” y en los que se desarrollan entre otras especies, ojaranzos (*Rhododendron ponticum* L.), laureles (*Laurus nobilis* L.), acebos (*Ilex aquifolium* L.) y avellanillos (*Frangula alnus* Miller subsp. *baetica* (Reverchon & Willk.) Rivas Goday ex Devesa).

El Parque Natural Sierra de Grazalema tiene una superficie de 51.695 Ha y abarca el noreste de la provincia de Cádiz, donde afecta total o parcialmente a nueve municipios, y una pequeña franja del noreste de la provincia de Málaga, que engloba de la misma forma a otros seis municipios.

Se caracteriza por un relieve accidentado, con altitudes que alcanzan los 1.654 m en la Sierra del Pinar, de litología diversa y con una climatología caracterizada por abundantes lluvias. Ésto ha favorecido el desarrollo de una vegetación rica y variada (Aparicio & Silvestre, 1987) con algunas especies endémicas de gran

interés como el pinsapo (*Abies pinsapo* Boiss.). Además se desarrollan amplios encinares (*Quercus rotundifolia* Lam.), alcornoques (*Quercus suber* L.), quejigares (*Quercus faginea* Lam.) y bosques de ribera. El matorral está compuesto básicamente por lentisco (*Pistacia lentiscus* L.), terebintos (*Pistacia terebinthus* L.), madroños (*Arbutus unedo* L.), olivillas (*Phillyrea angustifolia* L.), majuelos (*Crataegus monogyna* Jacq. subsp. *brevispina* (G. Kunze) Franco), rosas (*Rosa* spp.) y torviscos (*Daphne laureola* L.). Además son abundantes las sabinas (*Juniperus phoenicea* L.) los enebros (*J. oxycedrus* L.), jaras blancas (*Halimium atriplicifolium* (Lam.) Spach) y aulagas (*Ulex parviflorus* Pourret) en las dolomías.

Tan sólo se conoce un trabajo de análisis polínico de mieles de estos dos Parques Naturales, el de Ortiz (1990), quien analizó seis mieles, de las cuales tres pertenecen a Los Alcornoques y tres a Grazalema.

El objetivo de este trabajo consta de dos aspectos. Por un lado, conocer las mieles que se producen en estos espacios protegidos y contribuir al conocimiento de su flora de interés apícola y por otro, ayudar a la planificación y aprovechamiento de los recursos naturales y al desarrollo sostenible de estas zonas.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se han analizado palinológicamente siete muestras de miel procedentes de las siguientes localidades: Alcalá de los Gazules (AL1); Arcos de la Frontera (AL2); Los Barrios (AL3); Grazalema (GR1); Prado del Rey (GR2); Benaocaz (GR3) y Benamahoma (GR4), representadas en la figura 1.

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). El

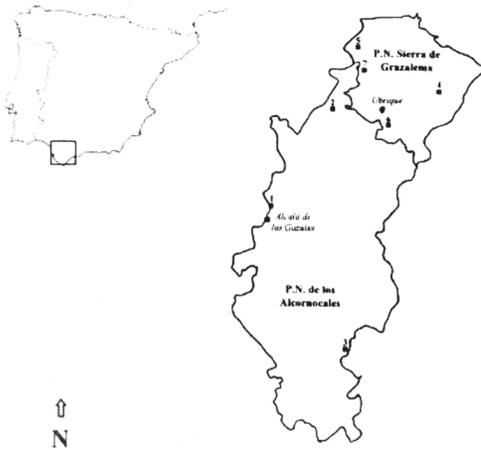


Figura 1. Mapa de localización de las muestras estudiadas. 1: Alcalá de los Gazules (AL1); 2: Arcos de la Frontera (AL2); 3: Los Barrios (AL3); 4: Grazalema (GR1); 5: Prado del Rey (GR2); 6: Benaocaz (GR3) y 7: Benamahoma (GR4). *Distribution of the samples in the Natural Parks.*

análisis cualitativo se ha llevado a cabo 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 1.200 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 *et al.*, 1987). Además se han usado 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, en caso contrario se ha llegado a nivel genérico o de tipo polínico. Además, en los casos en que se ha podido se añaden, entre paréntesis, las especies más probables a las

que se puede atribuir el polen en cuestión.

El carácter nectarífero y/o polinífero de una especie se ha considerado en base a las fuentes bibliográficas (Crane, 1979; Herrera, 1985; Talavera *et al.*, 1988; Ortiz, 1991; López *et al.*, 1999; Rodríguez *et al.*, 1999).

## RESULTADOS

Los resultados del análisis cuantitativo se presentan en la tabla 1, e indican que, en general, las muestras son medianamente ricas en sedimento polínico. El número de elementos botánicos (NEBT) en 10 g de miel oscila entre 17.750 en GR1 y 1.594.200 en AL3. Una de las muestras se incluye en la Clase I de Maurizio, cinco en la Clase II y una en la Clase V. Los elementos indicadores de mielada (EIM) son muy poco abundantes, su número oscila entre 250 en AL1 y GR1 y 2.100 en GR2, siendo su frecuencia muy baja, desde pocos a prácticamente ninguno (NEIM/NGPn=0-0,3).

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 un total de 41 tipos polínicos pertenecientes a 17 familias. De las cuales, las que tienen mayor diversidad son: Fabaceae (con siete tipos), Cistaceae (con seis tipos), Asteraceae (con cinco tipos), Apiaceae, Brassicaceae y Ericaceae (con tres tipos) y Boraginaceae y Lamiaceae (con dos tipos). Las demás familias aparecen con un sólo tipo. Las familias mejor representadas son Fabaceae y Myrtaceae, presentes en todas las muestras, seguidas de Asteraceae, Boraginaceae y Cistaceae, en un 85%, Brassicaceae en un 70%, y Ericaceae en un 60% de las mieles estudiadas.

El único tipo polínico que aparece en todas las muestras es *Eucalyptus* sp. con porcentajes entre 4 y 84%. Le siguen en representación *T. Echium plantagineum* y *T.*

Muestra	NGP	NEIM	NEBT	NEIM/ NGPn	Clase
AL1	53.350	250	53.600	0,006	II
AL2	88.700	300	89.000	0,004	II
AL3	1.592.700	1.500	1594.200	-	V
GR1	17.500	250	17.750	0,02	I
GR2	30.750	2.100	32.850	0,1	II
GR3	33.880	1.016	34.896	0,3	II
GR4	57.540	1.000	58.540	0,01	II

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. *Summarised results of the quantitative analysis. NGP: number of pollen grains; NEIM: number of honeydew indicator elements; NEBT: number of botanical elements; NGPn: number of pollen grains from nectar-producing plants. Data refer to 10 g of honey.*

*Ononis repens*, presentes en seis de las siete muestras con porcentajes que oscilan entre 3-32%. En cinco muestras se encuentran *T. Calendula arvensis* y *T. Cytisus scoparius* I, con porcentajes entre el 1% y el 34%. En cuatro muestras está presente el *T. Helianthemum ledifolium* con porcentajes bajos, entre un 1% y un 5%. En tres muestras aparecen *T. Anthemis arvensis*, *T. Senecio vulgaris*, *T. Raphanus raphanistrum*, *T. Cistus ladanifer*, *T. Cistus salvifolius*, *Erica arborea* y *Quercus* sp. aunque con porcentajes bajos, entre un 1% y un 8%, excepto para *T. Senecio vulgaris* que alcanza un 16% en la muestra AL1. En dos muestras están presentes *Carpobrotus* sp., *T. Borago officinalis*, *T. Sinapis arvensis*, *Campanula erinus*, *T. Cistus pilosepalus*, *Calluna vulgaris* y *T. Trifolium arvensis*, con porcentajes entre el 1 y el 7% para los cinco primeros tipos polínicos, y entre el 10% y el 15% para los dos últimos. Los demás tipos se hallan en una sola muestra.

Se han caracterizado cinco mieles de milflores y dos monoflorales, una de girasol y otra de eucalipto, éstas últimas procedentes del Parque Natural Sierra de Grazalema.

## DISCUSIÓN

La abundancia del sedimento de cada una de las muestras es congruente, de acuerdo con Maurizio (1979), con la información proporcionada por los apicultores sobre su extracción; las mieles extraídas por centrifugado pertenecen a las Clases I y II, y las obtenidas por prensado a la Clase V.

Basándose en los resultados del análisis cuantitativo y de acuerdo con Louveaux *et 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 estudiada han de buscarse entre las especies productoras de los tipos polínicos mejor representados en las muestras estudiadas y entre la vegetación de la zona.

La familia Apiaceae, con especies productoras de polen y néctar (Arrambide *et al.*, 1979; Valencia Barrera *et al.*, 1994), y de acuerdo con los resultados de este estudio (presentes en tres de las muestras aunque con

Tabla 2. Resultados del análisis cualitativo en % (-, ausencia del tipo polínico). Entre paréntesis se indican las especie/s más probables. *Results of the qualitative analysis represented as percentages (-absence of the pollen type). The species more probably are inducted in brackets.*

Tipo polínico	AL1	AL2	AL3	GR1	GR2	GR3	GR4
<b>Aizoaceae</b>							
<i>Carpobrotus</i> sp.	-	-	7	1	-	-	-
<b>Apiaceae</b>							
<i>T. Orlaya daucooides</i>	2	-	-	-	-	-	-
<i>T. Scandix pecten-veneris</i> ( <i>Ammi visnaga</i> )	-	12	-	-	-	-	-
<i>T. Conium maculatum</i>	-	-	-	-	-	2	-
<b>Asteraceae</b>							
<i>T. Anthemis arvensis</i>	2	-	1	8	-	-	-
<i>T. Calendula arvensis</i> ( <i>Helianthus annuus</i> )	12	24	2	34	-	-	9
<i>T. Crepis capillaris</i>	1	-	-	-	-	-	-
<i>T. Centaurea calcitrapa</i> ( <i>C. diluta</i> , <i>C. calcitrapa</i> )	-	-	-	-	-	3	-
<i>T. Senecio vulgaris</i> ( <i>Carlina racemosa</i> , <i>C. corymbosa</i> , <i>Onopordum macracanthum</i> , <i>Silybum marianum</i> )	16	-	-	6	-	4	-
<b>Boraginaceae</b>							
<i>T. Borago officinalis</i>	1	-	-	-	1	-	-
<i>T. Echium plantagineum</i> ( <i>E. plantagineum</i> )	8	12	5	-	8	32	3
<b>Brassicaceae</b>							
<i>T. Capsella bursa-pastoris</i>	-	-	4	-	-	-	-
<i>T. Raphanus raphanistrum</i>	-	2	-	4	-	2	-
<i>T. Sinapis arvensis</i>	3	1	-	-	-	-	-
<b>Caesalpiniaceae</b>							
<i>Ceratonia siliqua</i>	-	-	-	-	-	1	-
<b>Campanulaceae</b>							
<i>Campanula erinus</i>	-	-	-	1	-	1	-
<b>Caprifoliaceae</b>							
<i>Viburnum tinus</i>	-	-	2	-	-	-	-
<b>Cistaceae</b>							
<i>Cistus albidus</i>	-	-	-	-	-	1	-
<i>T. Cistus ladanifer</i>	2	2	-	2	-	-	-
<i>T. Cistus monspeliensis</i>	-	-	-	-	-	-	1
<i>T. Cistus psilosepalus</i>	-	4	-	3	-	-	-
<i>T. Cistus salvifolius</i>	-	1	-	4	2	-	-
<i>T. Helianthemum ledifolium</i>	2	1	-	5	2	-	-
<b>Ericaceae</b>							
<i>Calluna vulgaris</i>	-	-	15	6	-	-	-
<i>Erica arborea</i>	1	2	-	3	-	-	-
<i>Erica australis</i>	3	-	-	-	-	-	-
<b>Fabaceae</b>							
<i>T. Cytisus scoparius</i> I ( <i>Calicotome villosa</i> , <i>Genista</i> spp., <i>Retama sphaerocarpa</i> , <i>Stauracanthus boivinii</i> , <i>Ulex borgiae</i> )	-	4	1	-	17	12	4
<i>T. Cytisus scoparius</i> II <i>T. Ononis repens</i> ( <i>Hedysarum coronarium</i> )	10	18	31	6	5	18	-
<i>T. Ononis repens</i> II	-	-	6	-	-	-	-
<i>T. Trifolium arvensis</i>	-	-	-	-	10	-	1
<i>T. Trifolium repens</i>	-	8	-	-	-	-	-
<i>Vicia faba</i>	-	-	-	3	-	-	-
<b>Fagaceae</b>							
<i>Quercus</i> sp. ( <i>Q. coccifera</i> , <i>Q. suber</i> )	-	-	-	3	5	5	-
<b>Lamiaceae</b>							
<i>T. Mentha aquatica</i>	-	-	-	-	-	3	-
<i>T. Lavandula stoechas</i>	-	-	-	2	-	-	-
<b>Myrtaceae</b>							
<i>Eucalyptus</i> sp. ( <i>E. camaldulensis</i> )	28	4	22	4	31	8	84
<b>Oleaceae</b>							
<i>Olea europaea</i>	2	-	-	-	-	-	-
<b>Rutaceae</b>							
<i>Citrus</i> sp. ( <i>C. sinensis</i> )	-	-	-	-	4	-	-
<b>Salicaceae</b>							
<i>Salix atrocinerea</i>	5	-	-	-	-	-	-
<b>Otros</b>	2	5	4	5	4	3	7

porcentajes bajos), no ha sido bien aprovechada por *Apis mellifera*.

Muchas Asteráceas son productoras de néctar (Cirnu *et al.*, 1975; Robinson & Oertel, 1975; Crane, 1979; Borneck *et al.*, 1983; Fonta *et al.*, 1985), a la vez que proporcionan polen a la colmena (Ortiz, 1991), por lo que de acuerdo con los resultados, las plantas de esta familia se pueden considerar con cierta importancia tanto como recurso nectarífero como polinífero en la zona estudiada. Dentro de esta familia caben destacar *T. Anthemis arvensis* (*Anacyclus radiatus*, *Chrysanthemum coronarium*) y *T. Senecio vulgaris* (*Onopordum macracanthum*, *Silybum marianum*), presentes en los espectros polínicos con porcentajes que alcanzan hasta el 16%, y *T. Calendula arvensis* (*Helianthus annuus*), que aparecen en las muestras en proporciones que alcanzan hasta el 34% en la de Grazalema (GR1); esta última se puede considerar monofloral de girasol (Sala & Suárez, 1983; Sawyer, 1988; Valencia Barrera, 1991). Comparando ésta, con otras mieles de girasol de la Península, se puede diferenciar de las de Castilla La Mancha (Pérez Carbonell *et al.*, 1994) por la ausencia de tipos como: *Carduus*, *Taraxacum*, *Medicago* y *Rosmarinus officinalis*; de las de Zamora por la ausencia de *Vicia* y *Genista* (Gómez Ferreras, 1989), y por último de las de Madrid y Los Monegros por la ausencia de *Onobrychis viciifolia* y *Trifolium repens* respectivamente (Gómez Ferreras, 1988; Pérez-Arquillue *et al.*, 1986).

Las especies del género *Echium* son plantas productoras de néctar a la vez que suministran polen (Núñez, 1977; Kämpylä & Niemelä, 1979; Corbet & Delfosse, 1984). Considerando que el polen de las especies de este género está hiperrepresentado en los espectros de mieles (Espada, 1984) y de acuerdo con los resultados obtenidos en este estudio, algunas especies del mismo han contribuido como fuente de polen y néctar de manera importante en los dos Parques Naturales, lo

que revela su interés apícola en ambos.

La familia Cistaceae, en nuestra zona de estudio, incluye especies de los géneros *Cistus* y *Halimium*, productoras de polen en gran cantidad (Sala, 1984; Ortega Sada, 1986; Talavera *et al.*, 1988) y pequeñas cantidades de néctar (Herrera, 1985; Talavera *et 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 (su polen está presente en seis de las siete muestras, aunque con porcentajes que no superan el 5%), se puede deducir que las especies pertenecientes a esta familia han sido poco aprovechadas por *Apis mellifera*.

Varias especies de la familia Ericaceae, principalmente *Calluna vulgaris*, *Erica arborea* y *E. australis* ocupan grandes extensiones en ambos Parques Naturales, y los tres taxones son productores de néctar (Crane, 1979; Lavie, 1979; Weber, 1983; Bonet *et al.*, 1984; Herrera, 1985) a la vez que su polen es utilizado por las abejas. Aunque en ninguna muestra analizada su polen alcanza porcentajes considerables para tipificarla como monofloral, las especies de esta familia se pueden considerar como importantes fuentes de miel.

Dentro de Fabaceae, la mayoría de los taxones que se incluyen dentro de *T. Cytisus scoparius* (*Calicotome villosa*, *Chamaespartium tridentatum*, *Cytisus eriocarpus*, *Retama sphaerocarpa*) no producen néctar (Herrera, 1985; Talavera *et al.*, 1988; López *et al.*, 1999; Rodríguez *et al.*, 1999), por lo que se consideran como un importante recurso polinífero en la región. *Hedysarum coronarium* especie de gran interés melífero (Talavera *et al.*, 1988), es aprovechada por *Apis mellifera* tanto por su néctar como por su polen (Crane, 1979), y a la vista de los resultados obtenidos, se puede afirmar que esta especie ha sido una de las principales

fuentes de néctar en cuatro de las siete muestras. Por otro lado, las especies del género *Trifolium*, consideradas como muy buenas productoras de néctar (Núñez, 1977; Crane, 1979; Ortega Sada, 1986; Talavera *et al.*, 1988; Rodríguez *et al.*, 1999), están presentes sobre todo en las muestras AL2 y GR2 pero con porcentajes relativamente bajos, lo que revela su escasa importancia en los espectros.

Otra fuente importante de néctar y polen en los dos Parques Naturales es *Eucalyptus* sp. (*E. camaldulensis*) (Ortega Sada, 1986; Talavera *et al.*, 1988; Serra Bonvehí, 1989). Visto que su polen aparece hiperrepresentado en las mieles (Pérez y Torreguitart, 1985), y considerando los resultados de este estudio, el eucalipto ha sido la principal fuente de néctar en tres muestras (AL1 y GR2), mientras que la muestra GR4 con un 84% de polen de *Eucalyptus* se tipifica como monofloral.

Se conoce sólo un trabajo previo en estas zonas (Ortiz, 1990), quién estudio tres muestras del P. N. Los Alcornocales, concretamente en las localidades de Alcalá de los Gazules, Benalup de Sidonia y Jimena de la Frontera, y otras tres mieles del P. N. Sierra de Grazalema, de las localidades de Grazalema, Ubrique y Zahara de la Sierra. En cuanto al origen botánico de la miel, los resultados obtenidos concuerdan en general con los de este trabajo, excepto en un mejor aprovechamiento de la mielada en las muestras de Alcalá de los Gazules y Zahara de la Sierra.

## CONCLUSIONES

Visto los resultados obtenidos en este estudio y la vegetación presente en el Parque Natural Los Alcornocales, como importantes recursos nectaríferos destacan *Ammi visnaga*, *Calluna vulgaris*, *Ceratonia siliqua*, *Diplotaxis* spp., *Echium* spp., *Erica* spp., *Eucalyptus camaldulensis*, *Hedysarum coronarium*, *Helianthus annuus*, *Lavandula* sp.,

*Rhododendron* sp. y *Trifolium* spp., mientras que *Carlina* sp., *Cistus* spp., *Halimium* spp., *Olea europaea*, *Onopordum macracanthum*, *Quercus* spp., *Retama sphaerocarpa*, *Stauracanthus boivinii*, *Silybum marianum* y *Ulex borgiae*, destacan como buenas fuentes de polen.

En el Parque Natural Sierra de Grazalema, *Ammi visnaga*, *Arbutus unedo*, *Calluna vulgaris*, *Ceratonia siliqua*, *Crataegus monogyna*, *Daphne laureola*, *Diplotaxis* spp., *Echium* spp., *Erica* spp., *Eucalyptus camaldulensis*, *Hedysarum coronarium*, *Helianthus annuus*, *Lavandula* sp., y *Trifolium* spp., destacan como buena fuente de néctar, mientras que *Carlina* sp., *Cistus* spp., *Halimium atriplicifolium*, *Olea europaea*, *Onopordum macracanthum*, *Phillyrea angustifolia*, *Pistacia* sp., *Quercus* spp., *Retama sphaerocarpa*, *Stauracanthus boivinii*, *Silybum marianum* y *Ulex borgiae* como fuentes de polen.

Por último, como especies productoras de mielada podrían citarse *Abies pinsapo*, *Quercus canariensis*, *Q. rotundifolia* o *Q. suber*, que podrían ser mejor aprovechadas para la producción de este tipo de miel.

**AGRADECIMIENTOS.** Los autores agradecen a M. S. Ridruejo, M. Álvarez, D. Rosado y J. Curtido su colaboración en este trabajo.

## BIBLIOGRAFÍA

- AGENCIA DE MEDIO AMBIENTE -1991- *Andalucía Natural*. A.M.A., Junta de Andalucía.
- APARICIO, A. y S. SILVESTRE -1987- *Flora del Parque Natural de la Sierra de Grazalema*. Junta de Andalucía. A.M.A. Sevilla.
- ARRAMBIDE, J. A., E. CORBELLA y J. C. MARTÍNEZ -1979- Nomina de especies botánicas de Uruguay. *XXVII Cong. Int. Apic. Apimondia*. Atenas: 398-403. Editorial Apimondia, Bucarest.
- BONET, J. A., M. T. A. SEBASTIA y J. L. RITA -1984- La flora melífera de Barcelona. *Vida*

- Apícola* 12: 10-16.
- BORNECK, R., J. P. BRICOUT, J. C. LAURENT, R. MARILLEAU, B. MERLE y C. BERTHIER -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., V. DUMITRACHE, E. HOCIOTA y P. AVRAMESCU -1975- Variabilidad de la producción de néctar y del grado de atractividad para las abejas de las variedades e híbridos de girasol (*Helianthus annuus*). XXV Congr. Int. Apic. Apimondia. Grenoble: 473-475. Editorial Apimondia, Bucarest.
- CORBET, S. A. y E. S. DELFOSSE -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. En: E. Crane (ed.). *Honey. A comprehensive survey*: 3-76. Heinemann, London.
- DÍEZ, M. J. -1987- *Clave general de tipos polínicos*. En: B. Valdés, M. J. Díez y I. Fernández (eds.). *Atlas polínico de Andalucía Occidental*: 23-61. Instituto de Desarrollo Regional y Excma. Diputación de Cádiz, Sevilla.
- 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., M. H. PHAM-DELÈGUE, R. MARILLEAU y C. MASSON -1985- Rôle des nectars de tournesol dans le comportement des insectes pollinisateurs et analyse qualitative et quantitative des éléments glucidiques de ces sécrétions. *Acta Oecol./Oecl. Appl.* 6(2): 175-186.
- GÓMEZ FERRERAS, C. -1988- Análisis polínicos de mieles de la provincia de Madrid (España). En: J. Civis Llovera y M. F. Valle Hernández (eds.). *Actas de Palinología*: 223-230. VI Simp. Palinol. (A.P.L.E). Universidad de Salamanca, Salamanca.
- GÓMEZ FERRERAS, C. -1989- Contribución al análisis polínico de mieles de la provincia de Zamora (España). *Bot. Complutensis* 14: 157-165.
- HERRERA, J. -1985- Nectar secretion patterns in southern Spanish Mediterranean shrublands. *Israel J. Bot.* 34: 47-58.
- KÄPYLÄ, M. y P. NIEMELÄ -1979- Flowers visited by honey bee in southern Finland. *J. Sc. Agric. Soc. Finland* 51: 17-24.
- PÉREZ ARQUILLUE, C., A. UCAR, A. HERRERA y C. GÓMEZ FERRERAS -1988- Análisis polínico aplicado a la determinación del origen botánico de mieles de los Monegros (España). *Anal. Bromatol.* 40 (2): 265-277.
- PÉREZ CARBONELL, C., M. E. BURGAZ, J. B. PERIS y M. O. DUPRÉ -1994- Contribución al estudio de la miel de girasol de Castilla-La Mancha. En: I. Mateo, M. Dupré, J. Güemes y M. E. Burgaz (eds.). *Trabajos de Palinología básica y aplicada*: 79-86. X Simp. Palinol. (A.P.L.E). Universidad de Valencia, Valencia.
- PÉREZ LATORRE, A. V., A. GALÁN DE MERA, P. NAVAS, D. NAVAS, Y. GIL y B. CABEZUDO -1999- Datos sobre la flora y vegetación del Parque Natural de Los Alcornocales (Cádiz-Málaga, España). *Acta Bot. Malacitana* 23: 133-184.
- LAVIE, P. -1979- Reparto y valor melífero de las Ericaceas en la cuenta mediterránea. XXV Cong. Int. Apic. Apimondia. Grenoble: 423-424. Editorial Apimondia, Bucarest.
- LÓPEZ, J., T. R. RODRÍGUEZ, A. O. ORTEGA., J. A. DEVESA y T. RUIZ -1999- Pollination mechanisms and pollen-ovule ratios in some *Genisteae* (*Fabaceae*) from southwestern Europe. *Pl. Syst. Evol.* 216: 23-47.
- LOUVEAUX, J., A. MAURIZIO y G. VORWOHL -1978- Methods of melissopalynology. *Bee World* 59: 139-157.
- MAURIZIO, A. -1979- Microscopy of honey. En: E. Crane (ed.) *Honey. A Comprehensive Survey*: 240-257. Heinemann, London.
- 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.* 156- 171. Gijón.
- ORTIZ, P. L. -1990- Contribución al conocimiento de la flora apícola gaditana. *Lagascalía* 16(2): 199-210.
- ORTIZ, P. L. -1991- *Melitopalynología en Andalucía Occidental*. Microfichas. Tesis Doctoral.

- Universidad de Sevilla. Sevilla.
- PÉREZ, R. & A. TORREGUITART -1985- Análisis polínico de mieles comerciales monoflorales. *Vida Apícola* 16: 41-44.
- ROBINSON, F. A. y A. OERTEL -1975- Fuentes de néctar y polen. En: Dadant e hijos (eds.). *La colmena y la abeja melífera*: 369-395. Editorial Hemisferio Sur, Montevideo.
- RODRÍGUEZ, T. R., A. O. ORTEGA y J. A. DEVESA -1999- Types of androecium in the *Fabaceae* of SW Europe. *Ann. Bot.* 83: 109-116.
- SALA, A. L. -1984- Plantas melíferas de la zona de Jijona (Alicante). *Vida Apícola* 11: 52-56.
- SALA, A. L. y M. C. SUÁREZ -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 BONVEHÍ, J. -1989- Características físico-químicas. Composición de la miel de eucalipto (*Eucalyptus* sp.) producida en España. *Anal. Bromatol.* 41: 41-56.
- TALAVERA, S., J. HERRERA, J. ARROYO, P. L. ORTIZ y J. A. DEVESA -1988- Estudio de la flora apícola de Andalucía Occidental. *Lagasalia* 15(extra): 567-591.
- VALDÉS, B., M. J. DÍEZ y I. FERNÁNDEZ -1987- *Atlas polínico de Andalucía Occidental*. Instituto de Desarrollo Regional y Exema. Diputación de Cádiz, Sevilla.
- VALENCIA BARRERA, R. M. -1991- *Estudio palinológico de mieles de la provincia de León*. Tesis Doctoral, Universidad de León, León.
- VALENCIA BARRERA, R. M., M. A. FOMBELLA BLANCO y D. FERNÁNDEZ GONZÁLEZ -1994- Espectro polínico de mieles de las comarcas leonesas de Omaña, Arguellos y Cepeda. En: I. Mateo, M. Dupré, J. Güemes y M. E. Burgaz (eds.). *Trabajos de Palinología básica y aplicada*: 111-119. X Simp. Palinol. (A.P.L.E). Universidad de Valencia, Valencia.
- VERGERON, Ph. -1964- Interprétation statistique des résultats en matière d'analyse pollinique des miels. *Ann. Abeille* 7 (4): 349-364.
- WEBER, M. O. -1983- Observation of flowering, pollen, nectar and pollen loads, due to *Apis mellifera* in some mediterranean plants. *V Symp. Inter. Poll. Versailles*: 245-250. Ed. INRA Publ.

Aceptado para su publicación en septiembre de 2003

Dirección de los autores. Departamento de Biología Vegetal y Ecología. Universidad de Sevilla. Apdo. 1095, 41080-Sevilla, España.

