

ANÁLISIS POLÍNICO DE MIELES EN EL PARQUE NATURAL DE DOÑANA

Andrés, C.; Díez, M.J. & Terrab, A.

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

(Manuscrito recibido el 20 de Marzo de 2003, aceptado el 3 de Febrero de 2006)

RESUMEN. Se ha realizado el análisis microscópico de 10 muestras de miel del Parque Natural de Doñana. 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 seis de las muestras pertenecen a la Clase II de Maurizio y cuatro a la Clase III, siendo el número de granos de polen entre 31.060 y 350.000. Se han identificado 43 tipos polínicos con el análisis microscópico, pertenecientes a 24 familias botánicas, resultando cinco mieles monoflorales: dos de girasol (*Eucalyptus annuus* L.) dos de eucalipto (*Eucalyptus camaldulensis* Dehnh.) y una de viborera (*Echium plantagineum* L.).

PALABRAS CLAVE: eucalipto, viborera, melitopalínología, miel monofloral, Parque Natural de Doñana.

SUMMARY: Ten honey samples from different localities of The Natural Park Doñana 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 seven samples belongs to the Maurizio Class II and three to the Class III, with 31.060-350.000 pollen grains. 43 pollen types were identified belonging to 24 families, and five honey samples are unifloral: two of sunflower (*Eucalyptus annuus* L.), two of *Eucalyptus* (*Eucalyptus camaldulensis* Dehnh.), and one of *Echium plantagineum* L.

KEYS WORDS: Doñana, eucalyptus, melissopalynology, unifloral honey, viper's bugloss.

INTRODUCCIÓN

Doñana es un ecosistema singular integrado por dos espacios protegidos de excepcionales valores: El Parque Nacional con una superficie de 50.720 Ha y El Parque Natural de 55.327 Ha. (CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE, 1997) situados entre las provincias de Huelva, Sevilla y Cádiz, siendo su límite sur la desembocadura del Guadalquivir.

El Parque Natural de Doñana está incluido en la Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía (RENPA) (JUNTA DE ANDALUCÍA, 2003) en los que se establece una polí-

tica de conservación compatible con el desarrollo económico, de manera que el aprovechamiento de los recursos naturales redunde en los municipios que lo integran.

Constituye una de las zonas de vegetación más singulares de Andalucía, ya que alberga marismas más o menos transformadas, dunas estabilizadas y arenales costeros, lagunas y bosques de pinos (BEJARANO, 1997).

En las marismas abunda *Juncus effusus* L. Las dunas estabilizadas se caracterizan por la presencia de *Pinus pinea* L., *Cistus salvifolius* L., *Corena album* (L.) D. Don, *Rosmarinus*

officinalis L., *Halimium halimifolium* (L.) Willk., *Stauracanthus genistoides* (Brot.) Samp. y *Juniperus phoenicea* L. En los arenales costeros destacan *Pinus pinea* L., *Lavandula stoechas* L., *Halimium halimifolium* (L.) Willk., *H. commutatum* Pau, *Rosmarinus officinalis* L., y *Thymus alpicans* Hoffmanns. & Link entre otras especies. En las lagunas y sus alrededores abundan *Pinus pinea* L., *Erica scoparia* L., *Ulex australis* Clemente, *Halimium halimifolium* (L.) Willk., *H. commutatum* Pau, *Myrtus communis* L., *Ulex argenteus* Welw. ex Webb, *Phillyrea angustifolia* L., *Daphne gnidium* L. y *Cistus salvifolius* L.

Los bosques de pinos (*Pinus pinea* L.) van acompañados por un estrato arbustivo dominado por *Cistus salvifolius* L., *Erica scoparia* L., *Pistacia lentiscus* L., *Halimium halimifolium* (L.) Willk., *Phillyrea angustifolia* L. y *Lavandula stoechas* L. principalmente.

Distribuidos irregularmente por la zona onubense del Parque, se extienden bosques de eucaliptos que están siendo sustituidos gradualmente por otras especies en una política de recuperación de las especies mediterráneas originales.

Si bien se han hecho diversos estudios polínicos en mieles de la provincia de Huelva (ORTIZ, 1988; ORTIZ *et al.*, 1990; ORTIZ & FERNÁNDEZ, 1995), son escasos los realizados en esta zona de estudio. Solo tenemos referencia del llevado a cabo por GÓMEZ FERRERAS & SÁEZ LAÍN (1985), quienes analizaron seis muestras de mieles producidas en la Reserva Biológica de Doñana. Por ello, con el presente trabajo pretendemos, por un lado, tener un mejor conocimiento de las mieles y de la flora de interés apícola de este espacio protegido y por otro, contribuir a la planifi-

cación del aprovechamiento de los recursos naturales y del desarrollo sostenible.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se han analizado 10 muestras de miel procedentes de las siguientes localidades: 1: Sanlúcar de Barrameda I (ED1); 2: Sanlúcar de Barrameda II (ED2); 3: Mazagón (ED3); 4: Villamanrique de la Condesa I (ED4); 5: Villamanrique de la Condesa II (ED5); 6: El Rocio I (ED6); 7: El Rocio II (ED7); 8: El Rocio III (ED8); 9: El Rocio IV (ED9) y 10: El Rocio V (ED10) representadas en la Fig. 1.

Todas las muestras han sido recolectadas directamente de los apicultores y el método de extracción ha sido por centrifugado.

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 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 DIEZ (1987) y el Atlas Polínico de Andalucía Occidental (VALDES *et 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 (*Calluna vulgaris* (L.) Hull). En caso contrario se ha llegado a nivel genérico (*Acacia*

sp.) o de tipo polínico (*T. Capsella bursa-pastoris*); 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; RODRIGUEZ *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 NEBT en 10 g de miel oscila entre 31380 en ED3 y 353300 en ED7. Seis de las muestras se incluyen en la Clase II de Maurizio y cuatro en la Clase III. Los EIM son muy poco abundantes, salvo en ED4 y ED6 que alcanzan 9320 y 8800 respectivamente, siendo su frecuencia muy baja, desde pocos a prácticamente ninguno (NEIM/NGPn=0,07-0,1).

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 44 tipos polínicos pertenecientes a 24 familias.

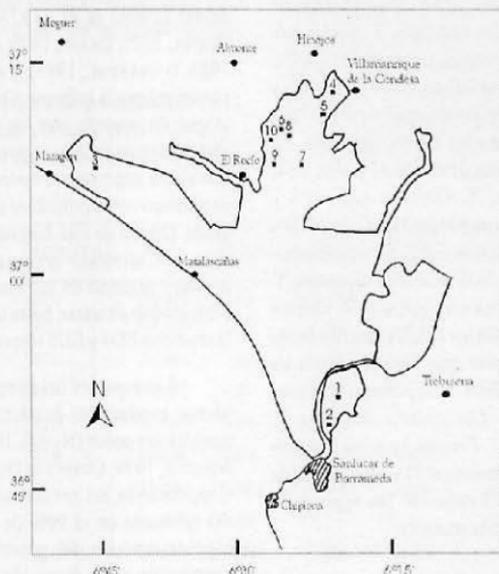


FIGURA 1. Mapa de localización de las muestras estudiadas. 1: Sanlúcar de Barrameda I (ED1); 2: Sanlúcar de Barrameda II (ED2); 3: Mazagón (ED3); 4: Villamanrique de la Condesa I (ED4); 5: Villamanrique de la Condesa II (ED5); 6: El Rocio I (ED6); 7: El Rocio II (ED7); 8: El Rocio III (ED8); 9: El Rocio IV (ED9) y 10: El Rocio V (ED10).

Las familias con mayor diversidad de tipos polínicos son: Fabaceae y Cistaceae (con siete tipos), Asteraceae y Ericaceae (con tres tipos) y Boraginaceae, Brassicaceae y Rosaceae (con dos tipos). Las demás familias están presentes con un sólo tipo.

La familia mejor representada es Myrtaceae, presente en todas las muestras, seguida de Boraginaceae presente en un 90%, Cistaceae y Fabaceae en un 80%, Asteraceae y Ericaceae están presentes en un 60%.

El único tipo polínico que aparece en todas las muestras es *Eucalyptus* sp. que alcanza en ED6 un 87%. Le sigue en representación *T. Echium plantagineum* presente en nueve de las diez muestras con porcentajes que oscilan entre el 1% y el 54%. En cinco muestras está presente *T. Calendula arvensis* con porcentajes entre el 1% y 69%, *T. Halimium halimifolium* entre 2% y 5% y *Erica scoparia* con porcentajes entre 1% y 3%, están presentes en cinco muestras. En cuatro muestras está presente el polen de *T. Cistus ladanifer*, *T. Ononis repens* I y *Fragaria vesca* (con porcentajes entre 1% y 25%). En tres muestras están presentes *Aca-cia* sp., *Citrus* sp., *T. Cistus psilosepalus*, *T. Lotus creticus*, *Olea europaea* y *T. Ononis repens* con porcentajes relativamente bajos salvo en este último que alcanza hasta un 25% en la muestra ED1. Los pólenes *T. Cistus monspeliensis*, *T. Lavandula stoechas*, *T. Papaver rhoeas* y *T. Prunus spinosa* con porcentajes que no superan un 7%, aparecen sólo en dos muestras. El resto de los tipos están presentes en una sola muestra.

DISCUSIÓN

La abundancia del sedimento de cada una de las muestras es congruente, de acuer-

do con MAURIZIO (1979), con la información proporcionada por los apicultores sobre su método de extracción. Las muestras pertenecen a las Clases II y III.

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 han de buscarse entre las especies productoras de los tipos polínicos mejor representados en las muestras estudiadas y entre la vegetación de la zona.

Muchas Asteraceae son productoras de néctar (CIRNU et al., 1975; ROBINSON & OERTEL, 1975; CRANE, 1979; BORNECK et al., 1983; FONTA et al., 1985), y a la vez 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 destaca sobre todo *T. Calendula arvensis* (*Helianthus annuus*), presente en las muestras con porcentajes que alcanzan hasta un 30 y 69% en las muestras ED4 y ED5 respectivamente.

Las especies del género *Echium* son plantas productoras de néctar a la vez que suministran polen (NÚÑEZ, 1977; KÄPYLÄ & NIEMELÄ, 1979; CORBET & DELFOSSE, 1984). Considerando los resultados de este estudio (presente en el 90% de las muestras), algunas especies del género *Echium* han contribuido como fuente de polen y néctar de manera importante en la zona de estudio, a la vez que la muestra ED7 con un 54% de polen de *Echium* se puede considerar como monofloral de viborera, de acuerdo con el

porcentaje clásico del 45% (RICCIARDELLI D'ALBORE 1998).

La familia Cistaceae 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 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 ED4, ED8 y ED9.

Varias especies de la familia Ericaceae, principalmente *Calluna vulgaris* y *Erica scoparia* son bastante frecuentes en esta

región, y las dos especies son productoras 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 su polen alcanza porcentajes considerables, las especies de esta familia, y considerando además sus grandes extensiones en la región, se pueden considerar como importantes fuentes de miel.

Dentro de Fabaceae, el polen de *T. Cytisus scoparius* (*Calicotome villosa*, *Chamaespartium tridentatum* (L.) P.E. Gibbs, *Cytisus eriocarpus* Boiss., *Retama sphaerocarpa* Boiss.) está presente en siete de las mieles con porcentajes entre el 1% y el 48%; la mayoría de los taxones que se incluyen dentro de este tipo no producen néctar (HERRERA, 1985; TALAVERA *et al.*, 1988; LÓPEZ *et al.*, 1999; RODRIGUEZ *et al.*, 1999), por lo que se consideran como un importante recurso polínifero en la región. *Hedysarum coronarium* es una planta nectarífera

MUESTRA	NGP	NEIM	NEBT	NEIM/ NGPN	Clase
ED1	178.500	3.750	182.250	0,03	III
ED2	44.400	300	44.700	0,007	II
ED3	31.060	320	31.380	0,01	II
ED4	109.480	9.320	118.800	0,1	III
ED5	91.700	1.200	92.200	0,01	II
ED6	306.600	8.800	315.400	0,03	III
ED7	350.000	3.300	353.300	0,01	III
ED8	86.717	550	87.277	0,008	II
ED9	93.600	3.500	97.100	0,05	II
ED10	32.100	1.800	33900	0,07	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.

Tipos polínicos	Muestras									
	ED1	ED2	ED3	ED4	ED5	ED6	ED7	ED8	ED9	ED10
Alizaceae										
<i>Carpobrotus</i> sp.	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-
Amaryllidaceae										
<i>Narcissus papyraceus</i>	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Anacardiaceae										
<i>T. Pistacia terebinthus</i> (<i>P. lentiscus</i>)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Apiaceae										
<i>T. Scandix pecten-veneris</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-
Asteraceae										
<i>T. Anthoxanthum arvense</i>	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-
<i>T. Calandula arvensis</i> (<i>Helianthus annuus</i>)	10	-	-	30	69	-	-	-	20	1
<i>T. Senecio vulgaris</i>	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-
Baraginaceae										
<i>Arrhenatherum elatius</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-
<i>T. Echinochloa crusgalli</i> (<i>E. crusgalli</i>)	-	10	3	18	11	1	54	10	3	1
Brassicaceae										
<i>T. Capsella bursa-pastoris</i>	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>T. Raphanus raphanistrum</i>	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-
Campanulaceae										
<i>Campanula trachelium</i>	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-
Cistaceae										
<i>T. Cistus ladanifer</i>	-	-	1	10	-	-	2	-	2	-
<i>T. Cistus monspeliensis</i>	-	-	-	-	-	-	3	2	-	-
<i>T. Cistus paloscolus</i>	-	-	-	-	-	1	-	2	10	-
<i>T. Cistus salvifolius</i>	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-
<i>T. Halimium halimifolium</i>	4	-	2	3	-	-	-	5	4	-
<i>T. Helianthemum lachyllum</i>	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
<i>T. Helianthemum salicifolium</i>	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-
Ericaceae										
<i>Calluna vulgaris</i>	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-
<i>Erica scoparia</i>	-	-	-	-	-	2	1	1	3	2
<i>Erica umbellata</i>	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-
Fabaceae										
<i>T. Cytisus scoparius I</i>	48	18	-	-	1	-	24	3	6	3
<i>T. Lotus craticus</i>	-	-	-	-	-	-	3	7	7	-
<i>T. Ononis repens I</i> (<i>Gladyserum coronarium</i>)	25	10	-	7	-	-	-	-	-	1
<i>T. Ononis repens II</i>	-	10	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>T. Ononis repens III</i> (<i>Lupinus angustifolius</i>)	-	16	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>T. Trifolium arvense</i> (<i>Ladyrus ochreus</i>)	-	7	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>T. Trifolium repens</i> (<i>Medicago orbicularis</i>)	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-
Fagaceae										
<i>Quercus</i> sp. (<i>Quercus coccifera</i>)	-	-	1	2	2	-	-	-	1	2
Lamiaceae										
<i>T. Lavandula stoechas</i>	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-
Mimosaceae										
<i>Acacia</i> sp.	-	2	-	-	-	-	-	3	2	-
Myrtaceae										
<i>Eucalyptus</i> sp. (<i>E. camaldulensis</i>)	2	3	55	7	16	87	8	53	24	73

Tabla 2. Resultados de los análisis cuantitativos, en %; ausencia del tipo polínico. Entre paréntesis se indica/n la/s especie/s más probables.

(TALAVERA *et al.*, 1988) que es apreciada como gran productora de miel y 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 miel al menos en la muestra ED1.

Otra fuente de miel importante en el Parque Natural de Doñana es *Eucalyptus* sp. (*E. camaldulensis*), productora de néctar y polen (ORTEGA SADA, 1986; TALAVERA *et al.*, 1988; SERRA BONVEHÍ, 1989). Visto que su polen aparece hiperrepresentado en las mieles (PÉREZ & TORREGUITART, 1985), y considerando los resultados de este estudio, el eucalipto ha sido la principal fuente de néctar en tres muestras (ED3, ED8 y ED9), mientras que las muestras ED6 y ED10 con porcentajes superiores al 70% se consideran monoflorales de eucalipto.

En resumen, se han encontrado cinco mieles de milflores, y cinco monoflorales: dos de girasol, dos de eucalipto y una de viborera.

Como se ha mencionado anteriormente en la Introducción sólo se conoce un trabajo sobre análisis polínicos en la zona de estudio (GÓMEZ FERRERAS & SAENZ LAIN, 1985), quienes analizaron seis muestras de miel procedentes de la reserva biológica de Doñana resultando todas de milflores, con una riqueza polínica media alta (dos pertenecen a la Clase II y cuatro a la Clase III) y como especies más destacadas *Myriophyllum alterniflorum*, *Lythrum salicaria* y *Typha* sp.

Según los resultados obtenidos en este estudio y la vegetación presente en la zona, podemos decir que destacan como importantes recursos nectaríferos las siguientes especies: *Brassica* spp., *Calluna vulgaris*,

Tipos polínicos	Muestras									
	ED1	ED2	ED3	ED4	ED5	ED6	ED7	ED8	ED9	ED10
Oleaceae										
<i>Olea europaea</i>	-	-	4	-	-	-	-	-	4	14
Papaveraceae										
<i>T. Papaver rhoeas</i>	-	-	-	4	-	-	-	2	-	-
Resedaceae										
<i>T. Reseda luteola</i> (<i>Reseda lutea</i>)	-	3	-	-	-	-	-	1	-	-
Rhamnaceae										
<i>Rhamnus lycoides</i>	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Rosaceae										
<i>Fragaria vesca</i>	-	-	18	5	-	2	-	3	-	-
<i>T. Prunus spinosa</i>	-	-	-	-	-	7	-	3	-	-
Rutaceae										
<i>Citrus</i> sp. (<i>C. sinensis</i>)	-	6	-	3	-	-	-	-	3	-
Salicaceae										
<i>T. Salix fragilis</i>	-	-	-	6	-	-	-	-	-	-
Solanaceae										
<i>T. Solanum dulcamara</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
Tamaricaceae										
<i>T. Tamarix africana</i>	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros	6	1	4	3	-	-	1	-	7	-

TABLA 2 (Cont.). Resultados del análisis cualitativo, en %: -, ausencia del tipo polínico. Entre paréntesis se indica/n la/s especie/s más probables.

Carlina spp., *Convolvulus althaeoides*, *Crataegus monogyna*, *Daphne gnidium*, *Echium* spp., *Erica* spp., *Eucalyptus camaldulensis*, *Euphorbia* spp., *Eryngium* spp., *Hedysarum coronarium*, *Helianthus annuus*, *Lavandula* spp., *Lotus* spp., *Lythrum* spp., *Lupinus angustifolius*, *Medicago* spp., *Ononis* spp., *Raphanus raphanistrum*, *Rhamnus oleoides*, *Rosmarinus officinalis*, *Rubus ulmifolius*, *Scrophularia* spp., *Teucrium* spp., *Thymus* spp., *Trifolium* spp. y *Vicia* spp. Mientras que *Carlina* spp., *Centaurea* spp., *Cistus* spp., *Convolvulus althaeoides*, *Cytisus* spp., *Fragaria vesca*, *Genista* spp., *Halimium* spp., *Olea europaea*, *Onopordon macracanthum*, *Phillyrea* spp., *Pistacia lentiscus*, *Plantago* spp., *Quercus* spp., *Retama sphaerocarpa*, *Senecio* spp., *Stauracanthus genistoides*, *Sylbium marianum* y *Ulex* spp., destacan como buenas fuentes de polen.

Por último, como especies productoras de mielada podrían citarse *Pinus* spp., *Q. rotundifolia* y *Q. suber*, que podrían ser mejor aprovechadas para la producción de este tipo de miel.

BIBLIOGRAFÍA

- BEJARANO, R. (1997). *Vegetación y Paisaje de la costa atlántica de Andalucía*. Secretariado de Publicaciones, Universidad de Sevilla.
- 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 atraktividad para las abejas de las variedades e híbridos de girasol (*Helianthus annuus*). XXV Congr. Int. Apic. Apimondia. Grenoble: 473-475. Editorial Apimondia, Bucarest.
- CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE (1997). Decreto 2/1997, de 7 de Enero, por el que se modifican la denominación y límite del Parque Natural Entorno de Doñana, que pasa a denominarse Parque Natural de Doñana, y se aprueban el PORN y PRUG del mismo. *BOJA* 19/1997 de 13 de febrero.
- 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*, pp. 3-76. Heinemann, London.
- DÍEZ, M.J. (1987). Clave general de tipos polínicos. In: B. VALDES, M. J. DÍEZ & I. FERNÁNDEZ (eds.). *Atlas polínico de Andalucía Occidental*, pp. 23-61. Instituto de Desarrollo Regional y Exema. Diputación de Cádiz, Sevilla.
- ERDTMAN, G. (1960). The acetolysis method. A revised description. *Svensk. Bot. Tidskr.* 54 (4):561-564.
- 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 glucidiques de ces sécrétions. *Acta Oecol./Oecol. Appl.* 6(2):175-186.
- GÓMEZ FERRERAS, C. & SAENZ LAIN, C. (1985). Estudio del sedimento polínico de las mieles de la reserva biológica de Doñana (Huelva) España. *An. Asoc. Palinol. Leng. Esp.* 2:369-374.
- HERRERA, J. (1985). Nectar secretion patterns in southern Spanish Mediterranean shrublands. *Israel J. Bot.* 34:47-58.
- JUNTA DE ANDALUCÍA (2003). *Espacios Naturales Protegidos*. http://www.cma.junta-andalucia.es/espacios_naturales/parques_naturales.

- KÄYPYLÄ, M. & NIELALÄ, P. (1979). Flowers visited by honey bee in southern Finland. *J. Sc. Agric. Soc. Finland* 51: 17-24.
- LAVIE, P. (1979). Reparto y valor melífero de las Ericáceas en la cuenca mediterránea. XXV Cong. Int. Apic. Apimondia. Grenoble. 423-424. Editorial Apimondia, Bucarest.
- LÓPEZ, J.; RODRÍGUEZ, T.R.; ORTEGA, A.O.; DEVESA, J.A. y RUIZ, T. (1999). Pollination mechanisms and pollen-ovule ratios in some *Genisteae* (*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*, pp. 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. (1988). Estudio melitopalínológico en el Andévalo (Huelva). *An. Asoc. Palinol. Leng. Esp.* 4: 64-72.
- ORTIZ, P.L. (1990). Contribución al conocimiento de la flora apícola gaditana. *Lagasalia* 16(2):199-210.
- ORTIZ, P.L. (1991). Melitopalínología en Andalucía Occidental. Microfichas. Tesis Doctoral. Universidad de Sevilla. Sevilla.
- ORTIZ, P.L. & FERNÁNDEZ, I. (1995). Contribución al conocimiento melitopalínológico de Huelva y Sevilla. *Acta Bot. Malacit.* 20:97-105.
- ORTIZ, P.L.; FERNÁNDEZ, I. & MARTÍN CACAO, M. (1990). Estudio melitopalínológico en la comarca de Aracena (Huelva). *Lagasalia* 16(1):61-76.
- PÉREZ, R. & TORREGUITART, A. (1985). Análisis polínico de mieles comerciales mono-florales. *Vida Apícola* 16:41-44.
- RICCIARDELLI D'ALBORE, G. (1998). *Mediterranean Melissopalynology*. Istituto di Entomologia Agraria, Università di Perugia, Perugia.
- 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. Bot.* 83:109-116.
- SALA, A.L. (1984). Plantas melíferas de la zona de Iijona (Alicante). *Vida Apícola* 11:52-56.
- SALA, A.L. & SUÁREZ, M.C. (1983). Estudi palinológico 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.; HERRERA, J.; ARROYO, J.; ORTIZ, P.L. & DEVESA, J.A. (1988). Estudio de la flora apícola de Andalucía Occidental. *Lagasalia* 15(extra):567-591.
- VALDÉS, B.; DÍEZ, M.J. & FERNÁNDEZ, I. (1987). *Atlas polínico de Andalucía Occidental*. Instituto de Desarrollo Regional y Excm. Diputación de Cádiz, Sevilla.
- VALENCIA BARRERA, R.M. (1991). Estudio palinológico de mieles de la provincia de León. Tesis Doctoral, Universidad de León. León.
- 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. Paris.