

## Contribución al conocimiento melitopalínológico de Sierra Morena

Inmaculada Fernández, M. Martín Cacao & P. L. Ortiz (\*)

**Resumen:** Fernández, I., Martín Cacao, M. & Ortiz, P. L. *Contribución al conocimiento melitopalínológico de Sierra Morena. Lazaroa 13: 41-48 (1992).*

Se ha estudiado al microscopio óptico el sedimento de once muestras de miel de diversas localidades del este de Sierra Morena. Se pone de manifiesto que, en este área, el néctar de flores es la principal fuente de miel para *Apis mellifera*, siendo la mielada poco importante. *Echium plantagineum*, *Lavandula stoechas* y *Eucalyptus camaldulensis* son las principales fuentes de miel en este área, en tanto que *Cistus ladanifer*, *C. albidus*, *Olea europaea* y *Quercus* sp. lo son de polen.

**Abstract:** Fernández, I., Martín Caco, M. & Ortiz, P. L. *Contribution to melissopalynological knowledge of Sierra Morena. Lazaroa 13: 41-48 (1992).*

Eleven honey samples from different localities of east Sierra Morena have been studied by light microscopy. The results show that the nectar from flowers is the main honey source in this area, while the honey-dew is little important. *Echium plantagineum*, *Lavandula stoechas* and *Eucalyptus camaldulensis* are the main nectar sources for *Apis mellifera*, and *Cistus ladanifer*, *C. albidus*, *Olea europaea* and *Quercus* sp. are the principal pollen resources.

### INTRODUCCIÓN

La abeja domestica, *Apis mellifera*, obtiene néctar y polen de la mayoría de los tipos de flores (PERCIVAL, 1947) si bien en algunas ocasiones puede recurrir a otras fuentes alimenticias no florales (CRANE & WALKER, 1985). No obstante, aunque existe una gran variedad de plantas que pueden ser utilizadas como fuente de alimento por la abeja melífera, se ha podido observar cómo estos insectos realizan

---

(\*) Departamento de Biología Vegetal y Ecología. Facultad de Biología. Apdo. 1095. 41080 Sevilla.

una selección entre las distintas especies que se les ofrecen, acudiendo a aquéllas que les son más provechosas (VISSCHER & SEELEY, 1982). De ahí el interés que tiene el análisis microscópico del sedimento polínico de las mieles, ya que contribuye en gran medida a conocer las preferencias alimenticias de *Apis mellifera* con respecto a la flora de una región determinada (SHARMA, 1970).

La zona en la que se ha efectuado el estudio comprende el noroeste de Jaén, el sur de Ciudad Real, el norte de Córdoba y el sureste de Badajoz.

Con anterioridad, varios autores han realizado estudios melitopalínológicos en Sierra Morena: POZO LORA (1970) en una finca de Hornachuelos (Córdoba), TELLO PORRAS (1982) en Aracena (Huelva) y ORTIZ (1990) en el norte de Córdoba. El objetivo del presente trabajo es contribuir al conocimiento de la flora de interés apícola en Sierra Morena.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se han estudiado un total de once muestras de miel, extraídas en la primavera de 1987, procedentes de distintas localidades de las cuatro provincias anteriormente citadas: Andujar (J), Sierra Madrona (CR), Alamillo (CR), Cardeña (CO), Santa Eufemia (CO), Espiel (CO), Belalcazar (CO), Peñalsordo (BA) y Zarza Capilla (BA) (Fig. 1).

El análisis cuantitativo de las muestras de miel se ha efectuado sobre preparaciones microscópicas sin ningún tratamiento químico.

El análisis cualitativo se ha llevado a cabo sobre preparaciones acetolizadas. Siguiendo las indicaciones de VERGERON (1964) y LOUVEAUX & al. (1978) se han contado e identificado al menos 1200 granos de polen repartidos en cuatro preparaciones diferentes de cada miel.

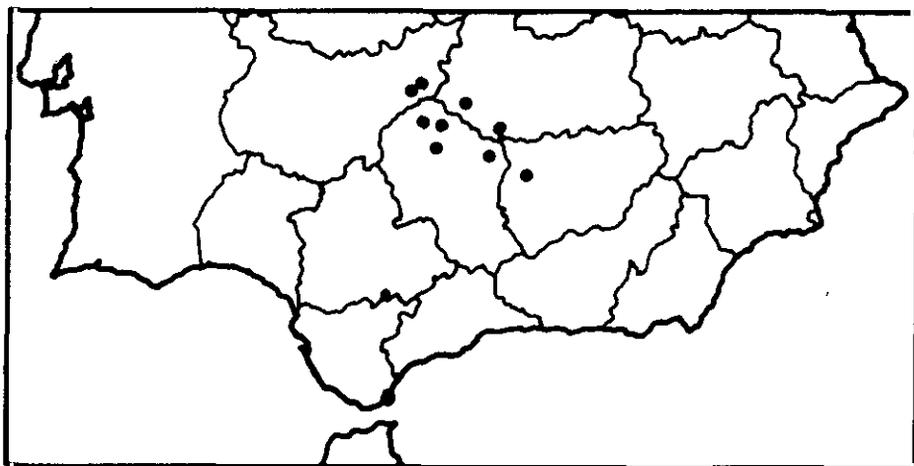


Fig. 1.- Localidades de procedencia de las muestras de miel analizadas.

Para la identificación de los tipos polínicos se han usado la clave palinológica de VALDÉS & al. (1987) y las preparaciones de referencia de la Palinoteca del Departamento de Biología Vegetal y Ecología de la Universidad de Sevilla.

## RESULTADOS

Los resultados del análisis cuantitativo se presentan en la Tabla 1. Las mieles cuyo sedimento no es abundante son más numerosas que las que tienen gran cantidad de éste: una de las muestras estudiadas pertenece a la clase I de MAURIZIO (1949 *sec.* MAURIZIO, 1979), seis a la clase II, dos a la clase III y tan sólo una a la clase IV y otra a la clase V. El sedimento está constituido en todas las muestras estudiadas tanto por granos de polen como por elementos indicadores de mielada, siendo la fracción polínica la más importante. En general los elementos característicos de la mielada, hifas y esporas de hongos, son escasos y sólo son reseñables en la muestra de Espiel.

Los resultados del análisis cualitativo aparecen representados en la Tabla 2. Se han identificado 37 tipos polínicos diferentes, presentes en alguna de las muestras al menos en un 1%. Estos tipos polínicos corresponden tanto a plantas nectaríferas como poliníferas. De igual forma se ha construido un diagrama de barras (Fig. 2) que nos permite observar al mismo tiempo cuáles son las especies que aparecen con un porcentaje mayor y aquéllas que son comunes a la mayoría de las muestras estudiadas.

Tabla 1

Resultados del análisis cuantitativo de las muestras de miel. Los números de granos de polen, de elementos de mielada y de elementos botánicos totales se refieren a 10 gramos de miel. Las clases corresponden a las establecidas por MAURIZIO (1949 *sec.* MAURIZIO, 1979).

Muest. de Miel	N.G.POLEN	N.E.MIED	N.E.BT.T	CLS
A1	56.600	1.200	57.800	II
A2	51.400	1.100	52.500	II
A3	12.500	650	13.150	I
SM	228.200	1.600	229.800	III
Al	195.700	2.400	198.100	III
Ca	59.500	1.100	60.600	II
SE	689.200	3.600	692.800	IV
Es	1.235.200	17.200	1.252.400	V
Be	67.700	660	68.360	II
Pe	49.500	2.300	51.800	II
ZC	24.000	1.300	25.300	II

N.G.POLEN: Número de granos de polen; N.E.MIED: Número de elementos de mielada; N.E.BT.T: Número de elementos botánicos totales; CLS: Clase.

A1, A2 y A3: Andújar; SM: Sierra Madrona; Al: Alamillo; Ca: Cardeña; SE: Santa Eufemia; Es: Espiel; Be: Belalcazar; Pe: Peñalsordo; ZC: Zarza Capilla.

De todos los tipos polínicos identificados, sólo el polen de *Echium plantagineum* aparece en todas las muestras estudiadas. Siguiendo la nomenclatura de ZANDER (sec. MAURIZIO & LOUVEAUX, 1967) el polen de esta especie es dominante en tres de las muestras, acompañante y raro en cuatro y tres de ellas respectivamente y tan sólo en una aparece como esporádico. De igual forma el polen de *Cistus* sp. (*C. ladanifer*, *C. populifolius*), *Quercus* sp. y *Lavandula stoechas* está presente en diez de las muestras estudiadas. Los dos primeros aparecen como acompañante y raro en la mayoría de las muestras, mientras que el de *Lavandula stoechas* lo hace en seis muestras como esporádico y en cuatro como raro. También el polen de *Olea europaea*, *Eucalyptus* sp., *Cistus* sp. (*C. albidus*, *C. crispus*) y tipo *Cytisus scoparius* se encuentra presente en la mayoría de las mieles, los tres primeros aparecen en ocho muestras y el último en siete con porcentajes variados. En menor número de muestras se encuentra el polen de tipo *Fraxinus angustifolia* (cinco muestras), *Erica arborea*, *Pistacia* sp. y *Cardueae* (presentes estos últimos en cuatro de las muestras estudiadas). Por último, cabe resaltar la presencia del polen de *Myrtus communis*, pues aunque sólo está presente en dos muestras, en una de ellas es tipo acompañante.

## DISCUSIÓN

Por los resultados obtenidos en el análisis cuantitativo, podemos decir que la mayoría de las mieles estudiadas han sido extraídas por centrifugado, dado su bajo

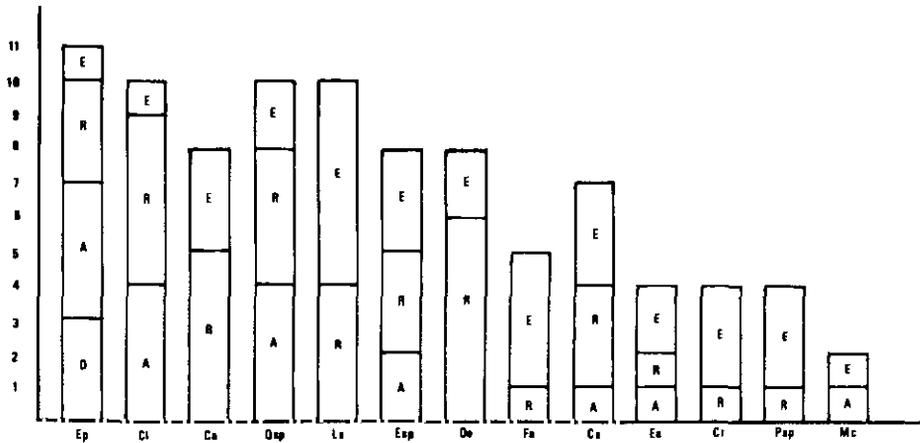


Fig. 2.- Las barras indican el número de muestras en que aparecen, incluidos en cada clase de frecuencia, los tipos polínicos mejor representados. Las clases de frecuencia son las establecidas por ZANDER (sec. MAURIZIO & LOUVEAUX, 1967).

D: Dominante (>45%); A: Acompañante (16-45%); R: Raro (3-15%); E: Esporádico (<3%).

Ep: *Echium plantagineum*; Cl: *Cistus* sp. (*C. ladanifer*, *C. populifolius*); Ca: *Cistus* sp. (*C. albidus*, *C. crispus*); Qsp: *Quercus* sp.; Ls: *Lavandula stoechas*; Esp: *Eucalyptus* sp.; Oe: *Olea europaea*; Fa: tipo *Fraxinus angustifolia*; Cs: tipo *Cytisus scoparius*; Ea: *Erica arborea*; Cr: *Cardueae*; Psp: *Pistacia* sp.; Mc: *Myrtus communis*.

Tabla 2  
Resultados porcentuales del análisis cualitativo.

TIPOS POLÍNICOS	A1	A2	A3	SM	Al	Ca	SE	Es	Be	Pe	ZC
<i>Pistacia</i> sp. ( <i>P. terebinthus</i> , <u><i>P. lentiscus</i></u> )	2	3	1	—	1	—	—	—	—	—	—
Apiaceae *	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Hedera helix</i>	—	—	—	1	—	—	—	—	1	—	—
Cardueae	—	1	—	—	—	—	—	—	5	1	2
Tipo <i>Crepis capillaris</i>	2	10	—	—	—	—	—	—	—	—	1
<i>Helianthus annuus</i>	3	—	7	—	—	—	—	—	—	—	—
Asteraceae *	—	1	1	—	1	—	—	—	2	—	—
<i>Echium plantagineum</i>	3	8	46	1	74	12	29	36	21	71	36
Boraginaceae *	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—
Tipo <i>Raphanus raphanistrum</i>	1	—	—	—	—	—	1	2	1	—	—
<i>Campanula erinus</i>	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—
<i>Cistus</i> sp. ( <i>C. albidus</i> , <i>C. crispus</i> )	11	2	8	3	4	2	—	7	—	1	—
<i>Cistus</i> sp. ( <i>C. ladanifer</i> , <i>C. populifolius</i> )	23	6	4	24	4	35	5	9	17	2	—
<i>Cistus monspeliensis</i>	—	—	2	—	—	—	—	4	4	—	—
Cistaceae *	—	1	1	1	—	—	1	—	—	1	1
<i>Erica arborea</i>	2	6	2	35	—	—	—	—	—	—	—
<i>Erica</i> sp. ( <i>E. australis</i> , <i>E. umbellata</i> )	—	—	—	13	—	—	—	—	—	—	—
<i>Securinega tinctoria</i>	—	2	—	—	—	—	—	1	—	—	—
Tipo <i>Cytisus scoparius</i>	1	—	—	—	1	—	1	5	3	10	24
Tipo <i>Ononis repens</i>	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Trifolium</i> sp. ( <i>T. repens</i> , <i>T. dubium</i> )	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—
Fabaceae *	—	1	1	—	—	1	—	—	—	1	—
<i>Quercus</i> sp.	19	25	16	16	—	12	4	9	11	2	1
<i>Lavandula stoechas</i>	11	2	2	—	4	6	2	11	2	2	1
<i>Rosmarinus officinalis</i>	3	9	—	1	—	—	—	—	—	—	—
<i>Eucalyptus</i> sp. ( <u><i>E. camaldulensis</i></u> , <i>E. globulus</i> )	—	—	2	—	10	12	3	2	18	1	27
<i>Myrtus communis</i>	—	—	—	—	—	—	42	—	1	—	—
Tipo <i>Fraxinus angustifolia</i> ( <i>F. angustifolia</i> , <u><i>Phillyrea angustifolia</i></u> , <i>P. latifolia</i> )	2	4	—	1	—	1	1	—	—	—	—
<i>Olea europaea</i>	9	11	—	—	—	10	8	1	5	2	4
<i>Papaver rhoeas</i>	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Cytinus hypocistic</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—
Tipo <i>Reseda luteola</i>	—	—	2	—	—	—	—	2	—	1	—
<i>Rhamnus alaternus</i>	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—
<i>Crataegus monogyna</i>	1	—	—	—	—	—	—	1	—	2	—
<i>Rubus ulmifolius</i>	—	—	—	—	—	2	1	—	—	1	—
<i>Anarrhinum bellidifolium</i>	—	—	—	—	—	—	—	5	—	—	—
<i>Vitis vinifera</i>	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—
Otros	5	4	4	4	2	3	1	4	4	2	2

A1, A2 y A3: Andújar; SM: Sierra Madrona; Al: Alamillo; Ca: Cardeña; SE: Santa Eufemia; Es: Espiel; Be: Belalcázar; Pe: Peñalsordo; ZC: Zarza Capilla. \*: Incluye varios tipos polínicos cuyos porcentajes individuales son inferiores a la unidad; algunos de estos tipos pueden estar incluidos entre los citados en la tabla. Dentro de los parentesis las especies subrayadas tienen mayor probabilidad de estar representadas.

contenido polínico, y sólo las procedentes de Santa Eufemia y Espiel, pertenecientes a las clases IV y V, lo han sido por prensado (LOUVEAUX & al., 1978; MAURIZIO, 1979). Estos resultados muestran, asimismo, que la mielada tiene poca importancia como fuente de miel en la zona, aunque localmente puede tener cierto valor como tal. Cabe reseñar que, a este respecto, ORTIZ (1990) obtuvo resultados muy similares en el norte de Córdoba.

Por otra parte las principales fuentes de néctar y polen en la comarca hemos de buscarlas entre las especies productoras de los tipos polínicos mejor representados en las muestras estudiadas.

*Echium plantagineum* es una especie nectarífera cuyo polen aparece hiperrepresentado en las mieles (ESPADA, 1984). Sin embargo, el hecho de que su polen aparezca en todas las muestras, y en su mayoría con un porcentaje elevado, nos indica la gran importancia de esta especie en la zona como fuente de néctar. En menor medida el polen de esta especie también es utilizado por *Apis mellifera*.

Las especies del género *Cistus* cuyo polen ha sido encontrado en estas muestras producen pequeñas cantidades de néctar, pero la principal recompensa ofrecida por sus flores es el polen, según HERRERA (1985) y TALAVERA & al. (1988). Aunque la presencia de su polen en las mieles puede responder en parte al uso de sus néctares por parte de las abejas, esta presencia responde en mayor medida al uso de estas especies como fuente de polen y podría estar motivada por un trasiego del mismo dentro de la colmena. Por tanto, a la vista de los resultados, podemos decir que *Cistus ladanifer*, *C. albidus* y en menor medida *C. crispus* y *C. populifolius* son importantes fuentes de polen en la zona.

Con el polen de *Quercus* sp. ocurre algo similar, pues de todos es sabido que las especies de este género son todas anemófilas y que no son productoras de néctar, por lo que la presencia de su polen en la miel sólo puede deberse a una causa similar a la comentada anteriormente en *Cistus*. Por tanto *Quercus* es una fuente polinífera importante para las abejas en este área.

La familia *Lamiaceae* se encuentra representada por el polen de *Lavandula stoechas* y también, aunque sólo en tres de las muestras estudiadas, por el polen de *Rosmarinus officinalis*, si bien su porcentaje de aparición es bajo. No obstante, por tratarse de un polen infrarrepresentado en las mieles (SERRA & al., 1986), se puede considerar a *L. stoechas* como una fuente importante de néctar en este área. Más localmente también lo es *R. officinalis*.

Otro tipo polínico de relativa importancia en el presente estudio es el del género *Eucalyptus*, representado principalmente por *E. camaldulensis* y secundariamente por *E. globulus*, siendo ambas especies de gran importancia productiva tanto desde el punto de vista nectarífero como polinífero (CRANE & al., 1984). Puesto que el polen de *E. camaldulensis* aparece hiperrepresentado en las mieles (ESPADA, 1984; PÉREZ & TORREGUITART, 1985) y a la vista de los resultados, se puede señalar a ambas especies como fuentes de néctar y polen de cierta importancia para *Apis mellifera* en este área.

Dentro de la misma familia *Myrtaceae*, la especie *Myrtus communis* es netamente polinífera (HERRERA, 1985; TALAVERA & al., 1988) de ahí que la presencia de su polen, con un porcentaje elevado, en una de las muestras, concretamente una extraída por prensado, indica que esta especie es una fuente localmente importante.

La familia *Oleaceae* está representada principalmente por el polen de *Olea europaea* y *Phillyrea angustifolia*, especies no productoras de néctar (TALAVERA & al., 1988). De ahí, que la presencia de su polen responda fundamentalmente al uso de ambas especies como fuente de polen.

Dentro de la familia *Fabaceae*, sólo el polen de algunas especies de *Genisteeae*, incluidas en el tipo *Cytisus scoparius*, está presente con cierta importancia en los espectros polínicos. La mayoría de los taxones de esta tribu no producen néctar (HERRERA, 1985; TALAVERA & al., 1988). Cabe destacar por su abundancia en la zona a *Genista hirsuta* y algunas especies del género *Cytisus*, que van a ser utilizadas por *A. mellifera* como fuente de polen. *Retama sphaerocarpa* es una de las especies de *Genisteeae* productora de néctar (HERRERA, l.c.; TALAVERA & al., l.c.), por ello, y por su abundancia en la zona es destacable como recurso polinífero y nectarífero.

La familia *Ericaceae* está representada principalmente por el polen de *Erica arborea*, que es una especie productora de néctar (CRANE & al., 1984). Muy probablemente tanto su néctar como su polen sean utilizados por la abeja doméstica, siendo una especie de relativa importancia apícola en la zona y que puede tener gran interés local.

De igual forma, muchas especies de *Asteraceae* son productoras de néctar (ROBINSON & OERTEL, 1975; CRANE, 1979; CRANE & al., 1984; etc.) por lo cual y de acuerdo con nuestros resultados, se puede afirmar que las plantas de esta familia tienen cierta importancia como recursos nectaríferos y poliníferos en el territorio estudiado. Cabe destacar dentro de esta familia la tribu *Cardueae*.

Por último, habría que indicar que la presencia del polen de *Pistacia* responde al uso de este género como fuente de polen, dada la ausencia de néctar en sus flores (TALAVERA & al., 1988).

Los tipos polínicos encontrados en las muestras estudiadas coinciden en gran medida con los encontrados por POZO LORA (1970) y ORTIZ (1990). Cabe destacar la presencia del polen de *Pistacia* en las muestras estudiadas por nosotros, ya que este tipo no ha sido detectado por los autores anteriores. No obstante, hay que señalar que las muestras en que está presente no corresponden a la provincia de Córdoba. Asimismo el polen de *Rosmarinus officinalis* y *Eucalyptus globulus* está presente en nuestras muestras y en las de POZO LORA (l.c.), pero no en las de ORTIZ (l.c.). Sin embargo, ninguna de nuestras muestras en que aparece el polen de *R. officinalis* corresponde a la provincia cordobesa. Finalmente, podemos señalar que el polen de *Eucalyptus camaldulensis*, *Campanula erinus* y *Papaver rhoeas* está bastante mejor representado en las muestras de ORTIZ (1990) que en las nuestras. Lo contrario ocurre con el polen de *Olea europaea*, *Erica arborea* y *Myrtus communis*.

## AGRADECIMIENTOS

Los autores desean expresar su agradecimiento al Prof. Dr. S. Talavera y a los Drs. C. Romero y J. Herrera por la recolección del material. El presente trabajo ha sido financiado con cargo al proyecto de la CICYT PA 85-297.

## BIBLIOGRAFÍA

- Crane, E. —1979— The flowers honey comes from. In E. Crane (ed.) Honey. A comprehensive survey — Heinemann, London: 3-76.
- Crane, E. & Walker, P. —1985— Important honeydew sources and their honeys — *Bee World* 66 (3): 105-112.
- Crane, E., Walker, P. & Day, R. —1984— Directory of important world honey sources — Int. Bee Res. Assoc. London.
- 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.
- Herrera, J. —1985— Nectar secretion patterns in southern Spanish mediterranean shrublands — *Israel J. Bot.* 34: 47-58.
- Louveaux, J., Maurizio, A. & Vorwohl, G. —1978— Methods of melissopalynology — *Bee World* 59 (4): 139-157.
- Maurizio, A. —1979— Microscopy of honey. In E. Crane (ed.) Honey. A comprehensive survey — Heinemann, London: 240-257.
- Maurizio, A. & Louveaux, J. —1967— Les méthodes et la terminologie en méliissopalynologie — *Rev. Palaeobot. Palynol.* 3: 291-295.
- Ortiz, P. L. —1990— Aportación melitopalínológica al conocimiento de la flora apícola del norte de Córdoba — *Lagasalia* 15 (2): 165-177.
- Percival, M. —1947— Pollen collection by *Apis mellifera* — *New Phytol.* 46: 142-173.
- Pérez, R. & Torreguitart, A. —1985— Análisis polínicos de mieles comerciales monoflorales — *Vida Apícola* 16: 41-44.
- 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.
- Robinson, F. A. & Oertel, E. —1975— Fuentes de néctar y polen. In Dadant & al. (eds.) *La colmena y la abeja melífera* — Hemisferio Sur, Montevideo: 369-395.
- Serra, J., Gómez Pajuelo, A. & Gonell Galindo, J. —1986— Estudio del espectro polínico de la miel de espliego (*Lavandula latifolia* Mod. con *Lavandula pedunculata* Cav.) producida en Cuenca, Guadalajara y Soria — *Actas II Congr. Nac. Apic.* (Gijón, 1984): 137-144.
- Sharma, M. —1970— An analysis of pollen loads of honey bees from Kangra, India — *Grana* 10: 35-42.
- 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.
- Tello Porras, E. —1982— La miel de Aracena — *Arch. Zootecnia* 31 (121): 293-303.
- Valdés, B., Díez, M. J. & Fernández, I. —1987— Atlas polínico de Andalucía Occidental — Inst. Des. Regional y Excma. Diputación de Cádiz, Sevilla.
- Vergeron, P. —1964— Interprétation statistique des résultats en matière d'analyse pollinique des miels — *Ann. Abeille* 7 (4): 349-364.
- Visscher, P. K. & Seeley, T. D. —1982— Foraging strategy of honeybee colonies in a temperate deciduous forest — *Ecology* 63 (6): 1790-1801.