

## MORFOLOGÍA POLÍNICA DE *BALLOTA* L., *LAMIUM* L. Y *PHLOMIS* L. (LAMIACEAE) EN EL SUROESTE DE ESPAÑA

I. FERNÁNDEZ, R. JUAN & J. PASTOR  
Departamento de Biología Vegetal y Ecología,  
Apartado 1095, E-41080 Sevilla  
(Recibido el 16 de Diciembre de 2005)

**Resumen.** Se describe la morfología polínica, tanto al microscopio óptico como electrónico de barrido, de los taxones de *Ballota* L., *Lamium* L. y *Phlomis* L. presentes en suroeste de España. Las diferencias observadas en el modelo de ornamentación permiten establecer dos tipos morfológicos: el tipo I caracterizado por una exina microrreticulada y que incluye *L. flexuosum* y *L. purpureum*; y el tipo II constituido por *B. hirsuta* subsp. *hirsuta*, *B. nigras* subsp. *foetida*, *L. amplexicaule*, *P. composita*, *P. herba-venti*, *P. lychinitis* y *P. purpurea*, que muestra una ornamentación birreticulada. Dentro del tipo II el tamaño del polen de las especies de *Ballota* permiten diferenciar este género de *Phlomis*.

**Summary.** The pollen morphology of taxa of *Ballota* L., *Lamium* L. and *Phlomis* L. from southwest of Spain are described using light and scanning electron microscopy. The ornamentation has allowed to establish two morphological type: the type I with microreticulate pollen which includes *L. flexuosum* and *L. purpureum*; and the type II including *B. hirsuta* subsp. *hirsuta*, *B. nigras* subsp. *foetida*, *L. amplexicaule*, *P. composita*, *P. herba-venti*, *P. lychinitis* and *P. purpurea* which features birreticulate pollen. In the last type, the *Ballota* taxa can be easily distinguished from the *Phlomis* species by the pollen size.

### INTRODUCCIÓN

La familia *Lamiaceae* se encuentra ampliamente distribuida por todo el mundo, especialmente en la Región Mediterránea (MORALES, 2000) donde sus géneros son componente característicos de los matorrales seriales propios de esta zona (HEYWOOD, 1978, 1985). En el área de estudio, SO de España, esta familia es notable por su diversidad florística y está representada por 105 taxones pertenecientes a 28 géneros (VALDÉS, 1987).

Numerosos representantes de esta familia son de interés etnobotánico (GONZÁLEZ TEJERO & al., 1992; RIVERA NÚÑEZ & OBÓN DE CASTRO, 1992) y actualmente con el incremento del consumo de productos naturales (alimentos, perfumes, colorantes, etc.) esta familia es de interés para las industrias químicas y alimenticias (LAWRENCE, 1992; HEINRICH, 1992).

Entre los alimentos que recientemente se encuentra en alza está la miel y son numerosos los autores que señalan el carácter nectarífero de las Labiadas (CRANE & al., 1984; HERRERA, 1985; MUÑOZ & DEVESA, 1987; TALAVERA & al., 1988; HIDALGO & CABEZUDO, 1995). Además, TALAVERA & al. (1988) señalan que, en la zona de estudio, algunos taxones por su potencial nectarífero y su abundancia, pueden ser explotados apícolamente para la obtención de mieles monoflorales.

El análisis polínico de la miel tiene como finalidad dilucidar el origen botánico de la misma y poner de manifiesto las preferencias alimenticias de las abejas (ORTIZ & FERNÁNDEZ, 1992). Sin embargo, desde el punto de vista melitopalínológico una de las características de las *Lamiaceae* es su baja representación en los espectro polínico aún cuando su néctar contribuya mayoritariamente en la elaboración de la miel (STANLEY & LINSKENS, 1974; SERRA & al., 1986, 1987).

Por todo lo anteriormente expuesto, resulta de gran interés el poder diferenciar los distintos taxones de esta familia, presentes en el área de estudio, desde el punto de vista palínológico. En este trabajo se estudia la morfología polínica de nueve taxones de *Lamiaceae* pertenecientes a los géneros *Lamiun* L., *Phlomis* L. y *Ballota* L. (*L. flexuosum* Ten., *L. purpureum* L., *L. amplexicaule* L., *P. herba-venti* L., *P. purpurea* L., *P. lychnitis* L., *P. composita* Pau, *B. hirsuta* Benth. subsp. *hirsuta* y *B. nigra* L. subsp. *foetida* Hayek).

Los estudios polínicos en esta familia son muy numerosos siendo estos tres géneros motivo de atención como parte de estudios más amplios (ERDTMAN, 1952, 1986; PLA DALMAU, 1961; NABLI, 1976; LUQUE & CANDAU 1987). Sin embargo, en particular no han recibido demasiada atención, destacando la aportación que ABU ASAB & CANTINO (1992, 1994) realizan para los representantes de la subfamilia *Lamioideae* y la de AZIZIAN & MOORE (1982) y UBERA & GALAN (1983) para el género *Phlomis*.

En este estudio se examina el valor de los caracteres derivados del polen para la identificación de los distintos taxones estudiados.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Las muestras estudiadas proceden de material fresco, fijado directamente en el campo con ácido acético glacial. El origen de las poblaciones estudiadas se indica en el Apéndice.

El polen fue acetolizado por el método de ERDTMAN (1960). Una vez obtenidas las muestras, la mayoría de los caracteres se han estudiado al microscopio óptico (MO). Para las dimensiones del eje polar (P) y diámetro ecuatorial (E), se han medido al menos 30 granos de polen en cada una de las poblaciones y

alrededor de 10 para el resto de los caracteres. Para el estudio de la ornamentación, las muestras acetolizadas y deshidratadas en la serie de alcohol se han colocado en portaobjetos y se han metalizado con oro-paladio para su posterior estudio en el microscopio electrónico de barrido (MEB).

Todas las muestras se conservan en la Palinoteca del Departamento de Biología Vegetal y Ecología de la Universidad de Sevilla.

Para la terminología se ha seguido fundamentalmente a PUNT & al. (1994).

## RESULTADOS

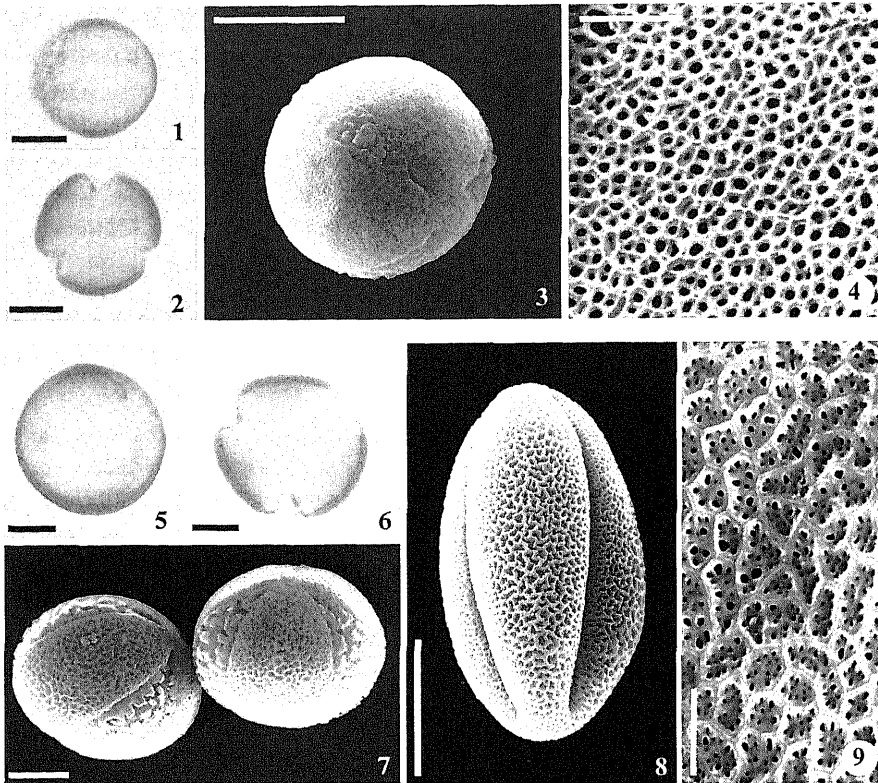
El polen de *Ballota* se caracteriza por ser trizonocolpado, isopolar y radiosimétrico; elíptico en visión ecuatorial y circular en visión polar, de tamaño pequeño (Cuadro 1), con aberturas de tipo colpo terminales con margen irregular y membrana apertural granulada. Exina de c. 1.5  $\mu\text{m}$  ligeramente engrosada en los polos con sexina tan gruesa como la nexina. La ornamentación es birreticulada con un retículo primario con lúmenes  $> 1 \mu\text{m}$ , más o menos uniformes, que contienen un retículo secundario formado por pequeñas perforaciones.

En *Lamium* el polen es trizonocolpado, isopolar y radiosimétrico; de circular a elíptico en visión ecuatorial y circular en visión polar (Figs. 1-2), de tamaño pequeño o mediano (Cuadro 1), con aberturas de tipo colpo terminales con margen irregular y membrana apertural areolada en *L. flexuosum* (Fig. 3) y granulada en *L. amplexicaule* y *L. purpureum*. Exina de 1-1.5  $\mu\text{m}$ , de uniforme a ligeramente engrosada en los polos con sexina tan gruesa como la nexina. En *L. flexuosum* y *L. purpureum* la ornamentación es microrreticulada (Fig. 4), mientras que en *L. amplexicaule* es birreticulada (retículo doble) con un retículo primario formado por lúmenes más o menos uniformes  $> 1 \mu\text{m}$ , que contienen un retículo secundario formado por pequeñas perforaciones.

El polen de *Phlomis* se caracteriza por ser trizonocolpado, isopolar y radiosimétrico; de circular a elíptico en visión ecuatorial y circular en visión polar (Figs. 5-6), de tamaño mediano (Cuadro 1), con aberturas de tipo colpo terminales con margen irregular y membrana apertural areolada (Fig. 7). Exina de 1.5-2.2  $\mu\text{m}$ , de uniforme a ligeramente engrosada en los polos con sexina tan gruesa como la nexina. La ornamentación es birreticulada con un retículo primario con lúmenes más o menos poligonales de 1-1.5  $\mu\text{m}$ , que contienen un retículo secundario formado por pequeñas perforaciones (Figs. 8-9).

Teniendo en cuenta la ornamentación entre los taxones estudiados se establecen dos tipos:

Tipo I: Polen con ornamentación microrreticulada formada por lúmenes  $< 1 \mu\text{m}$ . Incluye *Lamium flexuosum* y *L. purpureum* (Figs. 1-4).



Figs. 1-9. 1-4, *Lamium flexuosum*; 5-6, *Phlomis purpurea*; 7, *Phlomis lychnitis*; 8-9, *Phlomis composita*. 1, contorno en visión ecuatorial; 2, contorno en visión polar; 3, aspecto general en el que se observa la membrana apertural; 4, detalle de la ornamentación; 5, contorno en visión ecuatorial; 6, contorno en visión polar; 7, aspecto general en el que se observa la membrana apertural; 8, visión ecuatorial; 9, detalle de la ornamentación. Escalas: 10  $\mu\text{m}$  (1-3, 5-8); 2  $\mu\text{m}$  (4, 9).

Tipo II: Polen con ornamentación birreticulada formada por un retículo primario con lúmenes  $> 1 \mu\text{m}$  que encierran un retículo secundario perforado. Incluye a *Lamium aplexicaule*, *Ballota hirsuta* subsp. *hirsuta*, *B. nigra* subsp. *foetida*, *Phlomis composita*, *P. herba-venti*, *P. lychnitis* y *P. purpurea* (Figs. 5-9). Dentro de este tipo el tamaño del polen permite diferenciar las especies de *Ballota* de las de *Phlomis* (Cuadro 1).

## DISCUSIÓN

De acuerdo con AZIZIAN & MOORE (1982) el carácter de mayor utilidad en el polen de los géneros examinados es la ornamentación, la cual ha permitido establecer dos tipos morfológicos.

Taxones	P (µm)	E (µm)	P/E	Grosor Exine (µm)	Engrosamiento polar	Ornamentación
<i>Ballota hirsute</i> subsp. <i>hirsuta</i>	20 (22.86 ± 1.07) 25	20 (22.00 ± 0.83) 24	0.95 (1.03 ± 0.05) 1.15	1 - 1.5	Ligeramente	Perforado (MO) Birreticulado (MEB)
<i>Ballota nigra</i> subsp. <i>foetida</i>	22 (23.10 ± 0.64) 24	21 (21.90 ± 0.44) 23	1.00 (1.05 ± 0.03) 1.14	1 - 1.5	Ligeramente	Perforado-reticulado (MO) Birreticulado (MEB)
<i>Lamium amplexicaule</i>	27 (30.40 ± 2.34) 35	26 (28.96 ± 1.54) 32	0.96 (1.04 ± 0.05) 1.20	1.5 - 2.5	Ligeramente	Perforado (MO) Birreticulado (MEB)
<i>Lamium flexuosum</i>	23 (23.90 ± 0.78) 25	21 (23.20 ± 1.23) 25	0.92 (1.02 ± 0.03) 1.09	1 - 1.5	No o débilmente	Perforado (MO) Microrreticulado (MEB)
<i>Lamium purpureum</i>	24 (24.95 ± 0.86) 27	23 (26.28 ± 1.27) 28	0.88 (0.94 ± 0.04) 1.04	1 - 1.5	No	Perforado (MO) Microrreticulado (MEB)
<i>Phlomis composita</i>	31 (31.85 ± 0.74) 33	30 (30.55 ± 0.68) 32	1.00 (1.04 ± 0.03) 1.06	1.5 - 2	Ligeramente	Reticulado (MO) Birreticulado (MEB)
<i>Phlomis herba-venti</i>	31 (34.36 ± 1.32) 36	30 (31.26 ± 0.78) 33	1.03 (1.09 ± 0.04) 1.16	2 - 2.5	No	Reticulado (MO) Birreticulado (MEB)
<i>Phlomis lychinitis</i>	29 (31.83 ± 1.96) 35	26 (29.13 ± 2.31) 33	1.03 (1.09 ± 0.04) 1.20	1.5 - 2	Ligeramente	Reticulado (MO) Birreticulado (MEB)
<i>Phlomis purpurea</i>	33 (35.20 ± 0.88) 37	30 (32.03 ± 0.96) 34	1.03 (1.09 ± 0.04) 1.20	1.5 - 2	Ligeramente	Reticulado (MO) Birreticulado (MEB)

Cuadro 1. Relación de caracteres en los taxones estudiados. En las columnas P, E y P/E se indican el valor mínimo, la media y el máximo. Todas las medidas se expresan en µm.

El tipo I (Figs. 1-4), que incluye a *Lamium flexuosum* y *L. purpureum*, muestra granos de polen con una exina microrreticulada debido a que el tamaño de los lúmenes es inferior a 1  $\mu\text{m}$ . Según ABU-ASAB & CANTINO (1992) las *Lamioideae* con estilo gimnobásico, entre las que se encuentra *Lamium*, presentan en general, una exina cuya estructura varía de tectado-perforada a microrreticulada y una escultura que es suprarreticulada, debido a que en el supratéctum aparecen pliegues que forman un retículo. Posteriormente, estos mismos autores (ABU-ASAB & CANTINO, 1994) describen el polen de *L. flexuosum* y *L. purpureum* como escrobiculado y suprarreticulado no coincidiendo los resultados del presente estudio con su observación.

El tipo II (Figs. 5-9), que incluye los restantes taxones estudiados, se caracteriza por presentar el polen birreticulado. En lo referente a *Ballota* los resultados coinciden con los de ABU-ASAB & CANTINO (1994), sin embargo difieren de los de LUQUE & CANDAU (1987) que no observaron un doble retículo en el polen de *B. hirsuta* ni de *L. amplexicaule*. En cuanto a *Phlomis* los datos del presente estudio coinciden con los AZIZIAN & MOORE (1982), UBERA & GALÁN (1983) y ABU-ASAB & CANTINO (1994).

Entre las *Lamiaceae* el tamaño del retículo o el número de perforaciones por lúmenes son de utilidad para establecer diferencias, como han puesto de manifiesto algunos autores (HENDERSON & al., 1968; AZIZIAN & MOORE, 1982; AFZAL-RAFIL, 1983; FERNÁNDEZ & al., 2000). Sin embargo, en el presente estudio este último carácter no puede ser usado debido a la variabilidad observada entre los taxones estudiados.

En cuanto al sistema apertural, esta familia presenta polen con 3, 4 ó 6 aberturas (ERDTMAN, 1952). El número de aberturas del polen en estos tres géneros hace que se incluyan dentro del grupo de las Labiadas tricolpadas, rasgo generalmente asociado con el carácter binucleado del mismo (ERDTMAN, 1945, 1952, 1986) y con la aparición de una ornamentación perforada o microrreticulada (LUQUE & CANDAU, 1987; ABU-ASAB & CANTINO, 1992). No obstante, *Phlomis*, *Ballota* y *L. amplexicaule* muestran polen birreticulado, favoreciendo de esta manera el que se puedan diferenciar de otros taxones de esta familia.

El tamaño del polen en los tres géneros estudiados oscila entre pequeño y mediano, mostrando a veces un rango de variabilidad amplio (Cuadro 1). No obstante, las dos especies de *Lamium* incluidas en el tipo I así como *Ballota hirsuta* subsp. *hirsuta* y *B. nigra* subsp. *foetida* presentan polen pequeño, lo que por un lado contribuye a diferenciar el tipo I y por otro, permite separar dentro del tipo II al género *Ballota* de las especies de *Phlomis* y de *L. amplexicaule*.

Finalmente, se puede concluir que la morfología polínica de los taxones estudiados, a excepción de *L. amplexicaule*, permite establecer diferencias entre estos tres géneros, favoreciendo de esta manera su identificación en los análisis polínicos.

**Agradecimientos.** Los autores agradecen al Servicio de Microscopía Electrónica de la Universidad de Sevilla la ayuda prestada.

## APÉNDICE

- Ballota hirsuta* subsp. *hirsuta*: **Cádiz**. Salida de Espera hacia Bornos, paredón calizo, 13.VI.1996, *Martín Mosquero* y *Ocaña* (SEV 153412). **Huelva**. Sanlúcar de Guadiana, pizarras, 3.VII.1996, *Fernández* y *Ocaña* (SEV 153572). **Sevilla**. Carretera Lora del Rio-El Pedroso, arroyo El Huertano, 3.VII.1996, *Martín Mosquero* y *Pastor* (SEV 153564).
- Ballota nigra* subsp. *foetida*: **Huelva**. Galaroza, 8.VI.1997, *Martín Mosquero* (SEV 153864). Cruce Valdelarco-Fuenteheridos, 23.VIII.1997, *Santa-Bárbara* (SEV 153978).
- Lamium amplexicaule*: **Cádiz**. Carretera Bornos-Arcos de la Frontera, 14.III.1996, *Fernández*, *Martín Mosquero* y *Ocaña* (SEV 153305). **Córdoba**. Fernan-Nuñez, 6.III.1996, *Martín Mosquero*, *Ocaña* y *Parra* (SEV 153299). **Sevilla**. Carretera Isla Menor, camino a La Corchuela, 29.II.1996, *Juan*, *Martín Mosquero* y *Ocaña* (SEV 153287).
- Lamium flexuosum*: **Cádiz**. Algeciras, molino del Sr. Escalona, 18.III.1997, *Gutiérrez* y *Martín Mosquero* (SEV 153723). Algeciras, el Cuartón, subida a los Llanos del Juncal, 28.VI.1998, *Gutiérrez* y *Martín Mosquero* (SEV 154023).
- Lamium purpureum*: **Córdoba**. Carretera El Viso-Santa Eufemia, río Guadarramilla, 9.III.1998, *Martín Mosquero* (SEV 153989). **Sevilla**. Constantina, salida del pueblo, 5.III.1997, *Martín Mosquero* (SEV 153711).
- Phlomis composita*: **Cádiz**. Puerto de las Palomas, 17.VII.1996, *Juan* y *Martín Mosquero* (SEV 153612).
- Phlomis herba-venti*: **Cádiz**. Carretera de Medina Sidonia a Algeciras, entrada a Rancho Viejo, 4.VI.1996, *Fernández*, *Juan* y *Martín Mosquero* (SEV 153378). Carretera de Algeciras, cruce a Alcalá de los Gazules, 4.VI.1996, *Fernández*, *Juan* y *Martín Mosquero* (SEV 153379). **Córdoba**. Cabra, Ermita de la Virgen de la Sierra, 25.VI.1996, *Martín Mosquero* y *Ocaña* (SEV 153491).
- Phlomis lychnitis*: **Cádiz**. Zahara de la Sierra, 26.VI.1996, *Fernández*, *Juan* y *Pastor* (SEV 153479). **Córdoba**. Rute, Pico de las Cruces, 25.VI.1996, *Martín Mosquero* y *Ocaña* (SEV 153496). Zuheros, Cueva de los Murciélagos, 26.VI.1996, *Martín Mosquero* y *Ocaña* (SEV 153519).
- Phlomis purpurea*: **Cádiz**. Grazalema, entre Puerto de las Palomas y Puerto Acebuche, 15.VII.1996, *Juan* y *Martín Mosquero* (SEV 153603). **Huelva**. Ayamonte-Villablanca, río Pedraza, 27.VI.1996, *Juan* y *Martín Mosquero*

(SEV 153529). **Sevilla**. El Pedrosos-Lora del Rio, 3.VII.1996, *Martín Mosquero* y *Pastor* (SEV 153555).

## BIBLIOGRAFÍA

- ABU-ASAD, M. & P. D. CANTINO (1992). Pollen morphology in subfamily Lamioideae (Labiatae) and its phylogenetic implications. In R. M. HARLEY & T. REYNOLDS (eds.). *Advances in Labiatae Science*, 97-112. Royal Botanic Garden, Kew.
- & P. D. CANTINO (1994). Systematic implications of pollen morphology in subfamilies Lamioideae and Pogostemoideae (Labiatae). *Ann. Missouri Bot. Gard.* **81**: 657-686.
- AZIZIAN, D. (1983). Les pollens du genre *Salvia* et leur évolution. *Pollen & Spores* **25** (3-4): 351-366.
- AZIZIAN, D. & D. M. MOORE (1982). Morphological and palynological studies in *Phlomis* L., *Eremostachys* Bunge and *Paraphlomis* Prain (Labiatae). *J. Linn. Soc. Bot.* **85**: 225-248.
- CRANE, E., P. WALKER & R. DAY (1984). *Directory of important world honey sources*. International Bee Res. Assoc. London.
- ERDTMAN, G. (1945). Pollen morphology and plant taxonomy, IV, Labiatae, Verbenaceae and Avicenniaceae. *Svensk Bot. Tidskr.* **39**: 277-285.
- (1952). *Pollen morphology and plant taxonomy. Angiosperms*. Almqvist & Wiksell, Stockholm.
- (1960). The acetolysis method. *Svensk Bot. Tidskr.* **54**: 561-564.
- (1986). *Pollen morphology and plant taxonomy. Angiosperms*. E. J. Brill, Leiden.
- FERNÁNDEZ, I., M. A. MARTÍN MOSQUERO, R. JUAN & J. PASTOR (2000). Estudio palinológico del género *Salvia* L. en la Península Ibérica. *Lagascalia* **21** (2): 299-308.
- GONZÁLEZ TEJERO, M. R., J. MOLERO MESA & M. CASARES PORCEL (1992). The family Labiatae in popular medicine in eastern Andalusia: the province of Granada. In R. M. HARLEY & T. REYNOLDS (eds.). *Advances in Labiatae Science*, 489-505. Royal Botanic Gardens, Kew.
- HENDERSON, D. M., H. PRENTICE & I. C. HEDGE (1968). Pollen morphology of *Salvia* and some related genera. *Grana Palynol.* **8**: 70-83.
- HEINRICH, M. (1992). Economic botany in American Labiatae. In R. M. HARLEY & T. REYNOLDS (eds.). *Advances in Labiatae Science*, 475-488. Royal Botanic Gardens, Kew.
- HERRERA, J. (1985). Nectar secretion patterns in southern Spanish Mediterranean shrublands. *Israel J. Bot.* **34**: 47-58.
- HEYWOOD, H. V. (1978). *Flowering plants of the world*. Oxford University Press, Oxford.
- (1985). *Las plantas con flores*. Reverté, Barcelona.
- HIDALGO, M. I. & B. CABEZUDO (1995). Producción de néctar en matorrales del sur de España. (Andalucía). *Acta Bot. Malacitana* **20**: 123-132.
- LAWRENCE, B. M. (1992). Chemical components of Labiatae oils and their exploitation. In R. M. HARLEY & T. REYNOLDS (eds.). *Advances in Labiatae Science*, 399-436. Royal Botanic Gardens, Kew.



- LUQUE, M. T. & P. CANDAU (1987). Lamiaceae. In B. VALDÉS, M. J. DÍEZ & I. FERNÁNDEZ (eds.). *Atlas polínico de Andalucía Occidental*, 283-291. Instituto de Desarrollo Regional y Excma. Diputación de Cádiz. Sevilla.
- MORALES, R. (2000). Diversidad en Labiadas Mediterráneas y Macaronésicas. *Portugalica Acta Biol.* **19**: 31-48.
- MUÑOZ, A. & J. A. DEVESA (1987). Contribución al conocimiento de la biología floral del género *Lavandula* L. II. *Lavandula stoechas* L. subsp. *stoechas*. *Anales Jard. Bot. Madrid* **44** (1): 63-78.
- NABLI, M. A. (1976). Étude ultrastructurale comparée de l'exine chez quelques genre de Labiatae. In I. K. FERGUSON & J. MULLER (eds.). *The evolutionary significance of the exine. Linn. Soc. Symp. Ser. 1*: 499-525.
- ORTIZ, P. L. & I. FERNÁNDEZ (1992). Estudio microscópico de miel y polen apícola de la provincia de Sevilla. *Acta Bot. Malacitana* **20**: 97-105.
- PLA DALMAU, J. M. (1961). *Polen*. Talleres gráficos D.C.P. Gerona.
- PUNT W., S. BLACKMORE, S. NILSSON & A. LE THOMAS (1994). *Glossary of pollen and spores terminology*. LPP Foundation. Utrecht.
- RIVERA NUÑEZ, D. & C. OBÓN DE CASTRO (1992). The ethnobotany of old world Labiatae. In R. M. HARLEY & T REYNOLDS (eds.). *Advances in Labiatae Science*, 455-473. Royal Botanic Gardens. Kew.
- SERRA, J., A. GÓMEZ & J. GONELL (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.
- GÓMEZ & J. GONELL (1987). Composición, propiedades físico-químicas y espectro polínico de algunas mieles monoflorales de España. *Alimentaria* **24** (185): 61-84.
- STANLEY, R. G. & H. F. LINSKENS (1974). *Pollen. Biology Biochemistry Management*. Springer-Verlag. Berlin, Heidelberg, New York.
- TALAVERA, S., J. HERRERA, J. ARROYO, P. L. ORTIZ & J. A. DEVESA (1988). Estudio de la flora apícola de Andalucía Occidental. *Lagascalia* **15** (Extra): 567-591.
- UBERA, J. L. & C. GALÁN (1983). Contribución al conocimiento palinológico del género *Phlomis* L. (Labiatae) en la Península Ibérica. In N. SOLÉ & M. SUÁREZ CERVERA (eds.). *Actas IV Simp. Palinol. (Barcelona 1982)*: 185-200.
- VALDÉS, B. (1987). Lamiaceae. In B. VALDÉS & al. (eds.). *Flora Vascular de Andalucía Occidental*, 2: 408-469. Ketres, Barcelona.