

# Estudio micromorfológico y anatómico de núculas de *Lamium* L. (*Lamiaceae*) en el suroeste de España

M<sup>a</sup> Ángeles Martín Mosquero, Julio Pastor y Rocío Juan\*

**Resumen:** Martín Mosquero, M<sup>a</sup> A.; Pastor, J. & Juan, R. 2006. Estudio micromorfológico y anatómico de núculas de *Lamium* L. (*Lamiaceae*) en el suroeste de España. *Bot. Complut.* 30: 153-159.

Se ha realizado un estudio morfológico y anatómico de las núculas de las tres especies de *Lamium* presentes en el suroeste de España: *L. flexuosum* Ten., *L. purpureum* L. y *L. amplexicaule* L. Por la ornamentación se pueden diferenciar dos tipos estructurales, según la superficie sea rugada o coliculada. Diferencias en el epicarpo y mesocarpo también permiten separar las especies, aunque no hay una correlación con los tipos morfológicos.

**Palabras clave:** micromorfología, anatomía, núcula, *Lamium*, *Lamiaceae*.

**Abstract:** Martín Mosquero, M<sup>a</sup> A.; Pastor, J. & Juan, R. 2006. Micromorphological and anatomical study of nutlets of *Lamium* L. (*Lamiaceae*) from the South West of Spain. *Bot. Complut.* 30: 153-159.

A morphological and anatomical study of nutlets of the three species of *Lamium* from South West Spain: *L. flexuosum* Ten., *L. purpureum* L. y *L. amplexicaule* L., has been carried out. Regarding the nutlets surface's ornamentation two structural types can be distinguished, that is, rugate or coliculate. Differences in the epicarp and mesocarp also allow distinguishing the species, although there is not a correlation with the morphological types.

**Key words:** micromorphology, anatomy, nutlet, *Lamium*, *Lamiaceae*.

## INTRODUCCIÓN

El género *Lamium* se distribuye por las regiones templadas Eurasiáticas y el norte de África (Harley *et al.* 2004), aunque Mennema (1989) lo cita también para la Macaronesia. De las especies reconocidas por Ball (1972) para Europa, siete se encuentran en la Península Ibérica y tres en el área de estudio (Ubera 1987, Navarro *et al.* 2002): *L. flexuosum* Ten., *L. purpureum* L. y *L. amplexicaule* L., siendo esta última la de distribución más amplia, ya que se encuentra en sembrados y terrenos baldíos de todo el territorio.

Son hierbas anuales o perennes, con hojas basales pecioladas y caulinares sentadas. Flores en espiga de verticilastros densos, aproximados hacia el ápice. Cáliz campanulado, actinomorfo, con cinco nervios. Corola bilabiada, rosada o blanca, con el labio superior curvado y cóncavo y el inferior convexo, con lóbulo central largo y laterales muy pequeños. Estambres con filamentos

paralelos y anteras con tecas dehiscentes. Estilo con ramas subiguales.

De entre los trabajos sobre el género, merece mención la revisión taxonómica realizada por Mennema (1989), los numerosos trabajos aportados por Lord (1980a, b, 1981, 1982) acerca de la cleistogamia que presentan *L. amplexicaule* y *L. purpureum*., o alguna aportación taxonómica reciente como la de Gómez & Pujadas (2005) sobre *L. gevorensis*.

En cuanto a las núculas, destacan los trabajos de Baskin & Baskin (1981, 1984) y Baskin *et al.* (1986) sobre latencia y germinación, además de los de Wagner (1914), Fabre & Nicoli (1965) y Wojciechowska (1966), donde se incluye el análisis morfológico y anatómico de varias especies del género. Más recientemente, Ryding (1994) en su trabajo acerca de la estructura anatómica del pericarpo en la subtribu *Melittidinae* (subfamilia *Lamioideae*), incluye el análisis de la estructura del pericarpo de *Lamium galeobdolon*.

\* Departamento de Biología Vegetal y Ecología, Apartado 1095, 41080-Sevilla, jpastor@us.es  
Recibido: 23 marzo 2006. Aceptado: 24 abril 2006

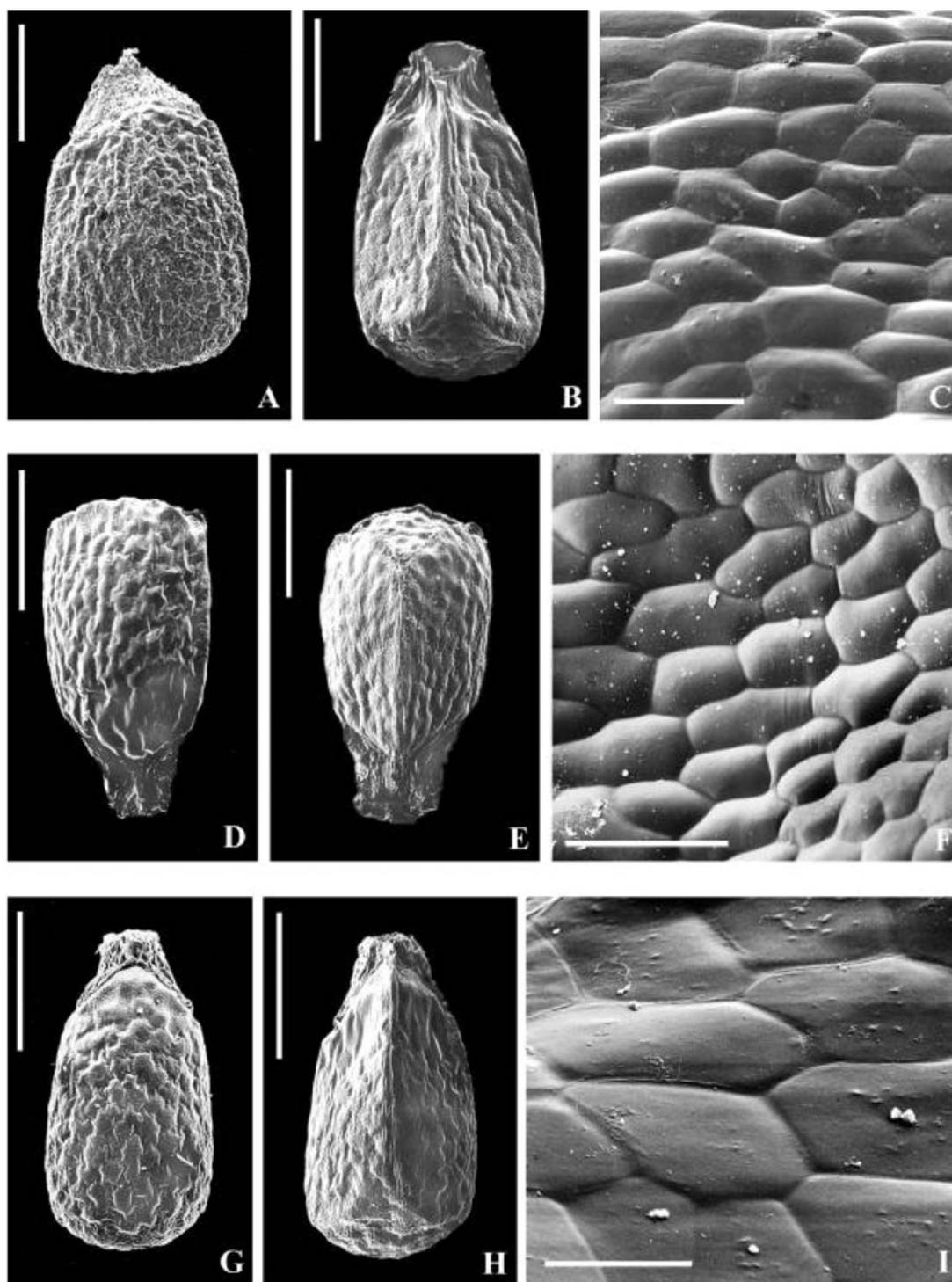


Fig. 1— A-C. *Lamium flexuosum*. D-F. *L. purpureum*. G-I. *L. amplexicaule*. A, D, G, contorno dorsal; B, E, H, contorno ventral; C, F, I, detalle de la superficie. Escalas: 1 mm (A, B, D, E, G, H); 50  $\mu$ m (C, F, I).

## MATERIALES Y MÉTODOS

El material estudiado fue fijado en FAA durante un mínimo de 24 horas, y a continuación se pasó a etanol al 70% que actuó como líquido conservante hasta su posterior análisis. Los testigos se encuentran en el Herbario de la Universidad de Sevilla (SEV). El estudio morfológico (Tabla 1) se realizó con núculas maduras, fijadas y sometidas a punto crítico. Este material se montó en portas utilizando adhesivo de doble cara. Seguidamente se metalizó con oropaldio y posteriormente se examinó con un microscopio electrónico de barrido (M.E.B.) Philips LX-30. Los datos sobre longitud y anchura se basan en un muestreo de 90-180 núculas por taxón.

Para el estudio anatómico (Tabla 1) se utilizaron núculas en distinto grado de madurez, fijadas y deshidratadas mediante la serie de alcohol butílico terciario (Johansen 1940). A continuación, fueron incluidas en parafina y se cortaron a 9-12  $\mu\text{m}$  de grosor. Una vez montadas las secciones, se tiñeron con safranina alcohólica al 1% y fast-green alcohólico al 0,1 %, y se montaron de modo permanente para su posterior observación al microscopio óptico (M.O.) Los dibujos de los cortes anatómicos se ha realizado con ayuda de una cámara clara.

Para la terminología se ha seguido principalmente a Font Quer (1993) y Stearn (1992).

## RESULTADOS

***Lamium flexuosum* Ten.**

*Núculas* 2,7-3,6 x 1,4-2,0 mm, leñosas. Contorno de subtriangular a oblongo, marcadamente trógonas. Ápice truncado y base obtusa, donde se observa un eleosoma amarillento, de consistencia membranosa y contorno más o menos trapezoidal. Hilo de contorno subcircular a subtriangular, localizado en la base de la cara ventral, prolongado en una quilla longitudinal que ocupa aproximadamente 3/4 de dicha cara. Color de pardo-claro a

pardo-amarillento con manchas blanquecino-amarillentas; brillante. Simetría dorsiventral. Superficie rugada, formada por células poligonales que se hacen rectangulares u oblongas sobre la quilla ventral y en las proximidades del eleosoma, con paredes radiales no visibles o ligeramente superficiales y tangencial externa lisa (Fig. 1 A-C).

*Pericarpo* 88-140  $\mu\text{m}$  de grosor. *Epicarpo* 25-50  $\mu\text{m}$ , formado por una capa de células de isodiamétricas a ligeramente alargadas radialmente, de paredes radiales gruesas y tangenciales más delgadas; cutícula 5-8  $\mu\text{m}$  de grosor. *Mesocarpo* 12-15  $\mu\text{m}$ , formado por 2 capas de células más o menos rectangulares, intensamente teñidas y de paredes delgadas. Capa en empalizada 25-35  $\mu\text{m}$ , constituida por esclereidas alargadas radialmente, de paredes engrosadas, excepto la tangencial externa, con un lumen irregular y ensanchado hacia el ápice, donde con frecuencia se observa un cristal 10-15  $\mu\text{m}$  de diámetro. *Endocarpo* 21-32  $\mu\text{m}$  de grosor, formado por una capa de células alargadas radialmente, con paredes delgadas, que suelen contener gránulos intensamente teñidos (Fig. 2 A).

*Testa* 3-5  $\mu\text{m}$  de grosor, formada por una capa de células rectangulares, intensamente teñidas y de paredes delgadas (Fig. 2 A).

***Lamium purpureum* L.**

*Núculas* 1,9-2,7 x 1,1-1,5 mm, leñosas. Contorno de subtriangular a oblongo, marcadamente trógonas. Ápice truncado y base obtusa, donde se observa un eleosoma amarillento, de consistencia membranosa y contorno más o menos trapezoidal. Hilo de contorno subcircular a subtriangular, localizado en la base de la cara ventral

Tabla 1.  
Caracteres morfológicos y anatómicos de las núculas en los taxones estudiados de *Lamium*.

	<b><i>L. flexuosum</i></b>	<b><i>L. purpureum</i></b>	<b><i>L. amplexicaule</i></b>
Tamaño (mm)	2,7-3,6 x 1,4-2	1,9-2,8 x 1,1-1,5	1,6-2,4 x 0,7-1,3
Color núcula	pardo claro-pardo amarillento	pardo claro-pardo amarillento	pardo oscuro
Superficie	rugada	coliculada	coliculada
Grosor pericarpo ( $\mu\text{m}$ )	88-140	61-112	45-89
Epicarpo ( $\mu\text{m}$ )	25-50	25-50	16-40
Cristales en epicarpo	sin cristales	con cristales	sin cristales
Cutícula ( $\mu\text{m}$ )	5-8	2-4	2-4
Mesocarpo ( $\mu\text{m}$ )	12-15	8-15	6-10
Capa en empalizada ( $\mu\text{m}$ )	25-35	16-25	15-25
Endocarpo ( $\mu\text{m}$ )	21-32	10-18	6-10
Gránulos en endocarpo	con gránulos	con gránulos	sin gránulos
Testa ( $\mu\text{m}$ )	3-5	4-8	2-4

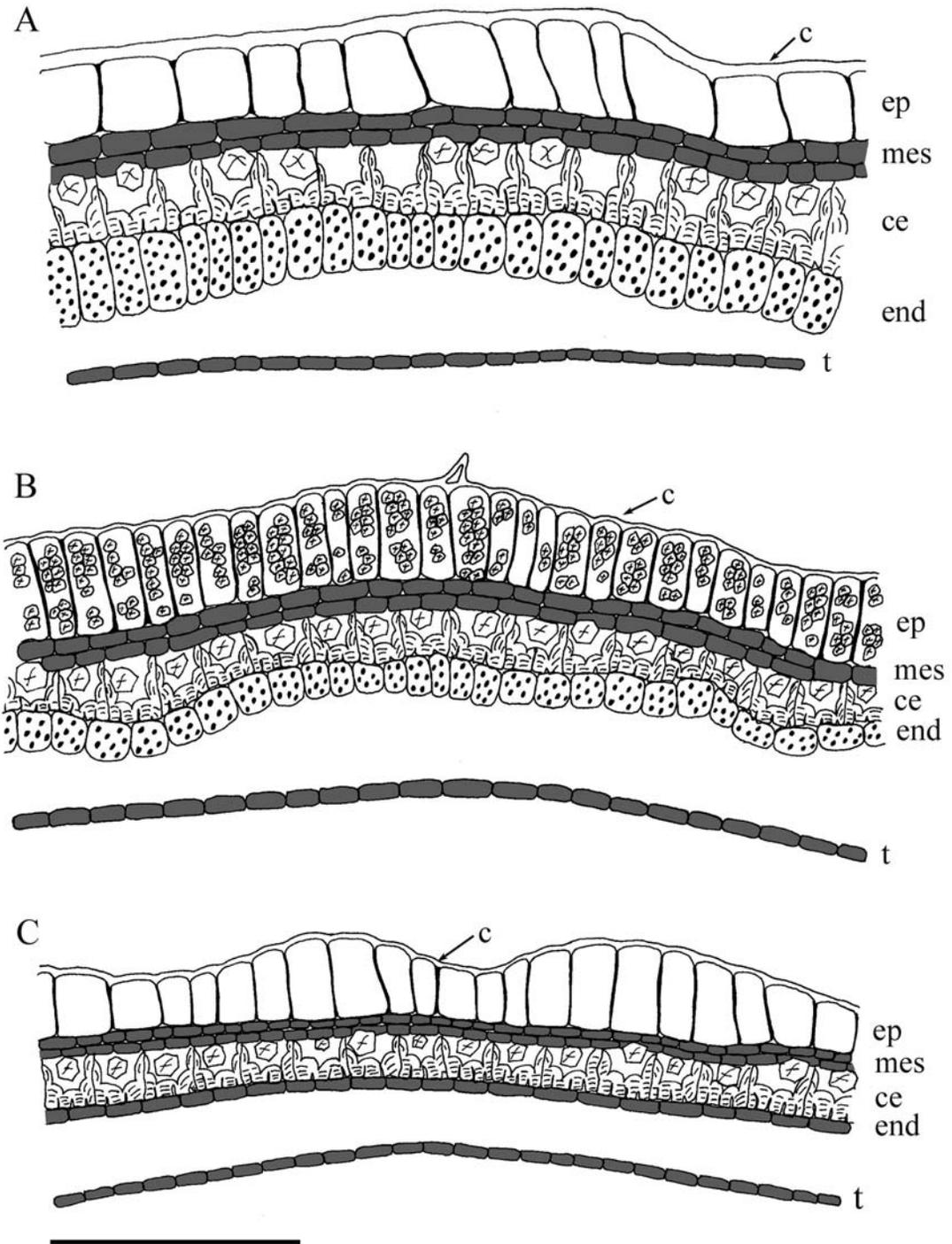


Fig. 2— Esquema de la estructura anatómica del pericarpio. A. *Lamium flexuosum*; B. *L. purpureum*; C. *L. amplexicaule*. Escala: 100  $\mu$ m. Cutícula, c; epicarpio, ep; mesocarpio, mes; capa en empalizada, ce; endocarpio, end; testa, t.

prolongado en una quilla longitudinal que ocupa aproximadamente 3/4 de dicha cara. Color de pardo-claro a pardo-amarillento con manchas blanquecinas; brillante. Simetría dorsiventral. Superficie coliculada, formada por células poligonales, que se hacen rectangulares u oblongas sobre la quilla ventral, en las proximidades del eleosoma y en los márgenes apicales, con paredes radiales no visibles y tangencial externa lisa, a veces levemente estriada y normalmente convexa (Fig. 1 D-F).

*Pericarpo* 61-112  $\mu\text{m}$  de grosor. *Epicarpo* 25-50  $\mu\text{m}$ , formado por una capa de células alargadas radialmente, de paredes radiales gruesas y tangenciales más delgadas, en cuyo interior se observan cristales 3-4  $\mu\text{m}$  de diámetro; cutícula 2-4  $\mu\text{m}$  de grosor. *Mesocarpo* 8-15  $\mu\text{m}$ , formado por 2 capas de células más o menos rectangulares, intensamente teñidas y de paredes delgadas. Capa en empalizada 16-25  $\mu\text{m}$ , constituida por esclereidas de isodiamétricas a alargadas radialmente, de paredes engrosadas excepto la tangencial externa, con un lumen irregular y ensanchado hacia el ápice, donde con frecuencia se observa un cristal 8-14  $\mu\text{m}$  de diámetro. *Endocarpo* 10-18  $\mu\text{m}$  de grosor, formado por una capa de células de isodiamétricas a rectangulares, con paredes delgadas, que suelen contener gránulos intensamente teñidos (Fig. 2 B).

*Testa* 4-8  $\mu\text{m}$  de grosor, formada por una capa de células rectangulares, intensamente teñidas y de paredes delgadas (Fig. 2 B).

### **Lamium amplexicaule L.**

*Núculas* 1,3-1,9 x 0,5-0,9 mm, leñosas. Contorno de estrechamente oblongo a subtriangular, marcada-

mente trígona. Ápice de redondeado a subtruncado y base obtusa donde se observa un eleosoma amarillento, de consistencia membranosa y contorno más o menos trapezoidal. Hilo de contorno subtriangular, localizado en la base de la cara ventral prolongado en una quilla longitudinal que ocupa aproximadamente 3/4 de dicha cara. De color pardo-oscuro con manchas blanquecinas; brillante. Simetría dorsiventral. Superficie coliculada, formada por células poligonales que se hacen rectangulares u oblongas sobre la quilla ventral y las proximidades del eleosoma, de paredes radiales no visibles y tangencial externa lisa, normalmente plana (Fig. 1 G-I).

*Pericarpo* 45-89  $\mu\text{m}$  de grosor. *Epicarpo* 16-40  $\mu\text{m}$ , formado por una capa de células de isodiamétricas a alargadas radialmente, de paredes radiales gruesas y tangenciales más delgadas; cutícula de c. 2-4  $\mu\text{m}$  de grosor. *Mesocarpo* 6-10  $\mu\text{m}$ , formado en general por 2 capas de células más o menos rectangulares, intensamente teñidas y de paredes delgadas. Capa en empalizada 15-25  $\mu\text{m}$ , constituida por esclereidas de isodiamétricas a alargadas radialmente, de paredes engrosadas excepto la tangencial externa, con un lumen irregular y ensanchado hacia el ápice, donde con frecuencia se observa un cristal 7-12  $\mu\text{m}$  de diámetro. *Endocarpo* 6-10  $\mu\text{m}$  de grosor, formado por una capa de células rectangulares, intensamente teñidas y de paredes delgadas (Fig. 2 C).

*Testa* 2-4  $\mu\text{m}$  de grosor, formada por una capa de células rectangulares, intensamente teñidas y de paredes delgadas (Fig. 2 C).

### **Clave de núculas**

1. Núculas de superficie rugada. *Endocarpo* generalmente > 25  $\mu\text{m}$  .....*L. flexuosum*
1. Núculas de superficie coliculada. *Endocarpo* de hasta 25  $\mu\text{m}$  .....2
2. Células del *epicarpo* sin cristales. *Endocarpo* de hasta 10  $\mu\text{m}$  de grosor, con células carentes de gránulos .....*L. amplexicaule*
2. Células del *epicarpo* con cristales. *Endocarpo* generalmente > 10  $\mu\text{m}$  de grosor, con células con gránulos intensamente teñidos .....*L. purpureum*

### **DISCUSIÓN**

El estudio realizado sobre las núculas de *Lamium* pone de manifiesto que algunos caracteres morfológicos como su coloración moteada y la presencia de un eleosoma en la zona del hilo permite diferenciarlo de otros

géneros de *Lamiaceae* (Fabre & Nicoli 1965, Wojciechowska 1966, Ryding 1995).

Tras el estudio de la morfología de las núculas al M.E.B. puede observarse como, atendiendo básicamente a su ornamentación, pueden diferenciarse dos tipos estructurales. Así, el tipo I que incluye a *L. flexuosum* se

caracteriza por presentar núculas de superficie rugada y generalmente mayores de 2,7 mm de longitud, caracteres anteriormente observados por Fabre & Nicoli (1965) para las núculas de esta especie en material de origen francés. En cuanto al tipo II, se caracteriza por presentar núculas de superficie coliculada, de hasta 2,7 mm de longitud, como muestran *L. amplexicaule* y *L. purpureum*, si bien Fabre & Nicoli (1965) al no utilizar M. E. B. indican que estos taxones muestran una superficie lisa. No obstante, la presencia de núculas marcadamente angulosas con ápice claramente truncado en *L. purpureum*, similares a las descritas por Wojciechowska (1966), permite diferenciar esta especie de *L. amplexicaule*, donde tanto el ápice como el resto de la núcula, o la núcula completa presenta una morfología más redondeada. Además, el tamaño de la núcula, más pequeño en *L. amplexicaule*, también contribuye a su separación.

Aunque la estructura del pericarpo es similar en las tres especies estudiadas, algunas diferencias en las distintas capas contribuyen a su delimitación, si bien no se ha observado una correlación con los tipos morfológicos establecidos. Así, en primer lugar, hay que destacar el endocarpo, que en *L. flexuosum* y *L. purpureum* presenta gránulos intensamente teñidos en el interior de sus células, además dicha capa muestra el mayor grosor en *L. flexuosum* y el menor en *L. amplexicaule*, quedando *L. purpureum* en una situación intermedia. En segundo lugar, únicamente en esta última especie se han observado cristales en las células del epicarpo, carácter que según Wagner (1914), Wojciechowska (1966) y Ryding (1995) es poco común en las *Lamiaceae*, habiendo sido observado con anterioridad sólo en *Sideritis sicula* por Wagner (1914).

También con respecto al epicarpo, en ninguno de los taxones examinados se han observado engrosamientos escalariformes que, de acuerdo con Wagner (1914), Wojciechowska (1966) y Ryding (1995), son tan comunes en otros géneros como *Sideritis*, *Marrubium* o *Stachys* también incluidos en la subfamilia *Lamioideae* (*Stachyoideae*), si bien Wagner (1914) los observó en *L. album* y *L. maculatum*.

En cuanto a la ausencia de indumento, de acuerdo con Fabre & Nicoli (1965), Wojciechowska (1966) y Ryding (1994, 1995), parece ser un carácter constante en el género, que junto a la presencia de un eleosoma en la zona del hilo lo acercaría al género *Galeobdolon* también perteneciente a la subfamilia *Lamioideae* (Cantino *et al.* 1992).

Por último, la dispersión suele ser balística (Pijl, 1982) debido a la disposición apical de los verticilos en el tallo, que les permite ser balanceados por el viento. No obstante, una vez en el suelo, es frecuente la mirme-cocoria, que según Pijl (1982) y Bouman & Meeuse (1992) es facilitada por el eleosoma que actúa atrayendo a las hormigas, como también observaron Lüond & Lüond (1981) en las núculas de *Ajuja*.

#### APÉNDICE: MATERIAL ESTUDIADO

##### *Lamium flexuosum* Ten.

**Cádiz:** Sierra de Algeciras, Barranco del Cobre, Arroyo de La Miel, 29-V-1997, Carmona, Gutiérrez y Martín Mosquero, SEV 153723. Algeciras, Sierra de La Luna, 18-VI-1997, Martín Mosquero y Ocaña, SEV 153895. Algeciras, subida a los Llanos del Juncal, 28-VI-1998, Gutiérrez y Martín Mosquero, SEV 154023.

##### *Lamium purpureum* L.

**Córdoba:** Entre El Viso y Santa Eufemia, márgenes del río Guadarramilla, 9-III-1998, Martín Mosquero, SEV 153989. Entre Santa Eufemia y Belalcázar, márgenes del río Guadamatilla, 9-III-1998, Martín Mosquero, SEV 153990. **Huelva:** Galaroza, alrededores del río Múrtiga, 17-III-1998, Martín Mosquero, SEV 153992. Entre Las Chinas y Jabugo, 17-III-1998, Martín Mosquero, SEV 153993. **Sevilla:** Constantina, salida hacia Cazalla de la Sierra, 22-II-1998, Martín Mosquero, SEV 153711. Entre Cazalla de la Sierra y San Nicolás del Puerto, junto a veta de agua, 22-II-1998, Martín Mosquero, SEV 153741.

##### *Lamium amplexicaule* L.

**Cádiz:** Entre Bornos y Arcos de la Frontera, cantera, 14-III-1996, Fernández, Martín Mosquero y Ocaña, SEV 153305. **Córdoba:** Fernan-Núñez, 6-III-1996, Martín Mosquero, Ocaña y Parra, SEV 153299. Carcabuey, olivar, 6-III-1996, Martín Mosquero, Ocaña y Parra, SEV 153200. **Huelva:** Mazagón, pinares, 4-III-1996, Juan, Martín Mosquero y Ocaña, SEV 153296. **Sevilla:** Carretera hacia Isla Menor, camino a la Corchuela, 29-II-1996, Juan, Martín Mosquero y Ocaña, SEV 153287. Parque de La Corchuela, olivar, 29-II-1996, Juan, Martín Mosquero y Ocaña, SEV 153289.

#### AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a Dña. A. Fernández (S.M.E.) la preparación de las muestras en punto crítico, y al Dpto. de Biología del Desarrollo de la Facultad de Medicina de Sevilla las facilidades prestadas para el uso del microtomo de parafina y la cámara de vacío.

## BIBLIOGRAFÍA

- BALL, P. W. 1972. *Lamium*. En T. G. Tutin *et al.* (Eds.), *Flora Europaea*, 3. Cambridge University Press, Cambridge.
- BASKIN, J. M. & BASKIN, C. C. 1981. Seasonal changes in the germination responses of buried *Lamium amplexicaule* seeds. *Weed Res.* 21: 299-306.
- BASKIN, J. M. & BASKIN, C. C. 1984. Effect of temperature during burial on dormant and non-dormant seeds of *Lamium amplexicaule* L. and ecological implications. *Weed Res.* 24: 333-339.
- BASKIN, J. M., BASKIN, C. C. & PARR, J. C. 1986. Field emergence of *Lamium amplexicaule* L. and *L. purpureum* L. in relation to the annual seed dormancy cycle. *Weed Res.* 26: 185-190.
- BOUMAN, F. & MEEUSE, A. D. J. 1992. Dispersal in Labiatae. En R. M. Harley & T. Reynolds (Eds.), *Advances in Labiatae Science*: 193-202. Royal Botanic Gardens, Kew.
- CANTINO, P. D.; HARLEY, R. M. & WAGSTAFF, S. J. 1992. Genera of Labiatae: status and classification. En R. M. Harley & T. Reynolds (Eds.), *Advances in Labiatae Science*: 511-522. Royal Botanic Gardens, Kew.
- FABRE, G. & NICOLI, R. M. 1965. Sur la morphologie des akènes de quelques Labiées de la flore de France. Intérêt systématique de cette étude. *Bull. Soc. Bot. France* 112: 267-271.
- FONT QUER, P. 1993. *Diccionario de Botanica*. Labor. Barcelona
- GÓMEZ HERNÁNDEZ, P. & PUJADAS, A. J. 2005. *Lamium geovrense* (Lamiaceae), combinación y estatus taxonómico nuevo. Neotipificación, caracterización y distribución en la Península Ibérica. Fragmentos taxonómicos, corológicos, nomenclaturales y fitocenoológicos, nº 146. *Acta Bot. Malac.* 30: 157-164.
- HARLEY, R. M.; ATKINS, S.; BUDANTSEV, A. L.; CANTINO, P. D.; CONN, B. J.; GRAYER, R.; HARLEY, M. M.; de KOK, R.; KRESTOVSKAJA, T.; MORALES, R.; PATON, A. J.; RYDING, O. & UPSON, T. 2004. *Labiatae*. En J. W. Kadereit & K. Kubitzki (Eds.). *The families and genera of vascular plants VII. Flowering plants. Dicotyledons: Lamiales (except Acanthaceae including Avicenniaceae)*: 167-275. Springer, Berlin.
- JOHANSEN, D. A. 1940. *Plant microtechnique*. MacGraw-Hill Book Company, New York.
- LORD, M. E. 1980a. Intra-inflorescence variability in pollen/ovule ratios in the cleistogamous species *Lamium amplexicaule* (Labiatae). *Amer. J. Bot.* 67: 529 - 533.
- LORD, M. E. 1980b. An anatomical basis for the divergent floral forms in the cleistogamous species, *Lamium amplexicaule* L. (Labiatae). *Amer. J. Bot.* 67: 1430-1441.
- LORD, M. E. 1981. Cleistogamy: a tool for the study of floral morphogenesis, function and evolution. *Bot. Rev.* 47: 421-449.
- LORD, M. E. 1982. Floral morphogenesis in *Lamium amplexicaule* L. (Labiatae) with a model for the evolution of the cleistogamous flower. *Bot. Gaz.* 143: 63-72.
- LÜOND, B. & LÜOND, R. 1981. Insect dispersal of pollen and fruits in *Ajuga*. *Candollea* 36: 167-179.
- MENNEMA, J. 1989. A taxonomic revision of *Lamium* L. (Lamiaceae). *Leiden Bot. Ser.* 11: 1-198.
- NAVARRO, T.; EL OUALIDI, J.; CABEZUDO, B. & FENNANE, M. 2002. Labiatae checklist for Andalucía (Southern Spain) and the Rif (Northern Morocco). *Acta Bot. Malacitana* 27: 159-187.
- PIIL, L. VAN DER 1982. *Principles of Dispersal in Higher Plants*. Springer-Verlag, Berlín.
- RYDING, O. 1994. Pericarp structure in the subtribe Melittidinae (Lamiaceae-Lamioideae) and its systematic implications. *Bot. Jahrb. Syst.* 115: 547-555.
- RYDING, O. 1995. Pericarp structure and phylogeny of the Lamiaceae-Verbenaceae-complex. *Pl. Syst. Evol.* 198: 101-141.
- STEARNS, W. T. 1992. *Botanical Latin*. David & Charles Book. Newton Abbott, London.
- ÜBERA, J. L. 1987. *Lamium*. En B. Valdés *et al.* (Eds.), *Flora Vascular de Andalucía Occidental*, 2. Cutres, Barcelona.
- WAGNER, S. 1914. *Contribution à l'étude anatomique du fruit des Labiées*. Thèse. Université de Paris.
- WOJCIECHOWSKA, B. 1966. Morphology and anatomy of fruit and seeds in the family Labiatae with particular respect to medicinal species. *Monogr. Bot.* 21: 3-244.