

Estudio de las núculas de *Calamintha* Mill. y *Clinopodium* L. (*Lamiaceae*) en el suroeste de España

María Ángeles Martín-Mosquero, Julio Pastor & Rocío Juan (*)

Resumen: Martín-Mosquero, M. A., Pastor, J. & Juan, R. *Estudio de las núculas de los géneros Calamintha Mill. y Clinopodium L. (Lamiaceae) en el suroeste de España. Lazaroa 25: 135-141 (2004).*

Se describe la micromorfología y anatomía de las núculas de *Calamintha nepeta* subsp. *nepeta* y *Clinopodium vulgare* subsp. *arundanum*, tanto al microscopio óptico como al microscopio electrónico de barrido. Algunos caracteres como la forma, color, presencia de cristales en las esclereidas o la diferenciación de dos regiones en el mesocarpo, ponen de manifiesto la afinidad entre los dos taxones estudiados. No obstante, otros caracteres entre los que destacan la ornamentación y el grosor de la capa en empalizada, facilitan la separación de estos taxones.

Abstract: Martín-Mosquero, M. A., Pastor, J. & Juan, R. *Study of nutlets of Calamintha Mill. and Clinopodium L. (Lamiaceae) from south-west Spain. Lazaroa 25: 135-141 (2004).*

The micromorphology and anatomy of nutlets of *Calamintha nepeta* subsp. *nepeta* and *Clinopodium vulgare* subsp. *arundanum* are described using light and scanning electron microscope. Some features as shape, colour, crystals present in the lumen of the sclereids or the differentiation of two areas in the mesocarp showed the relationship between the two taxa studied. However, other features in particular, the ornamentation and the thickness of palisade layer are worth mentioning because they have allowed for an easier definition of these taxa.

INTRODUCCIÓN

Los géneros *Clinopodium* y *Calamintha* han experimentado numerosos cambios desde que fueron descritos por LINNEO (1735) y MILLER (1754), respectivamente. Posteriormente, ambos géneros fueron reconocidos por autores como LAMARCK (1778), JUS-SIEU (1779) o MOENCH (1794). Más tarde, PERSOON (1807), LINK (1822) y KUNTZE (1898) únicamente reconocen *Clinopodium*, mientras que *Calamintha* es incluido en otros géneros como *Melissa* o *Thymus*. No obstante, otros autores como BENTHAM (1834) o BRIQUET (1896) no reconocen ni *Clinopodium* ni *Calamintha*, integrándolos en otros como *Melissa* o *Satureja*. También hay autores, que al contrario que PERSOON (1807), LINK (1822) o KUNTZE (1898), sólo reconocieron el género *Calamintha* en el que incluyeron a *Clinopodium* (BENTHAM, 1848; BOISSIER, 1879; DURAND, 1888). A lo largo de siglo XIX, sólo algunos autores como SPENNER (1843, sec. PÉREZ DE

PAZ, 1978) reconocieron ambos géneros, criterio que sería adoptado nuevamente por BALL & GETLIFFE (1972) con la publicación de *Flora Europaea*. A partir de entonces, estos géneros se han mantenido separados, diferenciándose claramente por el tamaño y morfología del cáliz, así como por el tipo de cima (laxa en *Calamintha* y densa en *Clinopodium*) que conforma el verticilo floral (GUINCHET, 1975; BRILLI-CATTARINI, 1976; DAVIS & LEBLEBICI, 1982; AMARAL FRANCO, 1984; ÜBERA, 1987).

El género *Calamintha* se distribuye por Eurasia, África y América (MORALES & LUQUE, 1997). La complejidad taxonómica de este género se refleja en los numerosos estudios realizados, que van desde los de BROMFIELD (1844, 1845) hasta los más recientes de GARBARI & al. (1991) quienes tipifican los nombres linneanos de las especies de este género, y consideran que *Calamintha nepeta* subsp. *nepeta* y subsp. *glandulosa*, reconocidas por BALL (1972) y BALL & GETLIFFE (1972), son dos taxones indiferen-

* Departamento de Biología Vegetal y Ecología. Universidad de Sevilla. Apartado 1095. E-41080 Sevilla.

ciables. Más tarde, UBERA (1987), al igual que los autores anteriores, reconoce la presencia de *C. sylvatica* subsp. *ascendens* y *C. nepeta* subsp. *glandulosa* en el área de estudio, siendo frecuente en herbazales húmedos. Sin embargo, más recientemente, MORALES & LUQUE (1997) tras estudiar abundante material ibérico, consideran que estos dos taxones quedan incluido en uno sólo (*C. nepeta* subsp. *nepeta*), siendo este último criterio el adoptado en este trabajo.

Por otro lado, el género *Clinopodium* se distribuye fundamentalmente por el norte de las regiones templadas (WILLIS, 1966). En Europa, BALL & GELTIFFE (1972) sólo consideran la presencia de *C. vulgare* con dos subespecies, *vulgare* y *arundanum*. La primera se distribuye por la región eurosiberiana y el norte de América, y la segunda por la Península Ibérica y el noroeste de África. Esta última se localiza en el área de estudio en sotobosques abiertos y húmedos de las Sierras de Cádiz y Huelva.

Con respecto a *Calamintha*, además de la revisión taxonómica del género en la Península Ibérica e Islas Baleares, realizada por MORALES & LUQUE (1997), y de las tipificaciones ya mencionadas, hay que señalar que la mayoría de los trabajos sobre este género se refieren al contenido de aceites esenciales o constituyentes volátiles que presentan las distintas especies (KOKKALOU & STEFANOY, 1990; PAGNI & al., 1990; SOULELES & ARGYRIADOU, 1990; o HALIDOU & al., 1991). Sobre *Clinopodium*, aunque los trabajos en general son escasos, se puede mencionar el de MARIN & al. (1991) sobre la composición en ácidos grasos de las núculas de algunas especies incluidas en las subfamilias *Saturejoideae*, *Ajugoidae* y *Scutellarioideae*, acentuando el importante valor taxonómico de los mismos.

En cuanto a la micromorfología y anatomía de las núculas, salvo en trabajos más generales donde sólo se hace referencia a su tamaño y forma, éstas no han sido estudiadas en profundidad. No obstante, hay que mencionar el trabajo clásico de WOJCIK-CHOWSKA (1966) sobre morfología y anatomía en núculas de *Lamiaceae* en poblaciones de Europa meridional, entre las que se encuentran algunas especies del *Calamintha* y *Clinopodium*. Más recientemente, HUSAIN & al. (1990) estudian la micromorfología de algunas especies de estos géneros.

MATERIAL Y MÉTODOS

El material recolectado se fijó en FAA durante un mínimo de 24 horas, y posteriormente se pasó a

etanol al 70% que actuó como líquido conservante hasta su análisis. El origen de las muestras estudiadas se indica en el apéndice, y los testigos se encuentran en el Herbario de la Universidad de Sevilla (SEV).

El estudio morfológico se realizó con núculas maduras, fijadas y sometidas a punto crítico. El material se montó en portas utilizando adhesivo de doble cara. Seguidamente se metalizó con oro-paladio 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 180-270 núculas por taxón.

Para el estudio anatómico también se utilizaron núculas maduras fijadas, que posteriormente fueron deshidratadas mediante la serie de alcohol butílico terciario (JOHANSEN, 1940). A continuación, fueron incluidas en parafina y se cortaron a 9-12 µm de grosor. Una vez montadas las secciones, se trataron con safranina alcohólica al 1%, que tiñe de rojo las capas con presencia de lignina, y fast-green alcohólico al 0,1%, que tiñe de verde las capas con celulosa o hemicelulosa. Posteriormente se montaron de modo permanente para su posterior observación al microscopio óptico (M.O.) Los esquemas de los cortes anatómicos se han realizado con ayuda de una cámara clara.

Para la terminología se ha seguido principalmente a STEARN (1992) y FONT QUER (1993).

RESULTADOS

Calamintha nepeta subsp. *nepeta*

Núculas 0,6-0,9 x 0,4-0,7 mm, leñosas. De anchamente obovoideas a subglobosas, ligeramente trígonoas en la base, a veces globosas. Ápice redondeado y base de obtusa a redondeada. Hilo blanquecino, de consistencia algodonoso-aterciopelada y contorno subtriangular o ligeramente reniforme en la cara ventral, y de subtriangular a ligeramente apiculada en la dorsal, en el que se observan depósitos esféricos de ceras. De color pardo-claro a pardo-oscuro; brillante. Simetría dorsiventral. Superficie ocelado-foveolada, formada por dos tipos de célula, unas poligonales de paredes radiales no visibles y tangencial externa algo estriada, y otras de contorno subcircular, con paredes radiales no visibles y tangencial externa verruculosa y cóncava (Figuras 1A, B, D). Ocasionalmente, se observan apéndices de 100-150 µm de longitud, de localización variable (Figura 1C).

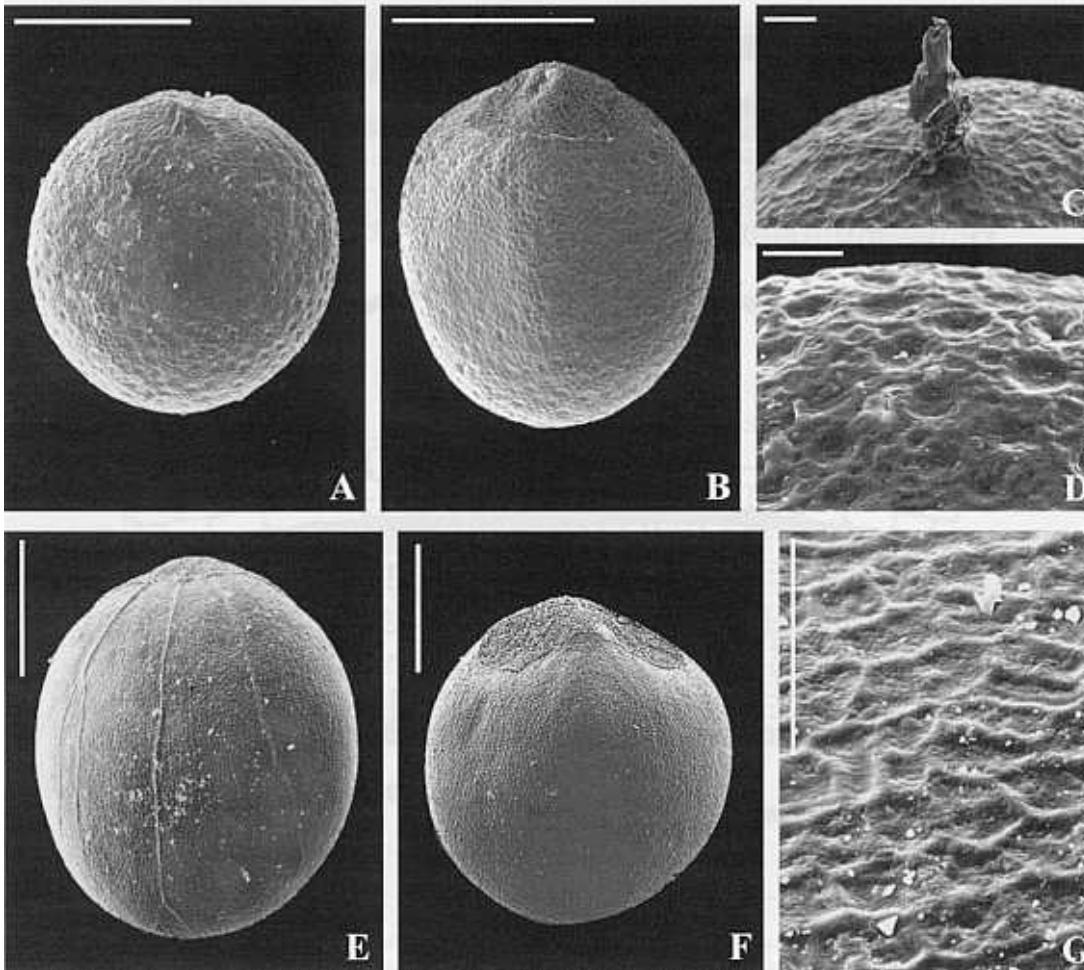


Figura 1.—Núculas de *Calamintha nepeta* subsp. *nepeta* y *Clinopodium vulgare* subsp. *arundanum*. A - D. *Calamintha nepeta* subsp. *nepeta*. E - G. *Clinopodium vulgare* subsp. *arundanum*. A, E, contorno dorsal; B, F, contorno ventral; D, G, detalle de la superficie; C, protuberancia superficial. Escalas: 500 μ m (A, B, E, F); 50 μ m (C, D, G).

Pericarpo 50-75 μ m de grosor. Epicarpo de aproximadamente 7-10 μ m, formado por una capa de células rectangulares, intensamente teñidas y de paredes delgadas; cutícula de aproximadamente 2 μ m de grosor. Mesocarpo 14-24 μ m, en el que se diferencian dos zonas: la más externa de 9-16 μ m, formada por 1 (2) capas de células de rectangulares a isodiamétricas, de paredes delgadas, y la más interna de aproximadamente 5-8 μ m, formada por una capa de células rectangulares más pequeñas, intensamente teñidas y de paredes delgadas. Capa en empalizada 25-35 μ m, constituida esclereidas alargadas radialmente, de paredes engrosadas y con un lumen central irregular donde se observa un cristal de 1-2 μ m de diámetro. Endocarpo 2-4 μ m de gro-

zor, constituido por una capa de células rectangulares que suelen presentar engrosamientos escalari-formes (Figura 2A).

Testa de aproximadamente 2 μ m de grosor, formada por una capa de células isodiamétricas, intensamente teñidas y de paredes gruesas, siendo la tangencial externa ligeramente convexa (Figura 2A).

Clinopodium vulgare

Núculas 1,1-1,4 x 0,8-1,2 mm, leñosas. De contorno anchamente obovado, trígono hacia la base a subglobosas. Ápice y base redondeados. Hilo blanquecino, localizado en la base, reniforme en la

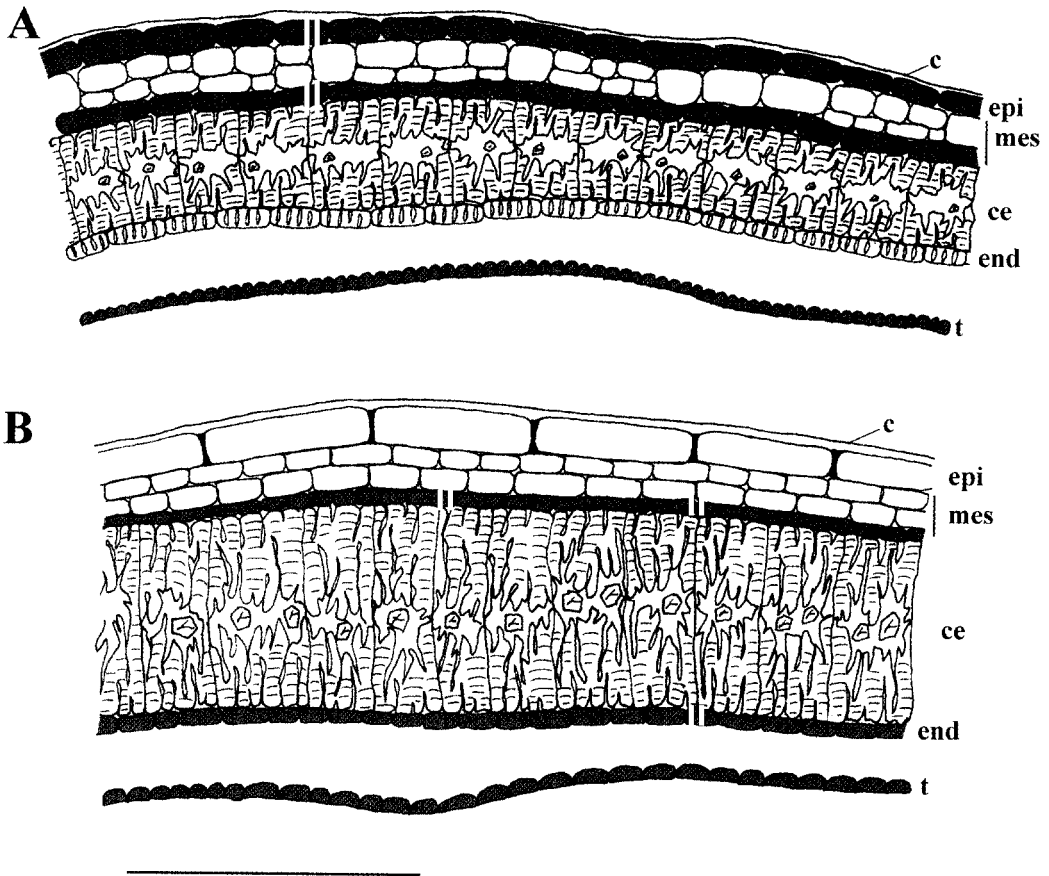


Figura 2.—Esquemas de la estructura anatómica del pericarpo. A. *Calamintha nepeta* subsp. *nepeta*. B. *Clinopodium vulgare* subsp. *arundanum*. Escala: 100 μ m. Cutícula, c; epicarpo, epi; mesocarpo, mes; capa en empalizada, ce; endocarpo, end; testa, t.

cara ventral y subtriangular en la dorsal, donde se observan depósitos esféricos de ceras. De color pardo; mate. Simetría dorsiventral. Superficie foveolada con algunos pliegues longitudinales, formada por células poligonales de paredes radiales superficiales y tangencial externa verruculosa y ligeramente cóncava (Figuras 1E-G).

Pericarpo 90-124 μ m de grosor. Epicarpo de aproximadamente 11-24 μ m, formado por una capa de células alargadas tangencialmente, de paredes radiales gruesas y tangenciales más delgadas; cutícula 2-4 μ m de grosor. Mesocarpo 17-21 μ m, en el que se distinguen dos regiones de células rectangulares con paredes delgadas, una de 13-15 μ m formada por dos capas de células y la otra de aproximadamente 4-6 μ m constituida por una capa de células más pequeñas e intensamente teñidas. Capa en empalizada 55-70 μ m, constituida por esclereidas

alargadas radialmente, de paredes engrosadas, con un lumen central irregularmente estrellado, en el que suelen aparecer 12 cristales de 5-10 μ m de diámetro. Endocarpo de aproximadamente 5 μ m de grosor, formado por una capa de células rectangulares, intensamente teñidas de paredes delgadas (Figura 2B).

Testa de aproximadamente 5 μ m de grosor, formada por una capa de células más o menos rectangulares, intensamente teñidas y de paredes delgadas, con la pared tangencial externa ligeramente convexa (Figura 2B).

DISCUSIÓN

Los resultados del presente trabajo reflejan una ausencia total, tanto de los caracteres morfológicos

como anatómicos, que diferencien las núculas de las distintas poblaciones examinadas de *Calamintha*. Este hecho está en consonancia con la propuesta de MORALES & LUQUE (1997), quienes únicamente reconocen *C. nepeta* subsp. *nepeta* en el área de estudio, ante la dificultad de diferenciar dos taxones como hicieron anteriormente otros autores (BALL & GETLIFFE, 1972; UBERA, 1987). No obstante, dichos resultados también han puesto de manifiesto que algunos caracteres de las núculas (ornamentación, grosor de la capa en empalizada, etc.) contribuyen a la diferenciación de *Calamintha* y *Clinopodium*, géneros estrechamente relacionados, como indica el hecho de que, a veces, uno ha estado incluido en el otro según algunos autores (PERSOON, 1807; LINK, 1822; KUNTZE, 1898).

La afinidad entre ambos géneros no solo se aprecia atendiendo a diversos caracteres vegetativos (BENTHAM, 1834), sino que en sus núculas también puede observarse cierta semejanza como la localización dorsal y ventral del hilo, que en la mayoría de los géneros de *Lamiaceae* éste sólo se extiende sobre la cara ventral (FABRE & NICOLI, 1965; WOJCIECHOWSKA, 1958, 1961a, b, 1966, 1972; HUSAIN & al. 1990).

Teniendo en cuenta las observaciones de FABRE & NICOLI (1965), WOJCIECHOWSKA (1958, 1961a, b, 1966, 1972) y HUSAIN & al. (1990), otros caracteres que comparten a nivel morfológico son el tamaño, la coloración y la forma de las núculas; si bien los resultados del presente estudio indican que aunque el color y la forma de las núculas de *Calamintha nepeta* subsp. *nepeta* y *Clinopodium vulgare* subsp. *arundanum* son similares, el tamaño contribuye a la diferenciación de ambos taxones.

Según HUSAIN & al. (1990), la superficie de las núculas de *Calamintha* presenta pequeños hoyos discoidales poco profundos, y FABRE & NICOLI (1965) o WOJCIECHOWSKA (1966), al no utilizar el M.E.B., indican que es lisa; sin embargo, en este trabajo se describe dicha superficie como oceleado-foveolada, carente de pliegues y constituida por dos tipos de células. Según WOJCIECHOWSKA (1966) y HUSAIN & al. (1990), las núculas de *Clinopodium vulgare* s. l. presentan crestas suaves o bien definidas; sin embargo en este trabajo se describen como foveoladas y con algunos pliegues longitudinales, aunque se coincide en que presentan un único tipo de células. De acuerdo con dichos autores, la presencia de pliegues es un carácter relevante en *Clinopodium*, ya que éstos no se indican en otros géneros de la familia. Únicamente WOJCIECHOWSKA

(1966) los observa en *Melittis melissophyllum*, si bien, este taxón es perfectamente distinguible de *C. vulgare* s. l. por el tamaño y forma de las núculas, por la localización del hilo, así como por la presencia de indumento, ausente en *C. vulgare* s. l. como también destacan HUSAIN & al. (1990). También WOJCIECHOWSKA (1966) y posteriormente HEDGE (1970) señalan en *Salvia* la presencia de una nerviación superficial, aunque diferente a los pliegues que muestra esta especie, y que se localiza por debajo de la cutícula, presentando una coloración más oscura. Además, como ya se ha indicado, el tamaño de las núculas es útil en la delimitación de los géneros, ya que en todas las poblaciones examinadas de *Calamintha* son menores de 1.0 mm, mientras que en *Clinopodium* suelen superar 1.1 mm.

Por otro lado, según GRUBERT (1974, 1981) y RYDING (1992) la diferenciación entre ambos géneros se da fundamentalmente a nivel del epicarpo, ya que la mayoría de las especies de *Calamintha* muestran células mucilaginosas, a diferencia de *C. vulgare* que carece de mucílago. No obstante, en las poblaciones de *Calamintha* del área de estudio no se ha podido corroborar la presencia de mucílago, ni mediante el test del agua destilada, ni tras realizar cortes del pericarpo que habrían revelado la existencia de células mucilaginosas, ya sean funcionales o vestigiales, como observara RYDING (1995) en las células de los tubérculos de algunos taxones de *Nepeta*.

Respecto a los caracteres anatómicos hay que mencionar algunas semejanzas entre los dos taxones examinados, como la diferenciación de dos regiones en el mesocarpo atendiendo a la morfología de las células. Además en el presente estudio, estas dos zonas quedan mejor delimitadas por la tinción que adquiere la capa inferior frente a la superior que no se tiñe, al igual que observara WAGNER (1914) en el mesocarpo del género *Nepeta*. Otro carácter que comparten ambos taxones es la presencia de cristales en el lumen de las esclereidas. No obstante, hay que tener en cuenta que según WOJCIECHOWSKA (1966), *Clinopodium vulgare* subsp. *vulgare* sólo presenta una región de células en el mesocarpo, y además carece de cristales en las células esclerenquimáticas.

Al igual que ocurría con la morfología, desde un punto de vista anatómico, los resultados obtenidos reflejan también importantes diferencias que contribuyen a identificar ambos taxones. El carácter más importante, también indicado por WOJCIECHOWSKA (1966), es el grosor de la capa en empalizada,

siendo bastante mayor en *Clinopodium*. Además, la morfología de las células del epicarpo contribuye a diferenciar los dos taxones examinados.

Por último, en cuanto a dispersión, de acuerdo con BOUMAN & MEEUSE (1992), el tamaño pequeño y el peso ligero que muestran las núculas en los taxones estudiados, permiten que éstas sean dispersadas por el viento (anemocoria), una vez que han completado el proceso de maduración en el interior del cáliz. Si bien, según MÜLLER (1933, sec. BOUMAN & MEEUSE, 1992) también pueden caer al suelo encerradas en el cáliz y quedar libres tras la des-

composición del mismo. Por otra parte, se desconoce la función de los apéndices o protuberancias que aparecen ocasionalmente sobre la superficie de las núculas de *Calamintha*, aunque podrían intervenir en el anclaje de la núcula al suelo favoreciendo la atelecoria y al mismo tiempo la germinación.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen 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

- Amaral Franco, J. do —1984— Nova Flora de Portugal — Lisboa.
- Ball, P. W. —1972— Taxonomic and nomenclatural notes on European Labiatae (Acinos Mill., Calamintha Mill., Lamium L., Satureja L.) — Bot. J. Linn. Soc. 65: 341-358.
- Ball, P. W. & Getliffe, F. —1972— Calamintha y Clinopodium — In: Tutin, T. G. & al. (Eds.). Flora Europaea, vol. 3. Cambridge University Press.
- Bentham, G. —1834— Labiatarum Genera et Species — London.
- Bentham, G. —1848— Labiatae — In: De Candolle, A. P. (Ed.). Prodrum systematis naturalis regni vegetabilis, 12. Paris.
- Boissier, P. E. —1879— Flora Orientalis 4 — Genevae y Basileae.
- Bouman, F. & Meeuse, A. D. J. —1992— Dispersal in Labiatae — In: Harley, R. M. & Reynolds, T. (Eds.). Advances in Labiatae Science, Royal Botanic Gardens. Kew. Pp. 193-202.
- Brilli-Cattarini, A. J. B. —1976— Calamintha — In: Zangheri, P. (Ed.). Flora Italica. Padova.
- Briquet, J. —1896— Labiatae. — In: Engler, A. & Prantl, K. (Eds.). Die Natürlichen Pflanzenfamilien, vol. 4(3a) W. Engelmann. Leipzig. Pp. 183-375.
- Bromfield, W. A. —1844— Notice of a new British Calamintha discovered in the Isle of Wight—Phytologist 1: 768-770.
- Bromfield, W. A. —1845— Observations on and description of Calamintha sylvatica, a new British plant — Phytologist 2: 49-52.
- David, P. H. & Leblebici, E. —1982— Calamintha — In: Davis, P. H. (Ed.). Flora of Turkey and the East Aegean Islands. Edinburgh University Press. Edinburgh.
- Durand, Th. —1888— Index Generum Phanerogamarum usque ad Finem anni 1887 Promulgatorum. Bruxellis.
- 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 Botánica — Ed. Labor. Barcelona.
- Garbari, F., Jarvis, C. E. & Pagni, A. M. —1991— Typification of *Melissa calamintha* L., *M. nepeta* L. and *Thymus glandulosus* Req. (Lamiaceae), with some systematic observations— Taxon 40: 499-504.
- Grubert, M. —1974— Studies on the distribution of myxospermy among seeds and fruits of Angiospermae and its ecological importance — Acta Biol. Venez. 8: 315-551.
- Grubert, M. —1981— Mucilage or gum in seeds and fruits of angiosperms — Minerva Publ. München.
- Guinochet, M. —1975— Calamintha — In: Guinochet, M. & Vilmorin, R. de (Eds.). Flora de France. Centre National de la Recherche Scientifique. Paris.
- Halidou, E., Kokkini, S., Bosabalidis A. M. & Bessiere, J. M. —1991— Glandular trichomes and essential oil constituents of *Calamintha menthifolia* (Lamiaceae) — Pl. Syst. Evol. 177: 17-26.
- Hedge, I. C. —1970— Observations on the mucilage of *Salvia* fruits — Notes Roy. Bot. Gard. Edinburgh 30: 79-95.
- Husain, S. Z., Marin, P. D., ?ili?, C., Qaiser, M. & Petkovi? B. —1990— A micromorphological study of some representative genera in the tribe Saturejeae (Lamiaceae) — Bot. J. Linn. Soc. 103: 59-80.
- Johansen, D. A. —1940— Plant microtechnique — MacGraw-Hill Book Company. New York.
- Jussieu, A. L. de —1789— Genera plantarum secundum ordines naturales disposita, juxta methodum in horto regio parisiensi exaratum — Paris.
- Kokkalou, E. & Stefanou, E. —1990— The volatile oil of *Calamintha nepeta* (L.) Savi subsp. *glandulosa* (Req.) P. W. Ball endemic to Greece — Flav. Fragr. J. 5: 23-26.
- Kuntze, R. —1898— Revisio generum plantarum, vol. 3. Leipzig.
- Lamarck, J. B. —1778— Flore française, ed. 1. Paris.
- Link, J. H. F. —1822— Enumeratio Plantarum Horti regii botanici beroliensis altera, vol. 2. Berolini.
- Linneo, C. —1735— Sistema Vegetabilium
- Marin, P. D., Sajdl, V., Kapor, S., Tati?, B. & Petkovi?, B. —1991— Fatty acids of the Saturejoideae, Ajugoideae and Scutellarioideae (Lamiaceae) — Phytochem. 30: 2979-2982.
- Miller, P. —1754— The Gardeners Dictionary, 4 ed.
- Moench, C. —1794— Methodus Planta Horti botanici et Agri marburgensis a Staminum Situ describendi. Marburgi Catto-rum.
- Morales, R. & Luque, M. N. —1997— El género *Calamintha* Mill. (Labiatae) en la Península Ibérica e Islas Baleares — An. Jard. Bot. Madrid 55: 261-276.

- Pagni, A. M., Catalano, S., Cioni, P. L., Coppi, C. & Morelli, I. —1990— Étude morpho-anatomiques et phytochimique sur *Calamintha nepeta* s. l. (Labiées) — Pl. Med. Phytothérap. 24: 204-213.
- Pérez de Paz, P. —1978— Revisión del género *Micromeria* Benthham (Lamiaceae-Stachyoideae) en la región macaronésica — Monogr. Inst. Estud. Canarias 16: 1-338.
- Persoon, C. H. —1807— Synopsis Plantarum. Paris & Tuebingae.
- Ryding, O. —1992— The distribution and evolution of myxocarpy in Lamiaceae — In: Harley, R. M. & Reynolds, T. (Eds.). Advances in Labiatae Science, Royal Botanic Gardens. Kew. Pp. 85-96.
- Ryding, O. —1995— Pericarp structure and phylogeny of the Lamiaceae-Verbenaceae-complex — Pl. Syst. Evol. 198: 101-141.
- Souleles, C. & Argyriadou, N. —1990— The volatile constituents of *Calamintha grandiflora* — Pl. Med. 56: 234-235.
- Stearn, W. T. —1992— Botanical Latin — David & Charles Book. Newton Abbott. London.
- Ubera, J. L. —1987— *Calamintha* y *Clinopodium* — In: Valdés, B. & al. (Eds.). Flora Vascular de Andalucía Occidental, vol. 2. Barcelona.
- Wagner, S. —1914— Contribution à l'étude anatomique du fruit des Labiées — Mem. Doc. (iné.). Université de Paris.
- Willis, J. C. —1966— A dictionary of the flowering plants and Ferns — Cambridge University Press. Cambridge.
- Wojciechowska, B. —1958— Taxonomy, morphology and anatomy of fruits and seeds in the genus *Salvia* L. — Monogr. Bot. 6: 3-56.
- Wojciechowska, B. —1961a— Fruits of the Middle European species of the genus *Prunella* L. (Labiatae), their morphology and anatomy — Monogr. Bot. 12: 49-88.
- Wojciechowska, B. —1961b— Fruits in the Middle European species of some genera of Stachyoideae — Monogr. Bot. 12: 89-120.
- 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.
- Wojciechowska, B. —1972— Fruit morphology and anatomy in *Scutellaria*, *Chayturus*, *Galeobdolon* and *Sideritis* of the family Labiatae — Monogr. Bot. 37: 137-169.

APÉNDICE

Material estudiado:

Calamintha nepeta subsp. *nepeta*: **Cádiz**: Algeciras, Sierra del Bujeo, 4.6.1996, *Fernández, Juan & Martín Mosquero* SEV 153383; Benaocaz, subida al Pico Navazo Alto, 21.7.1996, *García, Mateo & Ocaña* SEV 153644; Entre Jimena de la Frontera y Puerto de Galis, junto al Río Hozgarganta, 26.7.1996, *Garrido & Martín Mosquero* SEV 153648; Entre Algeciras y Tarifa, El Cuartón, subida a Los Llanos del Juncal, 1.8.1996, *Martín Mosquero* SEV 153659; Algeciras, El Cobre, arroyo, 20.10.1996, *Martín Mosquero & Muñoz* SEV 153697. **Córdoba**: Trassierra, 30.7.1996, *Martín Mosquero* SEV 153652. **Huelva**: Puerto Moral, arcenes húmedos, 5.10.1996, *Martín Mosquero & Muñoz* SEV 153693; Entre Valverde del Camino y Odiel, junto al Arroyo Fresnajoso, 29.10.1996, *Garrido & Santa-Bárbara* SEV 153699. **Sevilla**: Entre Castilblanco de los Arroyos y El Pedroso, arcenes, 30.11.1996, *Martín Mosquero* SEV 153707.

Clinopodium vulgare subsp. *arundanum*: **Cádiz**: Algeciras, Sierra del Bujeo, 1.8.1996, *Martín Mosquero* SEV 153380; Entre Algeciras y Tarifa, El Cuartón, 1.8.1996, *Martín Mosquero* SEV 153658; Sierra de Grazalema, subida al Pinsapar, 14.7.1997, *Aparicio, Martín Mosquero & Ocaña* SEV 153946. **Huelva**: Fuenteheridos, taludes, 11.7.1996, *Martín Mosquero & Ocaña* SEV 153593; Castaño del Robledo, subida al Pico Castaño, 11.7.1996, *Martín Mosquero & Ocaña* SEV 153596; Entre Cortelazor e Hinojales, alcornocal, 9.7.1997, *Martín Mosquero* SEV 153934.