

Estudio de las núculas de *Satureja* (*Lamiaceae*) en el suroeste de España

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

Resumen: Martín Mosquero, M. A., Juan, R. & Pastor, J. *Estudio de las núculas de Satureja (Lamiaceae) en el suroeste de España. Lazaroa 27: 13-20 (2006).*

Se ha efectuado un estudio micromorfológico y anatómico de núculas de *Satureja* en el suroeste de España, tanto al microscopio óptico como al microscopio electrónico de barrido. La forma de la núcula, tamaño, indumento e hilo han resultado caracteres de utilidad. Diferencias anatómicas tanto en el epicarpo y mesocarpo como en el endocarpo, también permiten diferenciar los taxones estudiados.

Abstract: Martín Mosquero, M. A., Juan, R. & Pastor, J. *Study of nutlets of Satureja (Lamiaceae) from southwestern Spain. Lazaroa 27: 13-20 (2006).*

A micromorphological and anatomical study of nutlets of *Satureja* from SW of Spain has been carried out using light and scanning electron microscopy. The shape, size, indumentum and hilum of the nutlets are the most useful features. Moreover anatomical differences in the epicarp, mesocarp and endocarp, allow to distinguish the studied taxa.

INTRODUCCIÓN

El género *Satureja* presenta una complejidad que ha motivado distintos tratamientos por parte de diferentes autores. LINNEO (1737) lo describe y separa como género independiente, concepto que mantiene en *Species Plantarum* (LINNEO, 1753). Este criterio fue seguido por autores como LAMARCK (1778), LINK (1822) BENTHAM (1848) o BOISSIER (1879). MOENCH (1794) reconoce *Satureja* pero separa un grupo de especies como género *Sabbatia*, que posteriormente BENTHAM (1829) describe como *Micromeria*, al ser *Sabbatia* un nombre ilegítimo. Otros autores tienen un concepto más amplio del género: así JUSSIEU (1789) incluye en *Satureja* algunas especies de *Calamintha*, *Thymus* y *Thymbra*; BENTHAM (1832-1836) considera a *Clinopodium* y *Calamintha*; BRIQUET (1895-1897), además de otros géneros, incluye también a *Micromeria*, y esto último es seguido por autores como GREUTER & al. (1986) o WILLEMSE (1991). Posteriormente CANTINO & al. (1992) lo consideran también “sensu lato” incluyendo *Calamintha*, *Micromeria* y *Clinopodium*, aunque estudios

moleculares más recientes (CANTINO & WAGSTAFF, 1998) apuntan a su separación. Últimamente la tendencia es considerar *Satureja* “sensu stricto” separándolo de los otros géneros (HARLEY & al., 2004), siendo este el criterio adoptado en este trabajo.

El género *Satureja* se distribuye por la Región Mediterránea, N de África, Cáucaso y W de Asia (HARLEY & al., 2004), constituyendo muchas de sus especies endemismos locales (SILIC, 1979 sec. TODOROVIC & STEVANOVIC, 1994). De las especies presentes en Europa, seis se distribuyen por la Península Ibérica (BALL & GETLIFE, 1972) y dos de ellas en el área de estudio: *S. salzmännii* y *S. obovata* subsp. *obovata* (ÜBERA, 1987). La primera es un endemismo del sur de España y norte de Marruecos, y habita fundamentalmente, en el área de estudio, sobre suelos ácidos en sotobosques del litoral gaditano (Algeciras). Recientemente LÓPEZ GONZÁLEZ & MORALES (2004) han constituido con esta especie un nuevo género monoespecífico (*Argantoniella*). La segunda, que es endémica del este y sur de España, vive generalmente sobre suelos calcáreos, secos y pedregosos de la Sierra Norte sevillana, Subbética (Córdoba) y Grazalema (Cádiz).

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

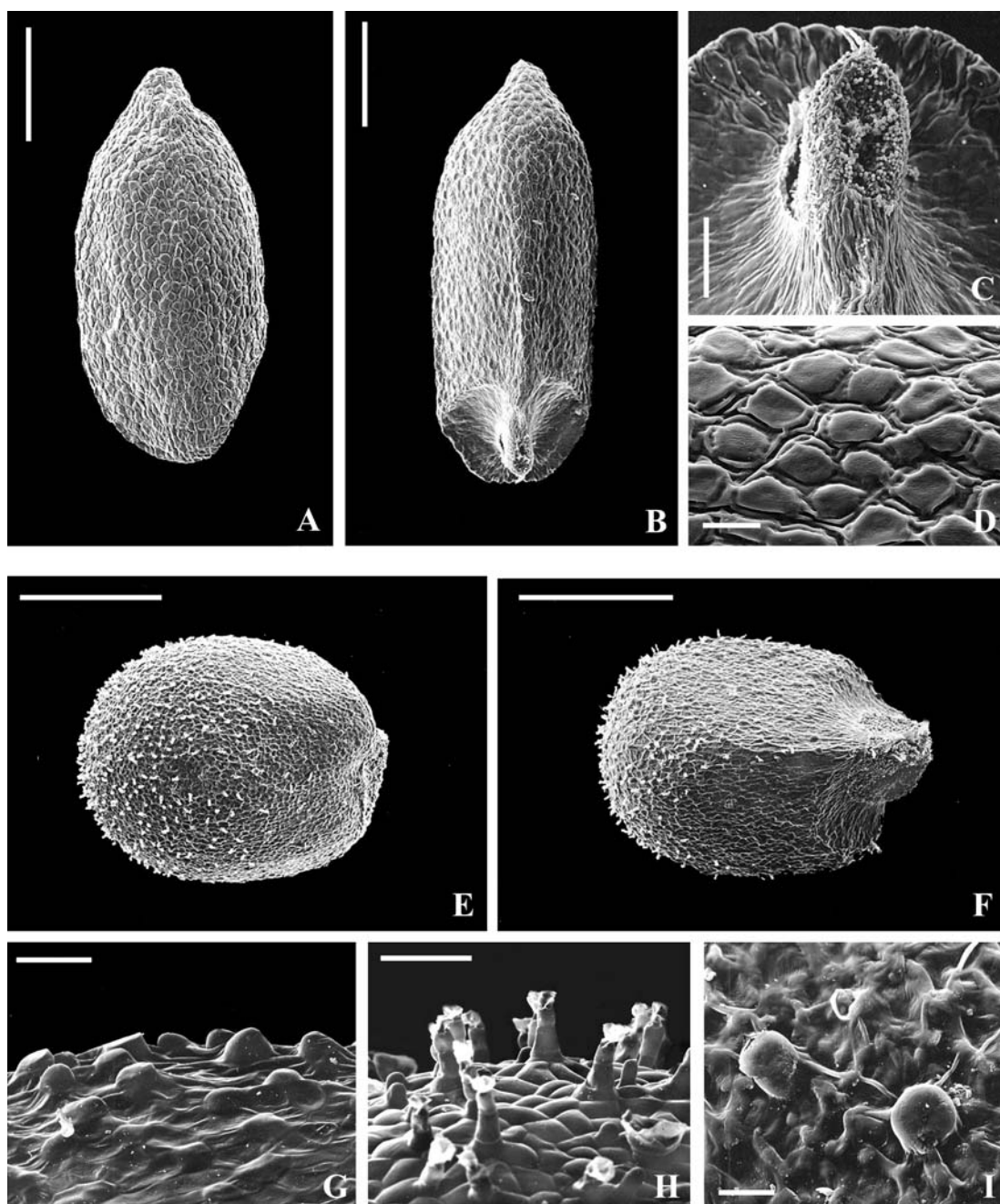


Figura 1.— Núculas de *Satureja*. A-D. *S. salzmannii*. E-I. *S. obovata* subsp. *obovata*. A, E, contorno dorsal; B, F, contorno ventral; C, detalle del hilo; D, I, detalle de la superficie; G, detalle de las verrugas; H, pelos glandulares. Escalas: 500 μm (A, B, E, F); 100 μm (C); 50 μm (D, G, H); 20 μm (I).

Son plantas herbáceas, anuales o perennes o semiarbustos con hojas sentadas. Inflorescencia en espiga de verticilastros o cimas terminales paucifloras. Cáliz actinomorfo. Corola bilabiada, con labio

superior plano e inferior plano-convexo, trilobado. Estambres con filamentos curvados, más cortos que la corola y anteras con tecas divergentes. Estilo con ramas subiguales.

Entre los trabajos sobre este género se puede destacar el de BOSABALIDIS (1990), que subraya la importancia del indumento como carácter taxonómico, o el de DANIN & HEDGE (1998) acerca de las nuevas aportaciones para el género en la flora de Jordania.

Además, muchos autores han mostrado interés por sus núculas desde distintos puntos de vista. Entre estos, hay que mencionar el trabajo de MARIN & al. (1991) sobre el contenido en ácidos grasos y en aceites esenciales de las núculas en las subfamilias *Saturejoideae*, *Ajujoideae* y *Scutellarioideae*, subrayando la importancia de los mismos desde un punto de vista taxonómico; o el de THANOS & al. (1995) que realizan experimentos de germinación y estudian la ecofisiología de las núculas del género. Sobre la morfología y anatomía de las mismas, además de los trabajos clásicos de WAGNER (1914), FABRE & NICOLI (1965) y WOJCIECHOWSKA (1966), hay que destacar el de HUSAIN & al. (1990) en el que se pone de manifiesto la importancia de los caracteres micro-morfológicos de las núculas para establecer las tribus de *Lamiaceae*, entre ellas la *Saturejeae*.

MATERIAL Y MÉTODOS

El material estudiado se fijó en FAA durante un mínimo de 24 horas, y luego se pasó a etanol al 70 % para conservarlo hasta su posterior análisis. Los testigos se encuentran depositados en el Herbario de la Universidad de Sevilla (SEV).

Para el estudio morfológico se utilizaron núculas maduras, fijadas y sometidas a punto crítico. Este material se montó en portas utilizando adhesivo de doble cara. A continuación 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 150 núculas por taxón.

En el estudio anatómico se usaron 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 μm 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 han realizado con ayuda de una cámara clara.

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

RESULTADOS

Satureja salzmannii P. W. Ball

Núculas 1,4-2,0 x 0,5-0,9 mm, leñosas. Contorno de oblongo a elíptico, trígono. Ápice apiculado y base redondeada, a veces ligeramente subtruncada. Hilo de contorno reniforme, ocupando casi 1/4 de la cara ventral, con una protuberancia central donde se observan ceras de morfología esférica. De color pardo-oscuro; brillante. Simetría dorsiventral. Superficie levemente reticulada, formada por células poligonales, de paredes radiales superficiales y tangencial externa de lisa a levemente estriada, separadas por pliegues irregulares (Fig. 1 A-D).

Pericarpo 118-188 μm de grosor. Epicarpo 35-50 μm , formado por una capa de células alargadas radialmente con engrosamientos secundarios reticulados, dispuestos en una fila vertical de perforaciones más o menos rectangulares; cutícula de aproximadamente 3-6 μm de grosor. Mesocarpo 25-45 μm , formado por 3-4 capas de células más o menos rectangulares, intensamente teñidas y de paredes delgadas, aunque a menudo esta región está formada por células indiferenciadas e intensamente teñidas. Capa en empalizada 50-80 μm , constituida por esclereidas alargadas radialmente, de paredes engrosadas, con un lumen central irregularmente estrellado en el que se observan 1-2 cristales 8-20 μm de diámetro hacia el ápice. Endocarpo de 5-7 μm de grosor, formado por una capa de células rectangulares, intensamente teñidas y de paredes delgadas (Fig. 2 A).

Testa 6-7 μm de grosor, formada por una capa de células de isodiamétricas a rectangulares, intensamente teñidas y de paredes delgadas (Fig. 2 A).

Satureja obovata Lag. subsp. *obovata*

Núculas 0,8-1,3 x 0,5-0,9 mm, leñosas. Contorno de obovado a anchamente obovado, trígono hacia la base. Ápice redondeado y base redondeada o apiculada. Hilo de contorno reniforme en la cara ventral,

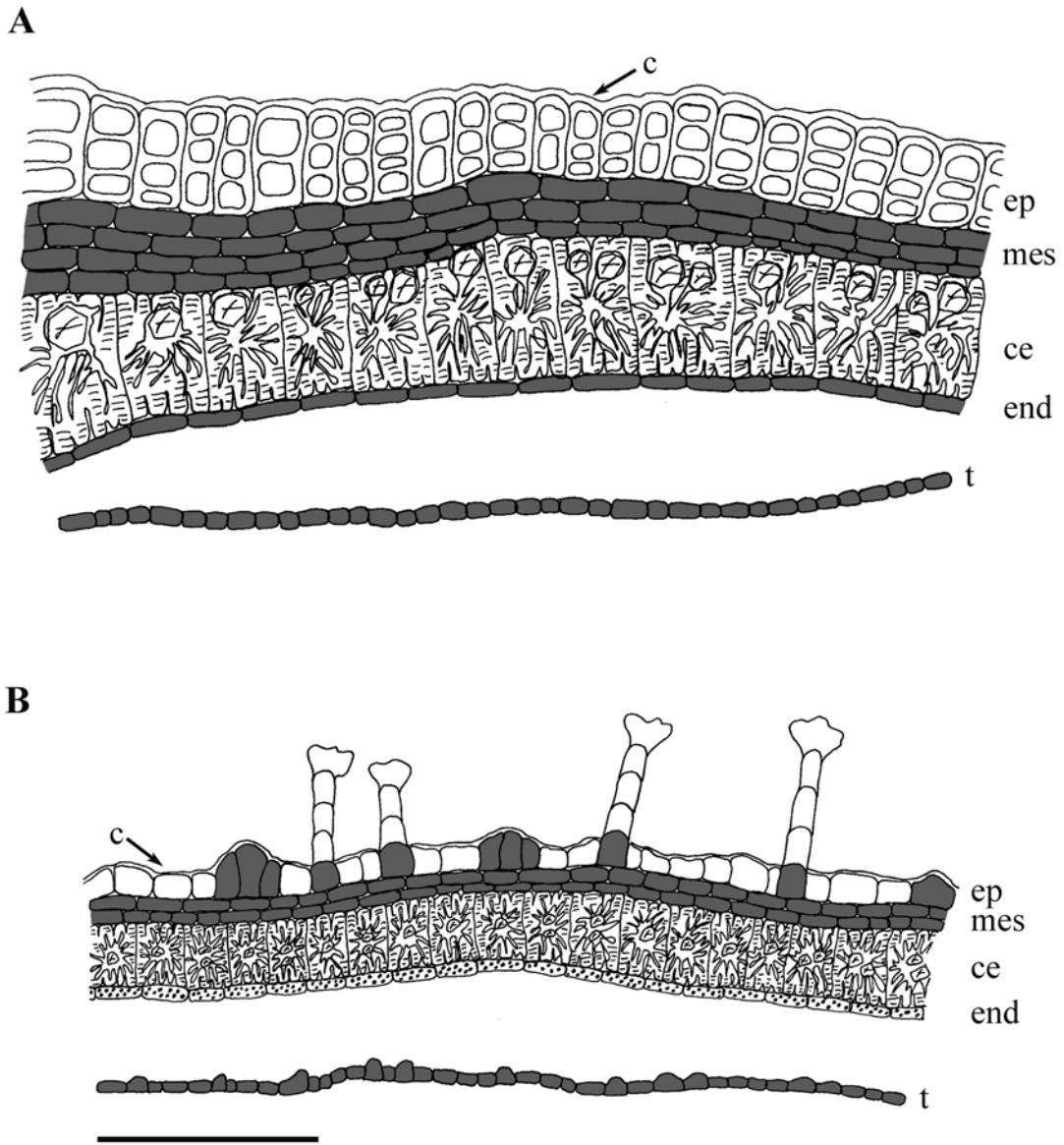


Figura 2.— Esquema de la sección del pericarpo. A. *S. salzmannii*; B. *S. obovata* subsp. *obovata*. Escala 100 μm . Cutícula: c; epicarpo: ep; mesocarpo: mes; capa en empalizada: ce; endocarpo: end; testa: t.

ocupando menos de 1/4, y de subtriangular a subelíptico en la cara dorsal, en el que suelen aparecer ceras de morfología esférica. De color pardo-claro a pardo-oscuro; brillante. Simetría dorsiventral. Superficie pubescente-reticulada, formada por células poligonales, de paredes radiales no visibles y tangencial externa de lisa a estriada. Indumento pubescente, constituido por pelos glandulares 25-45 μm , con

un pie formado por 2-3 células y una cabeza unicelular normalmente colapsada, siendo más abundantes hacia el ápice. A veces también se observan verrugas 20-35- μm de diámetro (Fig. 1 E-I).

Pericarpo 42-82 μm de grosor. Epicarpo 8-30 μm , formado por una capa con dos tipos de células: unas más o menos rectangulares, y otras ligeramente alargadas radialmente e intensamente teñidas que se

disponen en la base de las verrugas y de los pelos glandulares; cutícula 1-2 μm de grosor. Mesocarpo de aproximadamente 6-10 μm , formado en general por 2 capas de células, más o menos rectangulares, intensamente teñidas, de paredes delgadas. Capa en empalizada 25-35 μm , constituida por esclereidas alargadas radialmente, de paredes engrosadas, con un lumen central irregularmente estrellado, en el centro del cual se observan uno o varios cristales 2-5 μm de diámetro. Endocarpo de aproximadamente 2-5 μm de grosor, formado por una capa de células rectangulares, de paredes delgadas que presentan gránulos intensamente teñidos (Fig. 2 B).

Testa 8-12 μm de grosor, formada por una capa de células de isodiamétricas a rectangulares, intensamente teñidas y de paredes delgadas, algunas con la pared tangencial externa convexa (Fig. 2 B).

CLAVE DE NÚCLAS

Núculas de contorno oblongo a elíptico, glabras. Epicarpo $\geq 35 \mu\text{m}$ de grosor, formado por células con engrosamientos secundarios reticulados. Cristales de las esclereidas $\geq 8 \mu\text{m}$, apicales. Endocarpo carente de gránulos..... *S. salzmännii*

Núculas de contorno obovado a anchamente obovado, pubescentes. Epicarpo $\leq 30 \mu\text{m}$ de grosor, carente de células con engrosamientos secundarios reticulados. Cristales de las esclereidas $\leq 5 \mu\text{m}$, centrales. Endocarpo con gránulos intensamente teñidos *S. obovata* subsp. *obovata*

DISCUSIÓN

Los caracteres morfológicos y anatómicos de las núculas permiten una clara diferenciación de los taxones estudiados, ya que prácticamente todos los aspectos analizados reflejan importantes diferencias entre ambos (Tabla 1).

Morfológicamente, tanto la forma de la núcula, tamaño, presencia o ausencia de indumento, como los detalles del hilo, son caracteres válidos para delimitar las dos especies estudiadas. De esta manera, *S. salzmännii* muestra núculas más alargadas con hilo restringido a la cara ventral, mientras que en *S. obovata* subsp. *obovata* las núculas son más cortas y el hilo se extiende dorsal y ventralmente. La localización dorsal y ventral del hilo también fue observada por WOJCIECHOWSKA (1966) en *S. montana* y *S. hortensis*, si bien, estas se diferencian claramente de *S. obovata* subsp. *obovata* según el tipo de superficie de la núcula, ya que esta última carece de la venación superficial observada por WOJCIECHOWSKA (1966) en los citados taxones. No obstante en cuanto a la localización del hilo, hay que decir que es más común entre las *Lamiaceae* que éste se extienda únicamente por la cara ventral (FABRE & NICOLI, 1965; WOJCIECHOWSKA, 1966; RYDING, 1995) como en *S. salzmännii*.

Además en cuanto al tamaño, las núculas de *S. obovata* subsp. *obovata* parecen hallarse muy bien definidas, siendo claramente más pequeñas que las

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

	<i>S. salzmännii</i>	<i>S. obovata</i> subsp. <i>obovata</i>
Tamaño (mm)	1,4-2,0 x 0,5-0,9	0,8-1,3 x 0,5-0,9
Contorno	oblongo-elíptico	obovado-anchamente obovado
Hilo	en cara ventral	en cara ventral y dorsal
Pelos glandulares	ausentes	presentes
Grosor pericarpo (μm)	118-188	42-82
Epicarpo (μm)	35-50	8-30
Cutícula (μm)	3-6	1-2
Mesocarpo (μm)	25-45	6-10
Nº capas de células del mesocarpo	3-4	2
Capa en empalizada (μm)	50-80	25-35
Cristales (μm)	8-20	2-5
Endocarpo (μm)	5-7	2-5
Testa (μm)	6-7	8-12

de *S. salzmannii* y que las de todas las especies analizadas por FABRE & NICOLI (1965) y por WOJCIECHOWSKA (1966).

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos, las especies estudiadas parecen encajar en los tipos I y II establecidos por HUSAIN & al. (1990) atendiendo a los microcaracteres de las núculas y al tipo de indumento que presentan las hojas. Así, el carácter carpológico más relevante en la diferenciación de estos grupos es el indumento, ya que el tipo I, que incluye a *S. montana*, *S. subspicata* y *S. cuneifolia*, muestra núculas glabras similares a las de *S. salzmannii*, mientras que el tipo II, representado por *S. pilosa* y *S. horvatii* tiene un indumento constituido por pelos glandulares semejantes a los observados en *S. obovata* subsp. *obovata*, entre los que se intercalan glándulas de aceite. También WAGNER (1914) destaca la presencia de pelos glandulares en *S. hortensis* y *S. montana*, si bien estos pelos son diferentes tanto a los observados en *S. obovata* subsp. *obovata* como a los del resto de taxones incluidos en el tipo II por HUSAIN & al. (1990). La ausencia de indumento en *S. montana* (HUSAIN & al., 1990), o su presencia según WAGNER (1914) indican cierta variabilidad en un mismo taxón que podría estar relacionada con su hábitat.

Por otra parte, también anatómicamente se observan importantes diferencias entre los taxones estudiados, que se reflejan en la estructura del pericarpo, tanto por el grosor de las capas como por el tipo de célula que constituye cada región. No obstante, la diferencia más notable se da a nivel del epicarpo, que en *S. salzmannii* está constituido exclusivamente por células con engrosamientos secundarios reticulados, ausentes en *S. obovata* subsp. *obovata*, donde por el contrario, se observan dos tipos de célula diferenciadas por la morfología y la tinción, también observadas por WOJCIECHOWSKA (1966) en *S. hortensis*, aunque sólo diferenciadas morfológicamente.

Según WAGNER (1914), WOJCIECHOWSKA (1966) y RYDING (1993, 1995) la presencia de engrosamientos escalariformes en las células del epicarpo, es un carácter común en muchos de los géneros incluidos en la subfamilia *Lamioideae* (*Stachyoideae*) por BENTHAM (1876), BRIQUET (1895-1897) o HICKEY & KING (1988) como *Sideritis*, *Stachys*, *Lamium*, *Ballota* o *Marrubium*. Sin embargo, otros autores como ERDTMAN (1945) y CANTINO & al. (1992) pasan *Satureja* a la subfamilia *Nepetoideae* basándose, el primero en los caracteres polínicos y el segundo en otros caracteres como la presencia de mucíla-

go en las núculas, aunque en los taxones estudiados no se ha detectado su presencia. Teniendo en cuenta los caracteres derivados de las núculas, a pesar de que *S. salzmannii* muestra engrosamientos, los taxones de este género tienen el lumen de las esclereidas irregularmente estrellado, y no ensanchado hacia el ápice como es característico de los otros géneros citados anteriormente (RYDING, 1994).

Respecto al mesocarpo hay que destacar que en *S. salzmannii* está a menudo constituido por una región de células indiferenciadas, similares a las observadas por HEDGE (1970) en varias especies de *Salvia*, mientras que, por el contrario, en *S. obovata* subsp. *obovata* las células y las capas que lo constituyen suelen hallarse muy bien definidas. Además, mientras que en los dos taxones estudiados el mesocarpo está constituido por una sola región, WAGNER (1914) y WOJCIECHOWSKA (1966) destacan la presencia de dos regiones bien diferenciadas en *S. hortensis*, siendo la región más externa similar a la que muestran los taxones del área de estudio, y estando constituida la más interna por una capa celulósica de células rectangulares intensamente teñidas. No obstante, esta capa tampoco la destacan estos autores para *S. montana*, en la que el mesocarpo es más similar al de los taxones del área de estudio. Otro carácter importante en la delimitación de los taxones estudiados es la presencia de gránulos en el endocarpo de *S. obovata* s. s., ausentes en *S. salzmannii*.

Según RYDING (1992) la presencia/ausencia de mucílago está relacionada con el hábitat y el tipo de semilla, observándose una reducción en su producción en aquellas especies que se encuentran en hábitats húmedos o presentan semillas grandes y pilosas. No obstante, las dos especies estudiadas no presentan mucílago a pesar de tener núculas pequeñas, pubescentes únicamente en *S. obovata* s. s., y vivir en suelos secos y pedregosos. Por otra parte, este autor considera como un carácter más avanzado, el carecer de mucílago, por lo que estos dos taxones serían más evolucionados que los que tienen mucílago como *S. acinos*, *S. alpina* var. *granatensis*, *S. hortensis* y *S. thymbra* (GRUBERT 1974, 1981; RYDING, 1992).

Por último, de acuerdo con BOUMAN & MEEUSE (1992) parece ser que el mecanismo más habitual de dispersión en las especies estudiadas es la anemocoria, favorecida por el tamaño pequeño y el escaso peso de las núculas. Sin embargo, MÜLLER-SCHNEIDER (1986) tampoco descartan en el género la dispersión endozoócica en aquellas especies que pre-

sentan una testa suficientemente resistente a la digestión enzimática, así como la dispersión balista en especies que presentan el cáliz con espinas o ganchos que al rozarse con el pelaje de algunos animales se desplaza y al volver a su posición original libera las semillas en la sacudida.

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. & Getliffe, F. —1972— *Satureja* — In: Tutin, T. G. & al. (Eds.). *Flora Europaea*, vol. 3. Cambridge University Press. Cambridge. Pp. 163-165.
- Benthams, G. —1829— *Micromeria* Benth., gen. nov. — *Bot. Reg.* 15: 1282.
- Benthams, G. —1832-1836— *Labiatarum Genera et Species* — Ridgway & Sons. London.
- Benthams, G. —1848— *Labiatae* — In: De Candolle, A. P. (Ed.). *Prodromus Systematis Universalis Regni Vegetabilis*. 12. Paris. Pp. 212-226.
- Benthams, G. —1876— *Labiatae* — In: Benthams G. & Hooker, J. D. (Eds.). *Genera plantarum*, vol. 2. Reeve. London. Pp. 1160-1223.
- Boissier, E. —1879— *Flora orientalis. Labiatae*. 4 — *Genevae et Basileae*. Pp. 537-822.
- Bosabalidis, A. M. —1990— Glandular trichomes in *Satureja thymbra* leaves — *Ann. Bot.* 65: 71-78.
- 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.
- Briquet, J. —1895-1897— *Labiatae* — In: Engler, A. & Prantl, K. (Eds.). *Die Natürlichen Pflanzenfamilien*, vol. 4(3a). W. Engelmann. Leipzig. Pp. 183-375.
- Cantino, P. D., R. M. Harley y S. J. Wagstaff —1992— Genera of *Labiatae*: status and classification — In: Harley, R. M. & Reynolds, T. (Eds.). *Advances in Labiatae Science*. Royal Botanic Gardens. Kew. Pp. 511-522.
- Cantino, P. D. & Wagstaff S. J. —1998— A reexamination of north american *Satureja* s. l. (Lamiaceae) in light of molecular evidence — *Brittonia* 50: 63-70.
- Danin, A. & Hedge, I. C. —1998— Contribution to the flora of Jordan 2. A new species of *Satureja* (*Labiatae*) and some new records — *Willdenowia* 28: 135-142.
- Erdtman, G. —1945— Pollen morphology and plant taxonomy, IV, *Labiatae*, *Verbenaceae* and *Avicenniaceae* — *Svensk Bot. Tidskr.* 39: 277-285.
- 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* — Ed. Labor. Barcelona.
- Greuter, W., Burdet, H. M. & Long, G. (Eds.) —1986— *Med-Checklist 3* — Conservatoire et Jardin Botaniques. Genève.
- 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 Publikation*. München.
- 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* — In: Kaderit, J. W. (Ed.), Kubitzki, K. (Ed. in chief). *The families and genera of vascular plants*, vol 7. Flowering plants. Dicotyledons: Lamiales (except *Acanthaceae* including *Avicenniaceae*). Springer. Berlin. Pp. 167-275.
- Hedge, I. C. —1970— Observations on the mucilage of *Salvia* fruits — *Notes Roy. Bot. Gard. Edinburgh* 30: 79-95.
- Hickey, M. & King, G. —1988— 100 families of flowering plants — Cambridge University Press. Cambridge.
- Husain, S. Z., P. D. Marin, C. Šilić, M. Qaiser & B. Petković —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. —1789— *Genera plantarum secundum ordinis naturales disposita* — Paris.
- Lamarck, J. B. A. —1778— *Flora Française* — Paris.
- Linneo, C. —1737— *Corollarium generum plantarum* — *Holmiae*.
- Linneo, C. —1753— *Species plantarum* — *Holmiae*.
- Link, J. H. F. —1822— *Enumeratio plantarum horti regii botanici beroliensis altera 2* — *Berolini*.
- López González, G. & Morales, R. —2004— *Argantoniella* G. López & R. Morales a new genus of *Labiatae* from the Iberian Peninsula and Northwest Africa — *An. Jard. Bot. Madrid* 61 (1): 23-26.
- Marin, P. D., Sajdl, V., Kapor, S., Tatić, B. & Petković, B. —1991— Fatty acids of the *Saturejoideae*, *Ajugoideae* and *Scutellarioideae* (Lamiaceae) — *Phytochemistry* 30: 2979-2982.
- Moench, C. —1794— *Methodus plantas horti botanici et agri marburgensis a staminum situ describendi* — *Marburgi Cattorum*.
- Müller-Schneider, P. —1986— *Verbreitungsbiologie der Blütenpflanzen Graubündens* — *Verf. Geobot. Inst. Ethstiftung Rübel Zürich* 85: 1-263.
- Ryding, O. —1992— Pericarp structure and phylogeny within *Lamiaceae* subfamily *Nepetoideae* — *Nordic J. Bot.* 12: 273-298.
- Ryding, O. —1993— Pericarp structure of *Leucas* and related genera (Lamiaceae subfam. *Lamioideae*) — *Nordic J. Bot.* 13: 637-646.
- Ryding, O. —1994— Pericarp structure and phylogeny of *Lamiaceae* subfamily *Pogostemonoideae* — *Nordic J. Bot.* 14: 59-63

- Ryding, O. —1995— Pericarp structure and phylogeny of the Lamiaceae-Verbenaceae-complex — *Pl. Syst. Evol.* 198: 101-141.
- Stearn, W. T. —1992— *Botanical Latin* — David & Charles Book. Newton Abbott. London.
- Thanos, C. A., Kdis, C. C. & Skrou, F. —1995— Ecophysiology of germination in the aromatic plants Thyme, Savory and Oregano (*Labiatae*) — *Seed Sci. Res.* 5: 161-170.
- Todorovic, B. & Stevanovic, B. —1994— Adaptive characteristics of the endemic species *Satureja horvatii* Šilic (*Lamiaceae*) in mountain-mediterranean and mediterranean habitats — *Bot. J. Linn. Soc.* 114: 367-376.
- Ubera, J. L. —1987— *Satureja*— In: Valdés, B. & al. (Eds.). *Flora Vascular de Andalucía Occidental*, vol. 2. Ketres. Barcelona.
- Wagner, S. —1914— Contribution à l'étude anatomique du fruit des Labiées — *Mem. Doc.* (inéd.). Université de Paris.
- Willemse, R. H. —1991— New combinations and names for Macaronesian *Satureja* taxa (*Labiatae*) — *Willdenovia* 21: 81-85.
- 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.

APÉNDICE

Material estudiado

Satureja salzmannii: **Cádiz**. Algeciras, Sierra del Bujeo, 1.VIII.1996, *Martín Mosquero* SEV 153656; Entre Los Barrios y Arcos de la Frontera, 7.IX.1996, *Garrido, Jordán y Martín Mosquero* SEV 153679; Algeciras, El Cuartón, 7.IX.1996, *Garrido, Jordán y Martín Mosquero* SEV 156800; Entre Alcalá de los Gazules y Puerto de Galis; Puerto Oscuro, 14.VI.1997, *Garrido, Hidalgo y Martín Mosquero* SEV 153885; Algeciras, Sierra de La Luna, 21.VIII.1997, *Martín Mosquero y Ocaña* SEV 153893.

Satureja obovata subsp. *obovata*: **Cádiz**. Entre Zahara de la Sierra y el Puerto del Acebuche, 14.VIII.1996, *Martín Mosquero y Ocaña* SEV 153670. **Córdoba**. Hornachuelos, junto al Río Guadalcaracejo, calizas, 3.IX.1996, *Martín Mosquero* SEV 153653; Junto a la Presa del Río Bembézar, 3.IX.1996, *Martín Mosquero* SEV 153545; Entrada a Hornachuelos desde Palma del Río, 17.IX.1996, *Garrido y Martín Mosquero* SEV 153685; Entre Priego de Córdoba y Rute, subida a la Loma de Las Chozas, 30.VI.1997, *Carmona y Martín Mosquero* SEV 153914.

Recibido 27 marzo 2006

Aceptado 24 mayo 2006