

OBSERVACIONES MICROMORFOLÓGICAS Y ANATÓMICAS EN NÚCULAS DE *PRUNELLA* L. Y *CLEONIA* L. (*LAMIACEAE*) DEL SUROESTE DE ESPAÑA

M^a Angeles MARTÍN MOSQUERO, Rocío JUAN y Julio PASTOR

RESUMEN. *Observaciones micromorfológicas y anatómicas en núculas de Prunella L. y Cleonia L. (Lamiaceae) del suroeste de España.* Se han estudiado las núculas de tres especies del género *Prunella* y una del género *Cleonia*, tanto al microscopio óptico como al electrónico de barrido. Los taxones de ambos géneros se diferencian fácilmente tanto mediante caracteres morfológicos como el contorno o la ornamentación, como por caracteres anatómicos como la morfología de las células esclerenquimáticas del mesocarpo. La excreción del mucílago también contribuye a esta diferenciación. Otros caracteres como el color, la presencia o ausencia de glándulas, o algunas diferencias en el mesocarpo o endocarpo permiten diferenciar las tres especies examinadas del género *Prunella*. Por último, se discute brevemente la utilidad del mucílago, así como los sistemas de dispersión más frecuentes.

Palabras clave. Núcula, morfología, anatomía, mucílago, *Prunella*, *Cleonia*, *Lamiaceae*

ABSTRACT. *Micromorphological and anatomical observations on nutlets of Prunella L. and Cleonia L. (Lamiaceae), from the SW of Spain.* The nutlets of three species of *Prunella* and another of *Cleonia* have been studied with light and scanning electron microscopy. The taxa of both genera can be easily differentiated through both morphologic features, such as the outline or the ornamentation, and anatomic features as the morphology of mesocarp's sclerenchymatic cells. The mucilage secretion also contribute to this differentiation. Other features such as colour, presence/absence of glands, or some differences in the mesocarp or in the endocarp allow to distinguish the three examined species of genus *Prunella*. Lastly, the usefulness of mucilage and the most frequent dispersal systems are briefly discussed.

Key words. Nutlet, morphology, anatomy, mucilage, *Prunella*, *Cleonia*, *Lamiaceae*

INTRODUCCIÓN

La afinidad entre *Prunella* L. y *Cleonia* L. ha sido puesta de manifiesto por numerosos autores que tradicionalmente los han agrupado conjuntamente bajo diversas categorías taxonómicas. Así, Bentham

(1876) los incluye en la tribu *Lamieae* subtribu *Scutellarineae* junto a *Brazoria* Engelm. & Gray; Briquet (1895-1897) en la misma tribu pero en la subtribu *Prunellineae*, y más recientemente Cantino et al. (1992) que, apoyándose en los resultados de algunos análisis filogenéticos previos (Cantino,

1992a, b; Wagstaff, 1992), incluyen *Cleonia* y *Prunella* en la subfamilia *Nepetoideae*, y a *Brazoria* en la subfamilia *Lamioideae*.

No obstante, a pesar de los caracteres que tienen en común, y de que Linneo (1753) considerara *C. lusitanica* como *P. lusitanica*, ambos géneros tienen suficientes diferencias para ser tratados de forma independiente, como ya quedó reflejado en la segunda edición del *Species Plantarum* (Linneo, 1763). Dicho criterio ha sido mantenido posteriormente en numerosas obras (Bentham, 1876; Briquet, 1895-1897; Heywood & Richardson, 1972; Valdés, 1987; Rejdali & Montserrat, 2002).

El género *Prunella* se distribuye principalmente por el norte de las regiones templadas y el noroeste de África (Willis, 1966). Se realizan observaciones de las tres especies presentes en el área de estudio (Smith, 1972; Valdés & Ubera, 1987; Navarro *et al.*, 2002): *P. laciniata* (L.) L., *P. hyssopifolia* L. y *P. vulgaris* L. Esta última es la que tiene una distribución más amplia, mientras que *P. laciniata* se presenta por la campiña baja gaditana y Aracena, y *P. hyssopifolia*, que es más rara, se localiza en la subbética cordobesa en hábitats muy concretos de pastizales húmedos. En cuanto al género *Cleonia* que incluye dos especies, *C. lusitanica* L. y *C. punica* Beauverd, se distribuye por el oeste de la región Mediterránea (Willis, 1966). En el área de estudio sólo se presenta *C. lusitanica* (Fernández, 1972; Ubera, 1987; Navarro *et al.* 2002), mientras que la otra especie, *C. punica*, se encuentra en el norte de África siendo endémica de Túnez.

Los trabajos sobre *Prunella* no son frecuentes, si bien es tratado en estudios más amplios como los de Marin *et al.* (1991) y Harborne (1992) sobre fitoquímica, el de Cantino (1992b) sobre filogenia, el de Bouman & Meeuse (1992) sobre dispersión o el de Owens & Ubera (1992) sobre

germinación. También sobre germinación, aunque referidos concretamente a *P. vulgaris*, destacan los trabajos de Winn (1985, 1988) y Winn & Werker (1987). Respecto al género *Cleonia*, no se han encontrado estudios específicos, si bien hay alguna información en trabajos generales de taxonomía o filogenia, como los de Cantino (1992b) y Cantino *et al.* (1992).

En cuanto a las núculas, se puede resaltar el trabajo de Wojciechowska (1961) sobre morfología y anatomía de éstas en especies europeas de *Prunella*, y el de Wagner (1914) sobre su anatomía, concretamente en especies de *Lamiaceae* de la flora de Francia, donde incluye algunas especies de *Prunella*. Además, Ryding (1995), entre otros géneros de *Lamiaceae*, analiza la estructura del pericarpo de *C. lusitanica* en material de Argelia.

MATERIAL Y MÉTODOS

El material se fijó en FAA durante un mínimo de 24 horas, y posteriormente se pasó a etanol al 70 % donde se conservó hasta su análisis.

Para las observaciones micromorfológicas se utilizaron núculas maduras, fijadas y sometidas a punto crítico. El material se montó en portas mediante adhesivo de doble cara. A continuación 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 100-180 núculas por taxón.

El estudio anatómico se realizó con núculas en distinto grado de madurez, fijadas y deshidratadas mediante la serie de alcohol butílico terciario (Johansen, 1940). Luego se incluyeron en parafina y fueron cortadas a 9 – 12 µm de grosor. Una vez montadas las secciones, fueron teñidas con safranina

	<i>P. vulgaris</i>	<i>P. laciniata</i>	<i>P. hyssopifolia</i>	<i>C. lusitanica</i>
Tamaño (mm)	1.9-2.4 x 0.8-1.2	2.1-3.2 x 0.9-1.7	2.1-3.2 x 0.9-1.4	1.6-2.4 x 1.0-1.8
Contorno/Forma	obovado / ligeramente trígonas	estrechamente elíptico- elíptico / ligeramente trígonas	estrechamente elíptico / ligeramente trígonas	anchamente obovado a circular / ligeramente trígonas
Color	pardo	pardo a pardo oscuro	pardo rojizo	pardo claro a pardo
Superficie	lisa	lisa	lisa	rugulada
Glándulas	presentes	ausentes	ausentes	ausentes
Mucílago	discontinuo	discontinuo	discontinuo	continuo
Grosor del mucílago (mm)	0.4-0.5	0.4-0.5	0.3-0.4	1.2-1.5
Grosor del pericarpo (µm)	87-218	87-233	89-237	119-188
Epicarpo (µm)	10-70	15-78	15-80	50-75
Mesocarpo (µm)	41-101	42-105	43-105	39-66
Región externa	4-8	2-5	8-15	7-15
Región media	25-75	30-80	20-65	22-33
Región interna	12-18	10-20	15-25	10-18
Capa en empalizada (µm)	30-38	25-38	25-40	25-40
Endocarpo (µm)	4-7	3-10	4-10	3-5

Tabla 1. Caracteres morfológicos y anatómicos de las núculas en los taxones estudiados de *Prunella* y *Cleonia*. Morphological and anatomical nutlets features in studied taxa of *Prunella* and *Cleonia*.

alcohólica al 1 % y fast-green alcohólico al 0.1 %, y montadas 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.

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

Para el estudio del mucílago se utilizaron núculas que fueron colocadas, durante un máximo de 48 horas, en cámara húmeda y sometidas al "Test del agua

destilada" (Albuquerque & Andrade, 1998). Las que tenían mucílago fueron sometidas a una solución de fast-green (0,1%) en alcohol de 70° durante unos segundos, lo que tiñó ligeramente el mucílago y permitió medir el grosor del halo. Se midieron 25 núculas por taxón. También se tomaron muestras del mucílago, se montaron en un portaobjetos sobre el que se colocó un cubreobjetos previamente humedecido con una gota de agua destilada, y se analizaron las preparaciones con ayuda del M. O.

Los testigos están en el Herbario de la

Universidad de Sevilla (SEV).

RESULTADOS

El tamaño de las núculas de los cuatro taxones examinados es variable (1.6-3.2 x 0.8-1.8 mm). Son más o menos trígonas, al menos en la base, aunque el contorno difiere entre las especies estudiadas (tab. 1). Generalmente, la base es aguda, mientras que el ápice es de redondeado a subtruncado, salvo en *P. hyssoipifolia* donde, a veces, es agudo. En todos los casos el hilo es blanquecino, de contorno, más o menos triangular, localizado en la base de la cara ventral, y cubierto por depósitos de ceras. Sin embargo, en las tres especies del género *Prunella* siempre se ha observado sobre un apículo de consistencia cornea. El color varía desde pardo claro hasta pardo rojizo o pardo-oscuro, y la simetría es dorsiventral. En *Prunella* la superficie es lisa delimitada en 4 regiones por dos pliegues laterales, uno dorsal, y otro ventral, de coloración más oscura y con un surco en la zona media que puede ensancharse hacia el ápice (figs. 1 a, b, g, k; 2 a, b, d, e). La superficie en *Cleonia* es rugulada, con una nerviación longitudinal normalmente poco patente (fig. 2 g, h). Generalmente las células son poligonales, de paredes radiales no visibles y tangencial externa lisa; aunque en *Cleonia*, suelen observarse también otras células de mayor tamaño y con la pared tangencial externa estriada (figs. 1 c, i; 2 c, j-l). Únicamente se han encontrado glándulas en *P. vulgaris*, localizadas en una cavidad de la zona apical ventral (fig. 1 e).

El grosor del pericarpo oscila entre 87 – 237 μm . El epicarpo siempre está formado por dos tipos de células: mucilaginosas y no mucilaginosas. Las células mucilaginosas son alargadas radialmente; pero mientras que en *Cleonia* se distribuyen por toda la

superficie y sus paredes son delgadas, en *Prunella* se localizan en los vértices de la núcula, en grupos de 10 - 12 células, y sus paredes son gruesas. Las células no mucilaginosas son más o menos rectangulares en *Prunella*, mientras que en *Cleonia* son osiformes. El grosor del mesocarpo es muy variable (39 – 105 μm), y en todos los taxones está diferenciado en tres regiones atendiendo a la morfología y naturaleza de sus células. La primera zona es la más delgada y está formada por células parenquimáticas más o menos rectangulares de paredes delgadas. La segunda, en el caso de *Prunella*, corresponde a varias capas de células esclerenquimáticas, de sección más o menos circular, de paredes gruesas y con un lumen central; mientras que en el caso de *Cleonia*, está formada por una sola capa de células esclerenquimáticas más o menos cuadradas, de paredes gruesas, pero con un lumen ensanchado hacia el ápice, en cuyo interior suele aparecer un cristal de 5 - 10 μm de diámetro. En todos los casos, la tercera región esta formada por una capa de células parenquimáticas, de isodiamétricas a más o menos rectangulares, y con numerosos cristales en su interior. La capa en empalizada (25 – 40 μm) siempre está formada por esclereidas alargadas radialmente y con paredes engrosadas, que muestran un lumen central e irregularmente estrellado, generalmente sin cristales en su interior, salvo en *Cleonia*, donde a veces se ha observado un pequeño cristal de 4 – 6 μm .

El endocarpo delgado (3 – 10 μm), constituido por células más o menos rectangulares que, a veces, presentan engrosamientos escalariformes (fig. 3 a-d; tab. 1).

El grosor de la testa varía de 5 – 15 μm , y está formada por dos capas de células más o menos rectangulares. En *Prunella*, las células de la zona más externa presentan engrosamientos escalariformes; mientras que

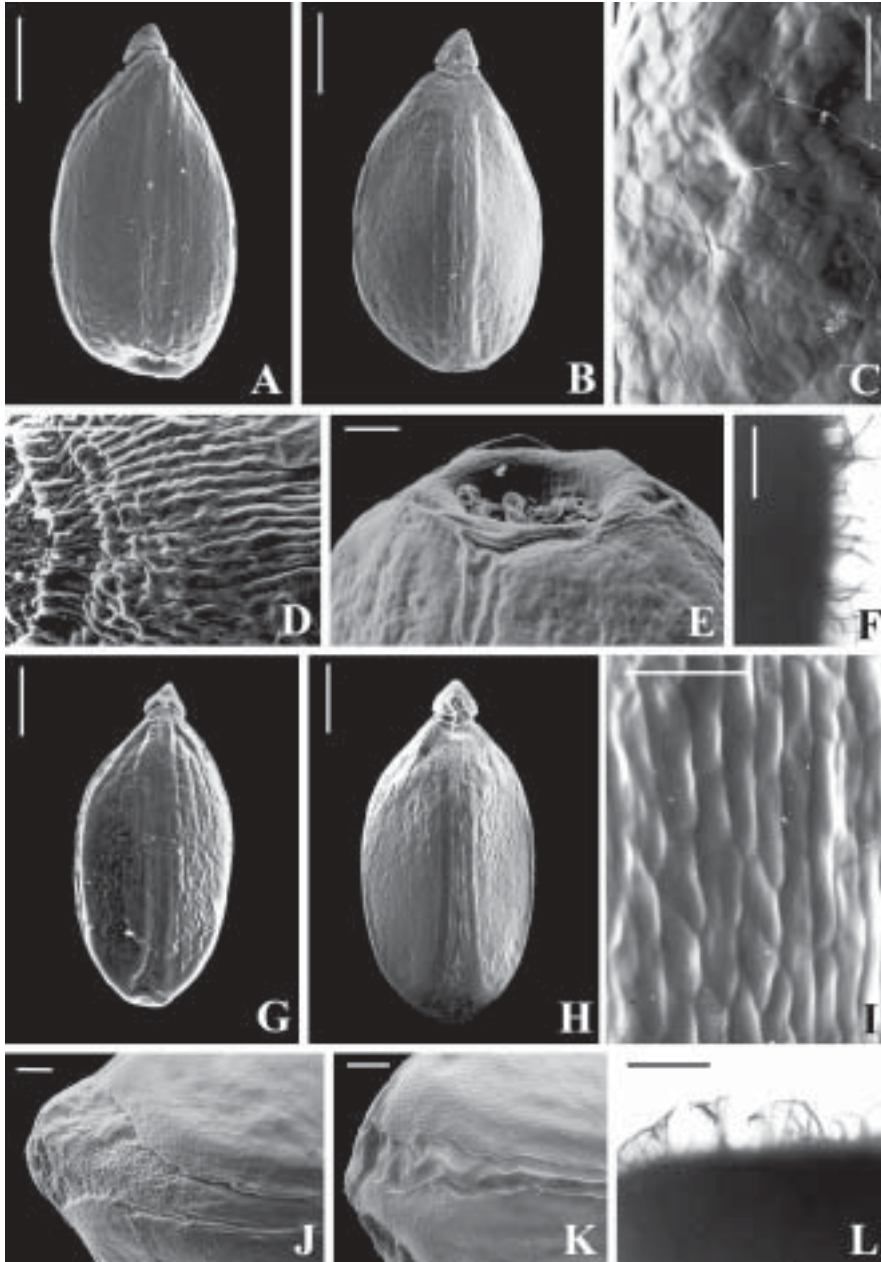


Figura 1. Núculas de *Prunella*. A–F. *P. vulgaris*. G–L. *P. laciniata*. Contorno dorsal: A, G; contorno ventral: B, H; detalles de la superficie: C, D, I–K; glándulas apicales: E; detalle del mucilago: F, L. Escalas: 50 μm (C, I); 100 μm (D, E, J, K); 500 μm (A, B, F, G, H, L). *Nutlets of Prunella*. A–F. *P. vulgaris*. G–L. *P. laciniata*. Dorsal face: A, G; ventral face: B, H; details of surface: C, D, I–K; apical glands: E; detail of mucilage: F, L. Scale bars: 50 μm (C, I); 100 μm (D, E, J, K); 500 μm (A, B, F, G, H, L).

en *Cleonia* esta capa está intensamente teñida, y suele formar crestas u ondulaciones. En todos los casos, la capa más interna está constituida por células teñidas y de paredes delgadas que, a veces, son difícilmente diferenciables (fig. 3 a-d).

El mucílago está presente en los cuatro taxones estudiados, pero mientras en *Prunella* es discontinuo y transparente, formando cuatro bandas longitudinales, en *Cleonia* es continuo y de aspecto lechoso. En la matriz mucilaginosas predominan espinas patentes, hebras helicoidales y lineares de mayor longitud. En *Cleonia*, además, se han observado elementos discoideos (figs. 1 f, l; 2 f, i; tab. 1).

Clave basada en los caracteres de las núculas

1. Superficie rugulada. Halo mucilaginoso > 1mm. Zona esclerenquimática del mesocarpo con una sola capa de células *C. lusitanica*
1. Superficie lisa con dos pliegues laterales. Halo mucilaginoso \leq 0.5 mm. Zona esclerenquimática del mesocarpo con varias capas de células 2
2. Núculas obovadas, con glándulas *P. vulgaris*
2. Núculas elípticas, sin glándulas 3
3. Núculas pardas. Región externa del mesocarpo \leq 5 μ m. Banda mucilaginosas de hasta 0.5 mm *P. laciniata*
3. Núculas pardo-rojizas. Región externa del mesocarpo > 7 μ m. Banda mucilaginosas \leq 0.4 mm *P. hyssopifolia*

DISCUSIÓN

Además de las diferencias morfológicas referentes al cáliz, labio superior de la corola u hojas, que permiten la separación de los géneros *Prunella* y *Cleonia* (Heywood & Richardson, 1972; Valdés, 1987), los resultados obtenidos en este trabajo, junto a los aportados por otros autores (Wagner,

1914, Wojciechowska, 1961 y Fabre & Nicoli, 1965), parecen indicar que ambos géneros también pueden ser identificados teniendo en cuenta los caracteres carpológicos.

Desde un punto de vista morfológico, de acuerdo con Fabre & Nicoli (1965) y Wojciechowska (1961) los caracteres de mayor interés para diferenciar estos géneros son la ornamentación, el hilo y la disposición de las células mucilaginosas. Así, mientras que en *Prunella* las núculas son lisas, con hilo situado sobre un apículo y tienen las células mucilaginosas restringidas a los vértices, en *Cleonia* son ruguladas con hilo integrado y células mucilaginosas que se distribuyen por toda la superficie.

Por otro lado, según los resultados obtenidos y los aportados por Wagner (1914) y Wojciechowska (1961), la organización básica del pericarpo resulta bastante similar en *C. lusitanica* y en las distintas especies de *Prunella*. Sin embargo, aunque los taxones de ambos géneros presentan una zona del mesocarpo con células esclerenquimáticas, éstas son claramente diferentes tanto en número como en morfología. Además, mientras en *Cleonia* suelen aparecer cristales en las células esclerenquimáticas, incluso en las que forman la capa en empalizada, en *Prunella* están ausentes. No obstante, la presencia de estos cristales en las células esclerenquimáticas del mesocarpo no parece ser un carácter constante, ya que Ryding (1995) no los observó en el material de *Cleonia* procedente de Argelia, al igual que los engrosamientos escalariformes del endocarpo. En cuanto a la capa de células con cristales localizada encima de la capa en empalizada, aunque también ha sido observada en el mesocarpo de otros géneros de *Lamiaceae* como *Salvia* y *Rosmarinus* (Wagner, 1914), puede caracterizarse atendiendo al grosor y disposición, así como por el tipo y número

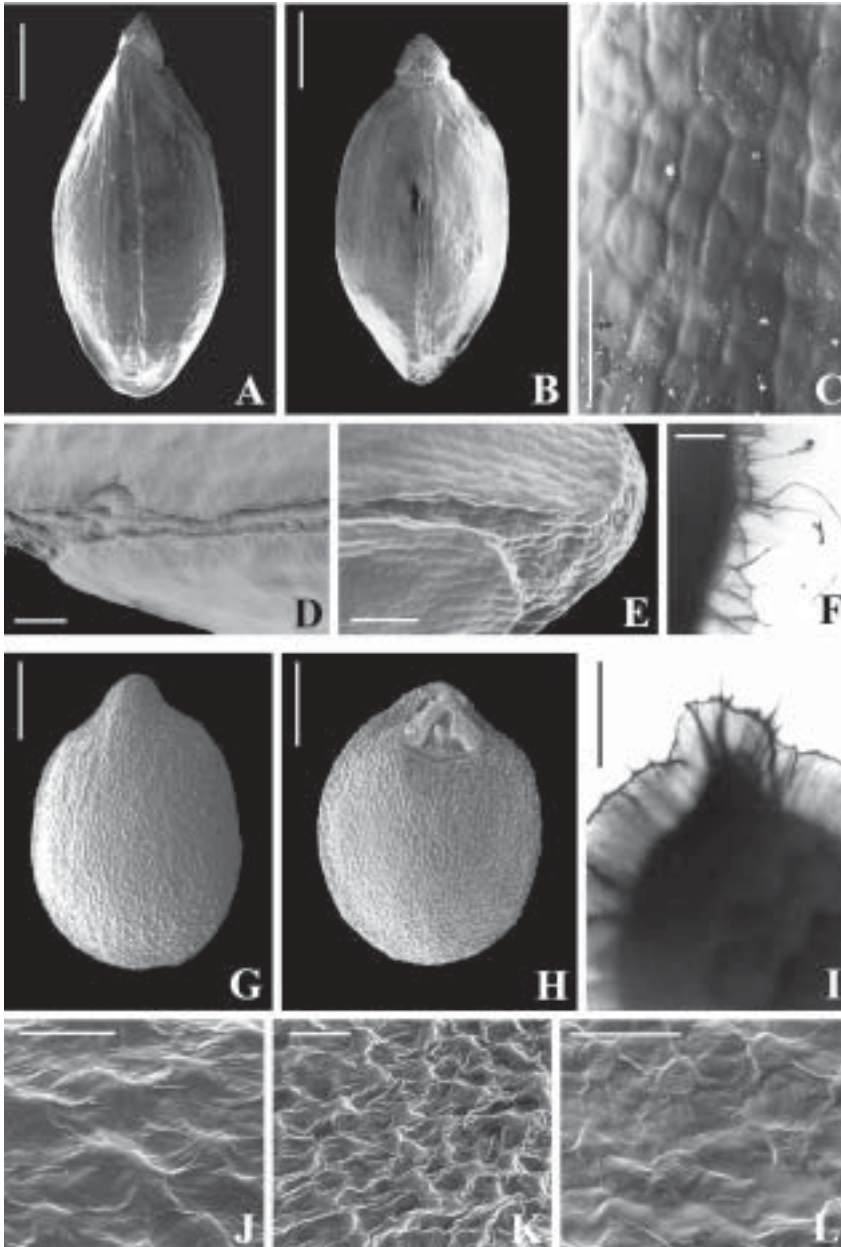


Figura 2. Núculas de *Prunella* y *Cleonia*. A – F. *P. hyssopifolia*. G – L. *C. lusitanica*. Contorno dorsal: A, G; contorno ventral: B, H; detalles de la superficie: C–E, J–L; detalle del mucílago: F, I. Escalas: 50 μm (C, F, J–L); 100 μm (D, E); 500 μm (A, B, G–I). *Nutlets of Prunella and Cleonia*. A – F. *P. hyssopifolia*. G – L. *C. lusitanica*. Dorsal face: A, G; ventral face: B, H; details of surface: C – E, J–L; detail of mucilage: F, I. Scale bars: 50 μm (C, F, J–L); 100 μm (D, E); 500 μm (A, B, G–I).

de cristales que presenta.

La diferenciación de las tres especies estudiadas de *Prunella* es posible teniendo en cuenta los caracteres morfológicos. Así *P. vulgaris* es la única que muestra glándulas en la región apical de la núcula, si bien Wojciechowska (1961) no las menciona en el material de Europa meridional. Por otro lado, aunque *P. laciniata* y *P. hyssopifolia* presentan un mayor número de caracteres comunes, entre los que se pueden destacar la diferenciación celular en los surcos de los vértices, la curvatura del ápulo y la ausencia de glándulas, son fácilmente distinguibles ya que las núculas de *P. hyssopifolia* tienden a ser fusiformes y muestran una tonalidad rojiza que no se ha observado en *P. laciniata*. Por otra parte, según Wojciechowska (1961) el tamaño de las núculas es un carácter de utilidad para separar *P. vulgaris* y *P. laciniata*, si bien, en el material examinado se ha encontrado un rango tan amplio de variación, tanto a nivel interespecífico como intraespecífico, que impide la utilización de dicho carácter para diferenciar las especies. Con anterioridad, otros autores (Winn & Werker, 1987) encontraron también una alta variación en el tamaño de las núculas de *P. vulgaris*, el cual podría estar relacionado con el hábitat y las condiciones ambientales en las que crecen las poblaciones (Winn, 1985, 1988).

Desde un punto de vista anatómico, la estructura interna de las núculas en las tres especies estudiadas es bastante similar, presentando únicamente algunas diferencias respecto a los grosores de las distintas capas, que son útiles fundamentales para diferenciar *P. laciniata* y *P. hyssopifolia*. No obstante, hay que destacar la complejidad que muestra el mesocarpo, en el que se observan tres regiones bien diferenciadas: una parenquimática, otra esclerenquimática y una capa de células con pequeños cristales, también destacadas por Wagner (1914) para

el mesocarpo de las especies incluidas en su trabajo.

El estudio del mucílago ha sido de gran interés en ambos géneros y, de acuerdo con Grubert (1974), *Prunella* y *Cleonia* son claramente diferenciables por la excreción de dicha sustancia, que es en forma de bandas longitudinales en el primero y continua en el segundo.

Así pues, *Prunella* se caracteriza tanto por la disposición de las células mucilaginosas en los cuatro vértices de la núcula, como por su forma de excreción. No obstante, este tipo de excreción no es exclusiva de la familia *Lamiaceae*, ya que con anterioridad fue observada en *Chrysanthemum nivellii* por Grubert (1974) y en algunas especies de *Euphorbia* por Netolitsky (1926, sec. Grubert, 1974). En los taxones estudiados se ha comprobado que, tras la liberación del mucílago las células se desorganizan quedando una cavidad de contorno oval en cada vértice de la núcula, donde en un principio había un grupo de células mucilaginosas.

Teniendo en cuenta la cantidad de mucílago excretado, también se observan ciertas diferencias entre los taxones estudiados, aunque el tipo de elementos presentes en la matriz permanece constante en todos ellos. Así, de acuerdo con la clasificación propuesta por Ryding (1992a), *P. vulgaris* y *P. laciniata* muestran una reacción mucilaginosa fuerte que, en algunos casos, provoca la fusión de las bandas mucilaginosas formando un halo continuo similar, en apariencia, al que se observa en otros géneros de *Lamiaceae* como *Salvia* (Hedge, 1970). Sin embargo, en *P. hyssopifolia* la producción de mucílago es mucho menor, por lo que las bandas quedan perfectamente definidas, pudiendo incluso quedar incompletas o no llegar a formarse. Este fenómeno podría deberse a que las células mucilaginosas no sean funcionales,

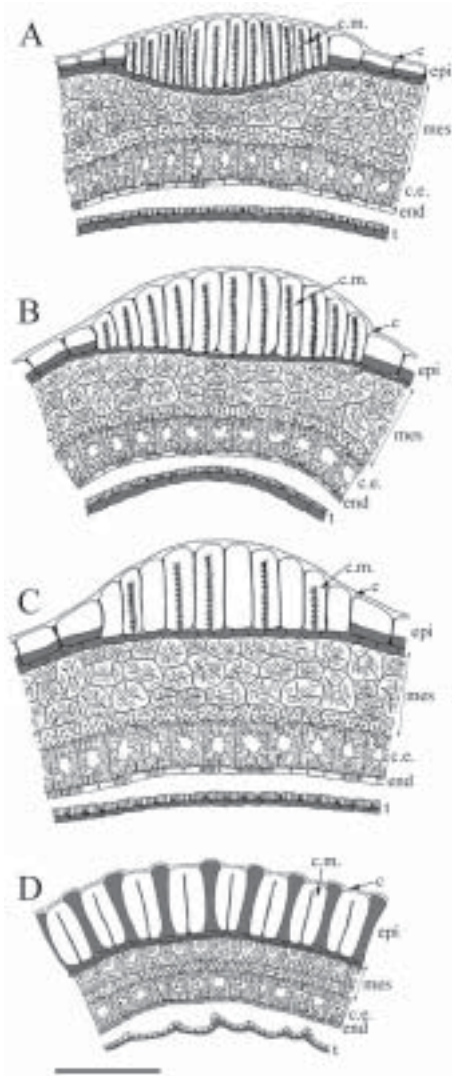


Figura 3. Esquema de la sección del pericarpio de *Prunella* y *Cleonia*. A: *P. vulgaris*. B: *P. laciniata*. C: *P. hyssopifolia*. D: *C. lusitanica*. Cutícula: c; epicarpio: epi; célula mucilaginosa: c.m.; mesocarpio: mes; capa en empalizada: c.e.; endocarpio: end; testa: t. Escala: 100 μ m. *Prunella* and *Cleonia*'s pericarp structure in transversal section. A: *P. vulgaris*. B: *P. laciniata*. C: *P. hyssopifolia*. D: *C. lusitanica*. Cuticle: c; epicarp: epi; mucilaginous cell: c.m.; mesocarp: mes; sclerenchymatic cell layer: c.e.; endocarp: end; seed coat: t. Scale bar: 100 μ m.

ya sea porque se trate de células vestigiales o bien porque no estén completamente formadas.

El hecho de producir más o menos mucílago, podría estar relacionado con la capacidad de germinación en las distintas especies, ya que según Grubert (1974) una elevada producción de esta sustancia favorece la germinación de las semillas y explicaría la alta capacidad de germinación observada por Winn & Werker (1987) en *P. vulgaris*. La comprobación de estos resultados en las poblaciones del área de estudio han revelado que *P. vulgaris* y *P. laciniata* presentan unos porcentajes cercanos al 100 y 90%, respectivamente, mientras que, como cabría esperar, *P. hyssopifolia* no supera el 30%. Por otro lado, autores como Ryding (1992b) indican la existencia de una relación entre la producción de mucílago y el tipo de hábitat, por lo que teniendo en cuenta que las tres especies examinadas viven en zonas húmedas, según este autor, deberían presentar poco mucílago difiriendo de lo observado en *P. vulgaris* y *P. laciniata*.

En el caso de *Cleonia* una de las características del mucílago es que cuando es excretado tiene una consistencia muy densa, con una tonalidad lechosa y una gran cantidad de elementos en su matriz. Además, el tamaño de la núcula puede aumentar algo más del doble cuando es hidratada debido en gran medida por la abundancia del mucílago. Por esto último este taxón podría incluirse en un grupo de producción de mucílago abundante junto a otras *Lamiaceae*, no representadas en el área de estudio, como *Dracocephalum* y *Dicerandra*, a pesar de que Ryding (1992a) considera a *Cleonia* un género cuya producción de mucílago es moderada.

Considerando exclusivamente los caracteres de las núculas, parece ser que los géneros *Cleonia* y *Prunella* presentan más

características comunes entre sí que con *Brazoria*, que según Ryding (1994) muestra importantes diferencias con respecto a los citados géneros. Ésto hace que los resultados coincidan en mayor medida con la clasificación propuesta por Cantino *et al.* (1992) que incluyen *Cleonia* y *Prunella* en la subfamilia *Nepetoideae*, y a *Brazoria* en la subfamilia *Lamioideae* a diferencia de la clasificación de Briquet (1895-1897) que agrupa estos tres géneros en la subfamilia *Lamioideae* (subtribu *Prunellineae*).

En cuanto a dispersión, según Winn & Werker (1987) y Bouman & Meeuse (1992) las núculas de *Prunella* y *Cleonia* no poseen un sistema especializado. No obstante, Pijl (1982) incluye estos géneros, junto a otros de *Lamiaceae* como *Scutellaria* y *Ocimum*, en el grupo de los balistas, en los que el agente que favorece la propulsión de la núcula es la lluvia al incidir sobre el labio superior cóncavo del cáliz. Al mismo tiempo, la presencia de mixocarpia, también observada por Wagner (1914), Grubert (1974, 1981), Wojciechowska (1961) y Ryding (1992a), favorece tanto la atelecoria, propiciada por la fijación de la núcula al suelo, como a larga distancia gracias a la epizoocoria. Además, de acuerdo con autores como Grubert (1974), Gregory & Baas (1989), o Ryding (1992a), la formación del halo mucilaginoso crea un microclima alrededor de la núcula que podría favorecer la germinación.

ANEXO

Material estudiado

Prunella vulgaris L.

CÁDIZ: Sierra de Algeciras, subida a Las Corzas, 1.VIII.1996, *Martín Mosquero* (SEV 153382). Algeciras, Sierra del Bujeo, 1.VIII.1996, *Martín Mosquero* (SEV 153387). Algeciras, márgenes del Arroyo de La Miel,

20.X.1996, *Martín Mosquero* y *Muñoz* (SEV 153540). HUELVA: Entre Fuenteheridos y Aracena, 11.VII.1996, *Martín Mosquero* y *Ocaña* (SEV 153578). Galaroza, 11.VII.1996, *Martín Mosquero* y *Ocaña* (SEV 153590). Entre El Rocío y Matalascañas, Parque del Acebrón, 27.IX.1996, *Martín Mosquero* y *Muñoz* (SEV 153690).

Prunella laciniata (L.) L.

CÁDIZ: Grazalema, Sierra de Zafalgar, 14.VII.1997, *Aparicio*, *Martín Mosquero* y *Ocaña* (SEV 153938). CÓRDOBA. Entre Priego de Córdoba y Carcabuey, junto al Río Genilla, 9.VIII.1997, *Carmona*, *Hernández* y *Martín Mosquero* (SEV 153973). HUELVA: Entre Aracena y Fuenteheridos, 11.VII.1996, *Juan* (SEV 153470). Castaño del Robledo, subida al Pico Castaño, 12.VIII.1996, *Martín Mosquero* (SEV 159569). Fuenteheridos, arcenes, V.1997, *Juan* (SEV 153823). Entre Cortelazor e Hinojales, alcornocal, 8.VI.1997, *Martín Mosquero* (SEV 153868).

Prunella hyssopifolia L.

CÓRDOBA: Entre Priego de Córdoba y Carcabuey, subida al Pico Bermejo, 11.VI.1998, *Martín Mosquero* y *Salgueiro* (SEV 154011).

Cleonia lusitanica L.

CÁDIZ: Entre Jerez y Arcos de la Frontera, Torremelgarejo, 31.V.1996, *Martín Mosquero* y *Ocaña* (SEV 153366). San Martín del Tesorillo, pastizal, 21.VI.1996, *Martín Mosquero* y *Ocaña* (SEV 153452). CÓRDOBA: Entre Priego de Córdoba y Algarinejo, subida a Sierra Horconera, 19.VII.1996, *Martín Mosquero* y *Ocaña* (SEV 153513). Entre Priego de Córdoba y Algarinejo, La Higuera, taludes, 19.VII.1996, *Martín Mosquero* y *Ocaña* (SEV 153514). SEVILLA: Entre Cantillana y El Pedroso, arcenes, 3.VII.1996, *Martín Mosquero* y *Pastor* (SEV 153553). Entre El Pedroso y Castilblanco de los Arroyos, arcenes, 22.VII.1996, *Martín Mosquero* (SEV 153642).

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

- ALBURQUERQUE, U. P. y L. C. ANDRADE - 1998- El género *Ocimum* L. (Lamiaceae) en el nordeste del Brasil. *Anales Jard. Bot. Madrid* 56: 43-64.
- BENTHAM, G. -1876- Labiatae. In G. BENTHAM & J. D. HOOKER (eds.). *Genera Plantarum*, vol. 2. Reeve. London.
- BOUMAN, F. & A. D. J. MEEUSE -1992- Dispersal in Labiatae. In R. M. HARLEY & T. REYNOLDS (eds.). *Advances in Labiatae Science*, pp. 193-202. Royal Botanic Gardens. Kew.
- BRIQUET, J. -1895/1897- Labiatae. In A. ENGLER & K. PRANTL (eds.). *Die Natürlichen Pflanzenfamilien*, vol. 4(3a): 183 -375. W. Engelmann. Leipzig.
- CANTINO, P. D. -1992a- Evidence for a polyphyletic origin of the Labiatae. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 79: 361- 379.
- CANTINO, P. D. -1992b- Toward a phylogenetic classification of the Labiatae. In R. M. HARLEY & T. REYNOLDS (eds.). *Advances in Labiatae Science*, pp. 27- 37. Royal Botanic Gardens. Kew.
- CANTINO, P. D., R. M. HARLEY & S. J. WAGSTAFF -1992- Genera of Labiatae: status and classification. In R. M. HARLEY y T. REYNOLDS (eds.). *Advances in Labiatae Science*, pp. 511 - 522. Royal Botanic Gardens. Kew.
- FABRE, G. & R. M. NICOLI -1965- Sur la morphologie des akènes de quelques Labiées de la flore de France. Intérêt systematique de cette étude. *Bull. Soc. Bot. France* 112: 267 - 271.
- FERNANDES R. -1972- *Cleonia*. In T. G. TUTIN et al. (eds.). *Flora Europaea*, vol. 3. Cambridge University Press. Cambridge.
- FONT-QUER, P. -1993- *Diccionario de Botanica*. Labor. Barcelona
- GREGORY, M. & P. BAAS -1989- A survey of mucilage cells in vegetative organs of the dicotyledons. *Israel J. Bot.* 34: 167 - 187.
- 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.
- HARBORNE, J. B. -1992- Chemistry of flower colour in the Lamiales. In R. M. HARLEY & T. REYNOLDS (eds.). *Advances in Labiatae Science*, pp. 307-314. Royal Botanic Gardens. Kew.
- HEDGE, I. C. -1970- Observations on the mucilage of *Salvia* fruits. *Notes Roy. Bot. Gard. Edinburgh* 30: 79 - 95.
- HEYWOOD, V. H. & I. B. K. RICHARDSON - 1972- Lamiaceae. In T. G. TUTIN et al. (eds.). *Flora Europaea*, vol. 3. Cambridge University Press. Cambridge.
- JOHANSEN, D. A. -1940- *Plant microtechnique*. MacGraw-Hill Book Company. New York.
- LINNEO, C. -1753- *Species Plantarum*. Ed. 1. Holmiae.
- LINNEO, C. -1763- *Species Plantarum*. Ed. 2. Holmiae.
- MARIN, P. D., V. SAJDL, S. KAPOR, B. TATI & B. PETKOVI -1991- Fatty acids of the Saturejoideae, Ajugoideae and Scutellarioideae (Lamiaceae). *Phytochemistry* 30: 2979-2982.
- NAVARRO, T., J. EL OUALIDI, B. CABEZUDO & M. FENNANE. -2002- Labiatae checklist for Andalusia (Southern Spain) and the Rif (Northern Morocco). *Acta Bot. Malacitana* 27: 159-187.
- OWENS, S. J. & J. L. UBERA -1992- Breeding systems in Labiatae. In R. M. HARLEY & T. REYNOLDS (eds.). *Advances in Labiatae Science*, pp. 257- 280. Royal Botanic Gardens. Kew.
- PIJL, L. VAN DER -1982- *Principles of Dispersal in Higher Plants*. Springer-Verlag, Berlin.
- REJDALI, M. & J. M. MONTSERRAT -2002- Lamiaceae. In B. VALDÉS et al. (eds.). *Catalogue des plantes vasculaires du nord Maroc, incluant des clés d'identification*, vol. 2. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Madrid.
- RYDING, O. -1992a- The distribution and

- evolution of myxocarpy in Lamiaceae. In R. M. HARLEY & T. REYNOLDS (eds.). *Advances in Labiatae Science*, pp. 85-96. Royal Botanic Gardens, Kew.
- RYDING, O. -1992b- Pericarp structure and phylogeny within Lamiaceae subfamily Nepetoideae. *Nordic J. Bot.* 12: 273- 298.
- 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.
- SMITH, A. R. -1972- Prunella. In T. G. TUTIN et al. (eds.). *Flora Europaea*, vol. 3. Cambridge University Press. Cambridge.
- STEARNS, W. T. -1992- *Botanical Latin*. David & Charles Book. Newton Abbott. London.
- UBERA, J. L. -1987- Cleonia. In B. VALDÉS et al. (eds.). *Flora Vascular de Andalucía Occidental*, vol. 2. Ketres. Barcelona.
- VALDÉS, B. -1987- Lamiaceae. In B. VALDÉS et al. (eds.). *Flora Vascular de Andalucía Occidental*, vol. 2. Ketres. Barcelona.
- VALDÉS, B. & UBERA, J. L. -1987- Prunella. In B. VALDÉS et al. (eds.). *Flora Vascular de Andalucía Occidental*, vol. 2. Ketres. Barcelona.
- WAGNER, S. -1914- *Contribution à l'étude anatomique du fruit des Labiées*. Thèse. Université de Paris.
- WAGSTAFF, S. J. -1992- A phylogenetic interpretation of pollen morphology in tribe Mentheae (Labiatae). En R. M. HARLEY y T. REYNOLDS (eds.). *Advances in Labiatae Science*, pp. 113-124. Royal Botanic Gardens, Kew.
- WILLIS, J. C. -1966- *A dictionary of the flowering plants and Ferns*. Cambridge University Press. Cambridge.
- WINN, A. A. -1985- Effects of seed size and microsite on seedling emergence of *Prunella vulgaris* in four habitats. *J. Ecol.* 73: 831-840.
- WINN, A. A. -1988- Ecological and evolutionary consequences of seed size in *Prunella vulgaris*. *Ecology* 69: 1537- 1544.
- WINN, A. A. & P. A. WERKER -1987- Regulation of seed yield within and among populations of *Prunella vulgaris*. *Ecology* 68: 1224-1233.
- WOJCIECHOWSKA, B. -1961- Fruits of the Middle European species of the genus *Prunella* L. (Labiatae), their morphology and anatomy. *Monogr. Bot.* 12: 4988.

Aceptado para su publicación en marzo de 2004

Dirección de los autores. Dpto. de Biología Vegetal. Facultad de Farmacia y de Biología. Universidad de Sevilla. 41012 - SEVILLA.