

Análisis morfométrico, comportamiento fitosociológico y estado de conservación de *Silene marizii* (Caryophyllaceae) en el centro-oeste de la Península Ibérica

Mónica García-Barriuso, Eva M^a Ávila, M^a Angeles Sánchez-Anta, Javier Fernández-Díez, Sonia Bernardos & Francisco Amich (*)

Resumen: García-Barriuso, M., Ávila, E.M^a, Sánchez-Anta, M^a.A., Fernández-Díez, J., Bernardos, S. & Amich, F. *Análisis morfométrico, estado de conservación y comportamiento fitosociológico de Silene marizii (Caryophyllaceae) en el centro-oeste de la Península Ibérica. Lazaroa 29: 27-34 (2008).*

En el presente trabajo analizamos diversos caracteres macromorfológicos (cáliz, corola y cápsula) y micromorfológicos (pelosidad del cáliz y pedicelos florales) para diagnosticar y clarificar la posición taxonómica de *Silene marizii* frente a otras especies próximas (p.e. *S. latifolia*), con las que en ocasiones ha sido confundida. Asimismo aportamos nuevos datos acerca de su comportamiento fitosociológico y sobre el estado de sus poblaciones en el centro occidente ibérico.

Palabras clave: Conservación, Morfometría, España, Portugal, sección *Elisanthe*, *Silene marizii* Samp.

Abstract: García-Barriuso, M., Ávila, E.M^a, Sánchez-Anta, M^a.A., Fernández-Díez, J., Bernardos, S. & Amich, F. *Morphometric analyses, phytosociological behaviour and conservation status of Silene marizii (Caryophyllaceae) in Central-Western Iberian Peninsula. Lazaroa 29: 27-34 (2008).*

In this study we analyze several macromorphological (calyx, corolla and capsule) and micromorphological (trichomes of the calyx and floral pedicel) traits of *Silene marizii* in order to diagnose and clarify its taxonomic position into the section *Elisanthe*. We also provide new data on its phytosociological behaviour and the current status of its populations in the Central-Western of the Iberian Peninsula.

Keywords: Conservation, Morphometry, Spain, Portugal, section *Elisanthe*, *Silene marizii* Samp.

INTRODUCCIÓN

El género *Silene* (Caryophyllaceae) incluye 78 especies ibéricas, agrupadas en 24 secciones (TALAVERA, 1990). *Silene marizii* pertenece a la sección *Elisanthe* (Fenzl) Fenzl, y se caracteriza por ser una planta dioica, perenne, densamente glandulosa y fétida, con las inflorescencias dicasiales laxas, flores de tamaño mediano, y carpóforo apenas desarrollado, soldado al cáliz. *Silene marizii*, microendemismo del occidente de la Península Ibérica, fue descrita de la zona centro de Portugal (Beira Alta: Mangualde, Nossa Senhora do Castelo) por MARIZ (1887) como *Melandrium viscosum*, y posterior-

mente ROUY (1894) describe de la sierra de Gredos (Ávila: Puerto de Menga) *Melandrium glutinosum*. PRENTICE (1977) analiza en detalle algunos aspectos nomenclaturales y de distribución de estos taxa.

Además de *Silene marizii* Samp., la sección *Elisanthe* está representada en la Península Ibérica con otras 3 especies: dos de ellas, *Silene dioica* y *S. latifolia*, viven preferentemente en orlas de bosques, prados húmedos, riberas y ribazos umbrosos, etc. en comunidades pertenecientes a los sintáxones *Galio-Alliarion petiolatae* y *Trifolio-Geranietaea*, y están ampliamente distribuidas por toda Europa. La tercera especie, *Silene diclinis*, es un endemismo valenciano que habita sobre

* Grupo de Evolución, Taxonomía y Conservación de Plantas. Departamento de Botánica. Universidad de Salamanca. E-37008 Salamanca. España. E-mail: mgbarruso@usal.es.

todo en claros de matorral, en comunidades referibles a la alianza *Brachypodium phoenicoidis*.

En este trabajo nos propusimos los siguientes objetivos:

- 1) Aportar caracteres morfológicos que permitan una diagnosis clara de este microendemismo ibérico frente a especies próximas, con las que en ocasiones ha sido confundido.
- 2) Aportar datos para el mejor conocimiento de las comunidades vegetales en que se integra.
- 3) Analizar el actual estado de sus poblaciones y los problemas de conservación de las mismas.

MATERIAL Y MÉTODOS

Todas las localidades del centro-oeste de la Península Ibérica donde había sido previamente citada *Silene marizii* se visitaron durante el período 2005-2007, para comprobar, en su caso, la presencia actual de la especie y para proceder a la toma de datos (geográficos, fenológicos, fitosociológicos, etc.). Asimismo se visitaron

otra serie de lugares que, por sus características bioclimáticas, biogeográficas, geomorfológicas, etc., podrían albergar esta especie.

Igualmente visitamos diversas localidades adicionales para estudiar y recoger material de *S. dioica* y *S. latifolia* para los estudios macro y micromorfológicos comparativos entre estas especies. Para los análisis micromorfológicos utilizamos un total de 10 poblaciones: 2 de *S. dioica*, 3 de *S. latifolia* y 5 de *S. marizii*, situadas en diversas provincias de España y Portugal (Tabla 1). Cada población consiste en 20-30 individuos (234 individuos en total). Para el análisis del indumento, hemos realizado un total de 20 mediciones en una población de cada una de las especies de *Silene*. Pliegos de cada población se han depositado en el Herbario de la Universidad de Salamanca (SALA).

Se seleccionaron para su estudio un total de 8 caracteres macro- y micromorfológicos (Tabla 2). Para la medición de los caracteres micromorfológicos se empleó una regla digital, y el indumento se analizó mediante una lupa Nikon SMZ-10 conectada a cámara digital Nikon coolpix 5400. Estos caracteres fueron

Tabla 1
Poblaciones analizadas y material usado para el estudio morfométrico en la sección *Elisanthe* del género *Silene*

Taxa	Localidad	Coordenadas UTM/Geográficas	Altitud (m)	Nº ejemplares estudiados
<i>Silene dioica</i>				
Población 1	España: León, Puerto de las Señales	N 43° 3' 43" W 5° 16' 30"	1150	16
Población 2	España: Asturias, Puerto de Tarna	N 43° 6' 0" W 5° 13' 13"	1205	20
				Total: 36
<i>Silene latifolia</i>				
Población 1	España: Salamanca, Linares de Riofrío, Las Honfrías	30TTK5095	1075	17
Población 2	España: Salamanca, El Cabaco	29TQE4297	940	22
Población 3	España: Salamanca, Robleda	29TQE0377	810	21
				Total: 60
<i>Silene marizii</i>				
Población 1	Portugal: Beira Alta, Guarda, Sabugal	29TPE5671	835	22
Población 2	Portugal: Beira Alta, Mangualde	29TPE0696	605	24
Población 3	Portugal: Beira Alta, Caramulo	29TNE6788	1045	33
Población 4	España: Salamanca, Béjar	30TTK6372	1410	35
Población 5	España: Ávila, Mengamuloz, Puerto de Menga	30TUK3084	1475	24
Población 6	Portugal: Trás-os-Montes, Túa, Foz de Túa	29TPF3163	100	—
				Total: 138
TOTAL			234	

Tabla 2
Resumen estadístico para un total de 8 caracteres examinados en *Silene latifolia* (SL, 3 poblaciones), *S. dioica* (SD, 2 poblaciones) y *S. marizii* (SM, 5 poblaciones).

Carácter	Taxa	Media	Std.Desv	Percentiles (10–90)
Longitud cáliz (cm)	SL	20.3	3.216.5–24.3	
	SD	15.7	0.914.3–17.0	
	SM	13.6	1.511.6–15.5	
Anchura cáliz (cm)	SL	10.8	1.9	8.1–13.0
	SD	8.6	0.6	7.8–9.5
	SM	7.3	1.1	6.0–8.7
Longitud limbo (cm)	SL	9.12	1.387.3–11.5	
	SD	10.08	0.898.7–11.1	
	SM	7.30	1.37	5.4–9.1
Anchura limbo (cm)	SL	6.04	1.22	4.3–7.9
	SD	7.7	0.74	6.8–8.3
	SM	5.60	1.05	4.2–6.9
Longitud uña (cm)	SL	23.2	3.119.7–28.2	
	SD	13.0	0.512.2–13.6	
	SM	12.6	1.211.2–14.4	
Longitud cápsula (cm)	SL	18.1	1.516.4–19.7	
	SD	18.81	1.217.1–20.3	
	SM	13.3	1.811.0–16.0	
Anchura cápsula (cm)	SL	11.8	1.210.3–13.3	
	SD	9.1	0.8	8.2–10.7
	SM	8.7	1.3	7.2–10.4
Indumento cáliz (mm)	SL	1.26	0.32	1–1.8
	SD	0.55	0.12	0.4–0.7
	SM	2.17	0.81	1.3–3
Indumento pedicelo (mm)	SL	1.99	0.30	1.7–2.2
	SD	0.85	0.17	0.6–1.7
	SM	2.11	0.40	1.7–2.6

posteriormente analizados utilizando métodos estadísticos. Hemos realizado un análisis de componentes principales (PCA, SNEATH & SOKAL, 1973) y un análisis canónico discriminante (CDA, KLECKA, 1980). Se calcularon asimismo los parámetros estadísticos descriptivos (media, desviación estándar, y percentiles) de todos los caracteres estudiados, y aquéllos que resultaron mas discriminantes se presentan en forma de diagramas de cajas (“box-plot”). Los rectángulos muestran los percentiles (25–75), los círculos representan las medianas, y las barras los percentiles (10–90). Los análisis morfométricos fueron realizados con el programa Statistica v. 7.0 (StatSoft, 2004).

Para la terminología de los tricomas, seguimos PAYNE (1978) y JURIŠIĆ GRUBEŠIĆ & al. (2007).

Tabla 3
Rumici indurati-Dianthion lusitani Rivas-Martínez, Izco & Costa 1973 ex Fuente 1976
(*Phagnalo-Rumicetalia*, *Phagnalo-Rumicetea indurati*)

Número de orden	1	2	5
Area (m ²)	25	50	50
Cobertura (%)	35	45	35
Inclinación (°)	80	80	80
Altitud (m)	100	1410	853
Exposición	N	NW	N
Características de asociación y sintáxones superiores			
<i>Silene marizii</i>	1	2	3
<i>Dianthus lusitanus</i>	1	3	1
<i>Umbilicus rupestris</i>	1	3	1
<i>Digitalis thapsi</i>	1	1	2
<i>Sedum hirsutum</i>	2	3	.
<i>Phagnalon saxatile</i>	2	.	.
<i>Rumex induratus</i>	2	.	.
<i>Anarrhinum duriminium</i>	2	.	.
<i>Scrophularia reuteri</i>	.	1	.
Compañeras			
<i>Asplenium billotii</i>	.	1	2
<i>Ranunculus ollisiponensis</i>	.	1	.
<i>Asplenium adiantum-nigrum</i>	.	1	.
<i>Parietaria lusitanica</i>	.	.	3
<i>Geranium lucidum</i>	.	2	.
<i>Centaurea paniculata</i>	.	1	.
<i>Dryopteris oreades</i>	.	1	.

Localidades: 1: Portugal, Trás-os-Montes, Túa, Foz de Túa, 29TPF3163, 31.05.2007, Amich & García-Barriuso; 2: España, Salamanca, Béjar, Peña de la Cruz, 30TTK6372, 01.06.2007, Amich, Ávila & Bernardos; 3: Portugal, Beira Alta, Sabugal, Aquas Belas, 29TPE5671, 03.06.2007, Amich, Ávila, Bernardos & Fernández Diez.

Sintaxonómicamente seguimos las propuestas nomenclaturales de RIVAS-MARTÍNEZ & al. (2001, 2002). La nomenclatura usada para los taxa de interés sintaxonómico es la de Flora Europaea (TUTIN & al., 1964–1980) y Flora Iberica (CASTROVIEJO, 1986–2007).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

DISTRIBUCIÓN Y COMPORTAMIENTO FITOSOCIOLÓGICO

En nuestro estudio aportamos dos nuevas localidades centro-occidentales de *Silene marizii*, aunque dentro de los límites de las provincias portuguesas donde previamente era conocida (Sabugal, en la Beira Alta,

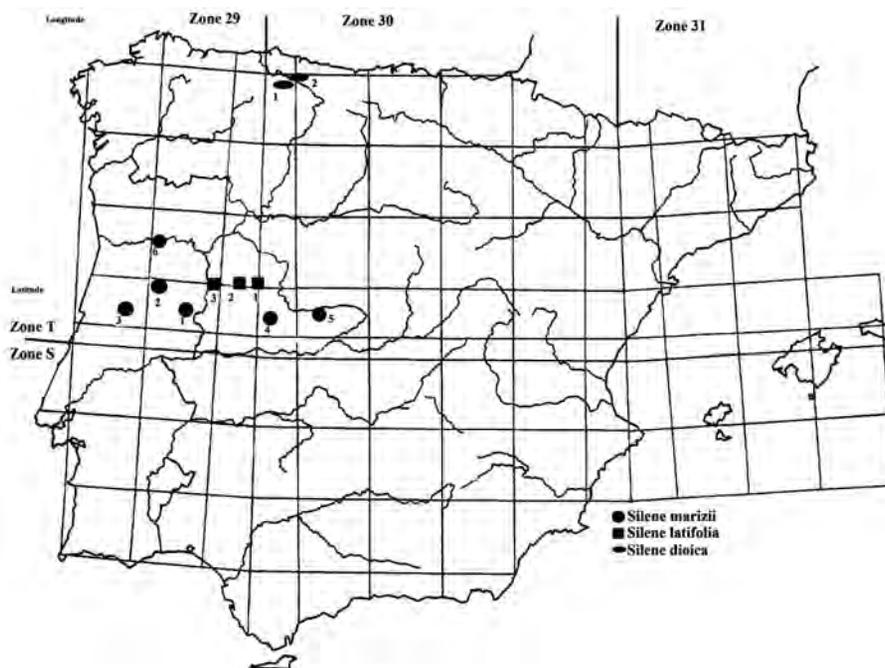


Figura 1. — Distribución de las poblaciones estudiadas de *Silene* sec. *Elisanthe* en la Península Ibérica.

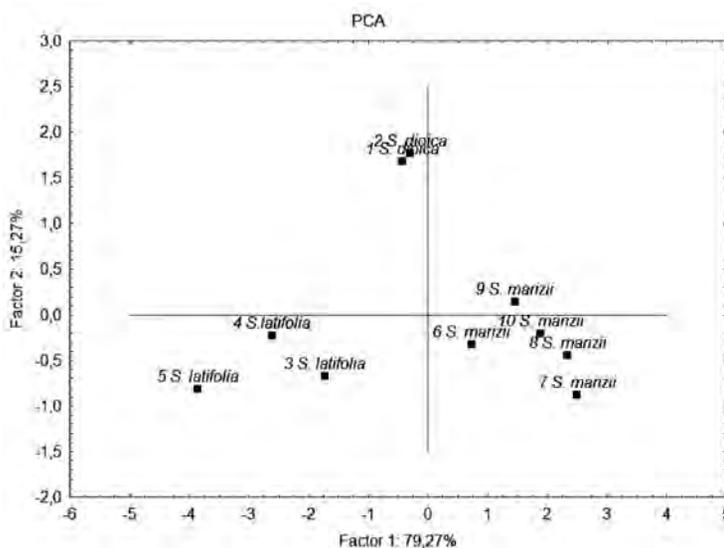


Figura 2. — Análisis de componentes principales (PCA) de las poblaciones de *Silene* sec. *Elisanthe* basado en 7 caracteres (ver Tabla 4). Los ejes 1-2 explican el 79,27 % y el 15,27 %, respectivamente, de la variación.

población 1, y Túa, en Trás-os-Montes, población 6). De esta manera, hemos podido confirmar la presencia actual de *S. marizii* en un total de 6 localidades centro occidentales ibéricas, 4 de ellas en Portugal.

En la Figura 1 mostramos la actual distribución de *S. marizii* en el CW ibérico, realizada en base a las citas y testimonios que hemos podido confirmar, y a nuestros datos y estudios de campo.

Silene marizii vive en fisuras anchas en los grandes “bolos” graníticos presentes en el occidente peninsular. En la Tabla 3 aportamos un total de 3 inventarios, correspondientes a una localidad española y dos portuguesas, que no habían sido estudiadas previamente desde un punto de vista fitosociológico (ver GARCIA-BARRUSO & al., 2008). La composición florística es similar en todas ellas, con táxones como *Dianthus lusitanus*, *Digitalis thapsi* y *Umbilicus rupestris*, que mantienen su presencia de forma prácticamente constante. A tenor de esta composición, pensamos que las comunidades en que se integra *Silene marizii* deben encuadrarse en la alianza *Rumici-Dianthion lusitanici*.

No obstante, en las localidades situadas a menor altitud (p.e. Túa, en las riberas del Duero, población 6, 100 m) entran a formar parte de estas comunidades plantas de comportamiento más termófilo, como *Anarrhinum duriminium* y *Phagnalon saxatile*, lo que las acercaría a la asociación *Rumici indurati-Anarrhinetum durimini* Bernardos, Crespí, Aguiar, F.J. Fer-

nández & Amich 2004 (BERNARDOS & al., 2004). Por otro lado, en aquellas otras situadas a mayor altitud, como es el caso de la sierra de Béjar (población 4, 1400 m), se integran táxones característicos de la alianza *Saxifragion willkommianae*, tales como *Scrophularia reuteri*. La presencia de otros taxa encuadrables en esta alianza (p.e. *Silene acutifolia*) fue indicada asimismo en otras localidades situadas a bastante altitud (GARCIA-BARRUSO & al., 2008).

ANÁLISIS MORFOMÉTRICO

En la Tabla 2 mostramos los valores obtenidos para alguno de los caracteres estudiados (longitud y anchura del cáliz, longitud y anchura del limbo de los pétalos, longitud de la uña del pétalo, longitud y anchura de la cápsula, y longitud de los tricomas de pedicelos florales y cáliz), en un total de 10 poblaciones, tres portuguesas y siete españolas.

El PCA (Figura 2) nos muestra 3 grupos bien resueltos, correspondientes a las especies previamente identi-

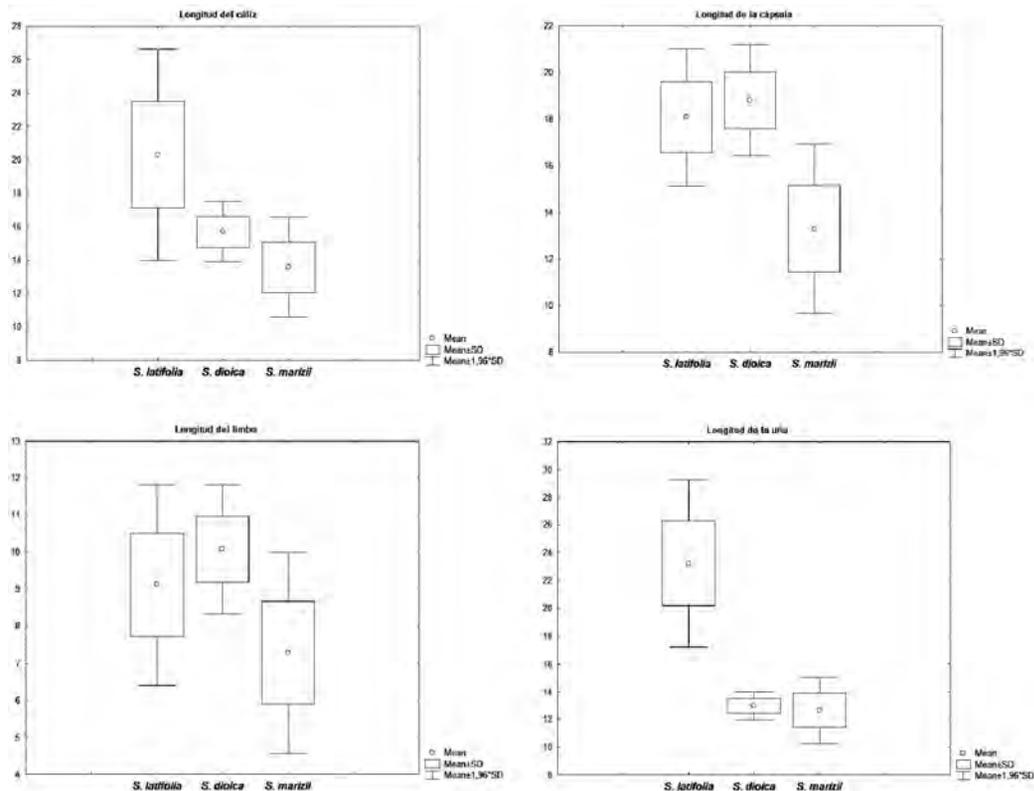


Figura 3. — Variación en caracteres morfológicos discriminantes en *Silene* secc. *Elisanthe*.

Tabla 4
Correlación de los caracteres con los ejes del análisis de componentes principales (ejes 1-2, eigenvalues)

Carácter	Eje1	Eje 2
Longitud cáliz	-0.960407	-0.140013
Anchura cáliz	-0.970572	-0.065060
Longitud limbo	-0.745916	0.644184
Longitud uña	-0.902829	-0.412318
Longitud cápsula	-0.844003	0.450342
Anchura cápsula	-0.898761	-0.323479

cadass (*Silene dioica*, *S. latifolia* y *S. marizii*). Quedan claramente separados a lo largo del primer eje del gráfico, que representa un 79.27 % de la variación total entre poblaciones. La mayoría de los caracteres contribuyen igualmente a la separación en el primer eje, como se manifiesta a través de los eigenvalores (Tabla 4).

Los caracteres que discriminan más claramente *Silene marizii* frente a sus congéneres *S. dioica* y *S. latifolia* son la longitud del cáliz y la longitud de la cápsula, en ambos casos claramente de menor tamaño. Para mostrar la variabilidad de los caracteres más discriminantes, hemos realizado diagramas de cajas (“box-plots”) para la comparación de medias (Figura 3).

Por último, los análisis discriminantes (CDAs, Figura 4) diagnostican claramente los tres taxa, en relación con los caracteres estudiados.

También hemos analizado el indumento de pedicelos florales y cáliz en las tres especies de *Silene*. En todos los casos se presentan tricomas glandulares pluricelulares (capitados), con un número variable de células, tricomas que son claramente mayores en *S. marizii* que en las otras dos especies (Tabla 2). En *S. marizii* este indumento es viloso-flocooso, mucho más denso que en sus congéneres (Figura 5). Además de este tipo de tricomas, también hemos encontrado tricomas no secretores multicelulares, tanto paucicelulares (aciculares), como multicelulares, muy alargados (flageliformes) (Figura 6). *Silene dioica* es la especie donde se presentan de manera más constante tricomas de tipo acicular y flageliforme, mientras en las dos especies restantes predominan los tricomas capitados.

ESTADO DE POBLACIONES Y CONSERVACIÓN

Silene marizii figura en la categoría de “Vulnerable” (B 1 + b2, D2) en la Lista Roja de la Flora Española

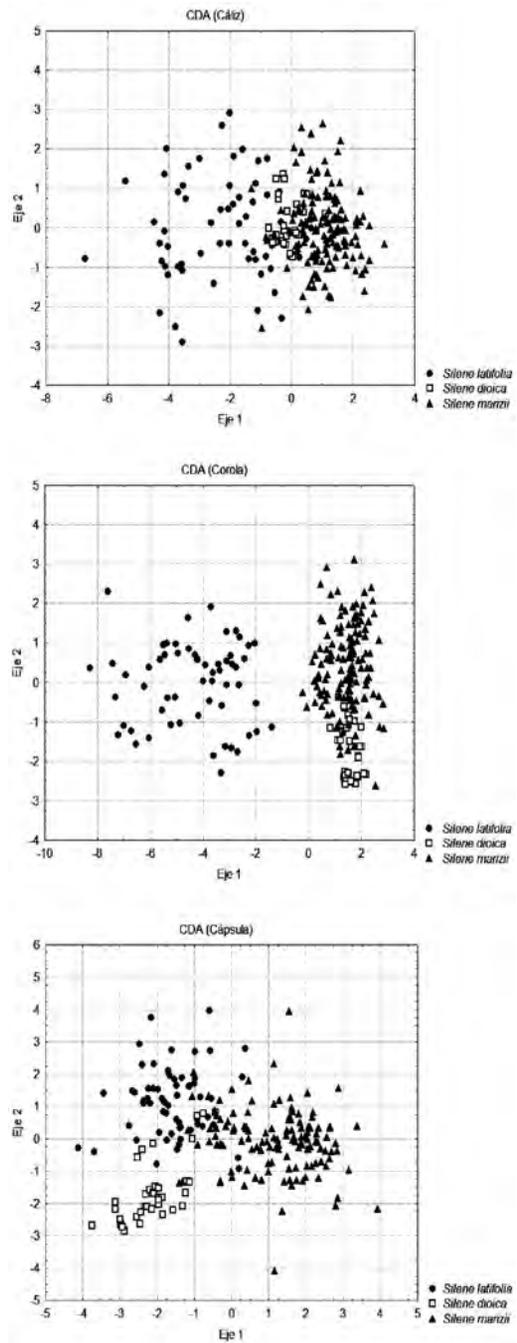
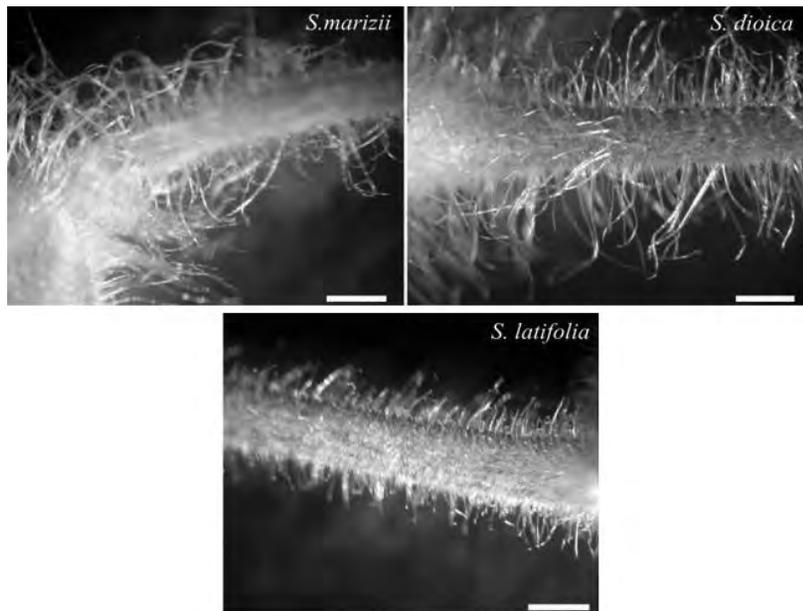


Figura 4. — Análisis canónico discriminante (CDA) basado en diversos caracteres en las poblaciones de *Silene* secc. *Elisanthe*.

(VV.AA., 2000). Recientemente (ANÓNIMO, 2007a) es considerada asimismo como especie “Vulnerable” en el Catálogo Galego de Especies Ameazadas, aunque no se



Figuras 5. — Tipos de indumento en *Silene marizii*, *S. dioica* y *S. latifolia*. Escala = 1 mm .

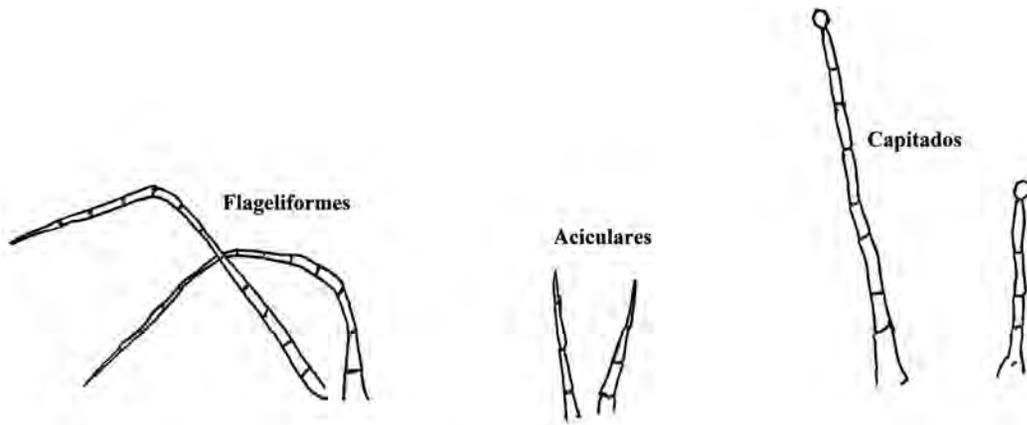


Figura 6. — Esquemas de los tipos de tricomas presentes en *Silene* sec. *Elisanthe*.

recoge en el Catálogo de Flora Protegida de Castilla y León (ANÓNIMO, 2007b). Dada la disminución de su área de ocupación, así como del número de localidades, y la extrema fluctuación en el número de individuos maduros, ha sido propuesta como especie “En Peligro Crítico” (B2ab(ii,iii,iv,v)c(iv)) en la reciente Lista Roja de la Flora Española (VV.AA., 2008). Por ello creemos urgente proponer su inclusión como planta amenazada en el Catálogo de Flora Protegida de Castilla y León (ANÓNIMO, 2007b).

En Portugal creemos que debe efectuarse asimismo una propuesta de categorización IUCN (IUCN, 2001, 2003), en consonancia con los conocimientos actuales. De las localidades en que había sido citada, pertenecientes a la Beira Alta, Beira Litoral, Douro Litoral y Minho (TALAVERA, 1990), solamente hemos podido confirmar su presencia en 4 localidades correspondientes a la Beira Alta y Trás-os-Montes (ver Figura 1 & Tabla 1). Estas localidades se hallan bastante alejadas entre sí, lo que significa una severa fragmentación, que

umenta los riesgos de extinción del taxon. Ninguna de estas poblaciones contiene más de 100 individuos. Por ello, creemos que debe figurar con la categoría “En Peligro”, en una futura Lista Roja de este país, de acuerdo con los criterios: B2ab(iii,v)c(iv), C2a(i) (ver IUCN, 2001, 2003).

En lo que se refiere al estado de conservación de los hábitats, hay que señalar que, en el caso de las poblaciones portuguesas, la mayoría de los emplazamientos se hallan sometidos a un fuerte proceso de nitrificación, por su situación en zonas de esparcimiento y recreo en los alrededores de poblaciones (Mangualde, Caramulinho), o por su proximidad a zonas con explotaciones de ganado estabulado (Sabugal). Única-

mente en el caso de la población trasmontana de Túa la situación parece buena, sin factores que afecten negativamente esta población, al haberse suprimido el ferrocarril, así como las labores de mantenimiento de las vías, puentes, etc., en cuyas proximidades habita *Silene marizii*, lo que ha conllevado que el proceso de nitrificación se haya detenido.

Una de las poblaciones estudiadas en España (Peña de la Cruz, Béjar), sufre una alteración similar, por encontrarse asimismo de una zona de recreo en áreas de sierra. En consecuencia, habría que proceder a una restauración de estos hábitats evitando el que continúen los procesos de nitrificación del terreno, por aporte de desechos consecuencia de la actividad recreacional.

BIBLIOGRAFÍA

- Anónimo —2007a— Decreto 88/2007 do 19 de Abril, polo que se regula o Catálogo galego de especies ameazadas — Diario Oficial de Galicia 89: 7409-7423.
- Anónimo. —2007b— Decreto 63/2007 de 14 de Junio, por el que se crea el Catálogo de Flora Protegida de Castilla y León y la figura de protección denominada Microrreserva de Flora — Boletín Oficial de Castilla y León 119: 13197-13204.
- Bernardos, S., Crespi, A.L., Aguiar, C., Fernández, J. & Amich, F. —2004— The plant communities of the Rumici indurati-Dianthion lusitani alliance in the Lusitan Duriensean biogeographical sector (NE Portugal and CW Spain) — Acta Bot. Gallica 151: 147-164.
- Castroviejo S. (coordinador general). —1986-2007— Flora iberica, Vols. 1-8, 10, 14-15 and 21 — Real Jardín Botánico, C.S.I.C., Madrid.
- García-Barriuso, M., Ávila, E.M^a., Sánchez-Anta, M^a.A., Crespi, A.L., Bernardos, S. & Amich, F. —2009 (en prensa)— Reproductive success and variation in floral traits in the Iberian Peninsula endemic white campion *Silene marizii* Samp. (Caryophyllaceae) — Biologia 64.
- Jurišić Grubešić, R., Vladimir-Knežević, S., Kremer, D., Kalodera, Z. & Vuković, J. —2007— Trichome morphology in *Teucrium* (Lamiaceae) species growing in Croatia — Biologia 62: 148-156.
- Klecka, W.R. —1980— Discriminant analysis. Sage University Papers Series. Quantitative Applications in the Social Sciences, nº 19 — Beverly Hills, California, USA.
- IUCN. —2001— Categorías y Criterios de la Lista Roja de la IUCN: versión 3.1.IUCN — Gland & Cambridge, Suiza & Reino Unido, 33 p.
- IUCN. —2003— Guidelines for application of IUCN Red List criteria at regional level: Version 3.0. Species Survival Commission, IUCN — Gland & Cambridge, Switzerland & UK.
- Mariz, J. —1887— Subsídios para o estudo da Flora Portuguesa — Bol. Soc. Brot. 5: 85-123.
- Payne, W.W. —1978— A glossary of plant hair terminology — Brittonia 30: 239-255.
- Prentice, H.C. —1977— What is *Melandrium glutinosum* Rouy? — An. Inst. Bot. Cavanilles 34: 119-123.
- Rivas-Martínez, S., Díaz, T.E., Fernández-González, F., Izco, J., Loidi, J., Lousã, M. & Penas, A. —2002— Vascular plant communities of Spain and Portugal — Itinera Geobot. 15: 5-432.
- Rivas-Martínez, S., Fernández-González, F., Loidi, J., Lousã, M. & Penas, A. —2001— Syntaxonomical checklist of vascular plant communities of Spain and Portugal to association level — Itinera Geobot. 14: 5-341.
- Rouy, M.G. —1894— Plantes nouvelles pour la Flore Européenne — Bull. Soc. Bot. France 41: 325-328.
- Sneath, P.H.A. & Sokal, R.R. —1973— Numerical taxonomy. Principles and practice of numerical classification — WH Freeman, San Francisco, USA.
- StatSoft, Inc. —2004— Statistica for windows version 7.0 (Computer Program Manual). — Tulsa, USA.
- Talavera, S. —1990— *Silene* L. — In: Castroviejo, S. & al. (Eds.). Flora Ibérica vol. 2. Real Jardín Botánico, C.S.I.C., Madrid. Pp. 313-406.
- Tutin, T.G. & al. (eds.) —1964-1980— Flora Europaea, Vols. 1-5 — Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- VV.AA. —2000— Lista Roja de la Flora Vascular Española (valoración según categorías UICN) — Conserv. Veg. 6 (extra): 11-38.
- VV.AA. —2008— Lista Roja de la Flora Vascular Española (valoración según categorías UICN) — en prensa.

Recibido: 13 febrero 2008

Aceptado: 4 abril 2008