

FOLIA BOTANICA EXTREMADURENSIS



Volumen 4

Diciembre 2009

Coordinación: *Francisco M^a Vázquez*

Secretaría: *Soledad Ramos*

Equipo de redacción y edición: *José Luis López, María Gutiérrez, David García, José Blanco y Francisco Márquez*

Revisión de textos: *Carlos Pinto, María Gutiérrez, Soledad Ramos, Francisco M. Vázquez*

FOLIA BOTANICA EXTREMADURENSIS

Vol. 4

Diciembre 2009

Coordinación: *Francisco M^a Vázquez*

Secretaría: *Soledad Ramos*

Equipo de redacción y edición: *José Luis López, María Gutiérrez, David García, José Blanco y Francisco Márquez*

Revisión de textos: *Carlos Pinto-Gomes, María Gutiérrez, Soledad Ramos, Francisco M. Vázquez*

Ilustración de portada:Detalle de la inflorescencia de *Cheirolophus uliginosus* (Brot.) Dostal

Edita: Vicepresidencia Segunda y Consejería de Economía, Comercio e Innovación.

ISSN: 1887-6587

Deposito legal: BA-178-07

Diseño: Grupo HABITAT.

Imprime: Imprenta MORENO. Montijo (Badajoz, España).

Grupo HABITAT. Centro de Investigación La Orden-Valdesequera. Apartado de correos 22 (P.O. Box. 22)
06080 BADAJOZ (España).

Dirección General de Innovación y Competitividad Empresarial.

Vicepresidencia Segunda y Consejería de Economía, Comercio e Innovación. Junta de Extremadura.

Estudios

La sección “Estudios” se destina a recoger todas las iniciativas de tipo botánico, relacionadas con el área de Extremadura o zonas limítrofes en las que se aporten trabajos originales, que faciliten síntesis más o menos extensas sobre temas de interés para el mejor conocimiento botánico de su flora en sentido amplio. Además, es una iniciativa que intenta facilitar y animar la publicación de textos botánicos que permitan ampliar el conocimiento actual que existe sobre la flora del sudoeste de la Península Ibérica y en especial de la Comunidad de Extremadura.

Los estudios que se presentan en este volumen son:

- 1. Ensayo para la determinación del estado de conservación de la vegetación**
..... por: *Francisco Márquez, Francisco M^a Vázquez, Luis Fernández, María de los Ángeles Rodríguez, José Cabezas, Carlos Pinto - Gomes & Maria Teresa Folgôa.*
- 2. *Narcissus* sect. *Jonquillae* DC. (Amaryllidaceae) en Extremadura**
..... por: *Francisco M^a. Vázquez, María Gutiérrez, María Cabeza de Vaca & Soledad Ramos.*
- 3. Germination trials in mediterranean sages**
..... por: *José Blanco, Trinidad Ruiz & Francisco M^a Vázquez.*
- 4. Revisión bibliográfica de las aportaciones sobre recuentos cromosómicos en el género *Gagea* Salisb (Liliaceae)**
..... por: *María Gutiérrez, José Luís López & Francisco M^a Vázquez.*

Ensayo para la determinación del estado de conservación de la vegetación.

Francisco Márquez García¹; Francisco María Vázquez Pardo¹; Luis Fernández Pozo²; María de los Ángeles Rodríguez González²; José Cabezas Fernández²; Carlos Pinto-Gomes³; Maria Teresa Folgôa Batista³.

¹. Grupo HÁBITAT. Sección de Producción Forestal. Centro de Investigación La Orden-Valdesequera. Consejería de Economía, Comercio e Innovación. Apartado 22. C.P. 06080. Badajoz (España).
Email: marquez_arn@yahoo.es

². Grupo de Investigación Análisis de Recursos Ambientales. Universidad de Extremadura. Facultad de Ciencias. Avda. de Elvas s/n. 06071 Badajoz (España).

³. Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais Mediterrânicas (ICAAM). Universidade de Évora. Departamento de Paisagem, Ambiente e Ordenamento (DPAO). R. Romão Ramalho, nº 59. 7000-671. Évora (Portugal).

Resumen

La constante búsqueda de estrategias dirigidas hacia el desarrollo sostenible hace cada vez más frecuente el planteamiento de indicadores ambientales. El objetivo de estos indicadores es suministrar información útil y actualizada para el control de la conservación del medio. La utilización de fórmulas que permitan valorar la conservación de la vegetación posibilita la obtención de un valor indicativo del estado de naturalidad de la vegetación. Además, el uso de tipos de hábitat naturales en lugar de asociaciones fitosociológicas permite simplificar la formulación propuesta, obteniendo resultados totalmente válidos. Finalmente, el efecto del cambio de escala en el cálculo del valor del índice no supone cambios en la validez del resultado final obtenido. Sin embargo, debemos de considerar que los valores obtenidos sólo son comparables en trabajos realizados a igual escala.

Márquez, F.; Vázquez, F. M.; Fernández, Luis; Rodríguez, M. A.; Cabezas, J.; Pinto-Gomes, C.; Folgôa, M.T. 2009. Ensayo para la determinación del estado de conservación de la vegetación. *Folia Bot. Extremadurensis* 4:5-14

Palabras clave: Badajoz, Conservación, Indicador ambiental, SIG, Vegetación

Summary

The constant search of strategies that they lead towards the sustainable development makes the environmental indicators exposition more and more frequent. The target of these indicators is to give useful information for the control of the conservation of the environment. The use of formulae that allow quantifying the conservation of the vegetation makes possible the securing of an indicative value of the state of naturalness of the vegetation. Also, the use of natural types of habitat instead of phytosociology associations allows simplifying the proposed formulation, obtaining completely valid results. Finally, the effect of the change of scale in the calculation of the value of the index does not suppose changes in the validity of the obtained value. Nevertheless, we must consider that the values obtained are only comparable in works realized to equal scale.

Márquez, F.; Vázquez, F. M.; Fernández, Luis; Rodríguez, M. A.; Cabezas, J.; Pinto-Gomes, C.; Folgôa, M.T. 2009. Experiences for know of the conservation status in the vegetation. *Folia Bot. Extremadurensis* 4:5-14

Key words: Badajoz, Conservation, GIS, Environmental indicator, Vegetation.

Introducción

Cualquier elemento que aporte mensajes simples y claros sobre lo que ocurre en el medio, puede ser utilizado como indicador (Aguirre, 2002). Así, estos elementos pueden servir como herramienta de gestión y control de la calidad del medio natural, denominándose indicadores ambientales.

Las principales características que debe poseer todo indicador ambiental (Herrera et al, 1996) son: 1) ser un instrumento relevante para la obtención de información útil, en la escala de trabajo elegida; 2) estar basado en conocimientos científicos, y proporcionar datos fiables; 3) ser capaz de indicar cambios de tendencias; 4) mostrar información que sea representativa para el objetivo propuesto; 5) ser simple y claro; 6) facilitar la evaluación ambiental del territorio; 7) ayudar en la toma de decisiones; 8) permitir comparaciones entre diferentes territorios, y, 9) ser eficiente, respecto a la obtención de datos y utilidad de la información.

Considerando lo anterior, la selección de indicadores ambientales adecuados para el estudio del medio ambiente, debe considerar que su uso puede presentar dos inconvenientes: en primer lugar, los datos de biodiversidad tienen una alta dependencia de la escala espacio-temporal elegida (Waldhardt, 2003), debiendo ser válidos y aplicables para la escala a utilizar (Waldhardt et al, 2003); y, en segundo lugar, que la relación entre la biodiversidad y los usos del suelo es muy compleja (Szaro & Johnston, 1996), aún cuando existe una clara alteración en sus patrones de distribución por la acción humana (Groombridge & Jenkins 2000). Además, para el estudio de la biodiversidad se deben considerar, la utilización de la mayor cantidad de formas de diversidad posibles, entre las que destacan: la diversidad de especies, de ecosistemas y de agrupaciones y estructuras de vegetación (Duelli & Obrist, 2003; Gray & Azuma, 2005); así como las relaciones existentes entre los procesos ecológicos, los factores socioeconómicos y las condiciones de desarrollo natural y antropogénico del medio (Waldhardt, 2003; van Strien et al, 2009).

El estado de conservación de la cubierta vegetal puede ser evaluado en función del establecimiento de diversos índices o indicadores. En la actualidad, es cada vez más incipiente el uso de conocimientos fitosociológicos como herramienta para la gestión y control de la calidad del medio natural (Loidi, 1994, 2008; Penas et al, 2005).

La propuesta de fórmulas que permiten cuantificar la naturalidad, o estado de conservación de un territorio, hace posible establecer relaciones entre estructuras de vegetación diferentes. Además, permiten realizar valoraciones continuas del medio, pudiendo detectar cambios en el estatus de conservación de forma rápida y sencilla. Esto hace posible su aplicación como indicador ambiental del uso sostenible del medio, debido a que cualquier cambio puede ser detectado de forma inmediata.

Sin embargo, si bien la utilización de estas fórmulas no supone una elevada dificultad, la puesta en funcionamiento y las comprobaciones periódicas del indicador requieren del conocimiento de conceptos fitosociológicos y sinfitosociológicos, además de conocimientos botánicos. Esta necesidad puede suponer un inconveniente que dificulte la aplicación como indicador ambiental de este tipo de propuestas. Así, el uso de información sobre usos del suelo o tipos de cubierta vegetal, en lugar del tipo de asociación vegetal existente puede suponer un impulso para la aplicación de estas fórmulas como indicador ambiental (Pinto-Gomes et al, 2008). Sin embargo, este cambio en la fuente de información puede conllevar una menor exactitud en la validez de los datos obtenidos.

El objetivo de este trabajo es realizar un estudio sobre la utilidad de la formulación propuesta por Penas et al (2005) como indicador ambiental de estado de conservación de la vegetación. Además, se pretende observar su variación según la escala de trabajo utilizada (Allen & Hoekstra, 1990; Noss, 1991), así como, la variación en la valoración del indicador según los conceptos utilizados -sinfitosociológicos o de tipo de cubierta vegetal- (Acosta et al, 2005).

Material y Método

Zona de estudio.

La zona de estudio elegida se corresponde con la provincia de Badajoz. Dentro de este territorio de trabajo, se eligieron varias áreas de tamaño 2x2Km, localizadas en los municipios de Bótoa (1), La Roca de la Sierra (2) y Calera de León (Sierra de Tendudía) (3) (Figura 1).

Estudio de la vegetación.

El estudio de la vegetación del área de trabajo empleará como base la cartografía generada con la ayuda de un Sistema de Información Geografía (SIG), a partir de la cartografía

de hábitats del proyecto Corine Land Cover Nivel 3 (IGN, 2003) y fotografías aéreas a escala 1:5.000 (CF, 2005). Asociadas a este trabajo se realizaron una serie de trabajos de campo para contrastar la información cartográfica.

La digitalización de las unidades de vegetación observables en las fotografías aéreas se realizó con ayuda de un SIG, mediante la generación de polígonos. La leyenda aplicada a esta nueva cartografía se corresponde con la utilizada en el proyecto Corine Land Cover (IGN, 2003).

La vegetación potencial de la zona será estudiada utilizando la cartografía sobre series de vegetación (Rivas-Martínez, 1987) y la revisión sobre asociaciones vegetales publicada por Rivas-Martínez et al (2002a; 2002b).



Figura 1: Mapa localización.

Indicador ambiental.

El indicador a utilizar para el presente estudio fue descrito por Penas et al (2005), y recibe el nombre de Índice de Distancia Potencial (PDI). El objetivo de este índice es cuantificar la distancia existente entre la vegetación actual (asociación vegetal/hábitat) y la vegetación potencial (clímax de la serie de vegetación) de un determinado lugar. Así, requiere del conocimiento de la fitosociología de la zona de estudio y las etapas seriales de las series de vegetación (sinfitosociología) existentes en esa área.

La formulación del índice PDI es la siguiente (Penas et al, 2005):

$$PDI = \sum_{i=1}^n DI_i \times \frac{\Omega_i}{\Omega_{TOTAL}}$$

PDI: índice de distancia potencial.

i = comunidad vegetal.

Ω_i = área de la comunidad vegetal.

Ω_{TOTAL} = área total de la zona de estudio.

DI_i = distancia potencial de la comunidad vegetal.

La formulación propuesta por Penas et al. (2005) para el cálculo del valor de distancia potencial (DI) es:

$$DI_i = 1 - \left(\frac{3P_i - NI_i}{3n} \right)$$

P_i = posición de la comunidad vegetal con respecto a la cabeza de serie.

NI_i = índice de naturalidad de la comunidad vegetal.

n = número de estados seriales de la serie de vegetación (proceso de sucesión).

El cálculo del valor DI, incluye como factor la naturalidad de la comunidad vegetal a estudio, entiendo a ésta como el grado de intervención humana en dicha comunidad. De este modo, Penas et al (2005) establecen 3 niveles (NI = 1. Comunidades vegetales con alta influencia humana, distancia al estado óptimo superior al 50%; NI = 2. Comunidades naturales con una influencia humana apreciable, distancia al óptimo situada entre el 30 – 50 %; NI = 3. Comunidades vegetales con escasa o nula influencia humana, distancia al óptimo inferior al 30%).

Por otro lado, la propuesta sobre la inclusión de datos de cobertura vegetal de este territorio, se basa en lo establecido por Penas et al (2005) y Pinto-Gomes et al (2008). Segundo estos trabajos se promueven la existencia de 8 estados seriales para las series de vegetación climatófilas y 4 para las edafohigrófilas, mientras que los microsigtetum poseerían un único estado serial, en ambos casos los bosques constituirían el valor más elevado, ya que proporcionan el hábitat para más de la mitad de las especies del planeta (Groombridge & Jenkins, 2000). Adaptada a los usos del suelo o hábitat incluidos en el proyecto Corine Land Cover, obtendríamos (Tabla 1):

NH	SERIES CLIMATÓFILAS	NH	SERIES EDAFOHIGRÓFILAS
1	Bosque potencial	1	Bosque
2	Prebosque	2	Prebosque
3	Retamar	3	Juncales
4	Herbazales de gran porte	4	Herbazales
5	Arbolado adhesionado. Prados y praderas		
6	Matorrales		
7	Nanomatorrales		
8	Herbazales anuales		

Nota. NH: número de hábitat.

Tabla 1: Tipos de hábitat propuestos como estados seriales.

El cálculo del valor del índice PDI será realizado mediante la integración de los datos de cobertura vegetal y las categorías propuestas para cada uno de los factores que intervienen en el indicador ambiental.

Resultados.

Estudio de la vegetación.

La vegetación actual de la provincia de Badajoz obtenida de la cartografía del Corine, una vez revisada y adaptada la leyenda a los hábitats propuestos para la aplicación del indicador ambiental, se obtuvo el mapa representado en la Figura 2.

La vegetación potencial de la provincia de Badajoz se caracteriza por la existencia de 4 series de vegetación climatófilas, acompañada de series edafohigrófilas en la zona de influencia del río Guadiana y sus afluentes (Figura 3).

Las características de las series climatófilas son:

18f. *Sorbo torminalis-Quercus pyrenaicae Sigmetum*. La etapa madura de esta serie de vegetación está representada por un bosque de roble melojo y mostajos de la asociación *Sorbo torminalis-Quercetum pyrenaicae*. Acompañando a esta serie pueden aparecer zonas con vegetación perteneciente a la serie mesomediterránea húmeda de roble melojo, *Arbutus unedo-Quercus pyrenaicae S.* (Velasco & Marcos, 1984).

23c. *Sanguisorbo agrimonoidis-Quercus suberis Sigmetum*. Perteneciente a la alianza *Quercion broteroi*, esta serie de vegetación tiene como etapa clímax o cabeza de serie la asociación *Sanguisorbo agrimonoidis-Quercetum suberis*, formada por alcornoques en asociación constante y característica con *Sanguisorba agrimonoides* (L.) Cesati, bosques que, en muchos casos, han sido sustituidos por cultivos de castaños, *Castanea sativa* Mill. (Rivas Goday, 1964).

24c. *Pyro bourgaeanae-Quercus rotundifoliae Sigmetum*. El bosque que conforma la etapa madura de esta serie de vegetación está constituida por un encinar, con un sotobosque menos denso que en los alcornoques, perteneciente a la asociación *Pyro bourgaeanae-Quercetum rotundifoliae* caracterizado por el predominio de especies como *Quercus rotundifolia* Lam., *Pyrus bourgaeana* Decne, *Daphne gnidium* L., *Quercus coccifera* L., *Pistacia lentiscus* L. y *Phillyrea angustifolia* L.

24e. *Paeonio coriacea-Quercus rotundifoliae Sigmetum*. Serie de naturaleza basófila, la vegetación climática de esta asociación es un bosque de encinas de la alianza *Paeonio coriacea-Quercion*

rotundifoliae., entre sus especies acompañantes desatacan: *Rubia peregrina* L., *Asparagus acutifolius* L., *Daphne gnidium* L., *Quercus faginea* Lam. y *Lonicera implexa* Aiton.

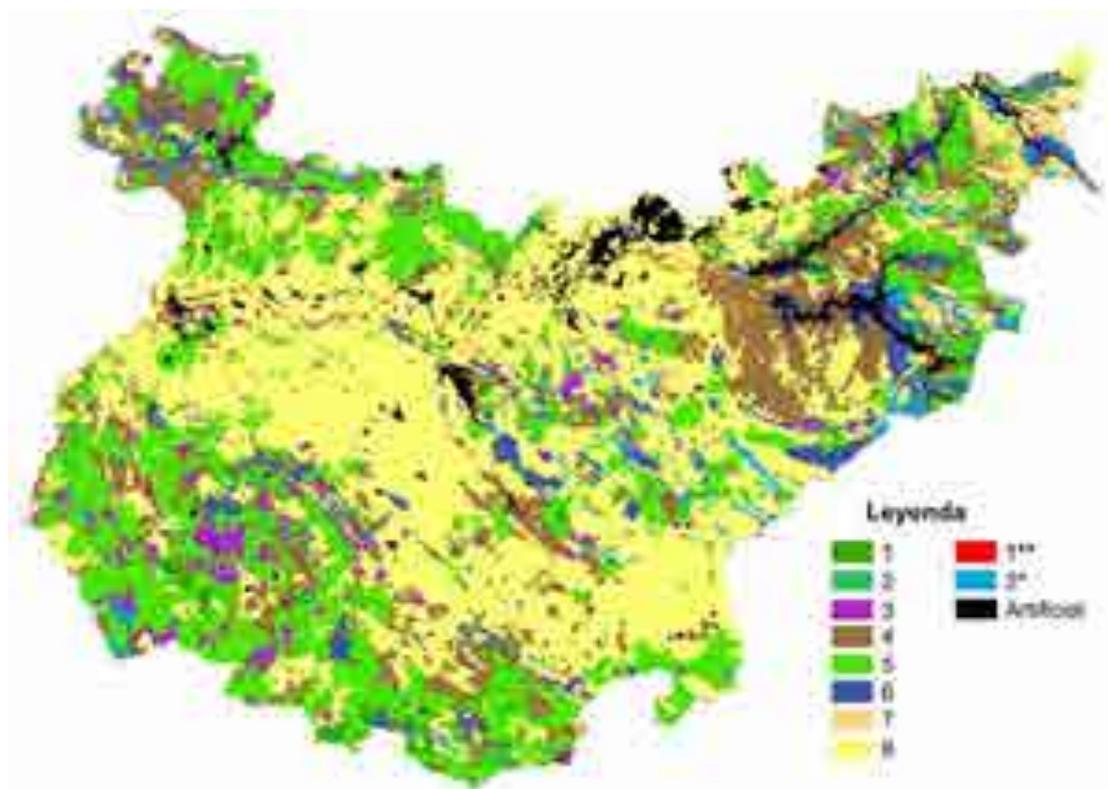


Figura 2: Mapa de vegetación actual de la provincia de Badajoz (Corine Land Cover) (IGN, 2003). (Nota: ** microsigmatum. * Series de vegetación edafohigrófilas.)

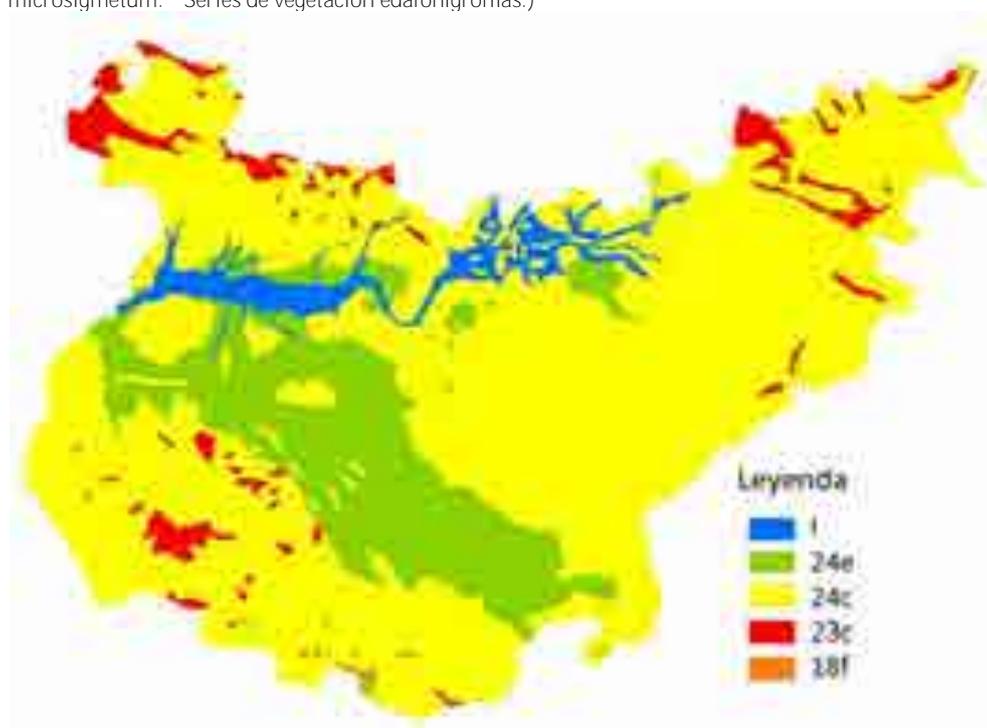


Figura 3: Mapa series de vegetación de la Provincia de Badajoz (Rivas-Martínez, 1987).

I. Las series edafohigrófilas (Geomegaseries riparias mediterráneas y regadíos) incluyen asociaciones de fresnedas, *Ficario ranunculoidis-Fraxinetum angustifoliae*; tarayales de *Polygono equisetiformis-Tamaricetum africanae*; tamujares de *Pyro bourgaeanae-Securinegetum tinctoriae Sigmatum*; adelfares de *Rubo ulmifolii-Nerietum oleandri*; y olmedas ocasionales de *Opopanaco chironii-Ulmetum minoris*.

La vegetación de las zonas de Bótoa, La Roca de la Sierra y Calera de León (Sierra de Tentudía), obtenidas mediante la digitalización de las fotografías aéreas aparecen representadas en la figura 4.

Indicador ambiental.

La aplicación de la formulación del índice PDI a los datos de vegetación de la provincia de Badajoz dio como resultado un valor de PDI de 0,5016. Este resultado, según las categorías creadas por Penas et al (2005), supone un estado de conservación de la vegetación Bueno y una posición con respecto al clímax de Moderadamente Distante (Tabla 2/Figura 5).

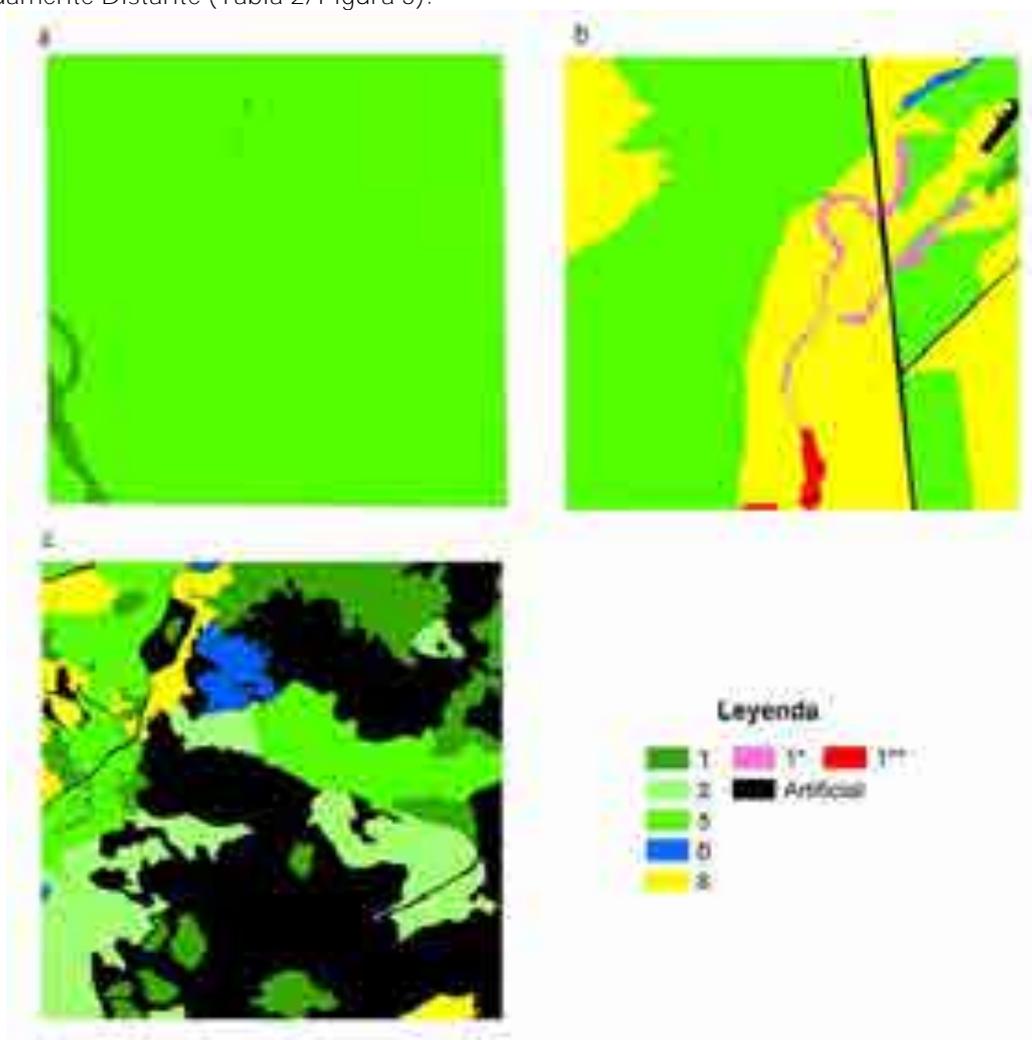


Figura 4: Mapas de vegetación actual para cada uno de las áreas piloto de 2x2Km. (Nota. a: Bótoa; b: La Roca de la Sierra; c: Calera de León (Tentudía))

NH	Hábitat	NI	P	n	DI	Ω_i (Km ²)	DI x $(\frac{\Omega_i}{\Omega_{TOTAL}})$
1	Microsigmetum	3	1	1	1,000	58,5	0,0028
1	Bosque potencial	3	1	8	1,000	504,1	0,0239
2	Prebosque	3	2	8	0,900	16,2	0,0007
3	Retamar	2	3	8	0,767	484,3	0,0176
3	Juncales	2	3	4	0,333	878,3	0,0139
4	Herbazales de gran porte	2	4	8	0,667	3296,4	0,1044
5	Arbolado adhesionado	1	5	8	0,533	5767,3	0,1461
6	Matorrales	1	6	8	0,433	951,0	0,0196
7	Matorrales colonizadores	1	7	8	0,333	134,4	0,0021
8	Herbáceas anuales	1	8	8	0,233	8964,9	0,0993
						$\Omega_{VEG} = 21055$	PDI = 0,4305
Artificial		-	-	-	-	710,7	-
						$\Omega_{TOTAL} = 21766$	

Nota. NH: número de hábitat; NI: índice de naturalidad; P: número del estadio serial; n: número total de estadios seriales; DI: valor de distancia potencial.

Tabla 2: Tipos de hábitat y valor PDI de la vegetación actual de la provincia de Badajoz.

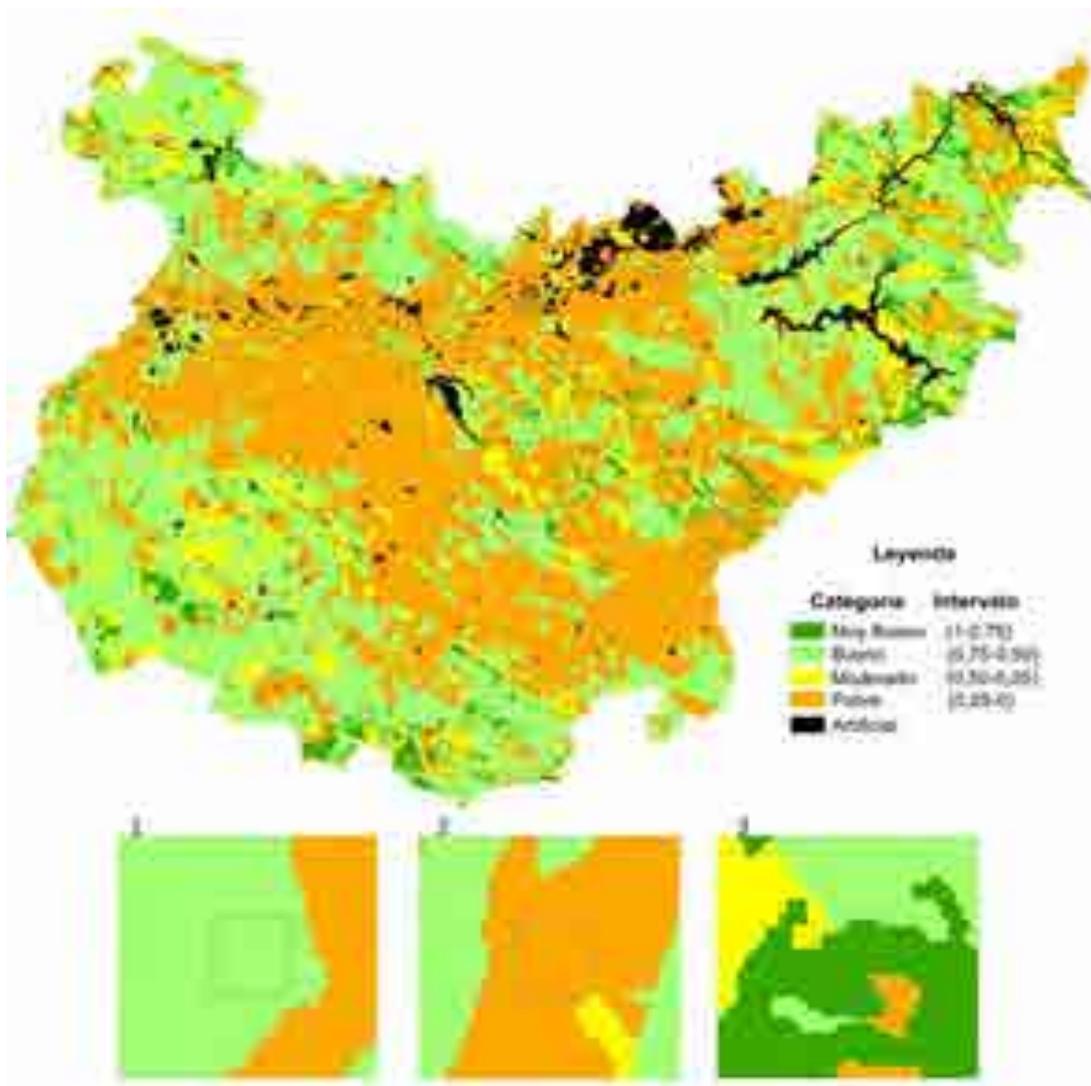


Figura 5: Mapa con los valores de PDI de la provincia de Badajoz y áreas piloto (zona incluida en la línea discontinua). (Nota. 1: Botóia; 2: La Roca de la Sierra; 3: Calera de León (Tentudía).)

Los resultados obtenidos para cada uno de las áreas de 2x2km (Figura 6): Bótoa (Tabla 3), La Roca de la Sierra (Tabla 4) y Calera de León (Tentudía) (Tabla 5), dan valores de estado de conservación Bueno y una distancia a la cabeza de serie de Moderadamente Distante. Además, se observa que el valor obtenido para la zona de Bótoa presenta un mejor estado de conservación. Comparado con los valores de esta zona obtenidos en el mapa provincial: el área próxima a Bótoa, registra un valor de estado de conservación Bueno; la zona cercana a La Roca de la Sierra tiene un estado de conservación Bueno, con zonas de menor conservación (Pobre); y, la zona de la Sierra de Tentudía estudiada presenta un estado de conservación Muy Bueno, con pequeñas zonas de conservación menor.

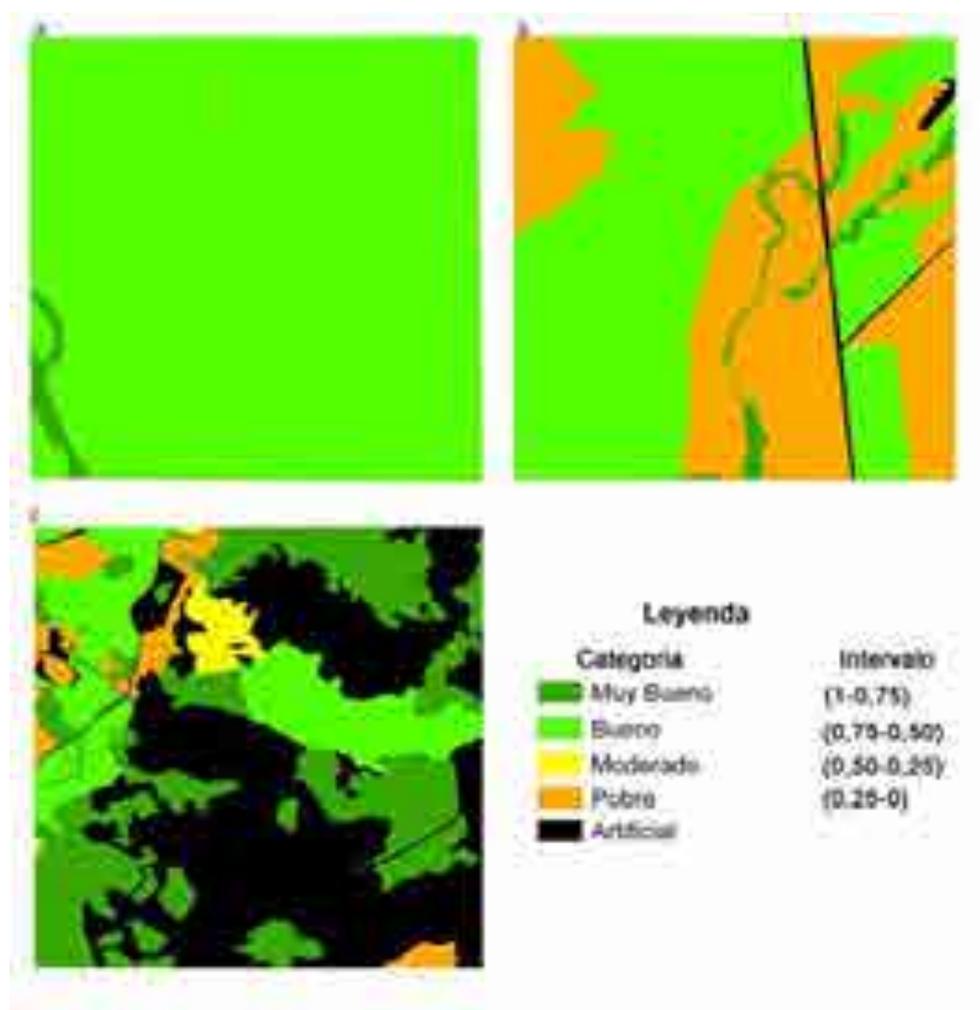


Figura 5: Mapas de valor PDI para las áreas piloto. (Nota. a: Botóia; b: La Roca de la Sierra; c: Calera de León (Tentudía).)

NH	Hábitat	NI	P	n	DI	Ω_i (Km ²)	DI x ($\Omega_i / \Omega_{TOTAL}$)
1	Bosque	3	1	4	1,00	0,0637	0,0159
5	Arbolado adhesionado/Prados	1	5	8	0,03	3,9355	0,5247
						$\Omega_{VEG.} = 3,9992$	PDI = 0,5407
Artificial						0,0008	
						$\Omega_{TOTAL} = 4$	

Nota. NH: número de hábitat; NI: índice de naturalidad; P: número del estadio serial; n: número total de estadios seriales; DI: valor de distancia potencial.

Tabla 3: Tipos de hábitat y valor PDI de la vegetación actual próxima a Bótoa.

NH	Hábitat	NI	P	n	DI	Ω_i (Km ²)	DI x ($\Omega_i / \Omega_{TOTAL}$)
1	Charcas temporales	3	1	1	1,00	0,0309	0,0078
1	Bosque	3	1	8	1,00	0,0117	0,0030
1	Bosque de ribera	3	1	4	1,00	0,0749	0,0190
5	Arbolado adhesionado	1	5	8	0,53	2,1925	0,2970
6	Matorral	1	6	8	0,43	0,0159	0,0017
8	Herbáceas anuales	1	8	8	0,23	1,6113	0,0955
						$\Omega_{VEG.} = 3,937$	PDI = 0,4241
Artificial						0,0629	
						$\Omega_{TOTAL} = 4$	

Nota. NH: número de hábitat; NI: índice de naturalidad; P: número del estadio serial; n: número total de estadios seriales; DI: valor de distancia potencial.

Tabla 4: Tipos de hábitat y valor PDI de la vegetación actual próxima a La Roca de la Sierra.

NH	Hábitat	NI	P	n	DI	Ω_i (Km ²)	DI x ($\Omega_i / \Omega_{TOTAL}$)
1	Bosque	3	1	8	1,00	0,9871	0,4064
2	Prebosque	3	2	8	0,90	0,3582	0,1327
5	Prados y praderas	1	5	8	0,53	0,8000	0,1757
6	Matorral	1	6	8	0,43	0,1576	0,0281
8	Herbáceas anuales	1	8	8	0,23	0,1258	0,0121
						$\Omega_{VEG} = 2,4288$	PDI = 0,7550
Artificial+replantaciones						1,5700	
						$\Omega_{TOTAL} = 4$	

Nota. NH: número de hábitat; NI: índice de naturalidad; P: número del estadio serial; n: número total de estadios seriales; DI: valor de distancia potencial.

Tabla 5: Tipos de hábitat y valor PDI de la vegetación actual de Sierra de Tentudía.

Discusión y conclusiones

El valor del indicador obtenido para la vegetación de la provincia de Badajoz (PDI = 0,4305) clasifica el estado de conservación de la cubierta vegetal como Moderado (intervalo 0,25-0,50) (Penas et al, 2005). Este valor nos indica la existencia de amplias zonas con escasa o nula naturalidad (cultivos, repoblaciones de pinos y zonas artificiales) concentrados en los terrenos más llanos del centro de la provincia, que hacen disminuir el valor de conservación final. Además, las zonas de dehesas o matorrales (naturalidad media a alta) suponen aproximadamente la mitad del territorio y las zonas de bosque o prebosque (naturalidad alta) se encuentran escasamente representadas (aproximadamente el 9% del territorio). De esta forma, el valor obtenido está altamente influenciado por la existencia de zonas cuya conservación es media-alta (dehesas) y las zonas de naturalidad baja (cultivos).

Las zonas piloto estudiadas a una mayor resolución que la utilizada para el estudio de la vegetación a nivel provincial, presentan diferente catalogación a causa de la escala utilizada. Así, los valores obtenidos difieren principalmente para las zonas de La Roca de la Sierra y Calera de León (Tentudía) y son similares para la zona de Bótoa.

1. Bótoa. Esta zona, según el estudio provincial, se encuentra incluida dentro de un área con un único valor de conservación, Bueno. El estudio a mayor escala obtiene un valor global de conservación coincidente con el anterior (PDI = 0,5407). Sin embargo, no toda el área presenta un único valor de conservación, como ocurre en el estudio a nivel provincial. De esta forma, se observa la existencia de vegetación de ribera con alto estado de conservación y pequeñas áreas artificiales, con nulo valor de conservación vegetal.

2. La Roca de la Sierra. En el estudio a escala provincial esta superficie obtiene una calificación Pobre para la práctica totalidad de su cubierta vegetal. Sólo el vértice inferior derecho obtiene una clasificación mayor, Moderado. La evaluación de la conservación de la vegetación a gran escala da como resultado un valor de conservación global de Moderado (PDI = 0,4241).

La diferencia observada se debe principalmente a que el estudio provincial incluye toda el área en una única tesela, que se corresponde con zonas de cultivos de secano. Sin embargo, al realizar el estudio a mayor escala detectamos que el hábitat predominante es el pastizal adeshado, en detrimento del cultivo en secano característico del resto del territorio estudiado y su entorno. Por este motivo el resultado del índice difiere según la escala empleada, pudiendo deberse en parte a variaciones ocurridas por el abandono de cultivos.

3. Calera de León (Tentudía). El estudio a escala 1:5.000 de la vegetación cataloga el estatus de conservación de esta zona como Bueno-Muy Bueno (PDI = 0,7550). El valor predominante es Muy Bueno, aunque existen amplias zonas de vegetación artificial (repoblaciones de pinos para aprovechamiento maderero y piñas), no consideradas para el cálculo del valor de naturalidad de la zona. Este resultado difiere del obtenido a nivel provincial donde se obtienen los cuatro valores de conservación (Pobre, Moderado, Bueno y Muy Bueno). El valor más representado es Muy Bueno, que ocupa casi toda la superficie. Los valores Bueno y Moderado presentan áreas similares distribuyéndose por la mitad superior izquierda, y el valor Pobre se localiza en la mitad inferior derecha, con un área similar a las anteriores.

Con estos resultados, la utilización del índice PDI como indicador ambiental del estado de conservación puede ser factible a pesar de la variabilidad provocada por el cambio de escala. Así, el uso de tipos de hábitat o tipos de cobertura vegetal da resultados válidos, puesto que se obtienen valores que pueden ser comparables con los de otras zonas, o igual zona pero diferente escala.

La comparación del valor del índice para zonas de igual área y diferente escala de trabajo da como consecuencia la obtención de variaciones en el resultado final. Según los datos obtenidos existirán áreas que incrementarían su valor (La Roca de la Sierra), otras lo mantendrán (Bótoa) y en otras disminuirá ligeramente (Tentudía). De esta forma el valor final para todo el conjunto se mantendrá u oscilará ligeramente, puesto que los cambios tenderán a compensarse.

Con todo esto, podemos decir que el índice PDI puede ser una herramienta útil para la determinación del estado de conservación de la cubierta vegetal que precisaría una evaluación territorial más amplia que facilite un mejor ajuste de los datos utilizados. Además, su utilización periódica puede ayudar a localizar zonas aquellas zonas más sensibles a soportar cambios bruscos de uso, tipos de vegetación, etc., sobre las cuales incidir en el mantenimiento de la cubierta vegetal o su recuperación.

Agradecimientos

Este trabajo ha sido financiado por el proyecto 0296_OTALEX_II_4_P del Programa POCTEP 2007-2013.

Bibliografía

- Acosta, A.; M. L., Carranza, M. L., & C. F., Izzi, C. F., 2005. *Combining land cover mapping of coastal dunes with vegetation analysis*. Applied Vegetation Science 8(2):133-138. 2005
- Aguirre, M. A. 2002. *Los sistemas de indicadores ambientales y su papel en la información e integración del medio ambiente*. I Congreso de Ingeniería Civil, Territorio y Medio Ambiente.
- Allen, T.F.H. & T.W., Hoekstra, T.W., 1990. *The confusion between scale-defined levels and conventional levels of organisation in ecology*. Journal of Vegetation Science, 1:5-12.
- CF (Consejería de Fomento). 2005. *Fotografías aéreas E-1:5.000. Hojas: 751; 897*. Junta de Extremadura.
- Duelli, P. & Obrist, M. K. 2003. *Biodiversity indicators: the choice of values and measures*. Agriculture, Ecosystems and Environment 98:87-98.
- Gray, A.N. & D.L., Azuma, D.L., 2005. *Repeatability and implementation of a forest vegetation indicator*. Ecological Indicators 5:57-71.
- Groombridge, B. & M.D., Jenkins, M.D., 2000. *Global Biodiversity: Earth's living resources in the 21st century*. World Conservation Press, Cambridge, U.K.
- Herrera, J., R., Manteiga, R., C., Sunyer, C., & M. García, M., 1996. *Indicadores ambientales. Una propuesta para España*. MIMAM
- IGN (Instituto Geográfico Nacional). 2003. *Cartografía digital Corine Land Cover 2000 Nivel 3*.
- Loidi, J. 1994. *Phytosociology applied to nature conservation and land management*. In: Y., Song, H. Dierschke & X., Wang, X., (Eds.). Applied Vegetation Ecology. 35th Symposium LAVS in Shanghai. East China Normal University Press. pp 17-30.
- Loidi, J. 2008. *La fitosociología como proveedora de herramientas de gestión*. Lazaroa 29:7-17.
- Noss, R.F. 1991. *Issues of scale in conservation biology*. In Fiedler, P.L. & S.K. JAIN, (EDS.) Conservation Biology: The Theory and Practice of Nature Conservation, Preservation, and Management. Chapman and Hall, New York.
- Penas, A., S. Del Río, S. & L. Herrero; L., 2005. *A new methodology for the quantitative evaluation of the conservation status of vegetation: the potentiality distance index (PDI)*. Fitosociología 42(2):23-31.
- Pinto-Gomes, C., J., Cabezas, J., F., Márquez, F. A., Lopes, A., T., Batista, T., I., Fernández, I., L., Fernández, L., & M.A., Rodríguez, M.A., 2008. *Indicadores de la Naturaleza y Patrimonio Vegetal*. In: DIRECCIÓN General de Urbanismo y Ordenación del Territorio de la Consejería de Fomento DE LA Junta de Extremadura (Coord. Ed.). OTALEX. Observatorio Territorial Alentejo Extremadura. Resultado final proyecto. Badajoz. pp 85-111.
- Rivas Goday, S. 1964. *Vegetación y Florula de la Cuenca Extremeña del Guadiana*. Publicaciones de la Excma. Diputación Provincial de Badajoz. Madrid. pp 779.
- Rivas-Martínez, S. 1987. *Memoria del mapa de series de vegetación de España*. ICONA. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Serie Técnica. Madrid.
- Rivas-Martínez, S., Díaz, T.E., , Fernández-González, F. Izco, J., Loidi, J., Lousã, M., & Penas, Á., 2002RIVAS-MARTÍNEZ, S., T.E., DÍAZ, F., FERNÁNDEZ-GONZÁLEZ, J., IZCO, J., LOIDI, M., LOUSÃ & Á., PENAS. 2002b. *Syntaxonomical Checklist (2001) of Vascular Plant Communities of Spain and Portugal to Association Level*. Itinera Geobotánica 15 (2).
- Rivas-Martínez, S., T.E., Díaz, T.E., F., Fernández-González, F. J., Izco, J., J., Loidi, J., M., Lousã, M., & Á., Penas, Á., 2002a. *Syntaxonomical Checklist (2001) of Vascular Plant Communities of Spain and Portugal to Association Level*. Itinera Geobotánica 15 (1).
- Szaro, R.C. & D.W., Johnston. 1996. *Biodiversity in managed landscapes: theory and practice*. Oxford University Press. New York. pp 778.
- Van Strien, A.J., L. Van Duuren, L.R.P.B. Foppen, R.P.B. & L.L. Soldaat, L.L., 2009. *A typology of indicators of biodiversity change as a tool to make better indicators*. Ecological Indicators 9:1041-1048.
- Velasco, A. & N., Marcos, N., 1984. *Sobre el paisaje de los Montes de Toledo: Encinares, Alcornocales y Melojares*. Cuaderno de Estudios Manchegos. 2ª Época. 15:42-55.
- Waldhardt, R. 2003. *Biodiversity and landscape-summary, conclusions and perspectives*. Agriculture, Ecosystems and Environment 98:305-309
- Waldhardt, R., D. Simmering, D. & H. Albrecht, H., 2003. *Floristic diversity at the habitat scale in agricultural landscapes of Central Europe - summary, conclusions and perspectives*. Agriculture, Ecosystems and Environment 98:79-85

***Narcissus* sect. *Jonquillae* DC. (Amaryllidaceae) en Extremadura (España)**

Francisco M. Vázquez¹, María Gutiérrez¹, María Cabeza de Vaca¹ & Soledad Ramos²

¹Grupo HABITAT. Sección de Producción Foresta. Centro de Investigación La Orden-Valdesequera. Vicepresidencia Segunda y Consejería de Economía Comercio e Innovación. Junta de Extremadura. Apartado 22/ 06080 Badajoz/ España. E-mail: frvazquez50@hotmail.com

²Grupo HABITAT. . Dpto de Ingeniería del Medio Agronómico y Forestal. Escuela de Ingenierías Técnicas Agrarias. UEX. Ctra de Cáceres s/n. 06071. Badajoz.

Resumen:

Se presenta la revisión de la sección *Narcissus* sect. *Jonquillae* DC., para Extremadura, en la que se pone de manifiesto la proximidad morfológica de algunas especies, se aclara el rango de variación de algunas especies conocidas como *N. jonquilla* L., o *N. fernandesii* Pedro, y se tipifican los taxones *N. fernandesii* Pedro, *N. jonquilla* var. *heriquesii* Samp., *N. fernandesii* var. *major* A.Fern., *N. jonquilloides* var. *willkommii* Samp., y *N. xintermedius* Loisel. Se estudia la distribución y ecología de todas las especies presentes en Extremadura. Además se presenta como novedades corológicas para el territorio extremeño los siguientes taxones: *N. assoanus* subsp. *praelongus* Barra & G.López, *N. gaditanus* Boiss. & Reuter, *N. xintermedius* Loisel., y *N. willkommii* (Samp.) A.Fern. Vázquez, F.M., Gutiérrez, M. & Ramos, S. 2009. *Narcissus* sect. *Jonquillae* DC. (Amaryllidaceae) en Extremadura (España). *Folia Bot. Extremadurensis* 4: 15-31.

Palabras claves: Taxonomía, Cariología, Morfología, Ecología, Diversidad.

Summary:

The revision of the section: *Narcissus* sect. *Jonquillae* DC., from Extremadura has revealed the next morphological connection between different taxa, is clarified the morphological range of the others known species such as *N. jonquilla* L., and *N. fernandesii* Pedro, and were typified the taxa: *N. fernandesii* Pedro, *N. jonquilla* var. *heriquesii* Samp., *N. fernandesii* var. *major* A.Fern., *N. jonquilloides* var. *willkommii* Samp., and *N. xintermedius* Loisel. Also were studied the distribution, ecology for all the species. Finally are present the following new chorological taxa from Extremadura territories: *N. assoanus* subsp. *praelongus* Barra & G.López, *N. gaditanus* Boiss. & Reuter, *N. xintermedius* Loisel., and *N. willkommii* (Samp.) A.Fern. Vázquez, F.M., Gutiérrez, M. & Ramos, S. 2009. *Narcissus* sect. *Jonquillae* DC. (Amaryllidaceae) from Extremadura (Spain). *Folia Bot. Extremadurensis* 4: 15-31.

Key words: Taxonomy, Chorology, Morphology, Ecology, Diversity.

Introducción.

El género *Narcissus* L., cuenta con una enorme diversidad en toda la Península Ibérica y especialmente en el centro y sur del territorio. Algunas zonas disponen de una altísima diversidad como es el caso de la Comunidad Andaluza, con 17 especies En Andalucía Occidental (Valdés, 1987), y 19 en Andalucía Oriental (Navarro, 2009). En la Península Ibérica se estiman más de 30 especies viviendo en el territorio, si sumamos las aportaciones de Fernández-Casas (1982a, b; 1983a, b; 1984a, b; 1985; 1986a, b; 1987; 1996), y el análisis de la información contenida en obras como la revisión de Amaral & al., (1994), en Portugal, Bolós & Vigo (2001) para Cataluña, la más reciente para la comunidad Aragonesa (Villar & al., 2001) o la revisión de Zonnerved (2008).

En Extremadura tenemos testimonios de un total de 15 taxones: *N. cavanillesis* Barra & G.López, *N. triandrus* subsp. *pallidulus* (Graells) D.A.Webb, *N. triandrus* subsp. *lusitanicus* (Dorda & Fen-Casas) A.Fern., *N. cantabricus* DC., *N. bulbocodium* L., *N. graellsii* Webb ex Graells, *N. confusus* Pugsley, *N. conspicuos* Pugsley, *N. asturicensis* (Jacq.) Pugsley, *N. jonquilla* L., *N. fernandensii* Pedro, *N. rupicola* Dufour ex Schult.f., *N. tazetta* L., *N. papyraceus* Ker-Gawl., y *N. hispanicus* subsp. *perez-chiscanoi* (Fernand-Casas) Fernand-Casas (Tormo, 1995; Vázquez, 2003; Vázquez & al., 2004; Fernández Casas, 2005). Se trata de una zona con amplia diversidad, comparativamente con otros territorios, posiblemente por su diversidad de hábitats.

Junto a la diversidad de especies con las que cuenta el género *Narcissus* L., en Extremadura y en el resto de los territorios del Sur de la Península hemos de citar la alta diversidad de nothotaxones (híbridos) que podemos encontrar en estas áreas. En muchos casos el número de híbridos puede igualar al de especies como ocurre en algunas poblaciones de *Narcissus triandrus*, cuando comparte hábitat con *N. bulbocodium* y *N. cantabricus*, que llegan a encontrarse en la misma población a las tres especies parentales compartiendo hábitat con hasta tres nothotaxones (*N. xbarrae* Fernad. Casas (*N. bulbocodium* x *N. cantabricus*), *N. cantabricus* x *N. triandrus* y *N. bulbocodium* x *N. triandrus*).

La suma de la diversidad de especies, la facilidad de hibridación y la proximidad morfológica de muchas especies ha propiciado un conocimiento parcial en ocasiones y otras erróreo para muchos taxones, generando una enorme confusión para la identificación de determinadas especies.

En la sección *Narcissus* sect. *Jonquillae* DC., existen una enorme confusión con los taxones presentes en Extremadura, especialmente con la identificación de la diversidad que aparece en las zonas de calizas cámbricas, que se reparten por el Centro y Sur de Badajoz (Pérez-Chiscano, 1981).

Apoyándonos en las recolecciones masivas centradas en el proyecto de investigación del PRI-III nº PRI09A059, y en la necesidad de clarificar la diversidad de taxones con los que cuenta Extremadura de la sección *Narcissus* sect. *Jonquillae* DC., en 2008, se propuso el objetivo de identificar y determinar todos los taxones que pudieran estar presentes en dichas recolecciones conservadas en el herbario HSS. Que es el objetivo de esta contribución.

Material y Métodos

Para completar el objetivo propuesto se han estudiado todos los materiales de la sección *Narcissus* sect. *Jonquillae* DC., conservados en el herbario HSS. El estudio se ha completado con la caracterización morfológica de todos los materiales y con la caracterización anatómica de las hojas a nivel de sección.

Para disponer de un estudio contrastado de los materiales extremeños con otros del sur de la Península se han estudiado materiales tipos y materiales adicionales en otros herbarios del Centro y Sur de la Península Ibérica como SEV. GDAC, COI o ELVAS (Holmgren & al., 1990).

La información obtenida para los estudios anatómico y morfológico se ha organizado en tablas y gráficas, junto con diseños gráficos que permitan evidenciar los caracteres más notables y contrastables a la hora de diferenciar los diferentes taxones.

El estudio se ha completado con una revisión taxonómica de los taxones disponibles, donde se ha incluido revisión de nombres, claves e ilustraciones que faciliten la comprensión de cada uno de los taxones encontrados. Finalmente se incluyen mapas de distribución para cada especie que permita su ubicación en el territorio extremeño y singularidad.

Resultados y discusión

Los taxones encontrados en Extremadura de la sección *Narcissus* sect. *Jonquilla* DC., han sido los siguientes:

- Narcissus assoanus*** subsp. ***praelongus*** Barra & G.López in *Anales Jard. Bot. Madrid* 39(1): 209. 1982.
Narcissus fernandesii Pedro in *Bol. Soc. Brot.* sér. 2, 21: 60. 1947.
Narcissus gaditanus Boiss. & Reut. in *Diagn. Pl. Orient.* ser. 2, 4: 96. 1859.
Narcissus xintermedius Loisel., *Fl. Gall.* Ed. 2ª, 1: 237, tab. 7. 1828.
Narcissus jonquilla L., *Sp. Pl.* 1: 290. 1753.
Narcissus willkommii (Samp.) A.Fern. in *Bol. Soc. Brot.* sér. 2, 40: 213. 1966.

Para poder distinguir con facilidad a los distintos taxones de la sección en Extremadura se ha realizado la siguiente clave dicotómica:

Clave dicotómica para distinguir a los taxones de la sección *Narcissus* sect. *Jonquillae* DC., en Extremadura.

- 1.- Plantas con flores provistas de tubo recto y tépalos solapados al menos en 1/2 de su longitud **2.**
 1.- Plantas con flores provistas de un tubo curvado y tépalos solapados o no, pero sólo hasta 1/2 de su longitud **4.**
 2.- Hojas de 4-7(7,5) mm de anchura, fuertemente canaliculadas y de sección abarquillada ***N. xintermedius***
 2.- Hojas de 1-3(3,5) mm de anchura, de finamente canaliculadas a no canaliculadas, y de sección subcilíndrica **3.**
 3.- Flores con los tépalos internos no mucronados o si con mucrón de menos de 0,1 mm. Corona de (2)2,5-3(3,5) mm. Hojas no rígidas, más o menos flexuosas ***N. jonquilla***
 3.- Flores con los tépalos internos mucronados de más de 0,2 mm. Corona de (3)3,5-4,5 mm. Hojas rígidas y erectas ***N. assoanus*** subsp. ***praelongus***
 4.- Flores con la corona de más de 5 mm de alto, más de 2/3 de la longitud de los tépalos, tubo de menos de 17 mm, y tépalos solapados hasta 1/2 de su longitud. Hojas igualando o más cortas que la inflorescencia ***N. fernandesii***
 4.- Flores con la corona de hasta 4,8 mm de alto, de hasta 1/2 de la longitud de los tépalos, tubo de hasta 20 mm, y tépalos no solapados o solapados brevemente en la base. Hojas más largas que la inflorescencia **5.**
 5.- Flores con el tubo de muy curvado a curvado, de hasta 15,5 mm de longitud, con los tépalos habitualmente recurvados hacia atrás ***N. gaditanus***
 5.- Flores con el tubo ligeramente curvado, de más de 14,5 mm de longitud, con los tépalos patentes a ligeramente curvados hacia atrás ***N. willkommii***

Para entender y dimensionar de forma más correcta cada uno de los taxones encontrados se procederá a una exposición de la información estudiada, en la que se incluye la revisión taxonómica, descripción, ecología, distribución y apuntes de interés para la problemática del taxón en el territorio.

Narcissus sect. ***Jonquillae*** DC., in *Redouté, Liliacées* 8: Observ. 1815.
 Especie tipo: *Narcissus jonquilla* L.

Observaciones: Dentro de la sección *Jonquillae* DC, se incluye a *Narcissus* sect. *Juncifolii* (A. Fern.) Zonn., *Pl. Syst. Evol.* 275: 170 .2008. *nom. inval.* Especie tipos: *Narcissus assoanus* Dufour ex Schult. & Schult.f., ya que consideramos que dentro de la Sect. *Jonquillae* se debería mantener una sola sección y desglosar a los taxones en dos subsecciones como propuso Fernandes, 1975, o más tarde Fernández-Casas, 1987: *Narcissus* sect. *Jonquillae* subsect. *Jonquillae* DC., in *Redouté, Liliacées* 8: Observ. 1815; que integraría en Extremadura a los taxones *N. jonquilla* L., *N. assoanus* subsp. *praelongus* Barra & G.López y *N. xintermedius* Loisel., de hojas amplias de más de 2 mm de anchura y corona de la flor corta, de hasta 4,5 mm de altura; y *Narcissus* sect. *Jonquillae* subsect. *Juncifolii* A.Fern., *Bol. Soc. Brot.* II, 40: 207-261 (1966), integraría a *N. gaditanus* Boiss. & Reuter, *N. fernandesii* Pedro y *N. willkommii* (Samp.) A.Fern., de hojas estrechas de menos de 1,8 mm de anchura y corona amplias de más de 3,5 mm de altura.

1. *Narcissus jonquilla* L., *Sp. Pl.* 1: 290. 1753.

(Ind. loc.: “*Habitat inter Hispalim & Gades inter Guadalopam & Toletum in uliginosis*” Lectotipo: UPS-BURSER III-40! Ejemplar izquierdo (Barra & López, 1984). = *Narcissus jonquilla* var. *henriquesii* Samp. *Fl. Port.*: 129 (1913) (Ind. loc.: “*Alentejo*.” Lectotipo (designado aquí): COI 16698! Ejemplar izquierdo.)

Descripción: Plantas con bulbo subsférico de 20-32 mm, cubierto de capas membranosas de color negruzco, flexibles y poco fragmentadas. Hojas de 1-3(3,5) mm de anchura, lisas, de sección semicircular, acanaladas en la superficie, flexuosas, superando a la inflorescencia. Escapo de hasta 57 cm, de superficie estriada, con 1-5(7) flores en el extremo apical, dispuestas en umbela. Espata membranosa de 25-45 mm, con los márgenes soldados de 1/2 a 1/3 de su longitud. Flores con el tubo recto de 17-22(26) mm, corona de (2)2,5-3(3,5) mm, que no supera 1/3 de la longitud de los tépalos, de margen festoneado y de color amarillo dorado a ligeramente anaranjada; tépalos de oblongo-elípticos a oblongo-ovados, mucronados los externos y los internos míticos o con mucrón de menos de 0,1 mm, patentes y solapados en más de 1/2 de su longitud, de (8)9-12(13) mm, de color amarillo dorado. Los pedicelos florales de desigual longitud, habitualmente más cortos que la espata, de (10)15-37(41) mm. Fruto en cápsula de hasta 27 mm. Láminas 2e y 7.

Ecología: Especie que suele asentarse en zonas de suelos sueltos, ácidos, frescos y potentes. Habitualmente aparece en los márgenes de cursos de agua y zonas temporalmente encharcadas, otras en lugares frescos muy protegidos. Normalmente lo hemos encontrado en zonas de herbazales, abiertos en zonas con baja o nula actividad humana.

Distribución: Aparece distribuido de forma esporádica por toda la Comunidad, aunque se ha encontrado con más frecuencia en el Sur. Lámina 1e.

Observaciones: El estudio de los materiales asignables a *N. jonquilla* L., en Extremadura, y su contraste con otros de las zonas limítrofes portuguesas, ha revelado la presencia de dos pautas de variación claramente diferenciables y segregables por caracteres morfológicos, anatómicos y ecológicos. Los ejemplares que se adhieren a las características del tipo de *N. jonquilla* L., disponen de hojas subcilíndricas, de hasta 3,5 mm de anchura, lisas, con flores provistas de un tubo de hasta 26 mm, con corona de hasta 3,5 mm y tépalos de hasta 13 mm, viven en zonas ácidas, de suelos próximos a cauces de agua; mientras que se han encontrado ejemplares de hojas de más de 4 mm de anchura, de sección abarquillada, con el envés provisto de finos aguijones, flores provistas de un tubo de hasta 25 mm, corona de hasta 4,5 mm y tépalos de hasta 12 mm, viviendo en zonas calcáreas de suelos profundos y ricos que podemos diferenciar por los caracteres precedentes. Las poblaciones del segundo grupo se integrarían en la variabilidad de *Narcissus xintermedius* Loisel, del que no teníamos testimonios para Extremadura, aunque un taxon próximo morfológicamente había sido detectado por Fernandes (1966) dentro de la variabilidad de *Narcissus fernandesii* Pedro, del que a su vez se diferencia de este último, por su tubo recto, corona corta y hojas rígidas y más largas que la inflorescencia, además de los caracteres previamente expuestos para *N. jonquilla* L. Fernandes (1966) lo denominó: *Narcissus fernandesii* var. *major* A.Fern. in *Bol. Soc. Brot.* ser. 2, 40: 239. 1966, actualmente se denomina *Narcissus blanchardii* Zonn., *Pl. Syst. Evol.* 275(1-2): 130. 2008. (Lectotipo (designado aquí): COI 16668 (ejemplar derecho)). (Ver tabla 1)

2. *Narcissus xintermedius* Loisel., *Fl. Gall.* ed. 2^a, 1: 237, tab. 7. 1828..

(Ind. loc.: “*In montibus circa Baionam*”. Lectotipo: AV-LOISELEUR (n.v.) Epitipo: Tabula 7!, Loiseleur, 1828)(= *Narcissus jonquilla* x *Narcissus papyraceus*)

Descripción: Plantas con bulbo subsférico de 25-35 mm, cubierto de capas membranosas de color parduzco, flexibles y poco fragmentadas. Hojas de 4-7(7,5) mm de anchura, con los márgenes finamente denticulados, de sección abarquillada, acanaladas en la superficie, flexuosas a ligeramente rígidas, superando a la inflorescencia. Escapo de hasta 68 cm, de superficie estriada, con 3-7 flores en el extremo apical, dispuestas en umbela. Espata membranosa de 35-55 mm, con los márgenes soldados de 1/2 de su longitud. Flores con el tubo recto de (20)22-27 mm, corona de (3)3,5-4,5 mm, que supera 1/3 de la longitud de los tépalos, de margen festoneado y de color amarillo dorado a ligeramente anaranjada; tépalos de oblongo-elípticos a oblongo-lanceolados, mucronados los externos, siempre con mucrón de más de 0,2 mm, patentes y solapados en más de 1/2 de su longitud, de (9)10-12 mm, de color amarillo anaranjado. Los pedicelos florales de desigual longitud, habitualmente más cortos que la espata, de (20)25-47(54) mm. Fruto en cápsula de hasta 32 mm. Láminas 2f y 8.

Ecología: Especie que aparece en zonas de suelos arcillosos, de origen calcáreo, profundos, siempre en lugares de matorrales cerrados, coscojales y charnecales, en orientación norte y a mediana altura (400-700 msm).

Distribución: Sólo conocemos un par de poblaciones en el municipio de Santa Marta de los Barros. Lámina 1f.

Observaciones: Ver la sección de observaciones en la especie precedente *N. jonquilla* L. Además es preciso hacer notar que en el sur de la Península Ibérica esta especie ha podido ser confundida en alguna ocasión con *N. assoanus* subsp. *praelongus* Barra & G.López., de la que se diferencia por su hojas más anchas, flexuosas a ligeramente rígidas, con los márgenes finamente canaliculados, y tubo más ancho, ya que en *N. xintermedius* Loisel., puede llegar a superar los 2,5 mm de anchura, mientras que en *N. assoanus* subsp. *praelongus* Barra & G.López. no suele superar los 1,5 mm. Además se trata de la primera cita de la especie para la Comunidad Autónoma de Extremadura.

3. *Narcissus assoanus* subsp. *praelongus* Barra & G.López in *Anales Jard. Bot. Madrid* 39(1): 209. 1982.

(=*Narcissus juncifolius* Lag., Gen. Sp. Nov. 13 (1816): =*Narcissus baeticus* Fern-Casas, Fontqueria, 1: 11 (1982))

Descripción: Plantas con bulbo subsférico de 15-25 mm, cubierto de capas membranosas de color parduzco, flexibles y ligeramente fragmentadas. Hojas de 1,1-1,5(1,8) mm de anchura, lisas, de sección semicircular, acanaladas en la superficie, rígidas y superando a la inflorescencia. Escapo de hasta 48 cm, de superficie estriada, con 1-3 flores en el extremo apical, dispuestas en umbela. Espata membranosa de 25-35(38) mm, con los márgenes soldados de 1/2 de su longitud. Flores con el tubo recto de (19)20-25 mm, corona de (3)3,5-4,5 mm, que supera 1/3 de la longitud de los tépalos, de margen festoneado y de color amarillo dorado a ligeramente anaranjado; tépalos de oblongo-elípticos a oblongo-lanceolados, mucronados, siempre con mucrón de más de 0,2 mm, patentes y solapados en al menos 1/2 de su longitud, de (8)9-11(12) mm, de color amarillo anaranjado. Los pedicelos florales de desigual longitud, habitualmente más cortos que la espata, de (11)20-30(35) mm. Fruto en cápsula de hasta 17 mm. Láminas 2a y 4.

Ecología: Especie de los afloramientos calcáreos, se sitúa en las grietas de roquedos calizos. Suele aparecer en zonas de exposición norte, con precipitaciones por encima de los 500 mm anuales y altitud por encima de los 450 msm. Suele vivir en zonas de matorrales bien conservados del tipo charnecales y especialmente coscojales.

Distribución: Se encuentra distribuido por la mitad sur de la provincia de Badajoz, siempre en zonas de sierras con baja actividad agropecuaria y de naturaleza calcárea. Lámina 1d.

Observaciones: Ver el capítulo de Observaciones en la especie precedente.

4. *Narcissus willkommii* (Samp.) A.Fern. in *Bol. Soc. Brot.* sér. 2, 40: 213. 1966.

(=*Narcissus jonquilloides* var. *willkommii* Samp. in *Fl. Port.*: 129 1913. Ind. loc.: "Algarve." Lectotipo (COI-WILLK!, ejemplar central) =*Narcissus jonquilla* subsp. *willkommii* (Samp.) Zonn., Pl. Syst. Evol. 275(1-2): 130. 2008 ; nom. inval.).

Descripción: Plantas con bulbo subsférico de (12)15-25 mm, cubierto de capas membranosas de color parduzco, flexibles y ligeramente fragmentadas. Hojas de (0,8)1,1-1,4(1,6) mm de anchura, lisas, de sección semicircular, acanaladas en la superficie, rígidas o flexuosas, igualando o superando a la inflorescencia. Escapo de hasta 38 cm, de superficie estriada, con 1-3(4) flores en el extremo apical, dispuestas en umbela. Espata membranosa de 19-35(42) mm, con los márgenes soldados de 1/2 de su longitud. Flores con el tubo curvado de 14,5-17(19) mm, corona de (2)3-4(4,5) mm, que supera 1/3 de la longitud de los tépalos, de margen festoneado y de color amarillo dorado a ligeramente anaranjado; tépalos de lineal lanceolados a oblongo lanceolados, mucronados, siempre con mucrón de más de 0,2 mm, patentes o reflejos y habitualmente no solapados, cuando solapados hasta 1/2 de su longitud, de (6)7-10(11) mm, de color amarillo anaranjado. Los pedicelos florales de desigual longitud, habitualmente más cortos que la espata, de (11)20-30(35) mm. Fruto en cápsula de hasta 12 mm. Láminas 2b y 6.

Ecología: Especie asociada a los afloramientos calcáreos del todo el territorio, aparece sobre suelos arcillosos, de escasa potencia, grietas de rocas y zonas en general de suelos pobres, en áreas de baja ocupación humana y escasa o nula actividad agropecuaria. Prefiere las zonas abiertas de pastizales y matorrales seriales de las laderas y zonas elevadas de las sierras calcáreas por encima de los 400 msm.

Distribución: Aunque más frecuente en el sur del territorio, es frecuente encontrarla en buena parte de la geografía regional. Es una planta que aparece dispersa, y puntualmente forma grandes colonias que pueden llegar a superar las 3 hectáreas de extensión. Lámina 1a.

Observaciones: Especie que se ha confundido en numerosas ocasiones con otras especies del grupo *Narcissus* sect. *Jonquillae* DC., especialmente con *N. fernandesii*, de la que tenemos amplias referencias (Tormo, 1995; Vázquez & al., 2004), se diferencia de esta por sus flores que disponen de una corona pequeña, que no supera los 5 mm de longitud, su tépalos lineal-lanceolados a oblongo-lanceolados, y sus hojas que suelen superar la longitud de la inflorescencia. Un carácter que no es constante en la especie y que varían entre los ejemplares de una misma población es la curvatura del tubo, que puede ser extrema en algunos ejemplares y en otros sólo se intuye. Este último carácter podría servir para separar a *N. fernandesii* de *N. gaditanus*, el primero tiene el tubo ligeramente curvado, mientras que el segundo dispone de un tubo claramente curvado. Además es preciso indicar que la especie que nos ocupa sólo se conocía hasta la fecha para la región del Algarve portugués y una cita testimonial en la descripción original para materiales de Cádiz (Valdés, 1987), que no había sido confirmada con posterioridad. Estas citas amplían el área de distribución de la especie y suponen la primera aportación para la flora de Extremadura.

5. *Narcissus fernandesii* Pedro in Bol. Soc. Brot. sér. 2, 21: 60. 1947.

(Ind. loc.: “Ribatejo: Samora Correia, ...” Lectotipo (designado aquí): COI 16659! ejemplar único) ≡ *Narcissus marianicus* Fern.Casas in *Fontqueria* 1: 10 (1982) ≡ *Narcissus fernandesii* var. *cordubensis* (Fern.Casas) Fern.Casas in *Fontqueria* 8: 31 .1985. ≡ *Narcissus cordubensis* Fern.Casas in *Fontqueria* 1: 10 .1982. ≡ *Narcissus cerrolazae* Ureña, *Bot. Complutensis* 19: 84. 1994. ≡ *Narcissus jonquilla* subsp. *cordubensis* (Fern.Casas) Zonn., *Pl. Syst. Evol.* 275(1-2): 130. 2008. ≡ *Narcissus jonquilla* subsp. *fernandesii* (Pedro) Zonn., *Pl. Syst. Evol.* 275(1-2): 130. 2008.

Descripción: Plantas con bulbo subesférico de 17-21 mm, cubierto de capas membranosas de color parduzco, flexibles y escasamente fragmentadas. Hojas de (0,9)1-1,5(1,7) mm de anchura, lisas, de sección semicircular, acanaladas en la superficie, flexuosas, generalmente más cortas que la inflorescencia, ocasionalmente igualándola. Escapo de hasta 44 cm, de superficie estriada, con 1-3(4) flores en el extremo apical, dispuestas en umbela. Espata membranosa de 20-35(40) mm, con los márgenes soldados de 1/2 de su longitud. Flores con el tubo ligeramente curvado de (14)15-18(20) mm, corona de 5-7(8) mm, que supera 1/2 de la longitud de los tépalos, de margen festoneado y de color amarillo dorado a ligeramente anaranjado; tépalos de oblongo lanceolados a obovados, mucronados, siempre con mucrón de más de 0,2 mm, patentes y solapados hasta 1/2 de su longitud, de (7)8-12(12,5) mm, de color amarillo anaranjado. Los pedicelos florales de desigual longitud, habitualmente más cortos que la espata, de (16)22-35(42) mm. Fruto en cápsula de hasta 14 mm. Láminas 2d y 3.

Ecología: Especie que aparece dispersa por la cuenca baja y media del Tajo y Guadiana a su paso por Extremadura. Aparece siempre ligada a suelos ricos, profundos, de pH neutro a ligeramente básico, frescos, que soportan encharcamiento temporal en primavera o invierno. Suele aparecer especialmente en las zonas de baja actividad humana cercanas a riberas, en las charcas temporales de zonas serranas y en general en zonas abiertas. Suele vivir por debajo de los 500 msm.

Distribución: Distribuida por toda la mitad occidental de la geografía extremeña, aparece de forma esporádica. Es más frecuente en el Sur que en el Norte del territorio. Mapa ¿??

Observaciones: Ver el capítulo de observaciones en la especie precedente. Es singular indicar que las poblaciones que viven en las zonas de riberas suelen disponer de hojas más anchas, ligeramente más cortas y las flores son ligeramente más grandes, aunque de corona más corta, de hasta 7 mm; mientras que las poblaciones de las zonas de charcas temporales disponen de hojas más finas de hasta 1,3 mm de anchura, más largas, que iguala a la inflorescencia, y flores más pequeñas, pero de corona más grande, de más de 6 mm. Especie que puntualmente se ha podido confundir con *N. gaditanus* Boiss. & Reuter, pero que la podemos diferenciar de esta por su tubo mayor (>14 mm) y no excesivamente curvado.

6. *Narcissus gaditanus* Boiss. & Reut. in *Diagn. Pl. Orient.* ser. 2, 4: 96. 1859.

(Ind. Loc.: “*Hab. circà Gades et Medina Sidonia in sylvaticis, Monnard in herb. Fauché, in arvis circa Loulé Algarbium Bourgeau medio Martio* 1853 N° 2042 *sub N. juncifolia Lag. var.*” Lectotipo en G-BOISS n.v.)
 =*Queltia pusilla* Herb. in *Amaryllidaceae* 315. t. 43. f. 2. 1837. =*Narcissus jonquilloides* var. *gaditanus* (Boiss. & Reut.) Samp., *Fl. Port.*: 129 (1913).

Descripción: Plantas con bulbo subsférico de (12)14-22 mm, cubierto de capas membranosas de color parduzco, flexibles y ligeramente fragmentadas. Hojas de (0,8)1-1,4(1,5) mm de anchura, lisas, de sección semicircular, acanaladas en la superficie, rígidas o flexuosas, igualando o superando a la inflorescencia. Escapo de hasta 32 cm, de superficie estriada, con 1-3 flores en el extremo apical, dispuestas en umbela. Espata membranosa de 19-30(36) mm, con los márgenes soldados de 1/2 de su longitud. Flores con el tubo muy curvado aligeramente curvado de 11-14(15,5) mm, corona de 2,5-4 mm, que supera 1/3 de la longitud de los tépalos, de margen festoneado y de color amarillo dorado a ligeramente anaranjado; tépalos de lineal lanceolados a oblongo lanceolados, mucronados, siempre con mucrón de más de 0,2 mm, frecuentemente reflejos, menos patentes, y habitualmente no solapados, cuando solapados hasta 1/2 de su longitud, de (6)7-10(11) mm, de color amarillo anaranjado. Los pedicelos florales de desigual longitud, habitualmente más cortos que la espata, de (11)20-28(31) mm. Fruto en cápsula de hasta 12 mm. Láminas 2c y 5.

Ecología: Especie asociada a los afloramientos calcáreos del sur del territorio, aparece sobre suelos arcillosos, de escasa potencia, grietas de rocas y zonas en general de suelos pobres. Está en zonas abiertas de matorrales tipo coscojales y chaparrales, en menor medida en matorrales seriales del tipo tomillares y cantuesales, siempre zonas elevadas de las sierras calcáreas por encima de los 400 msn.

Distribución: Localizado en las zonas del sur de la Comunidad, siempre sobre sierras calcáreas es posible encontrarlo en las zonas del centro sur de Badajoz. Lámina 1b.

Observaciones: Especie que ha pasado desapercibida y ha podido ser confundida en alguna ocasión con *N. willkommi* (Samp.) A.Fern., y en otras con *N. fernandesii* Pedro. Ver comentarios previos para estas dos especies. Se trata de la primera cita para la Flora de Extremadura

Taxones	Tubo		Corona		Hoja	
	Forma	Longitud	Longitud	Proporción tépalos	Anchura	Margen
<i>N. assoanus praelongus</i>	Recto	(19)20-25	(3)3,5-4,5	>1/3	<1,8	Liso
<i>N. fernandesii</i>	Curvado	(14)15-18(20)	5-7(8)	>1/2	<1,7	Liso
<i>N. gaditanus</i>	Curvado	11-14(15,5)	2,5-4	>1/3	<1,5	Liso
<i>N. xintermedius</i>	Recto	(20)22-27	(3)3,5-4,5	>1/3	<7,5	Canaliculado
<i>N. jonquilla</i>	Recto	17-22(26)	(2)2,5-3(3,5)	<1/3	<3,5	Canaliculado
<i>N. willkommi</i>	Curvado	14,5-17(19)	(2)3-4(4,5)	>1/3	<1,6	Liso

Tabla 1. Distribución de las características más notables para diferenciar a los taxones de la sección *Narcissus* sect. *Jonquillae* DC., en Extremadura.

Conclusiones

Una vez discutidos y expuesto los resultados precedentes podemos concluir que en Extremadura conocemos al menos seis taxones de la sección *Narcissus* sect. *Jonquillae* DC., distribuidos de forma irregular y que podemos distinguir en a base caracteres morfológicos.

La especie más abundante en las zonas calcáreas es *N. willkommi* (Samp.) A.Fern., mientras que en las zonas ácidas de suelos frescos es frecuente en todo el territorio *N. jonquilla* L.

Estudiadas las observaciones aportadas es posible indicar que existen varios taxones que se encuentran muy próximos morfológicamente y que la escasez de su presencia en el territorio, junto a esta proximidad morfológica hace compleja su identificación.

Finalmente indicar que la rareza de algunos taxones como *N. fernandesii* Pedro, y *N. assoanus* subsp. *praelongus* Barra & G.López, nos obliga a proponer su inclusión en los catálogos regionales y Lista Roja de flora amenazada, ya que además sus poblaciones son pequeñas y esporádicas en el territorio, no existiendo continuidad entre ellas.

Agradecimientos:

El estudio que presentamos no hubiera sido posible sin la ayuda desinteresada de todos los integrantes del grupo de investigación HABITAT, que han recolectado y prospectado toda la comunidad autónoma de Extremadura a lo largo de los últimos 10 años, permitiendo disponer de una amplia colección del género *Narcissus* conservado en el herbario HSS. Además este estudio está integrado dentro de los objetivos que contempla el proyecto de investigación gestionado por FUNDECYT y subvencionado por la Vicepresidencia Segunda y Consejería de Economía, Comercio e Innovación de la Junta de Extremadura PRI-III nº PRI09A059. Es necesario igualmente agradecer la ayuda y facilidades prestadas por todos los conservadores y personal de los herbarios consultados: COI, SEV. MA, ELVAS, GDAC, UNEX

Bibliografía:

- Amaral, J. & Rocha Alfonso, M.L. 1994. *Narcissus* L. En: Amaral, J. & Rocha Alfonso, M.L. *Nova Flora de Portugal* III(1): 109-123. Lisboa.
- Barra, A. & López G. 1984. Notas sobre el género *Narcissus* L.. *Anal. Jard. Bot. Madrid*, 41 (1): 202-203.
- Bolós, O. & Vigo, J. 2001. *Narcissus* L. En: Bolós, O. & Vigo, J. *Flora del Països Catalans* IV: 141-149. Barcelona.
- Coutinho, A.X.P. 1913. *Narcissus* L. En: A.X.P. Coutinho *Flora de Portugal*: 140-142.
- Fernández Casas, J. 1982a. *De flora occidentale*. *Fontqueria* 1: 9-12.
- Fernández Casas, J. 1982b. *De flora occidentali*, 2. *Fontqueria* 2: 25-42.
- Fernández Casas, J. 1983a. Materiales para una monografía de *Narcissus* L. *Fontqueria* 3: 23-32.
- Fernández Casas, J. 1983b. Nuevos materiales para una monografía de *Narcissus* L. *Fontqueria*. 4: 25-28.
- Fernández Casas, J. 1984a. Dos novedades en *Narcissus*. *Fontqueria* 5: 35-38.
- Fernández Casas, J. 1984b. Remiendos y enmiendas en el género *Narcissus*. *Fontqueria* 6: 35-40.
- Fernández Casas, J. 1985. Asientos para una flora occidental, 4. *Fontqueria* 8: 31.
- Fernández Casas, J. 1986a. Cuatro novedades en *Narcissus* L. *Fontqueria* 10: 9-11.
- Fernández Casas, J. 1986b. Acerca de unos cuantos narcissus norteños. *Fontqueria* 11: 15-23.
- Fernández Casas, J. 1987. A vueltas con los narcisos. *Fontqueria* 14: 17-22.
- Fernández Casas, J. 1996. *Narcissorum Notulae*, II. *Fontqueria* 44: 9-12.
- Fernández Casas, J. 2005. *Narcissurum Notulae*, VI. *Fontqueria* 55(34):265-272.
- Holmgren, P. K & N. H. Holmgren, N.H. 1990. *Index Herbariorum* (Herbaria), Edition 8. New York.
- Moreno, J.C. & Sainz H. 1992. *Atlas Corológico de las monocotiledoneas endémicas de la Península Ibérica e Islas Baleares*. ICONA. 354 pp. Madrid.
- Navarro, 2009. *Narcissus* L. En: G. Blanca, B. Cabezudo, M. Cueto, C. Fernández López & C. Morales Torres (eds.), *Flora Vasculare de Andalucía Oriental* 1: 171–180. Sevilla.
- Pérez Chiscano, J. L. 1981. Primeras citas para España de *Narcissus calcicola* Mendonca. *Anales. Jard. Bot. Madrid* 38:301-302.
- Tormo, R. 1995. *Narcissus* L. En: J.A. Devesa *Vegetación y Flora de Extremadura*: 636-638.
- Valdés, B. 1987. *Narcissus* L. En: Valdés, B. Talavera S. & Fernandez, E. *Flora de Andalucía Occidental* 3: 463-473.
- Vázquez F.M. 2003 Listado de Plantas Vasculares. En Prieto, J.P. *Extremadura la Tierra que amanece*. 342-356. Badajoz.
- Vázquez, F.M., Ramos, S., & al., 2004. *Especies protegidas de Extremadura*: Flora. Badajoz.
- Villar, L., Sesé, J.A. & Ferrandez, J.V. 2001. *Atlas de la Flora del Pirineo Aragonés* II: 439-442. Huesca.

Apéndice I

Material estudiado de Extremadura

Narcissus fernandesii Pedro

HS: BADAJOZ: La Morera, 29SQC0071, 13-III-2006, S. Aguilar, S. Rincón & F.M. Vázquez (HSS 17930). Montijo, vado río Alcazaba, 29SQD01, 24-II-2007, M. Esteban, F. & M. Gutiérrez (HSS 28902). Nogales, cercanías a la sierra de Monsalud, 29SQC6427, 17-II-2006, J. Blanco & F.-M. Vázquez (HSS 17585). La Parra, sierra Caliza, 29SQC0864, 6-II-2003, S. Ramos & F.M. Vázquez (HSS 11444). San Jorge de Alor, 29SPC67, 11-III-2006, F.M. Vázquez (HSS 18089). Los Santos de Maimona, sierra de Los Santos, 29SQC35, 21-II-2007, J. Blanco. M. Gutiérrez & F.M. Vázquez (HSS 28844). Torremejía, 29SQC29, 22-II-2007, J. Blanco & F.M. Vázquez (HSS 28865).

HS: CÁCERES: Almaraz a Serrejón, 30STK61, 16-III-2006, S. Aguilar, J. Blanco, M. Gutiérrez & F.M. Vázquez (HSS 17999).

Narcissus gaditanus Boiss. & Reut.

HS: BADAJOZ: Nogales, cercanías a la sierra de Monsalud, 29SQC6427, 23-II-2003, S. Ramos & F.-M. Vázquez (HSS 11658). La Parra, sierra Caliza, 29SQC0864, 4-III-2007, J. Blanco, M. Gutiérrez, J.M. Pavo & R. Valadés (HSS 29010). Los Santos de Maimona, sierra de Los Santos, 29SQC35, 21-II-2007, J. Blanco. M. Gutiérrez & F.M. Vázquez (HSS 28842).

Narcissus willkommii (Samp.) A.Fern.

HS: BADAJOZ: Alconera, sierra de Alconera, 29SQC25, 27-II-2007, J. Blanco, M. Gutiérrez & F.M. Vázquez (HSS 28988). Feria, subida puerto la Zorra, 26SQC16, 8-III-2008, M. Esteban & M. Gutiérrez (HSS 36544). Guadajira, La Orden, 29SQD00, 16-III-2006, J.J. Barrantes & D. García (HSS 18091). Mérida, cerro Carija, 29SQCD31, 27-II-2007, M. Esteban & M. Gutiérrez (HSS 28947). Nogales, cercanías a la sierra de Monsalud, 29SQC6427, 14-II-2006, S. Aguilar, J. Blanco, D. García & F.-M. Vázquez (HSS 17337). Ibídem, 17-II-2006, J. Blanco & F.-M. Vázquez (HSS 17579). Palomas, finca El Águila, 29SQC48, 7-III-2008, M.J. Guerra, M. Gutiérrez & F. Márquez (HSS 36452). La Parra, sierra Caliza, 29SQC0864, 4-III-2007, S. Aguilar, D. García & F.M. Vázquez (HSS 19405). Santa Marta Sierra de la Calera, 29SQC07, 20-II-2007, Agentes Medio Natural (HSS 28869). Ibídem, Sierra Caliza, 29SQC07, 15-II-2007, F.M. Vázquez (HSS 30096). Los Santos de Maimona, sierra de Los Santos, 29SQC35, 21-II-2007, J. Blanco. M. Gutiérrez & F.M. Vázquez (HSS 28843). Trasierra, sierra de San Bernardo, 29SQC6132, 7-IV-2007, M. Gutiérrez & R. Valadés (HSS 30560). Valencia del Ventoso, 29SQC23, 12-II-1996, F.M. Vázquez & D. Peral (HSS 75).

HS: CÁCERES: Almaraz, cerro Jabalí, 30STK70, 4-III-1997, M. Seifert, M.A. Suárez & F.M. Vázquez (HSS 198). Almaraz a Serrejón, 30STK61, 16-III-2006, S. Aguilar, J. Blanco, M. Gutiérrez & F.M. Vázquez (HSS 18000).

Narcissus jonquilla L.

HS: BADAJOZ: La Albuera, laguna del Chazo, 29SPC88, 16-III-2007, S. Ramos, S. Rincón & F.M. Vázquez (HSS 30008). La Bazana, próximo puente romano, 29SPC93, 13-III-2006, D. García, M. Gutiérrez, M.J. Guerra & S. Ramos (HSS 17943). Monesterio, puerto de las Marismas, 29SQC41, 30-III-2005, F.M. Vázquez (HSS 14743). Santa Marta de los Barros, lagunas temporales, 29SQC07, 23-II-1997, F.M. Vázquez (HSS 79).

HS: CÁCERES: Casatejada, 30STK7215, 27-I-2004, F.M. Vázquez (HSS 11748). Proximidades de Cáceres capital, río Ayuela, 29SQD52, 10-IV-2006, F.M. Vázquez (HSS 19500). Torrejón el Rubio, 29SQE50, 17-III-1998, F.M. Vázquez (HSS 72).

Narcissus xintermedius Loisel.

HS: BADAJOZ: Santa Marta de los Barros, en suelos básicos, 29SQC0876, 6-II-2003, S. Ramos & F.M. Vázquez (HSS 11446). Ibídem, sierra de La Calera, 29SQC07, 28-III-2006, S. Aguilar, D. García & F.M. Vázquez (HSS 18429).

Narcissus assoanus subsp. ***praelongus*** Barra & G.López

HS: BADAJOZ: Fuentes de León, cueva del Cuervo, 29SQC11, 3-III-2008, Marisa & F.M. Vázquez (HSS 36246). Nogales, cercanías a la sierra de Monsalud, 29SQC6427, 17-II-2006, J. Blanco & F.-M. Vázquez (HSS 17551); ibídem, 20-II-2007, Agentes Medio Natural (HSS 28870). San Jorge de Alor, 29SPC67, 11-III-2006, F.M. Vázquez (HSS 17962). Torremejía, 29SQC29, 22-II-2007, J. Blanco & F.M. Vázquez (HSS 28866).

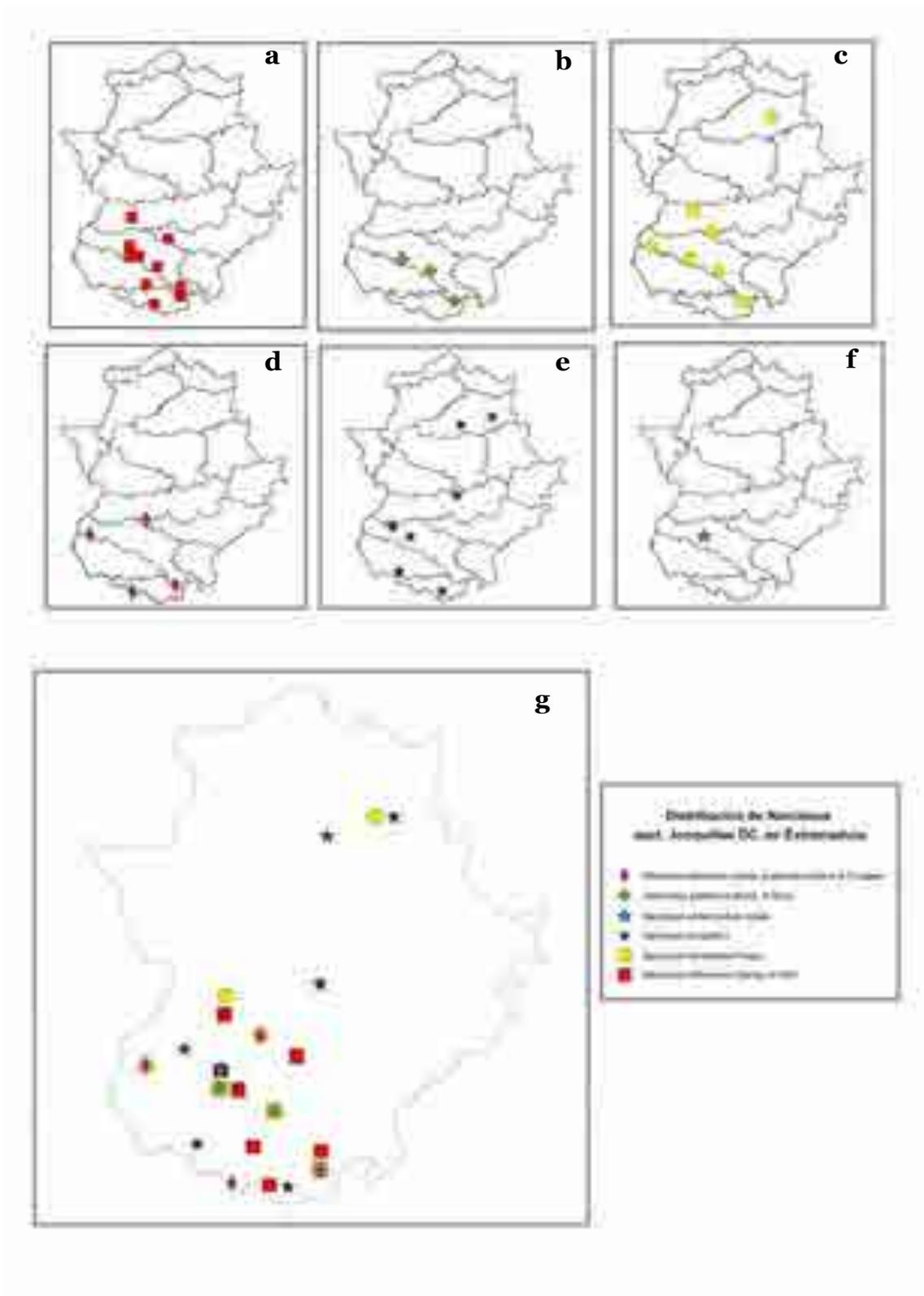


Lámina 1. Mapas de distribución de las especies del género *Narcissus* sect. *Jonquilla* DC., que viven en Extremadura. **a:** *Narcissus willkommii* (Samp.) A.Fern.; **b:** *Narcissus gaditanus* Boiss. & Reut.; **c:** *Narcissus fernandesii* Pedro; **d:** *Narcissus assoanus* subsp. *praelongus* Barra & G.López; **e:** *Narcissus jonquilla* L.; **f:** *Narcissus xintermedius* Loisel.; y **g:** Mapa general de distribución de todas las poblaciones estudiadas de *Narcissus* sect. *Jonquilla* DC., para Extremadura.



Lámina 2. Fotografías de la diversidad florar en los taxones de la sección *Narcissus* sect. *Jonquillae* DC., en Extremadura. **a:** *Narcissus assoanus* subsp. *praelongus* Barra & G.López. **b:** *Narcissus willkommii* (Samp.) A.Fern.; **c:** *Narcissus gaditanus* Boiss. & Reut.; **d:** *Narcissus fernandesii* Pedro; **e:** *Narcissus jonquilla* L.; **f:** *Narcissus xintermedius* Loisel.

LAMINAS

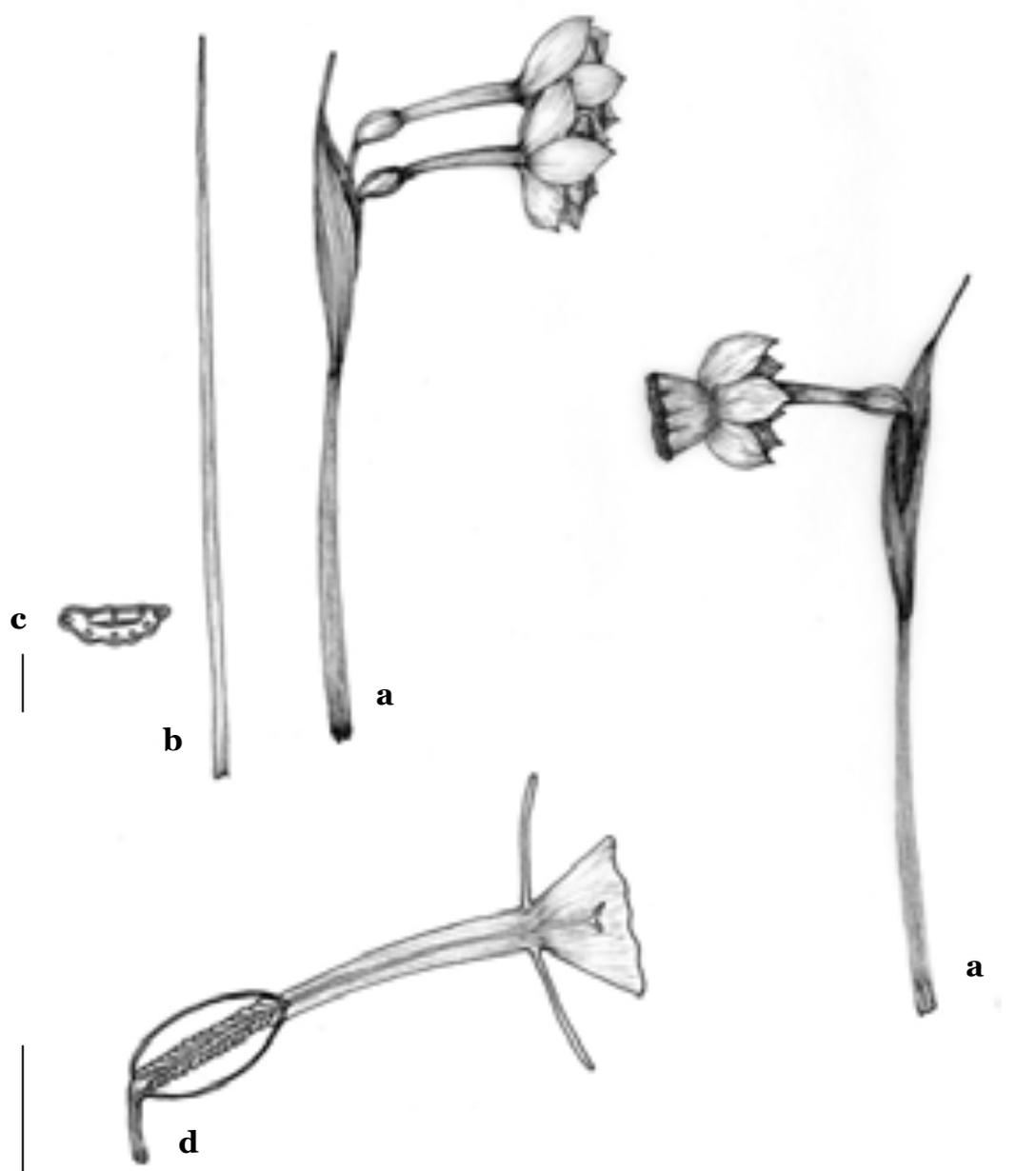


Lámina 3. *Narcissus fernandesii* Pedro. **a**: fracción del escapo e inflorescencia; **b**: fracción apical de la hoja; **c**: sección de la hoja; **d**: Sección de una flor. Las barras indican 1 cm en (a y b); 0,2 mm en (c) y 1 cm en (d).



Lámina 4. *Narcissus assoanus* subsp. *praelongus* Barra & G.López. **a:** fracción del escapo e inflorescencia; **b:** fracción apical de la hoja; **c:** sección de la hoja; **d:** Sección de una flor. Las barras indican 1 cm en (a y b); 0,2 mm en (c) y 1 cm en (d)..

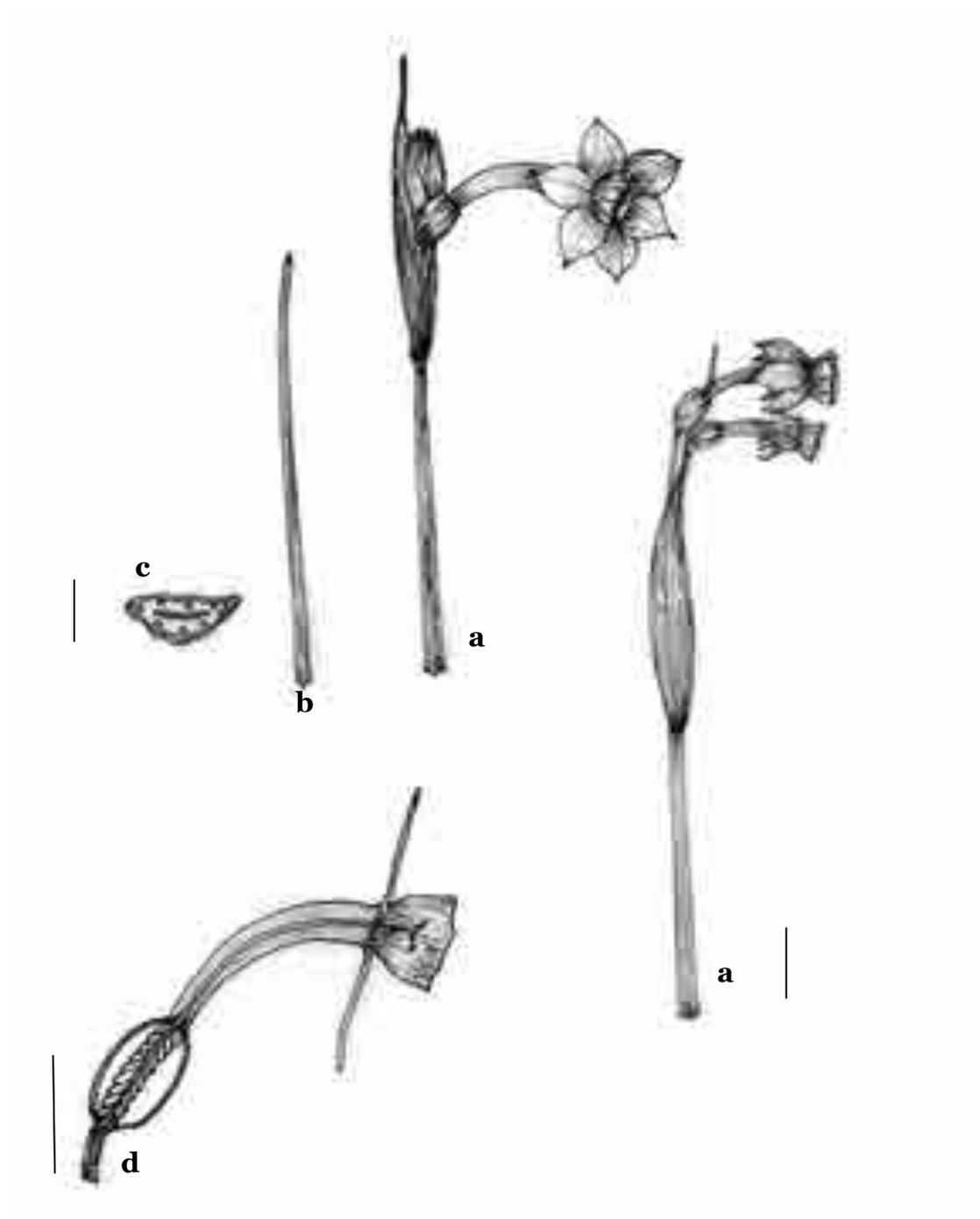


Lámina 5. *Narcissus gaditanus* Boiss. & Reut. **a:** fracción del escapo e inflorescencia; **b:** fracción apical de la hoja; **c:** sección de la hoja; **d:** Sección de una flor. Las barras indican 1 cm en (a y b); 0,2 mm en (c) y 1 cm en (d)..



Lámina 6. *Narcissus willkommii* (Samp.) A.Fern. **a**: fracción del escapo e inflorescencia; **b**: fracción apical de la hoja; **c**: sección de la hoja; **d**: Sección de una flor. Las barras indican 1 cm en (a y b); 0,2 mm en (c) y 1 cm en (d)...

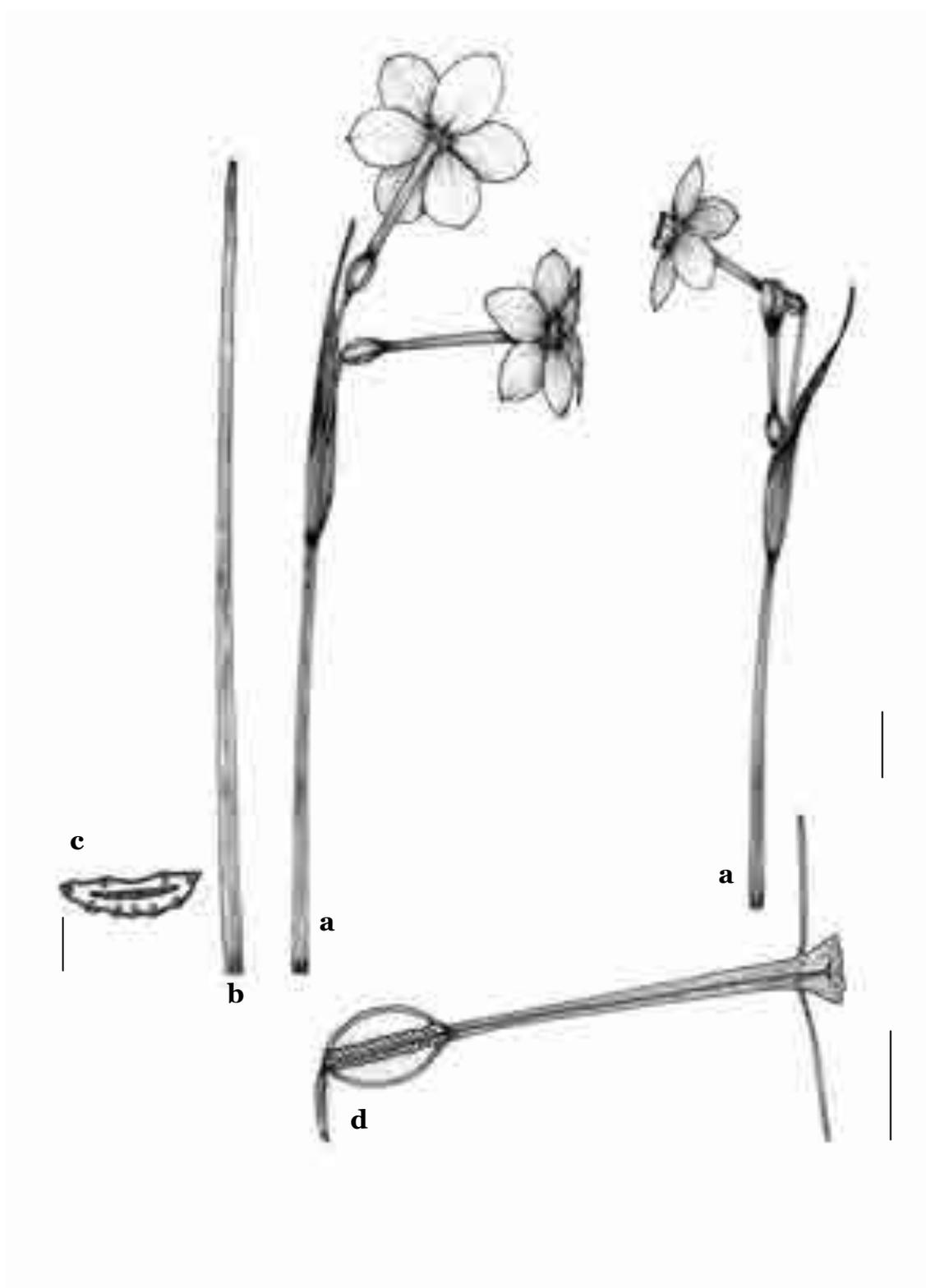


Lámina 7. *Narcissus jonquilla* L. **a:** fracción del escapo e inflorescencia; **b:** fracción apical de la hoja; **c:** sección de la hoja; **d:** Sección de una flor. Las barras indican 1 cm en (a y b); 0,2 mm en (c) y 1 cm en (d)

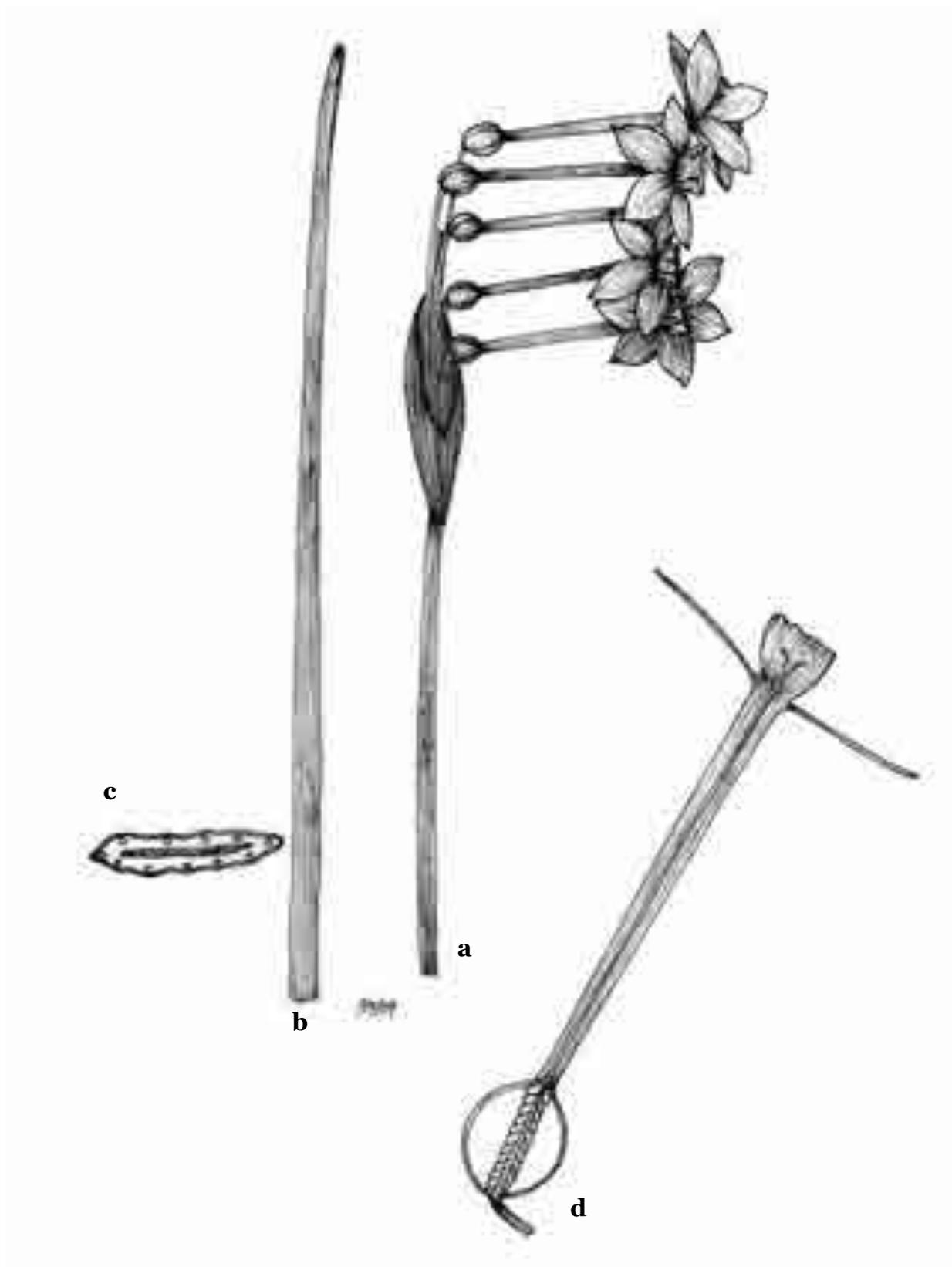


Lámina 8. *Narcissus xintermedius* Loisel. **a:** fracción del escapo e inflorescencia; **b:** fracción apical de la hoja; **c:** sección de la hoja; **d:** Sección de una flor. Las barras indican 1 cm en (a y b); 0,2 mm en (c) y 1 cm en (d)

Germination trials in mediterranean sages

José Blanco Salas¹, Trinidad Ruiz Téllez² & Francisco María Vázquez Pardo¹

¹Grupo Habitat, Departamento de Producción Forestal, Vicepresidencia Segunda y Consejería de Economía, Comercio e Innovación. Junta de Extremadura. Ctra. A-V Km 372. CP: 06187 Guadajira (Badajoz). E-mail: pepebsalas@yahoo.es

²Grupo de Investigación en Conservación. Área de Botánica. Facultad de Ciencias. Universidad de Extremadura. Avda. de Elvas s/n. 06071 Badajoz, Spain. E-mail: truíz@unex.es

Summary

We studied the germination process of the seeds of four Mediterranean species of the genus *Salvia*. Three (*S. argentea* L., *S. sclarea* L., *S. verbenaca* L.) were collected from natural populations in the SW of the Iberian Peninsula (Extremadura, Spain), and the fourth (*S. officinalis* L.) from a commercially grown crop in the NE (Lérida, Spain). Germination trials were performed with 4 replicates of 50 seeds for each population under conditions of alternating temperatures of 6 hours at 20°C and 18 hours at 30°C, in darkness, and at 40-60% humidity. Cumulative germination curves were determined, and the germinability (in percentage terms) and germination rate (in terms of the vigour index, Iv) were determined. The germinability and germination rate were, respectively, high and rapid for *S. officinalis* (70.5%-84%; Iv = 14.51-19.09), low and slow for *S. sclarea* (2.5%-4%; Iv = 0.33- 1.17), low to moderate and slow to rapid for *S. argentea* (10%-50.5%; Iv = 2.06-20.97), and high and very rapid for some populations of *S. verbenaca* (93%; Iv = 42.64). There were interspecific and interpopulational differences in germination capacity. Pre-cooling the seeds for 7 days at 10-12°C prior to sowing produced no significant changes in the results.

Blanco, J.; Ruiz, T. & Vázquez, F. M., 2009. Germination trails in mediterranean sages. *Folia Bot. Extremadurensis* 4: 33-43.

Keywords: Germination, Iberian-Peninsula, Lamiaceae, Seed, *Salvia-argentea*, *Salvia-officinalis*, *Salvia-sclarea*, *Salvia-verbenaca*, Vigour, Wild-sages.

Resumen

Se ha estudiado el proceso de germinación de las semillas de cuatro especies mediterráneas de género *Salvia*. Tres de ellas (*S. argentea* L., *S. sclarea* L., *S. verbenaca* L.) fueron recolectadas en poblaciones naturales del SW ibérico (Extremadura, España). La cuarta (*S. officinalis* L.) procedía de un cultivo comercial en el NE (Lérida, España). Se realizaron experimentos de germinación en 4 réplicas de 50 semillas para distintas poblaciones donde las muestras fueron inducidas a germinar a temperaturas alternas 6 horas a 20°C, y 18 horas a 30°C en oscuridad y 40-60% de humedad. Se realizaron curvas de porcentajes acumulados de germinación y se evaluó la germinabilidad (en términos de porcentaje) y la velocidad germinativa (en términos de índice de vigor Iv). Para *S. officinalis* se obtuvieron germinaciones altas y rápidas (70.5%-84%; Iv = 14.51-19.09), para *S. sclarea* bajas y lentas (2.5%-4%; Iv = 0.33 -1.17), para *S. argentea* bajas o moderadas y de velocidad lenta a rápidas (10% - 50.5%; Iv = 2.06 - 20.97). Para *S. verbenaca* algunas poblaciones llegaron a alcanzar germinaciones altas (93%) y muy rápidas (Iv = 42.64). Se pusieron en evidencia diferencias en cuanto a capacidad germinativa, tanto a nivel interespecífico como interpopulacional. La aplicación de un preenfriamiento previo a la siembra de 7 días a 10-12°C, no produjo cambios significativos en los resultados.

Blanco, J.; Ruiz, T. & Vázquez, F. M., 2009. Ensayos de germinación en salvias mediterráneas. *Folia Bot. Extremadurensis* 4: 33-43.

Palabras clave: Germinación, Península Ibérica, Lamiaceae, Semilla, *Salvia-argentea*, *Salvia-officinalis*, *Salvia-sclarea*, *Salvia-verbenaca*, Vigor, Salvia-silvestre.

Introduction

The genus *Salvia* L., belonging to the Lamiaceae family, includes some 900 species distributed over five continents. Its origin is in SW and C Asia. In the Mediterranean region, where it is very well represented, 131 species are known, of which 16 have a distribution in the Iberian Peninsula (Rosua & Blanca, 1989; Morales, 2000). It is an interesting genus from the points of view of reproduction, taxonomy, ecology, chorology, and applications. From any of these perspectives, information on germination capacity would be very useful in understanding the genus.

Most work published on this topic has focused on sages that are grown as ornamentals or as medicinal and culinary herbs. For example, of the garden species, there have been germination studies on *S. splendens* Sellow (Finch-savage et al., 1991a, b) and *S. farinacea* Benth. (Magnani et al., 1994) and of the medicinal species, on *S. officinalis* L. (Oberczian & Bernath, 1988; Kretschmer, 1989; Macchia et al. 1988; Takano et al., 1993) and *S. sclarea* L. (Oberczian & Bernath, 1988; Takano et al., 1993). There have also been data published on the germination of wild sages from Greece (*S. fruticosa* Miller, *S. pomifera* L., (Thanos, 1993; Thanos & Doussi, 1995)), Central Europe (*S. pratensis* L. (Ourbor & Van Treuren, 1995)), and the W of the United States (*Salvia dorrii* (Kellogg) Abrams (Love et al., 1994)).

Overall, however, information with respect to the biology of germination in the genus is very sparse, representing hardly 2% of the species (Thanos & Doussi, 1995), and is practically non-existent for species from the W of the Iberian Peninsula. Nevertheless, these species are of interest because they can be used in pharmacy and horticulture, and because they must be incorporated into germ-plasm banks and kept in collections *ex situ*. It is hence necessary to evaluate their germination capacities. This is the context of the present study's objectives to contribute data on the germination conditions of some Mediterranean sages with an Iberian Peninsula distribution, and with potential applications in the field of new commercial crops. In particular, these objectives are:

- To study the germination processes in wild *Salvia* populations of the W Iberian Peninsula, and compare them with that of seeds from commercially grown *Salvia officinalis*.
- To evaluate the influence of a cooling pretreatment on those processes.

Materials and methods

Characteristics of the study material

S. argentea L. is a basophilic hemicryptophyte with a strongly thermophile character that naturally inhabits the southern half of the Iberian Peninsula (Alentejo, Algarve, Extremadura, Castilla la Mancha, Madrid, and Andalucia, but scarce or absent in Valencia and Murcia). It is found on roadsides and on the edges of fields of crops. It grows at 800m a.s.l (Bolos & Vigo, 1995). Its range of distribution is S Europe (Portugal, Southern Spain, Southern Italy, Southern Yugoslavia, Albania, Bulgaria, and Greece) and N Africa (Morocco, Algeria, and Tunisia). It presents nutlets of 3 x 2 mm, trigonal, rounded, greenish, veined (Rosua & Blanca, 1989). It is a plant of ornamental interest.

S. sclarea L. is an hemicryptophyte typical of roadsides near human population centres. It is distributed over S Europe, SW and C Asia, and N Africa (Algeria, Tunisia) (Rosua & Blanca, 1989). It is cultivated and more or less naturalized in much of the territory of the Iberian Peninsula, and is found between 0 and 1200 m a.s.l. (Bolos & Vigo, 1995). It presents nutlets of 3 x 2 mm, cream coloured, veined, broadly elliptic, smooth (Rosua & Blanca, 1989; Valdes et al., 1987). It has been used by herbalists, and recent studies have shown it to possess interesting, and previously unknown, pharmacological properties (Peana et al., 1999; Then et al., 2003; Dimmas et al., 1999; Hudaib et al., 2001).

S. verbenaca L. is an hemicryptophyte that colonizes much of the territory of the Iberian Peninsula, preferring fairly deep, neutral soils between 0 and 1000 (-1700) m a.s.l. (Bolos & Vigo, 1995). It is distributed over W and S Europe, N Africa, SW Asia, and Macaronesia (Madeira, Canary Islands), and is naturalized in S Africa, N America, and Australia. It presents nutlets of 1.5 x 2 mm, obovoid, smooth (Valdés et al., 1987). It has been used by herbalists, and is currently the subject of pharmacological research (Al-Howiriny, 2002).

S. officinalis L. is an hemicryptophyte whose native distribution is restricted to the western part of the Balkan Peninsula, i.e., Albania, the former Yugoslavia, Greece, and N Italy. It is naturalized in S Europe (Pignati, 1982; Greuter et al., 1986). It is also grown as a culinary herb and an ornamental plant all over Europe, where it was possibly introduced by the Romans in antiquity or by monks in the Middle Ages (Gams, 1927). It presents nutlets of 2.6 x 2.3 mm., obovoid, smooth. It is currently finding new applications in pharmacology (Wake et al., 2000).

Collection of the material

We collected nutlets (henceforward, denominated seeds for the sake of simplicity) of fruiting individuals of *S. argentea*, *S. sclarea*, and *S. verbenaca* from the natural populations listed in Table 1. For *S. officinalis*, the seeds came from a commercial crop (Appendix 1).

The seeds were placed in closed, labeled, paper bags after being cleaned of impurities and contaminating elements, and inspected under a stereoscopic microscope (20x) in order to eliminate those suspected to be inviable. These represented a proportion of 2% in *S. officinalis*, 6% in *S. sclarea*, 14.5-30.5% in *S. argentea*, and 0.5-25% in *S. verbenaca* (see Appendix 1). They were conserved for 4-6 months in darkness at the ambient temperature of the laboratory (22-28°C).

Germination trials

Germination trials were performed under controlled conditions of temperature, relative humidity, and lighting. The actual conditions were chosen on the basis of the available literature on affine species (Macchia et al., 1988; Finch-Savage et al., 1991a, b; Magnani et al., 1994; Love et al., 1994; Thanos & Doussi, 1995).

The experiments were carried out in a P SELECTA (Model Hot-Cold-S) precision refrigerated incubator in which the seeds were placed on Albert filter paper wetted to saturation with distilled water in 8.5 cm diameter Petri dishes. As many populations as possible were studied per taxon. Following the Ista (1999) norm, 4 replicates of 50 seeds each were run for every population, taking 21 days as the duration of the trial. Seeds were considered to have germinated if there was a radicle of at least 0.75 mm in length. Counts were made daily, and germinated seeds were removed.

The samples of seeds used as controls (C) were induced to germinate under alternating temperature conditions of 6 hours at 20°C and 18 hours at 30°C. In parallel, identical batches of seeds were prepared, and subjected to a thermal pretreatment (T) that consisted of keeping them for 7 days cooled at 10-12°C. All the experiments were carried out in darkness and at a relative humidity of 40-60%.

Evaluation of the germination

The data were used to construct the corresponding germination curves, and to calculate two indices of germination – the percentage germination, and the vigour index (Iv). The latter parameter quantifies the germination rate, and is calculated according to the expression: $Iv = (a/1 + b/2 + c/3 + \dots + z/n) \times 100/s$, where a, b, c, . . . z are the numbers of seeds that germinate each day, n is the duration of the experiment in days, and s the number of seeds sown (Jain & Saha, 1971).

With the germination percentages (%), we evaluated the germinability using the categories of Devesa et al. (1998): null (0%), low ($0 < \% < 30$), moderate ($30 \leq \% \leq 70$), high ($70 < \% < 100$), and maximal (100%).

With the Iv, we evaluated the germination rate using the categories of Cabello et al. (1998): slow ($0 \leq Iv < 5$), medium ($5 \leq Iv \leq 11.11$), fast or 'quick' ($11.11 < Iv \leq 33.33$), and very fast or 'rushy' ($33.33 < Iv \leq 100$).

Statistical analysis

We used the statistical package SPSS (11.0 for Window) to evaluate the statistically significant differences in both the germination percentages and the vigour indices (Iv). Differences between species and between populations of a given species were analysed using the Kruskal-Wallis and Mann-Whitney tests. Possible differences between the control (C) and the pretreated (T) seeds were analysed using the Wilcoxon test (Zar, 1996).

Results

Germination trials

Table 2 lists the results. The percentage germination in *S. officinalis* was 70.5% in the control (C) and 84% in the pretreated (T) seeds, i.e., a high germinability in the classification of Devesa et al. (1998); in *S. sclarea* it was 2.5% in the control (C) and 4% in the pretreated (T) seeds, both cases corresponding to a low germinability; in *S. argentea*, the germination percentages varied from 11.5% to 41.5% in the control (C) and from 10% to 50% in the pretreated (T) seeds, implying low to moderate germinability in both cases; and in *S. verbenaca* the germination percentages varied from 0% to 93% in both cases, corresponding to all the classes of germinability except the maximum.

With respect to the vigour index, *S. officinalis* presented values of 14.51 in the control (C) and 19.09 in the pretreated (T) seeds, corresponding to a 'quick' germination rate according to the classification of Cabello et al. (1998); *S. sclarea* presented 0.33 in the control (C) and 1.17 in the pretreated (T) seeds, i.e., slow germination rates; *S. argentea* had values from 5.04 to 17.35 in the control (C) and 2.06 to 20.97 in the pretreated (T) seeds, i.e., slow to 'quick' germination rates; and *S. verbenaca* from 0 to 41.40 in the control (C) and from 0 to 42.64 in the pretreated (T) seeds, corresponding to germination rates from slow to 'rushy', according to the case.

The data for the germination over the course of the experimental period was used to construct the cumulative percentage germination curves shown in Figure 1.

Statistical analysis

The Wilcoxon test showed no statistically significant differences between the respective results of the control (C) and the pretreated (T) seeds in either the percentage germination ($p = 0.306$) or in the vigour index ($p = 0.306$).

With respect to differences between species, the Kruskal-Wallis test showed statistically significant differences in the germination percentages in both the control (C) ($* p = 0.011$) and the pretreated (T) ($* p = 0.019$) seeds, and in the vigour indices ($** p = 0.010$, for C; $** p = 0.008$ for T).

	<i>S. officinalis</i>		<i>S. sclarea</i>		<i>S. argentea</i>							
	Lerida		Badajoz		La Haba		Los Santos		Halconera		La Albuera	
	C	T	C	T	C	T	C	T	C	T	C	T
Replicate 1	50 (10.19)	78 (17.40)	4 (0.65)	8 (2.33)	24 (10.50)	64 (28.00)	12 (5.00)	10 (4.17)	4 (1.33)	36 (3.67)	30 (11.61)	54 (23.00)
Replicate 2	74 (15.98)	86 (19.36)	4 (0.40)	2 (0.50)	26 (11.17)	60 (24.83)	12 (5.33)	22 (8.52)	6 (1.80)	6 (0.50)	44 (18.28)	48 (20.83)
Replicate 3	72 (14.46)	98 (22.21)	0 (0.00)	4 (1.33)	56 (22.50)	54 (21.23)	8 (4.00)	2 (1.00)	8 (7.02)	16 (1.63)	36 (15.17)	58 (24.17)
Replicate 4	86 (17.43)	74 (17.39)	2 (0.25)	2 (0.50)	48 (21.83)	24 (8.83)	14 (5.83)	6 (2.50)	24 (7.35)	6 (2.46)	26 (24.33)	26 (11.00)
Mean	70.50 (14.51)	84 (19.09)	2.50 (0.33)	4.00 (1.17)	38.50 (16.50)	50.50 (20.97)	11.50 (5.04)	10 (4.05)	13.50 (4.38)	21 (2.06)	41.50 (17.35)	46.50 (19.75)

	<i>S. verbenaza</i>											
	Valle Sta. Ana (a)		La Haba		Magacela		Valle Sta. Ana (b)		Cáceres (Portanchito)		Aliseda	
	C	T	C	T	C	T	C	T	C	T	C	T
Replicate 1	4 (0.47)	2 (0.50)	12 (3.67)	12 (3.17)	22 (6.33)	46 (14.19)	2 (0.12)	2 (0.14)	0 (0.00)	0 (0.00)	40 (10.06)	22 (5.19)
Replicate 2	0 (0.00)	0 (0.00)	26 (6.56)	28 (6.56)	30 (6.74)	12 (4.83)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	24 (5.10)	36 (9.07)
Replicate 3	0 (0.00)	4 (1.33)	10 (2.15)	24 (5.37)	18 (4.83)	44 (13.53)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	40 (9.35)	28 (6.75)
Replicate 4	0 (0.00)	0 (0.00)	16 (4.02)	8 (1.70)	26 (7.22)	32 (9.17)	0 (0.00)	0 (0.00)	2 (0.67)	0 (0.00)	22 (4.70)	26 (5.07)
Mean	1.00 (0.12)	1.50 (0.46)	16 (4.10)	18 (4.20)	24 (6.28)	33.50 (10.43)	0.50 (0.03)	0.50 (0.04)	0.50 (0.17)	0.00 (0.00)	31.50 (7.30)	28.00 (6.52)

	Guadajira		Lobón		Ribera del Fresno		Solana		La Parra		Bienvenida	
	C	T	C	T	C	T	C	T	C	T	C	T
	Replicate 1	24 (5.20)	30 (8.03)	0 (0.00)	0 (0.00)	48 (9.86)	16 (4.17)	34 (11.67)	0 (0.00)	94 (42.54)	90 (42.88)	10 (3.00)
Replicate 2	26 (6.69)	34 (9.76)	0 (0.00)	0 (0.00)	62 (16.14)	20 (4.74)	26 (9.73)	10 (4.33)	90 (39.73)	92 (41.98)	18 (5.33)	14 (4.50)
Replicate 3	46 (10.82)	52 (15.40)	0 (0.00)	0 (0.00)	40 (9.02)	30 (8.73)	16 (6.67)	4 (1.07)	94 (41.03)	94 (43.00)	12 (3.50)	10 (3.33)
Replicate 4	48 (13.92)	40 (9.50)	0 (0.00)	2 (0.25)	22 (5.44)	28 (7.36)	18 (7.07)	32 (12.98)	94 (42.30)	96 (42.70)	14 (4.17)	18 (5.83)
Mean	36.00 (9.16)	39.00 (10.37)	0 (0.00)	0.50 (0.06)	43.00 (11.11)	23.50 (6.25)	23.50 (8.78)	11.50 (4.60)	93.00 (41.40)	93.00 (42.64)	13.50 (4.00)	13.50 (4.42)

Table 1. Germination percentages and vigour indices (Iv, in parentheses) obtained for the different replicates of the trials with control (C) and pretreated (T) seeds.

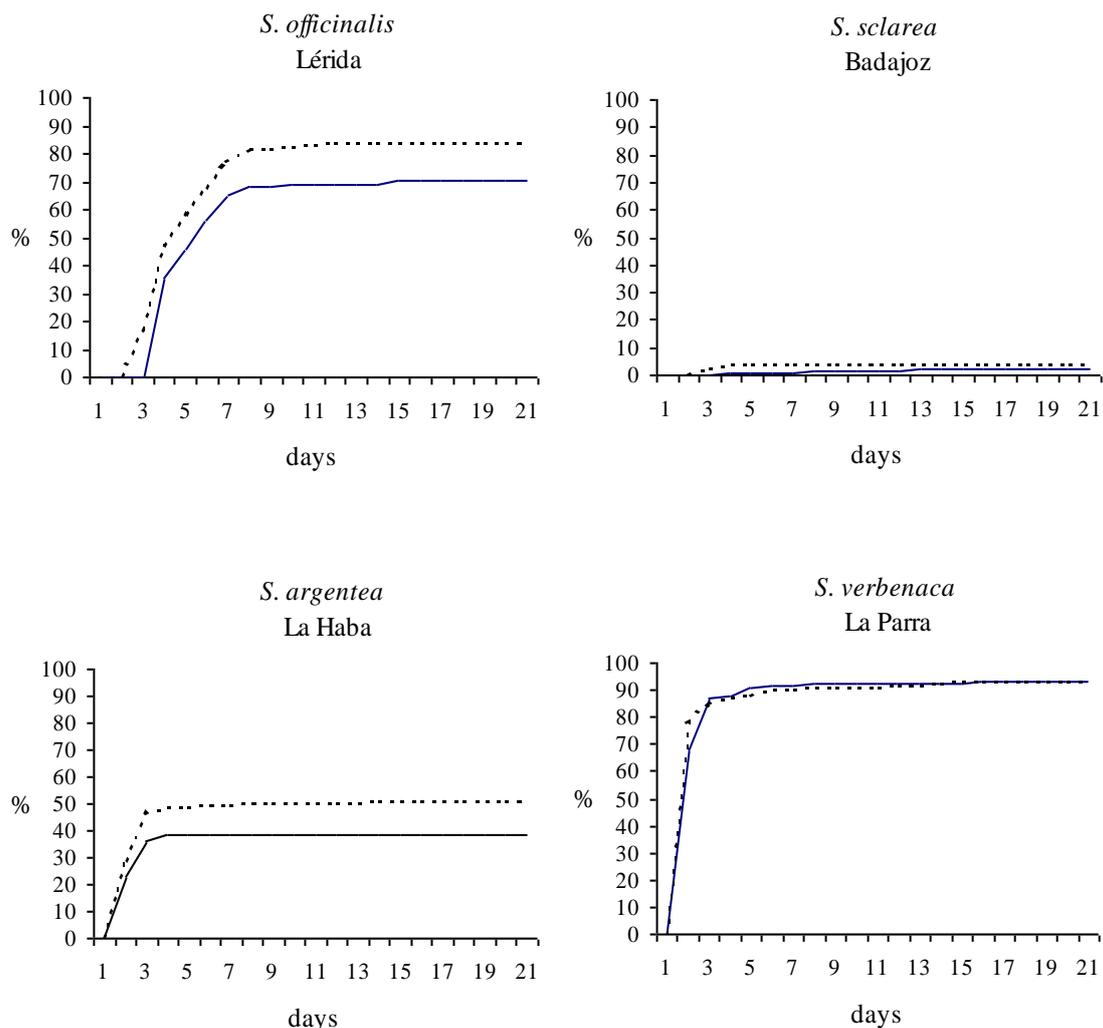


Fig 1. Germination percentage of control (C, continuous line) and pretreated (T, dashed line) seeds for *S. officinalis* (Lérida), *S. sclarea* (Badajoz), *S. argentea* (La Haba), and *S. verbenaca* (La Parra).

The Mann-Whitney test confirmed the differences between species except for those between *S. verbenaca* and *S. sclarea*, between the vigour indices of *S. officinalis* and *S. argentea*, and between the germination percentages of the control seeds (C) of *S. verbenaca* and *S. argentea* (Table 2).

The results of the Kruskal-Wallis test used to determine whether differences existed between populations for the two species – *S. verbenaca* and *S. argentea* – that were represented by various populations showed significant differences in both the percentage germination and the vigour index in control (C) and in pretreated (T) seeds (Table 3).

The Mann-Whitney test (Tables 5a and 5b) was used to show which pairs of populations were significantly different in percentage germination and in vigour index. In the case of *S. argentea* (Table 4), the most noticeable finding was the appearance of two groups of populations – La Haba/La Albuera and Los Santos/Alconera. Between these two groups there were statistical differences in germination behaviour, but not within each group. The germinability of the La Haba/La Albuera seeds was moderate and their germination rate was 'quick', whereas the Los Santos/Alconera seeds had a low germinability and slow germination rate.

In the case of *S. verbenaca*, where the number of pairs of populations compared was far greater (Table 5), the most noteworthy finding was the significant differences between La Parra and the other populations. One observes in the table that there are three groups of populations that differ significantly from each other, but not within each group. The first consists of 4 populations (Lobón, Santa Ana (b), Cáceres, and Santa Ana (a)), the second of 7 populations (Ribera Fresno, Guadajira, Aliseda, Magacela, Solana, La Haba, and Bienvenida, with this last population being a little more deviant), and the third exclusively of the La Parra population. The behaviour is basically similar for the percentage germination

and the vigour index, as well as for the control and the pretreated seeds. The first group stands out as having a null or very low germinability, not surpassing a germination percentage of 1.5%. The second has generally low germinabilities, occasionally moderate (with germination percentages surpassing 30%), together with slow or occasionally medium germination rates. The La Parra population, which is different from the rest, has germination percentages of more than 90% (high germinability) and 'rushy' germination rates.

Control C	<i>S. officinalis</i> 1	<i>S. sclarea</i> 2	<i>S. argentea</i> 3	<i>S. verbenaca</i> 4
1	-----			
2	* 0.029 (* 0.029)	-----		
3	** 0.002 (ns 0.335)	*** 0.001 (*** 0.000)	-----	
4	** 0.003 (** 0.007)	ns 0.130 (ns 0.113)	ns 0.204 (* 0.015)	-----

Pretreatment T	<i>S. officinalis</i> 1	<i>S. sclarea</i> 2	<i>S. argentea</i> 3	<i>S. verbenaca</i> 4
1	-----			
2	* 0.029 (* 0.029)	-----		
3	*** 0.000 (ns 0.385)	** 0.007 (* 0.011)	-----	
4	*** 0.001 (** 0.003)	ns 0.292 (ns 0.341)	* 0.038 (* 0.050)	-----

Table 2. Mann-Whitney test significance levels for the comparison of the germination and vigour index (Iv, in parentheses) results between pairs of species, on samples of control (C) and pretreated (T) seeds: **ns**, not significant; *, p < 0.05; ** p < 0.01; *** p < 0.001.

	Control (C)	Pretreatment (T)
<i>S. argentea</i>	* 0.011 (** 0.010)	* 0.019 (** 0.008)
<i>S. verbenaca</i>	*** 0.000 (*** 0.000)	*** 0.000 (* 0.029)

Table 3. Kruskal-Wallis test significance levels for the comparison of the germination and vigour index (Iv, in parentheses) results of the different populations of *Salvia argentea* (n = 4) and *Salvia verbenaca* (n = 12), on samples of control (C) and pretreated (T) seeds: **ns**, not significant; *, p < 0.05; ** p < 0.01; *** p < 0.001.

Control C	La Haba 1	La Albuera 2	Los Santos 3	Alconera 4
1	-----			
2	ns 0.686 (ns 0.686)	-----		
3	* 0.020 (* 0.029)	* 0.029 (* 0.029)	-----	
4	* 0.029 (* 0.029)	* 0.029 (* 0.029)	ns 1.000 (ns 1.000)	-----

Pretreatment T	La Haba 1	La Albuera 2	Los Santos 3	Alconera 4
1	-----			
2	ns 0.486 (ns 0.686)	-----		
3	ns 0.114 (* 0.029)	* 0.029 (* 0.029)	-----	
4	ns 0.114 (* 0.029)	ns 0.057 (* 0.029)	ns 0.200 (ns 0.343)	-----

Table 4. Mann-Whitney test significance levels for the comparison of the germination and vigour index (Iv, in parentheses) results between pairs of populations of *S. argentea*, on samples of control (C) and pretreated (T) seeds: *ns*, not significant; *, $p < 0.05$; ** $p < 0.01$; *** $p < 0.001$.

C	Lobón 1	St. Ana b 2	Cáceres 3	St. Ana a 4	Bienvén. 5	La Haba 6	Solana 7	Magacela 8	Aliseda 9	Guadajira 10	R. Fresno 11	La Parra 12
1	-----											
2	ns 0.686 (ns 0.686)	-----										
3	ns 0.686 (ns 0.686)	ns 1.000 (ns 0.886)	-----									
4	ns 0.686 (ns 0.686)	ns 0.886 (ns 0.886)	ns 0.886 (ns 0.886)	-----								
5	* 0.029 (* 0.029)	* 0.029 (* 0.029)	* 0.029 (* 0.029)	* 0.029 (* 0.029)	-----							
6	* 0.029 (* 0.029)	* 0.029 (* 0.029)	* 0.029 (* 0.029)	* 0.029 (* 0.029)	ns 0.886 (ns 1.000)	-----						
7	* 0.029 (* 0.029)	* 0.029 (* 0.029)	* 0.029 (* 0.029)	* 0.029 (* 0.029)	ns 0.057 (* 0.029)	ns 0.200 (* 0.029)	-----					
8	* 0.029 (* 0.029)	* 0.029 (* 0.029)	* 0.029 (* 0.029)	* 0.029 (* 0.029)	* 0.029 (ns 0.057)	ns 0.114 (ns 0.114)	ns 0.886 (ns 0.200)	-----				
9	* 0.029 (* 0.029)	* 0.029 (* 0.029)	* 0.029 (* 0.029)	* 0.029 (* 0.029)	* 0.029 (ns 0.114)	ns 0.114 (ns 0.114)	ns 0.343 (ns 0.486)	ns 0.343 (ns 0.886)	-----			
10	* 0.029 (* 0.029)	* 0.029 (* 0.029)	* 0.029 (* 0.029)	* 0.029 (* 0.029)	* 0.029 (ns 0.057)	ns 0.057 (ns 0.057)	ns 0.200 (ns 1.000)	ns 0.200 (ns 0.486)	ns 0.343 (ns 0.343)	-----		
11	* 0.029 (* 0.029)	* 0.029 (* 0.029)	* 0.029 (* 0.029)	* 0.029 (* 0.029)	* 0.029 (* 0.029)	ns 0.057 (ns 0.057)	ns 0.114 (ns 0.886)	ns 0.114 (ns 0.200)	ns 0.343 (ns 0.486)	ns 0.686 (ns 0.886)	-----	
12	* 0.029 (* 0.029)	* 0.029 (* 0.029)	* 0.029 (* 0.029)	* 0.029 (* 0.029)	* 0.029 (* 0.029)	* 0.029 (* 0.029)	* 0.029 (* 0.029)	* 0.029 (* 0.029)	* 0.029 (* 0.029)	* 0.029 (* 0.029)	* 0.029 (* 0.029)	-----

Table 5a. Mann-Whitney test significance levels for the comparison of the germination and vigour index (Iv, in parentheses) results between pairs of populations of *S. verbenaca*, on samples of control (C) and pretreated (T) seeds: *ns*, not significant; *, $p < 0.05$; ** $p < 0.01$; *** $p < 0.001$.

T	Lobón 1	St. Ana b 2	Cáceres 3	St. Ana a 4	Bienvén. 5	La Haba 6	Solana 7	Magacela 8	Aliseda 9	Guadajira 10	R. Fresno 11	La Parra 12
1	-----											
2	ns 1.000 (ns 0.886)	-----										
3	ns 0.686 (ns 0.686)	ns 0.686 (ns 0.686)	-----									
4	ns 0.486 (ns 0.486)	ns 0.486 (ns 0.486)	ns 0.343 (ns 0.343)	-----								
5	* 0.029 (* 0.029)	* 0.029 (* 0.029)	* 0.029 (* 0.029)	* 0.029 (* 0.029)	-----							
6	* 0.029 (* 0.029)	* 0.029 (* 0.029)	* 0.029 (* 0.029)	* 0.029 (* 0.029)	ns 0.686 (ns 0.886)	-----						
7	ns 0.114 (ns 0.114)	ns 0.114 (ns 0.114)	ns 0.114 (ns 0.114)	ns 0.200 (ns 0.343)	ns 0.343 (ns 0.586)	ns 0.486 (ns 0.686)	-----					
8	* 0.029 (* 0.029)	* 0.029 (* 0.029)	* 0.029 (* 0.029)	* 0.029 (* 0.029)	ns 0.114 (ns 0.057)	ns 0.114 (ns 0.114)	ns 0.057 (ns 0.114)	-----				
9	* 0.029 (* 0.029)	* 0.029 (* 0.029)	* 0.029 (* 0.029)	* 0.029 (* 0.029)	* 0.029 (ns 0.114)	ns 0.200 (ns 0.343)	ns 0.200 (ns 0.343)	ns 0.486 (ns 0.343)	-----			
10	* 0.029 (* 0.029)	ns 0.057 (ns 0.200)	ns 0.886 (ns 0.886)	ns 0.114 (ns 0.057)	-----							
11	* 0.029 (* 0.029)	* 0.029 (* 0.029)	* 0.029 (* 0.029)	* 0.029 (* 0.029)	ns 0.057 (ns 0.200)	ns 0.343 (ns 0.343)	ns 0.343 (ns 0.486)	ns 0.343 (ns 0.114)	ns 0.486 (ns 0.686)	* 0.029 (ns 0.057)	-----	
12	* 0.029 (* 0.029)	* 0.029 (* 0.029)	* 0.029 (* 0.029)	-----								

Table 5b. Mann-Whitney test significance levels for the comparison of the germination and vigour index (Iv, in parentheses) results between pairs of populations of *S. verbenaca*, on samples of control (C) and pretreated (T) seeds: ns, not significant; *, p < 0.05; ** p < 0.01; *** p < 0.001.

Discussion

In germination biology, seeds from wild populations have the characteristics of dormancy, a wide range of stages of maturity of the collected material, and a limited range of temperatures and conditions under which they can germinate rapidly (Finch-Savage et al., 1991a). These are limiting factors in the practical cultivation of wild species which have to be resolved through seed technology (Finch-Savage et al., 1991b) and the optimization of the germination ranges.

There is little published data on the process of germination in the genus *Salvia* (Thanos & Doussi, 1995), although some workers have studied the influence on some of the species of such factors as fixed temperatures (Finch-Savage et al., 1991a; Magnani et al., 1994), alternating temperatures (Love et al., 1994), light (Thanos & Doussi, 1995), the combination of temperature and light (Macchia et al., 1988), and the action of chemical or hormonal products (Thanos & Doussi, 1995).

Slow germination is a typical strategy of Mediterranean plants to protect them from the frequent short dry spells at the beginning of the rainy season (Thanos, 1993). Indeed, species with a more northerly distribution area also present faster germination rates and a broader range of germination (Thanos & Doussi, 1995).

Another typical strategy of Mediterranean plants is for dormancy to be broken by the effect of low temperatures. This is interpreted as a response to what occurs in nature in the period prior to the germination of seeds in spring. Experimental thermal pretreatment often leads to an increase in germination.: In the case of *Salvia*, pre-cooling by 4°C during 5 days lead to differences in *S. officinalis* when they were germinated at 10°C/20°C alternating temperatures, although not in the case of similar experiments performed at 20°C/30°C (Oberczian & Bernath, 1988).

For the species of the present study, there were statistically significant differences in the results for the seeds with a commercial origin and those from wild populations. Overall, for the conditions that we tested, one can state that the best results were obtained for the seeds of commercial origin – *S. officinalis*. Because of its economic interest, there is a fair amount of data available concerning the transplant cultivation of this perimediterranean species (Bezzi et al., 1992). The application of temperatures between 20°C and 25°C results in a high germinability (90% germination percentage) according to Macchia et al. (1988) and Kretschmer (1989). Other workers (Oberczian & Bernath, 1988) have found similar results (84-94%) for slightly broader temperature intervals (20°-30°C).

Our experiments with alternating temperatures of 20°C/30°C gave high levels of germinability – 70.5% (C) and 84% (T) – and a 'quick' germination rate (14.51-19.09), confirming in general terms the results reported in the literature. The advantage that, according to Love et al. (1994), alternating temperatures give to the germination of some *Salvias* was not clearly manifest in our trials, since any germination percentages reached the maximum level (100%).

Salvia sclarea, *S. argentea*, and *S. verbenaca* are more eumediterranean species, with statistically significant differences in their germination processes. Their wild origin must have conditioned the results in comparison with *S. officinalis*. In the case of *S. sclarea*, we found low germinabilities (2.5% C and 4% T), and slow germination rates (from 0.33 to 1.17). Hence one deduces that, in principle, neither the temperatures (20°-30°C) nor the pretreatment applied are especially recommendable for this taxon, although it must be borne in mind that we were working with a single population in this case. It would seem interesting to investigate further into the germination process of this species, since it may be that the present results are only the reflection of induced dormancy, since, as indicated by Gray (1993), some species that do not have true dormancy may be induced to enter a dormant state by high temperatures. On the other hand, various workers have reported good germination results with seeds of this species using temperature intervals between (10-) 20°C and 30 °C, although the origin of the material was in locations of C and E Europe (Oberczian & Bernath, 1988; Takano, 1988).

Something similar could be said of the results for *S. argentea*, although here the sample size was larger. We could find no published data about the germination requirements of this species, but the experimental conditions that we applied led to only low or moderate germination percentages (10%-50.5%) and slow or 'quick' germination rates (2.06 to 20.97), depending on the origin of the material. The seeds collected at Los Santos and Alconera, whose populations have in common the shallowness of the soils of rubbish dumps and limestone quarries, had the lower germination success under the trial conditions (low germinability and slow germination rate), while the La Haba and La Albuera seeds, collected from the edges of fields of crops and with generally deeper soils, had greater germinability (moderate) and germination rate ('quick').

Neither was there any previous information available on germination conditions for the case of *S. verbenaca*. For this species we studied a greater number of populations, and the results with the experimental conditions tested varied according to the population. The seeds from La Parra were significantly different from the rest, showing a very positive response to the experimental conditions: germination percentages greater than 90% and high germination rates. This population formed part of communities of weeds, and was collected in a different year, so that there could have been an influence in the result of climatic variations from one year to another.

At the opposite extreme were the results for the material collected from the populations of Cáceres, Lobón, Santa Ana (a), and Santa Ana (b). These seeds had a very poor response to the applied treatment. They all came from natural populations with the same climate, and all inhabited fairly deep and moist soils, which may have been the reason that the plants of these populations were tall in bearing. The Santa Ana populations were from the same site, but were phenologically different – one of a pre-spring period (January) and the other of mid-spring (April) – although no significant differences in germination were found between them.

The results for the other seven populations – Ribera Fresno, Guadajira, Aliseda, Magacela, Solana, La Haba, and Bienvenida – occupied an intermediate situation, with germination percentages seldom greater than 30% and slow or occasionally medium germination rates. Although the Bienvenida population was included in this group, it presents a certain degree of deviation from the rest, possibly enhanced because, like the La Parra population, it had been collected in a different year from the rest. In these cases, the results can not be related to the season when the seeds were collected (i.e., spring or summer), to the type of substrate or microhabitat of the different populations, or to the vulnerability of the seeds to insect attack as quantified in the percentages of attack given in Table 1. Recent studies on affine species (Buchwald and Kitkowska, 2001) have shown the importance of other complex factors such as the weather conditions during flower formation and seed ripening.

Acknowledgements.

Authors wish to thank Prof. M. Molina (Department of Mathematics, Universidad of Extremadura, Badajoz, Spain) for the statistical design of the experiments, R. Chatwin for the translation of the original manuscript, and the Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA) (RF00-019-C2-2) for the financial support.

References

- Al-Howiriny, T. A. 2002. Chemical composition and antimicrobial activity of essential oil of *Salvia verbenaca*. *Biotechnology* 1: 45-48.
- Bezzi, A., Aiello, N., Albasini, A., Landi, R., Marzi, V., Melegari, M., Ventrelli, A. & Zanzucchi, C. 1992. *Salvia* (*S. officinalis* L.): lavori effettuati nell'ambito dei progetti finalizzati del ministero dell'Agricoltura e delle foreste: risultati e prospettive. *Agricoltura Ricerca* 131: 97-108.
- Bolos, O. & Vigo, J. 1995. *Salvia* L. In: Bolos O, Vigo J, eds. *Flora dels Països Catalans*. Barcelona: Editorial Barcino, 339-350.
- Buchwald, W. & Kitkowska S. 2001. Studies on sowing material of *Salvia multiorrhiza* Bunge under laboratory conditions. *Herba Polonica* 47: 142-148.
- Cabello, M., Ruiz, T. & Devesa, J. A. 1998. Ensayos de germinación en endemismos ibéricos. *Acta Botanica Malacitana* 23: 59-69.

- Devesa, J. A., Ruiz, T. & Rodríguez, P. 1998. Seed germination in wild clovers (*Trifolium*, *Leguminosae*) from Southwestern Europe (Spain). *Plant Byosistems* 132: 225-232.
- Dimas, K., Kokkinopoulos, D., Demetzos, C., Vaos, B., Marselos, M., Malamas, M. & Tzavaras, T. 1999. The effect of sclareol on growth and cell cycle progression of human leukemic cell lines. *Leukemia Research*. 23: 217-34.
- Finch-Savage, W. E., Gray, D. & Dickson, G. M. 1991a. Germination responses of seven bedding plant species to environmental conditions and gibberellic acid. *Seed Science and Technology* 19: 487-494.
- Finch-Savage, W. E., Gray, D. & Dickson, G. M. 1991b. The combined effects of osmotic priming with plant growth regulator and fungicide soaks on the seed quality of five bedding plant species. *Seed Science and Technology* 19: 495-503.
- Gams, H. 1927. Labiatae. In: Hegi G, eds. *Illustrierte Flora von Mitteleuropa*, vol. 5, Verlag Paul Parey, Berlin, Hamburg.
- Gray, D. 1993. Some recent advances in vegetable and flower seed technology. *Combined proceedings international plant propagators' society*. 43: 146-149.
- Greuter, W., Burdet, H. M. & Long G. 1986. *A critical inventory of vascular plants of the circum-mediterranean countries. Med-Checklist*. 3. Conservatoire et Jardin Botaniques, Genève.
- Hudaib, M., Bellardi, M. G., Rubies-Autonell, C., Fiore, J. & Cavrini, V. 2001. Chromatographic (GC-MS, HPLC) and virological evaluations of *Salvia sclarea* infected by BBWV-I. II *Farmaco* 56: 219 - 227
- International Seed Testing Association (ISTA). 1999. *International rules for seed testing*. Seed Science and Technology., 27, supplement.
- Jain, N. K. & Saha, J. R. 1971. Effect of storage length on seed germination in jute (*Corchorus* spp.). *Agronomy Journal*. 63: 636-638.
- Kreschmer, M. 1989. Influence of different storage conditions on germination of spice seed. *Acta Horticulturae* 253: 99-105.
- Love, B., Johnson, W. S. & Fernández, C. J. 1994. A germination study of purple sage. *Hort. Technology* 4: 244-247.
- Macchia, M., Angelini, L. & Nuvoli, S. 1988. Caratteristiche biologiche e riproduttive di alcune piante officinali. *Rivista di Agronomia* 22: 221-232.
- Magnani, G., Macchia, M. & Mazzarri, M. 1994. Thermal requirements during the germination stage in some new ornamental species. *Acta Horticulturae* 362: 197-203.
- Morales, R. 2000. Diversidad en labiadas mediterráneas y macaronésicas. *Portugaliae Acta Biologica* 19: 31-48.
- Oberczian, G. & Bernath, J. 1988. The germination of *Salvia officinalis* L. and *Salvia sclarea* L. seeds affected by temperature and light. *Herba Hungarica* 27: 31-37.
- Ourborg, N. J. & Van Treuren, R. 1995. Variation in fitness-related characters among small and large populations of *Salvia pratensis*. *Journal of Ecology* 83: 369-380.
- Peana, A. T., Moretti, M. D. L. & Juliano, C. 1999. Chemical composition and antimicrobial action of the essential oils of *Salvia desoleana* and *S. sclarea*. *Planta Medica* 12: 752-754.
- Pignatti, S. 1982. *Salvia* L. In: Flora d'Italia, vol. 2, Bologna: Edagricole, 658-660.
- Rosua, J. L. & Blanca, G. 1989. Revisión del género *Salvia* L. sect. *Aethiopsis* Benth. (*Lamiaceae*) en el Mediterráneo Occidental. *Collectanea Botanica* (Barcelona) 17: 205-236.
- Takano, T., Palevitch, D., Simon, J. E. & Mathe, A. M. 1993. Germination characteristics of herb in Labiateae. *Acta Horticulturae* 331: 275-286.
- Thanos, C. A. 1993. Germination ecophysiology of mediterranean aromatic plants. In: Côme D, Corbineau F, eds. Fourth International Workshop on *Seeds. Basic and Applied Aspects of Seed Biology*. (Angers, France 20-24 July, 1992), vol. 1, Paris: ASFIS, 281-287.
- Thanos, C. A. & Doussi, M. A. 1995. Ecophysiology of seed germination in endemic labiates of Crete. *Israel Journal of Plant Sciences* 43: 227-237.
- Then, M., Lemberkovics, E. & Marczal, G. 2003. Study of plant anatomical characteristics and essential oil composition of hungarian salvia species. *Acta Horticulturae* 597: 143-148.
- Tormo, R., Ruiz, T. & Devesa, J. A. 1995. El Clima. In: Devesa JA, ed. *Vegetación y Flora de Extremadura*. Badajoz: Universitas Editorial, 37-48.
- Valdés, B. 1987. *Salvia*. In: Valdés B, Talavera S, Fernández-Galiano E, eds. *Flora Vascular de Andalucía Occidental*, vol 2, Barcelona: Ketres Editora S.A., 417-423.
- Wake, G., Court, J., Pickering, A., Lewi, R., Wilkins, R. & Perry, E. 2000. CNS acetylcholine receptor activity in European medicinal plants traditionally used to improve failing memory. *Journal of Ethnopharmacology* 69: 105-114.
- Yucel, E. 2000. Effects of different salt (NaCl), nitrate (KNO₃) and acid (H₂SO₄) concentrations on the germination of some *Salvia* species seeds. *Seed Science and Technology* 28: 853-860.
- Zar, JH. 1996. *Biostatistical Analysis* (Third Edition). London: Prentice – Hall International (UK) Limited.

Appendix 1

Material studied*

Salvia officinalis

- Lérida: Crop. 12/07/2002. J. Blanco, F.M. Vázquez n°6/02. 2%

Salvia sclarea

-Badajoz: Badajoz. 29SPD70. Freeway ditch. Mesomediterranean bioclimate.13/06/2002. J. Blanco, D. Martín, F.M. Vázquez n°5/02. 6%

Salvia argentea

-Badajoz: La Albuera. 29SPC88.Edge of field of crops. Mesomediterranean bioclimate.21/06/2002. J. Blanco, D. Martín n°32/02. 21.75%

-Badajoz: Alconera. 29SOC15. Proximity of limestone quarry. Mesomediterranean bioclimate. 26/06/2002. J. Blanco, D. Martín n°31/02. 30.5%

-Badajoz: Los Santos de Maimona. 29SOC25. Rubbish dump. Mesomediterranean bioclimate. 14/06/2002. J. Blanco, D. Martín n°30/02. 14.5%

-Badajoz: La Haba. 30STJ51. Edge of olive grove. Mesomediterranean bioclimate. 18/06/2002. J. Blanco, D. Martín n°29/02. 15.5%

Salvia verbenaca

-Badajoz: Ribera del Fresno. 29SOC37. Edges of fields of crops and roadsides. Mesomediterranean bioclimate. 18/04/2002. J. Blanco, D. Martín n°28/02. 7.5%

-Badajoz: Guadajira. 29SPD90. Edges of fields of crops. Mesomediterranean bioclimate. 19/04/2002. J. Blanco, F.M. Vázquez n°26/02. 7.5%

-Badajoz: Lobón. 29SOC09. Edges of fields of crops. Mesomediterranean bioclimate. 19/04/2002. J. Blanco, F.M. Vázquez n°27/02. 1%

-Cáceres: Aliseda. 29SPD96. Roadside ditches. Mesomediterranean bioclimate. 16/04/2002. J. Blanco, D. Martín n°25/02. 2.5%

-Cáceres: Cáceres. El Portanchito. 29SQD27. Edges of olive groves. Mesomediterranean bioclimate. 27/05/2002. J. Blanco, D. Martín n°24/02. 4%

-Badajoz: Valle de Santa Ana (b). 29SPC94. Dehesa (open evergreen-oak woodland) next to stream. Mesomediterranean bioclimate. 7/05/2002. J. Blanco, D. Martín n°23/02. 0.5%

-Badajoz: Magacela. 30STJ51. Castle of Magacela, on stony substrate. Mesomediterranean bioclimate. 14/04/2002. J. Blanco, P. Escobar n°4/02. 5%

-Badajoz: La Haba-Quintana de la Serena. 30STJ51. Edges of olive groves. Mesomediterranean bioclimate. 14/04/2002. J. Blanco, P. Escobar n°3/02. 18.5%

-Badajoz: Valle de Santa Ana (a). 29SPC94. Dehesa next to stream. Mesomediterranean bioclimate. 21/01/2002. J. Blanco, S. Ramos, F.M. Vázquez. n°1/02. 3%

-Badajoz: Solana de los Barros. 29SOC09. Edges of fields of crops. Mesomediterranean bioclimate. 9/08/2001. J. Blanco, D. Martín, F.M. Vázquez n°5/01. 25%

-Badajoz: La Parra. 29SOC06. Weed. Mesomediterranean bioclimate. 8/08/2000. NC-074184. 2.5%

-Badajoz: Bienvenida. 29SOC44. Roadside. Mesomediterranean bioclimate. 9/08/2000. NC-074229. 3.5%

*Provence of the study material, indicating province, locality, UTM coordenates, habitat type, climate (see Tormo & al., 1995), collection date, legit, colletion number and percentage of inviable seeds calculated from a sample of 4 replicates, of 50 seeds each. Voucher specimens in the HSS Herbarium (Badajoz, Spain).

Revisión bibliográfica de las aportaciones sobre recuentos cromosómicos en el género *Gagea* Salisb (LILIACEAE)

María Gutiérrez Esteban¹, José Luí­s López Chaparro¹ & Francisco M^a Vázquez Pardo¹

¹Grupo Habitat, Departamento de Producción Forestal, Vicepresidencia Segunda y Consejería de Economía, Comercio e Innovación. Junta de Extremadura. Ctra. A-V Km 372. CP: 06187 Guadajira (Badajoz). E-mail: margutes@hotmail.com

Resumen

El estudio que nos ocupa pone de manifiesto una revisión bibliográfica sobre los recuentos cromosómicos conocidos para el género *Gagea* Salisb., a nivel mundial. En total se proponen 67 taxones con números cromosómicos conocidos. Además se analiza la información para estudiar la ploidía en el género, que varían desde 2n al 12n. Se especula sobre el origen de algunos poliploides y se pone de manifiesto la distribución de poliploides en los representantes de las dos secciones mayoritarias: *Gagea* sect. *Gagea* y *Gagea* sect. *Didymobulbos* (K. Koch) Boissier. El estudio pone de manifiesto que existe anfiploides posiblemente de origen híbrido, más frecuentes en *Gagea* sect. *Didymobulbos*. Finalmente con la información morfológica y cariológica se propone una revisión de las categorías infragénicas para los representantes ibéricos del género *Gagea* Salisb., y se propone una nueva combinación: . *Gagea* sect. *Didymobulbos* ser. *Granatellianae* (A.Terracc.) M.Gutiérrez & F.M.Vázquez **comb. et stat. nov.**
Gutiérrez, M.; López, J.L. & Vázquez, F. M., 2009. Revisión bibliográfica de las aportaciones sobre recuentos cromosómicos en el género *Gagea* Salisb (LILIACEAE). *Folia Bot. Extremadurensis* 4: 45-57.

Palabras clave: Taxonomía, Sistemática, Cromosomas, Península Ibérica.

Summary

The study is the world bibliographic revision of the chromosome numbers for the *Gagea* Salisb., species. The total species was revised are 67. Also is analyzed the ploidy information for the genus and we can indicate that the ploidy is between 2n and 12n. The ploidy and polyploids origin were specula, especially in the main sections of the genus: *Gagea* sect. *Gagea* and *Gagea* sect. *Didymobulbos* (K. Koch) Boissier. The study show the potential hybrid origin of the amphiploids, more frequent in the *Gagea* sect. *Didymobulbos*. Finally is proposal a revision of the infrageneric sections of the genus for the Iberian species, support in the morphologic and cariologic information. The result of the infrageneric revision is the proposal a new combination: *Gagea* sect. *Didymobulbos* ser. *Granatellianae* (A.Terracc.) M.Gutiérrez & F.M.Vázquez **comb. et stat. nov.**
Gutiérrez, M.; López, J.L. & Vázquez, F. M., 2009. World bibliographic revision of the chromosome numbers in the *Gagea* Salisb., (Liliaceae) species. *Folia Bot. Extremadurensis* 4: 45-57.

Key words: Taxonomy, Systematic, Chromosomes, Iberian Peninsula

Introducción

El género *Gagea* Salisb., recoge aproximadamente 250 especies según diversos autores, con más de 500 nombres infraespecíficos indexados, siendo uno de los grupos más complejos dentro de la subfamilia Lilioideae (Stroh 1937; Tamura, 1998, Levichev, 1999; Govaert et al., 2003; Zarrei, 2005; Peterson et al, 2008).

La alta dificultad taxonómica del *Gagea* Salisb. se debe, entre otros, al alto polimorfismo morfológico del grupo que, unida a la ausencia o limitada floración, la elevada multiplicación vegetativa, y la existencia de un marcado polimorfismo estacional, provocan importantes errores taxonómicos, haciendo que la sistemática y nomenclatura del género sea muy compleja (Levichev 1999; Ferrer 2007a).

Por esto, muchos autores proponen ampliar los caracteres diagnósticos utilizados en el género, entre ellas análisis morfológicos, anatómicos, cromosómicos y moleculares (Heyn, C. & Dafni, A. 1971; Montserrat, P., 1981, Levichev, 1999; Levichev & Tison, 2004; Peruzzi & Tison, 2004a; Ferrer 2007).

Sin embargo los estudios cariológicos suponen una complejidad adicional, por el alto nivel de ploidía en algunos taxones (Peterson & al., 2008, Peruzzi & al., 2008), la presencia de endopoliploidía en otros casos (*G. lutea* (L.) Ker.Gawl. (Korzieradzca & al., 2007)), y el muy probable origen híbrido de algunas especies (Peterson & al., 2008).

Los primeros datos sobre el número cromosómico, aportados al género provienen de obras genéricas (Darlington, & Wylie, 1955; Fedorov, 1974; Ruiz, 1978; Montserrat, 1981; Moore, 1982) pero poco a poco aparecen los primeros estudios específicos que destacan la importancia que supone el análisis cariotípico dentro del género *Gagea* Salisb., (Mesicek & Hrouda; 1974), desde entonces se han sucedido estudios más completos en diversos países como Checoslovaquia (Mešicek and Hrouda, 1974), Turquía (Özhatay, 2002), Italia (Peruzzi, 2003;2008), ect.

Apoyándonos en la revisión de buena parte de la bibliografía sobre cariología y estudios de biología molecular para el género *Gagea* Salisb., a nivel mundial, se pretende actualizar la información que se conoce sobre los recuentos y niveles de ploidía conocidos hasta la fecha para el género *Gagea* Salisb. Además se analizará la información obtenida en varias líneas de trabajo, para poder extraer posibles teorías sobre el origen de la poliploidía en algunos taxones, su relación con los actuales grupos taxonómicos de categoría infragénica y establecer en base al análisis global de la información una propuesta de tipo infragénico para los taxones Ibéricos conocidos.

Material y métodos

Para alcanzar los objetivos propuestos se ha analizado las obras básicas que han recopilado el conocimiento sobre el número de cromosomas en las plantas vasculares (Darlington, & Wylie, 1955; Fedorov, 1974; Moore, 1982), junto con una revisión más precisa en trabajos específicos de tipo cariológico o de biología molecular (Peruzzi, L., 2008a; Peterson & al., 2004, 2008; Peruzzi & al., 2009).

Una vez rescatada toda la información, se ha contrastado los datos, haciendo una revisión parcial de los nombres, asumiendo generalmente como válidos los propuestos en las obras de origen.

Realizada la compilación, se ha estructurado una tabla en la que se expone el nombre del taxon, la sección a la que pertenece si existen referencias, el lugar geográfico de donde procede la población del conteo, el nivel de ploidía hallado y la referencia bibliográfica de origen.

Construida la tabla que aparece reflejada en el Apéndice 1, se han analizado los datos en base al nivel de ploidía, su distribución en el género, anomalías observadas, elementos que pudiera indicar presencia de hibridación y distribución de la ploidía, en base a los dos grandes grupos a nivel de sección para los representantes ibéricos del género *Gagea* Salisb (G. sect. *Gagea* y G. sect. *Didymobulbos* C.Koch).

Por último, una vez analizados los datos, se ha realizado una propuesta taxonómica para las categorías infragenéricas, en base al análisis realizado y a las propuestas previas encontradas para definir las categorías infragenéricas de *Gagea* Salisb., especialmente para las especies ibéricas reconocidas hasta la fecha.

Resultados y discusión

En primer lugar se expone una extensa revisión bibliográfica sobre los datos cariológicos disponibles para *Gagea* Salisb., en el Apéndice I.

Estos datos suponen aprox. un 26% de los taxones conocidos, ya que solamente se conocen datos cariológicos de 67 potenciales taxones, de los 250 estimados para el género.

El número básico asignado a *Gagea* Salisb. ha sido $x=12$ (Tamura, 1998; Peruzzi et al., 2009), la revisión muestra como números cromosómicos más habituales $n=24$ y 48 , que representan el 28% y 31% del total de recuentos conocidos para el género (ver Gráfico 1).

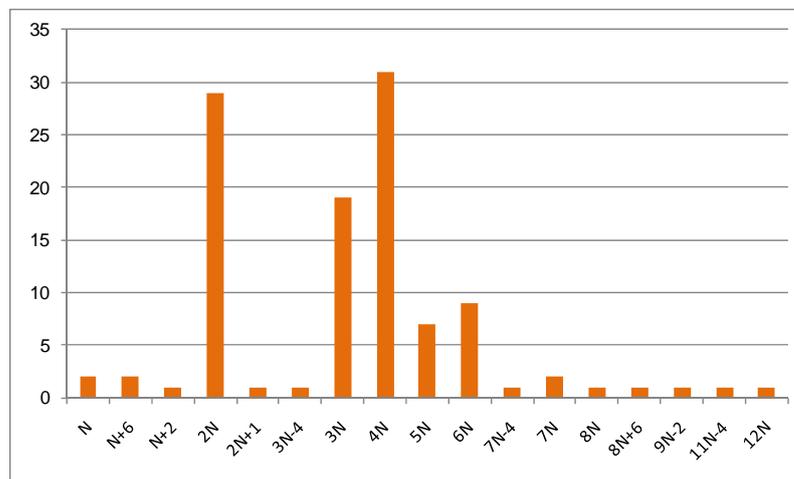


Grafico 1. Distribución del grado de ploidía, encontrado en el análisis de los datos recogidos en el Apéndice I, para los recuentos cromosómicos conocidos en el género *Gagea* Salisb. ($N=12$).

Si analizamos la información contenida en el gráfico 1, además de observar la enorme diversidad de ploidías halladas, que oscilan desde $2n$ hasta $12n$, podemos ver que existen recuentos no claramente asignables a autoploiploides, como son los recuentos, $7n-4$, $8n+6$, $9n-2$, o $11n-4$. Todos recuentos esporádicos, y en muchas ocasiones únicos. En algún caso, posiblemente asignables a los problemas de endopoliploidía que se han detectado en representantes del género como *G. lutea* (L.) Ker-Gawl. (Kozieradzka & al., 2007); así como recuentos a nivel de trisomías, típicas de algunos representantes de la familia Liliaceae como *Lilium* L. (Robbins & al., 1962), que se generan en parte de los núcleos polares mientras se organiza el óvulo. Los recuentos n , $n+6$ o $3n-4$, podrían explicarse porque los recuentos realizados en *Gagea* Salisb. se producen sobre núcleos de células en división dentro de los primordios seminales.

La Gráfica 1, junto con el apéndice I, nos representa como los números cromosómicos más bajos se encuentran en las secciones *Anthericoides* A. Terracc y *Platyspermum* Boiss., siendo las secciones posiblemente más antiguas. Otras secciones tienen números cromosómicos muy altos como *Dschungaricae* Levichev (nom. nud., unpublished) y *Spathaceae* Levichev (nom. nud., unpublished), mientras que las secciones *Didymobulbos* (K. Koch) Boiss., y *Gagea* tienen taxones con mayor diversidad en los recuentos cromosómicos.

El análisis global de la información nos permite evidenciar siete grandes grupos en los que se aglutina más del 80% de los recuentos, y que se corresponden con los siguientes niveles de ploidía: 2n; 3n; 4n; 5n; 6n; 8n y 12n. Dentro de estos siete grandes grupos podemos diferenciar a los poliploides de tipo posiblemente autopoliploides, que se ajustaría a las ploidías 2n, 4n y 8n, frente a las ploidías 3n, 5n, 6n, y 12n, que posiblemente tendría un origen alopoliploide, combinación de: 3n= (n+2n); 5n= (2n+3n); 6n=(4n+2n); 12n=(6n+6n; 8n+4n; o 10n+2n). La distribución de los autopoliploides y alopoliploides se puede observar en el Gráfico 2.

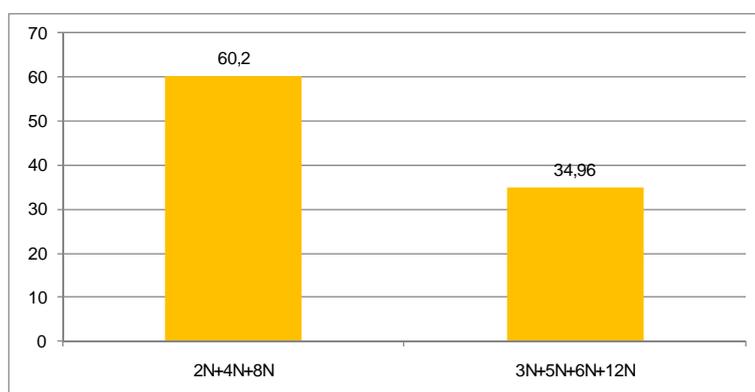


Gráfico 2. Distribución del porcentaje de autopoliploides (2n+4n+8n) y alopoliploides (3n+5n+6n+12n) encontrado en el análisis de los datos recogidos en el Apéndice I, para los recuentos cromosómicos conocidos en el género *Gagea* Salisb. (N=12)

Si analizamos la ploidía encontrada en los alopoliploides, podemos indicar que existe una pauta, repetida de forma sistemática. Alopoliploides originados del cruce de dos autopoliploides con diferente ploidía, y alopoliploides procedentes del cruce de dos alopoliploides con diferentes ploidías, esto explicaría las tendencias 3n, posiblemente originado de un gameto n más otro 2n. Los individuos 3n, pueden generar autopoliploides del tipo 6n y 12n. Y también se pueden organizar alopoliploides de segunda generación, como 5n, cuyo origen posiblemente sea la fusión de un gameto 2n más otro 3n. Sería los alopoliploides de origen posiblemente más reciente. Si distribuimos las ploidías encontradas en el Apéndice 1, siguiendo estas ideas nos encontramos con los resultados que aparecen en el Gráfico 3.

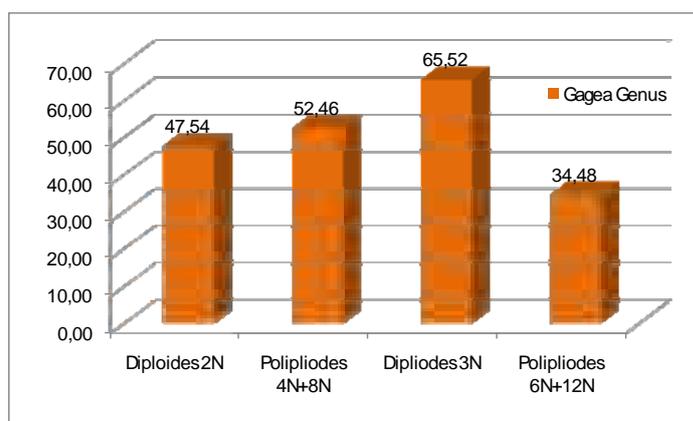


Gráfico 3. Distribución de las ploidías en el género *Gagea* Salisb., discriminando dos tipos de origen de autopoliploides: de origen autopoliploide (4n+8n) y de origen alopoliploide (6n+12n). No se estiman los poliploides 5n.

Asumiendo esta situación se podría interpretar sobre la posibilidad de disponer actualmente no sólo un número básico para *Gagea* $x=12$, como han apuntado numerosos autores (Tamira, 1998; Peruzzi & al., 2009), sino de otro adicional $x=18$. Antes de explicar el origen de los números básicos $x=12$ y $x=18$, tendríamos que apoyarnos en las propuestas de Peterson & al. (2004), que habla de la posibilidad de que los números básicos primarios en algunas Liliales estuvieran en el rango de 6 a 10. Para explicar el número básico $x=12$, tendríamos que apoyarnos en un origen autopoliplóide de un $x=6$, y en el caso de $x=18$, de un autopoliplóide $x=9$. Sin embargo apoyar esta situación es contradictorio, sobre todo si analizamos los datos que aparecen reflejados en el Gráfico 2, donde se puede observar que el mayor número de recuentos conocidos se concentran en las ploidías $2n$, $4n$ y $8n$. Con este análisis desechamos la posibilidad de un número básico adicional $x=18$, y mantendríamos la idea de un único número básico $x=12$, de origen autopoliplóide $x=6$. Esta tesis además está apoyada en recuentos puntuales $2n=12$ para *G. lutea* (L.) Ker-Gawl (Peterson & al., 2009) y *G. reticulata* Schult. f. (Koul & Wakhlu, 1985).

Si atendemos a los datos del Gráfico 2, el porcentaje de autopoliplóides supera en cerca del doble al de alopoliplóides. Si asumiéramos que la presencia de alopoliplóides está ligada en parte a los procesos de hibridación (Stebbins, 1971; Briggs & al., 1990), podríamos decir que la hibridación es un proceso existente dentro del género *Gagea* Salisb., como ya ha puesto de manifiesto otros autores (Peruzzi & al., 2008; Peterson & al., 2008), y ha sido posiblemente un mecanismo dentro de la evolución del género. La presencia de alopoliplóides de primer orden, como podría ser los representantes con ploidías $3n$, que pudieran haber formado autopoliplóides del tipo $6n$, además pone de manifiesto que la poliploidía ha podido ser uno de los mecanismos más frecuentes y con mayor fuerza evolutiva para la diversificación y evolución del género.

Respecto a los representantes ibéricos, cuando analizamos la información de ploidías encontradas, en función de las dos grandes secciones en que se dividen (*Gagea* y *Didymobulbos*), nos ofrece los resultados que aparecen en el Gráfico 4.

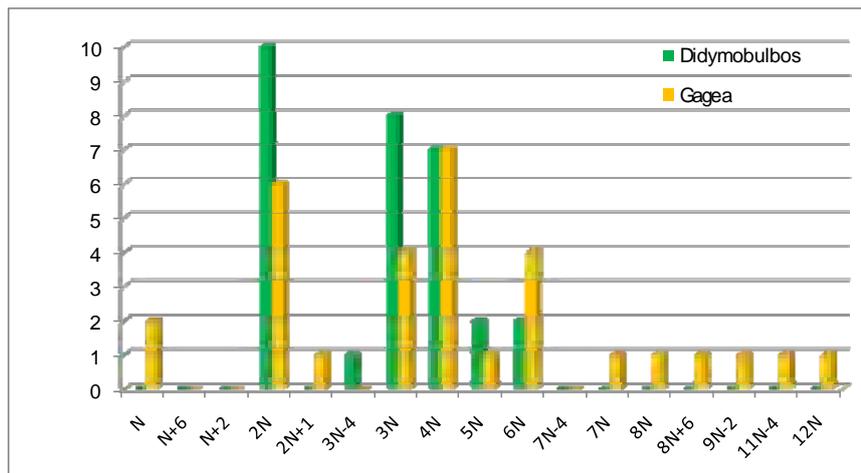


Gráfico 4. Distribución del grado de ploidía, encontrado en el análisis de los datos recogidos en el Apéndice I, para las secciones *Gagea* y *Didymobulbos*, dentro del género *Gagea* Salisb. ($N=12$)

Los resultados del Gráfico 4 nos ofrecen una nueva visión de la ploidía en el género *Gagea* Salisb.. Mientras que la ploidía dentro de los representantes de la sección *Didymobulbos*, no superan $6n$, en la sección *Gagea* se puede alcanzar hasta $12n$. Otro dato significativo, es la frecuencia de anomalías de ploidía dentro de los representantes de la sección *Gagea*, mientras que los representantes de la sección *Didymobulbos* no disponen de poliploides con grado menor a $2n$. Además, otro análisis revelador de la funcionalidad de los poliploides en los dos grupos analizados, nos revela la existencia de autopoliplóides y alopoliplóides, que se corresponden en un grado similar a los encontrados globalmente en el género. Sin embargo, son más frecuentes los alopoliplóides en el grupo *Didymobulbos* que en *Gagea*, aspecto que nos podría revelar una mayor tasa de hibridación (ver Gráfico 5).

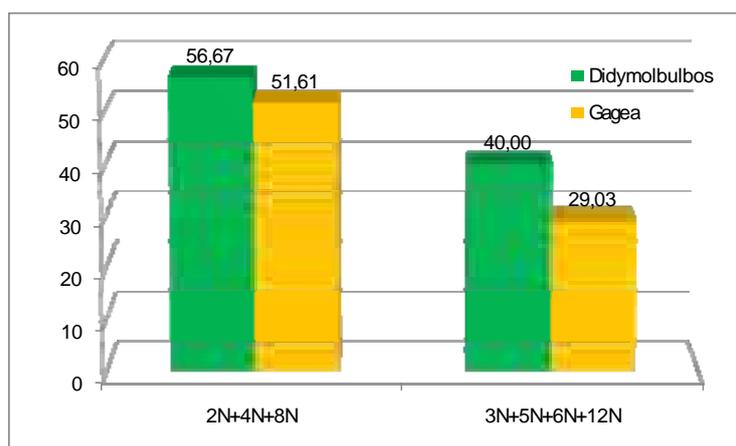


Gráfico 5. Distribución del porcentaje de autopolioides ($2n+4n+8n$) y alopolioides ($3n+5n+6n+12n$) encontrado en el análisis de los datos recogidos en el Apéndice I, para los grupos *Didymobulbos* y *Gagea* con los recuentos cromosómicos conocidos del género *Gagea Salisb.* ($N=12$)

Si mantenemos la idea inicial de que existen alopolioides que originariamente pudieran formar autopolioides, siendo una línea evolutiva posterior que facilitaría la diversificación del grupo, podríamos analizar separadamente y para cada sección, los grupos de autopolioides genuinos de los autopolioides de origen alopolioides, y nos encontraríamos con los resultados del Gráfico 6.

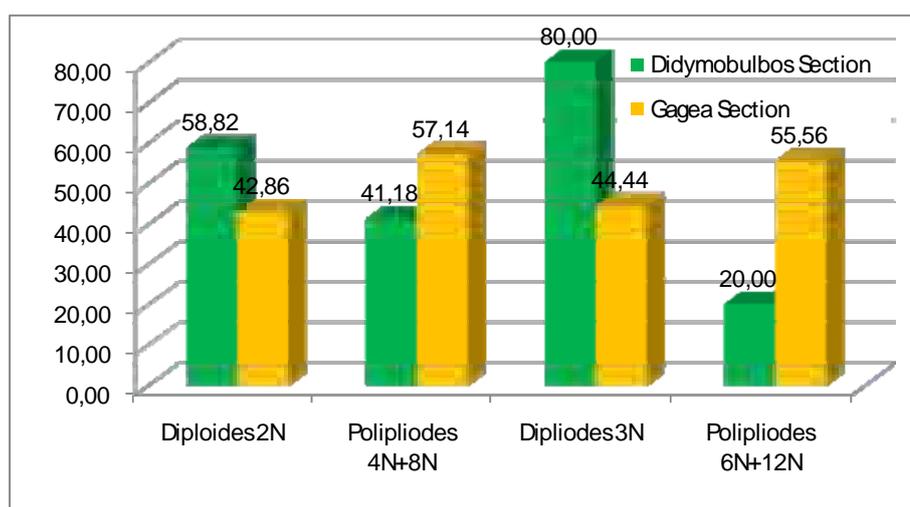


Gráfico 6. Distribución de las ploidías en las secciones *Gagea* y *Didymobulbos*, discriminando dos tipos de origen de autopolioides: de origen autopolioploide ($4n+8n$) y de origen alopolioploide ($6n+12n$). No se estiman los poliplioides 5n.

Con este análisis volvemos a discriminar a los dos grupos perfectamente, y además, observamos como dentro de la sección *Didymibulbos* predominan los diploides, frente a los poliplioides considerados. Contrastadamente en la sección *Gagea*, en todos los casos observables ocurre lo contrario. Esto nos vuelve a poner de manifiesto una posible pasividad evolutiva en los representantes de la sección *Didymobulbos* frente a los de la sección *Gagea*, apoyándonos en los datos y comentarios de Leitch & al. (2007) y Peruzzi & al. (2009).

Si analizamos conjuntamente la información de ploidía, alopolioides, y autopolioides encontrados en los resultados previamente expuestos para los dos grandes grupos, y lo contrastamos con las propuestas taxonómicas a nivel de taxones infragenéricos, podemos indicar que dentro de los dos grandes grupos, se podría establecer al menos una división: que incluya los taxones con origen autopolioploide, frente a la de origen alopolioploide, hecho que nos permitiría establecer al menos un nivel infra-sección dentro de los dos grupos (series), como ya han establecido algunos autores (Peruzzi & al., 2008). Sin embargo, esta propuesta es discutible por numerosos motivos, entre ellos, porque el origen alopolioploide no está plenamente demostrado en todos los taxones con ploidías 3n, 5n o 6n, e incluso aún demostrado, pueden proceder de taxones autopolioploides muy próximos que se enmarquen en la misma sección. Por todos estos motivos, los criterios que se van a establecer para poder justificar niveles inferiores a las secciones, dentro de los grupos en estudio, serán la

combinación de caracteres morfológicos, extraídos de la bibliografía consultada, cariológicos y ocasionalmente geográficos.

Apoyándonos en la bibliografía previa y en los resultados previamente obtenidos, proponemos las siguientes unidades infragenéricas para los taxones ibéricos del género *Gagea* Salisb.:

Gagea Salisb., *Ann. Bot.* [König & Sims]. 2(3): 555 (1806).

Especie tipo: *G. pratensis* (Pers.) Dumort (Uphof, 1958).

I. *Gagea* sect. *Gagea*

Sinónimos:

Gagea sect. *Nudiscaposae* A.Terracc., *Bol. Soc. Orto Palermo* 2(3):. 30 (1905) p.p.

Especie tipo: *G. pratensis* (Pers.) Dumort.

Descripción: Caracterizada por la presencia de un sistema radicular constituido por bulbos completos, habitualmente independientes, desprovistas de formaciones de bulbillos axilares en las hojas caulinares y habitualmente con una hoja radical.

Nivel de ploidía que recoge: 2n, 4n, 6n, 8n, 10n, 12n.

Distribución: Asia, Europa y Norte de África.

I.a. *Gagea* sect. *Gagea* ser. *Gagea*

Sinónimos:

Gagea sect. *Tribulbos* Boiss., *Fl. Orient.* 5(1): 203. 1882.

Gagea subgen. *Eugagea* sect. *Nudiscaposae* subsect. *Dispataceae*, c. *Tribulbosae* A.Terracc., *Bol. Soc. Orto Palermo* 2(3):. 45. 1905.

Especie tipo: *G. pratensis* (Pers.) Dumort.

Descripción: Caracterizada por la presencia de tres bulbos con desigual tamaño, más o menos oblongos de sección, cubiertos de túnicas membranáceas.

Nivel de ploidía que recoge: 4n; 6n; 8n; 10n;

Distribución: Asia, Europa y Norte de África.

Especies Ibérica integradas en esta serie: *G. pratensis* (Pers.) Dumort.

I.b. *Gagea* sect. *Gagea* ser. *Solenarium* (Dulac) Peruzzi & J.-M.Tison, *Pl. Syst. Evol.* 276(3-4): 231. 2008.

Basionimo: *Solenarium* Dulac, *Fl. Haut.-Pyren.*: 112. 1867.

Sinónimos:

Gagea A. *Holobulbos* C.Koch, *Linnaea* XXII: 226. 1849.

Gagea sect. *Holobulbos* (C.Koch) Boiss., *Fl. Orient.* 5(1): 203. 1882.

Gagea subgen. *Eugagea* sect. *Nudiscaposae* subsect. *Dispataceae*, a. *Unibulbosae* A.Terracc., *Bull. Herb. Boissier* ser. 2, 5: 1070. 1905.

Especie tipo: *G. lutea* (L.) Ker-Gawl..

Descripción: Caracterizada por la presencia de un bulbo único, globoso, cubierto de túnicas coriáceas y hojas radicales con lámina amplia y flores grandes con tépalos de más de 12 mm de longitud.

Nivel de ploidía que recoge: 2n, 4n, 6n, 8n, 10n, 12n.

Distribución: Euroasia.

Especies Ibérica integradas en esta serie: *G. lutea* (L.) Ker-Gawl..

I.c. *Gagea* sect. *Gagea* ser. *Pusilleae* (A.Terracc.) M.T.Davlianidze, *Zametki Sist. Geogr. Rast.* 30: 62. 1973.

Basionimo: *Gagea* subgen. *Eugagea* sect. *Nudiscaposae* subsect. *Dispataceae*, a. *Unibulbosae* + *Pusillae* A.Terracc., *Bull. Herb. Boissier* ser. 2, 5: 1070. 1905.

Especie tipo: *G. pusilla* Schultes f.

Descripción: Caracterizada por la presencia de un bulbo único, globoso, cubierto de túnicas coriáceas y hojas radicales con lámina estrecha y flores medianas a pequeñas con tépalos de menos de 11 mm de longitud.

Nivel de ploidía que recoge: 2n.

Distribución: Asia, Europa y Norte de África.

Especies Ibérica integradas en esta serie: *G. reverchonii* Degen

II. *Gagea* sect. *Didymobulbos* (C.Koch) Boiss., *Fl. Orient.* 5(1): 203. 1882.

Basionimo: *Gagea* B. *Didymobulbos* C.Koch, *Linnaea* XXII: 229. 1849.

Sinónimos:

Gagea subgen. *Eugagea* sect. *Nudiscaposae* subsect. *Dispataceae* b. *Dibulbosae* A.Terracc. *Bol. Soc. Arag. C. Nat.* 4: 223 (1905).

Especie tipo: *G. aurea* C.Koch, *Linnaea* XXII: 229 (1849) (= *Gagea amblyopetala* Boiss. & Heldr.)

Descripción: Caracterizada por la presencia de un bulbo al que le acompaña un bulbillo de reproducción asexual, situado habitualmente lateralmente y en la parte apical del bulbo, con o sin formaciones de bulbillos en las hojas caulinares y con dos hojas radicales.

Nivel de ploidía que recoge: 2n, 3n, 4n, 5n, 6n.

Distribución: Asia, Europa y Norte de África.

II.a. *Gagea* sect. *Didymobulbos* ser. *Didymobulbos*

Sinónimos:

Gagea sect. *Foliatae* stirpe *Durieuanae* A.Terracc., *Boll. Soc. Ort. Palermo*, 3: 55 (1905)

Gagea subgen. *Eugagea* sect. *Foliatae* † *Euamblyopetala* A.Terracc., *Bull. Herb. Boissier* ser. 2, 5: 116 (1905)

Especie tipo: *G. amblyopetala* Boiss. & Heldr.

Descripción: Caracterizada por la presencia de hojas radicales filiformes, inflorescencias simples o compuestas, con menos de 8 flores por planta, con o sin bulbillos caulinares y con raíces finas no induradas.

Nivel de ploidía que recoge: 2n, 3n.

Distribución: En el Mediterráneo

Especies Ibérica integradas en esta serie: *G. durieui* Trab., *G. iberica* A.Terracc.

II.b. *Gagea* sect. *Didymobulbos* ser. *Soleirolianae* (A.Terracc.) M.Gutiérrez & F.M. Vázquez **comb. et stat. nov.**

Basónimo: *Gagea* subgen. *Eugagea* sect. *Foliatae* substirp. *Soleirolianae* A.Terracc., *Bol. Soc. Orto Palermo* 2(3):. 51. 1905

Sinónimos:

Gagea sect. *Didymobulbos* ser. *Occidentales* (A.Terracc.) Peruzzi & J.-M.Tison, *Pl. Syst. Evol.* 276(3-4): 232. 2008. p.p.

Especie tipo: *G. soleirolii* F.W.Schultz ex Mutel

Descripción: Caracterizada por la presencia de hojas radicales subcilíndricas a engrosadas, frecuentemente filiformes, inflorescencias habitualmente con pocas flores de 1-7 flores por planta, sin bulbillos caulinares y con raíces finas no induradas.

Nivel de ploidía que recoge: 3n.

Distribución: Mediterráneo.

Especies Ibérica integradas en esta serie: *G. soleirolii* F.W.Schultz ex Mutel, *G. tenuis* A.Terracc.

II.c. *Gagea* sect. *Didymobulbos* ser. *Foliatae* (A.Terracc.) M.Gutiérrez & F.M.Vázquez **comb. stat. nov.**

Basónimo: *Gagea* subgen. *Eugagea* sect. *Foliatae* A.Terracc., *Bull. Soc. Bot. France* 52(4): 18. 1905.

Sinónimos:

Gagea sect. *Didymobulbos* ser. *Occidentales* (A.Terracc.) Peruzzi & J.-M.Tison, *Pl. Syst. Evol.* 276(3-4): 232. 2008. p.p.

Gagea subgen. *Eugagea* sect. *Foliatae* subsect. *Occidentales* A.Terracc., *Bull. Soc. Bot. France* 52(4): 18. 1905. p.p.

Especie tipo: *G. foliosa* (J. & C. Presl) Schultes & Schultes f..

Descripción: Caracterizada por la presencia de hojas radicales planas o engrosadas, no filiformes, inflorescencias habitualmente compuestas, con 1-30 flores por planta, habitualmente con bulbillos caulinares y con raíces induradas o no induradas.

Nivel de ploidía que recoge: 4n, 6n.

Distribución: Mediterráneo y extremo Oriente.

Especies Ibérica integradas en esta serie: *G. algeriensis* Chabert, *G. cossoniana* Pascher, *G. elliptica* (A.Terracc.) Prain., *G. foliosa* (Persl.) Schultes & Schultes f., *G. lacaitae* A.Terracc. ex Lojac., *G. lusitanica* A.Terracc., *G. maroccana* (A.Terracc.) Sennen & Mauricio, *G. nevadensis* Boiss., *G. wilczekii* Braun-Bl. & Maire.

II.d. *Gagea* sect. *Didymobulbos* ser. *Arvenses* M.T.Davlianidze, *Zametki Sist. Geogr. Rast.* 30: 63. 1973.

Basónimo: *Gagea* subgen. *Eugagea* sect. *Didymobulbos* *Arvenses* Pascher, *Lotos* 52(24): 112. 1904. p.p.

Sinónimos:

Gagea subgen. *Eugagea* sect. *Nudiscaposae* subsect. *Dispataceae* b. *Dibulbosae* +++ *Granatellianae* A.Terracc. *Bull. Herb. Boissier* ser. 2, 5: 105. 1905.

Especie tipo: *G. arvensis* Dumort.

Descripción: Caracterizada por la presencia de hojas radicales subcilíndricas a engrosadas, filiformes, inflorescencias habitualmente con numerosas flores (6-37), en, shabitualmente con bulbillos caulinares y con raíces ligeramente induradas.

Nivel de ploidía que recoge: 2n, 3n, 4n.

Distribución: Mediterráneo y Oriente Próximo.

Especies Ibérica integradas en esta serie: *G. arvensis* Dumort.

II.e. Gagea sect. Didymobulbos ser. Saxatiles (A.Terracc.) Peruzzi & J.-M.Tison., *Pl. Syst. Evol.* 276(3-4): 232. 2008.

Basiónimo: *Gagea* subgen. *Eugagea* sect. *Foliatae* subsect. *Saxatiles* A.Terracc., *Bull. Soc. Bot. France* 52(4): 21. 1905.

Sinónimos:

Gagea sect. *Foliatae* stirpe *Saxatiles* A.Terracc., *Boll. Soc. Ort. Palermo*, 3: 59. 1905.

Especie tipo: *G. bohémica* subsp. *saxatilis* (Mert. & Koch) Aschers. & Graebn.

Descripción: Caracterizada por la presencia de hojas radicales filiformes, inflorescencias simples, con hasta 6 flores por planta, sin bulbillos caulinareos y con raíces ligeramente induradas.

Nivel de ploidía que recoge: 6n, 8n, 10n, 12n

Distribución: Mediterráneo, Europa y Asia.

Especies Ibérica integradas en esta serie: *G. bohémica* subsp. *saxatilis* (Mert. & Koch) Aschers. & Graebn.

III. Gagea sect. Fistulosae (Pascher) M.T.Davlianidze, *Zametki Sist. Geogr. Rast.* 30: 62 (1973)

Basiónimo: *Gagea* sect. *Monophyllos* subsect. *Fistulosae* Pascher, *Lotos* 52(1): 113 (1904)

Especie tipo: *G. fragifera* (Vill.) Ehr. Bayer & G. López

Descripción: Caracterizada por la presencia de hojas radicales fistulosas y más o menos ensanchadas, inflorescencias simples o compuestas, con 1-20 flores por planta, con o sin bulbillos caulinareos y con raíces no induradas.

Nivel de ploidía que recoge: 10n, 12n.

Distribución: Desde Asia a Europa.

Especies Ibérica integradas en esta sección: *G. fragifera* (Vill.) Ehr. Bayer & G. López

Bibliografía:

- Ali S.I., 2006. Two new species of *Gagea* Salisb. (Liliaceae) from Pakistan. *Pakistan Journal of Botany*, 38(1): 43-46.
- Arohonka, T. 1982. Chromosome counts of vascular plants of the island Seili in Nauvo, southwestern Finland. Turun Yliopiston Julkaisu: Sarja A II, *Biologia-Geographica*, 3: 1-12.
- Banco de datos de biodiversidad de Cataluña, 2007. <http://biodiver.bio.ub.es/biocat/homepage.html> (Consulta 20/11/2007).
- Bartolucci F. & Peruzzi L., 2008. Distribuzione del genere *Gagea* Salisb. (Liliaceae) nell'Appennino centro-settentrionale. *Biogeographia*: in press.
- Bayer E. & López G., 1989. Nomenclatural notes on some names in *Gagea* Salisb. (Liliaceae). *Taxon*, 38(4): 643-645.
- Bianchi, R., 1946. Untersuchungen über die Fortpflanzungsverhältnisse von *Gagea fistulosa* (Ram.) und *Lloydia serotina* (Rchb.). *Ber. Schweiz. Bot. Ges.* 56: 523.
- Briggs, D. & Walters, S., 1990. *Plant variation and evolution*. 2ª ed. Cambridge Univ. Press. Cambridge.
- Caparelli K.F.; Peruzzi L. & Cesca G., 2006. A comparative analysis of embryo-sac development in three closely-related *Gagea* Salisb. species (Liliaceae), with some consideration on their reproductive strategies. *Plant Biosystems*, 140(2): 115-122.
- Contandriopoulos, J., 1962. Recherches sur la flore endémique de la Corse et sur ses origines. *Ann. Fac. Sci. Marseille*, 32: 1-354.
- Corsi, G.; Garbari, F. & Ghelardi, A., 1996. Mediterranean chromosome number reports 6 (684--691). *Flora Mediterranea*, 6: 249-262.
- Cuccuini P. & Lucciolli E., 1995. Tipificazione di *Ornithogalum spathaceum* Hayne (Liliaceae) e presenza di *Gagea spathacea* (Hayne) Salisb. nella flora italiana. *Webbia*, 49(2): 253-264.
- Darlington, C.D. & Wylie, A. P., 1955. *Chromosome atlas of Flowering Plants*. George Allen & Unwin Ltd. London.
- Davilianidze M.T. & Bokeria M., 2005. *Contribution to the cytotaxonomy of the Georgian flora*. XVII International Botanical Congress, Wien
- Davlianidze, M. T. & Levichev, I.G., 1987. Chromosome numbers in species of the genus *Gagea* (Liliaceae) from central Asia. *Botaničeskij Žurnal* (Moscow & Leningrad), 72: 1271-1272.
- Dempsey, R. E.; Gornall, R. J. & Bailey, J. P., 1994. Contributions to a cytological catalogue of the British and Irish flora, 4. *Watsonia*, 20: 63-66.
- Fedorov. 1974. *Chromosome numbers of flowering plants*. Koeltz Science Publishers. Germany. Koenigstein.
- Ferrer P.P.; Laguna E.; Alba S. & Tison J.M., 2007. Sobre la presencia de *Gagea lacaitae* A. Terracc. (Liliaceae) en la flora valenciana. *Acta Botanica Malacitana*, 32: 1-12.
- Gargano D.; Peruzzi L.; Caparelli K. F. & Cesca G., 2007. Preliminary observations on the reproductive strategies in five early-flowering species of *Gagea* Salisb. (Liliaceae). *Bocconeia*, 21: 349-358.
- Greilhuber J.; Ebert I.; Lorenz A. & Vyskot B., 2000. Origin of facultative heterochromatin in the endosperm of *Gagea lutea* (Liliaceae). *Protoplasma*, 212: 217-226.
- Henker H., 2005. Goldsterne und Stinspflanzen in Mecklenburg-Vorpommern. Teil 1. Die Goldsterne von Mecklenburg-Vorpommern unter besonderer Berücksichtigung kritischer und neuer Sippen. *Botanischer Rundbrief für Mecklenburg-Vorpommern*, 39: 3-90.
- Heyn, C.C. & Dafni, A., 1977. Studies in the genus *Gagea* (Liliaceae) 11. *Israel Journal of Botany*, 26: 11-22.
- Jee, V.; Dhar, U. & Kachroo, P., 1989. Cytogeography of some endemic taxa of Kashmir Himalaya. Proceedings of the Indian National Science Academy. Part B, *Biological Sciences*, 55: 177-184.

- John H.; Peterson A. & Peterson J., 2004. Zum taxonomischen Rang zweier kritischer Sippen der Gattung *Gagea* in Mitteleuropa. *Mitteilungen zur floristischen Kartierung in Sachsen-Anhalt (Halle)*, 9: 15-26.
- Kapasa M.; Nikolaidi T.; Barea E.P. & Kamari G., 2001. Reports (1236-1243). In: Kamari G., Blanché G., Garbari F., Mediterranean chromosome number reports 11. *Flora Mediterranea*, 11: 448-454.
- Kiehn, M.; Vitek, E.; Hellmayr, E.; Walter, J.; Tschennett, J.; Justin, C. & Mann, M., 1991. Beiträge zur Flora von Österreich: Chromosomenzählungen. *Verhandlungen der Zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien*, 128: 19-39.
- Koul, A.K. & Wakhlu, A.K., 1985. Studies on the genus *Gagea* (5). Embryology of *Gagea reticulata* Schult. *Journal of Japanese Botany*, 60: 361-369.
- Kozieradzka-Kiszkurno, M., 2007. Endoreduplication in the suspensor of *Gagea lutea* (L.) Ker Gawl (Liliaceae). *Acta Biologica Cracoviensia, Series Botanica*, 49 (1): 33-37.
- Krichphalushi, V.V., 1989. Sravnitelno-karyologicheskoe issledovanie prirodnykh populacij efemeroidov Karpat Pp. 25-27 in *Tesizy II Symp. Plant Karyology*.
- Lainz, M. 1976. Aportaciones al conocimiento de la flora cántabro-astur, XI. *Bol. Inst. Est. Ast. Ser. C*. 22: 3-44.
- Leute, G.H., 1974. Reports [In Löve, A. (ed.), IOPB chromosome numbers reports XLVI]. *Taxon*; 23(5/6): 811-812.
- Levan, A.; Fredga, K. & Sandberg, A. A., 1964. Nomenclature for centromeric position on chromosomes. *Hereditas*, 52: 201-220.
- Levichev, I.G. & Ali, S.I., 2006. Seven new species of the genus *Gagea* Salisb. (Liliaceae) from Western Himalayas and adjoining regions. *Pakistan Journal of Botany*, 38(1): 55-62.
- Levichev, I.G. & Tison, J.M. 2004. Typification of the Caucasian *Gagea* (Liliaceae) taxa described by Karl Koch. *Candollea*, 59: 119-133.
- Levichev I.G., 1990. The synopsis of the genus *Gagea* (Liliaceae) from the western Tien-Shan. *Botanical Journal (St. Petersburg)*, 75(2): 225-234.
- Levichev I.G., 1999. The morphology of *Gagea* Salisb. (Liliaceae) I. Subterranean organs. *Flora*, 194: 379-392.
- Levichev I.G., 2001. New species of the genus *Gagea* Salisb. (Liliaceae) from western regions of Asia. *Turczanimowia*, 4(1-2): 5-35.
- Levichev I.G., 2006. Four new species of the genus *Gagea* Salisb. (Liliaceae) from Western Himalayas and the adjoining regions. *Pakistan Journal of Botany*, 38(1): 47-54.
- Levichev I.G., 2006b. A review of the *Gagea* (Liliaceae) species in the flora of Caucasus. *Botanical Journal (St. Petersburg)*, 91(6): 917-951.
- Loon, J.C.H.R., 1982. IOPB Chromosome number Reports LXXVII. *Taxon* 31(4): 763-764.
- Lökvist, B. & Hultgård, U.M., 1999. Chromosome numbers in south Swedish vascular plants. *Opera Botanica*, 137: 1-42.
- Magulaev, A.Y., 1992. Chromosome numbers in some species of vascular plants of the northern Caucasus flora. *Botaničeskij Žurnal (Moscow & Leningrad)*, 77(10): 88-90.
- Majovsky, J. & al., 1976. Index of Chromosome numbers of Slovakian Flora. 5. *Acta Fac. Rerum Nat. Univ. Comeniana. Bot.* 25: 1-18
- Malakhova, L. A. & Markova, G.A., 1994. Chromosome numbers in the flowering plants of Tomsk region. *Monocotyledones. Botaničeskij Žurnal (Moscow & Leningrad)*, 79(7): 134-135.
- Malakhova, L.A., 1990. Kariologičeskij analiz prirodnykh populacij redkich i ischezajushchikh rastenij na jube Tomskoj Oblasti. *Bjulleten' Glavnogo Botaniceskogo Sada*, 155: 60-66.
- Malik, C.P. & Sehgal, S.M., 1959. Chromosome number in *Gagea reticulata* Schultes. *Journ. Sci. Industr. Res.*, 18c,(8): 155-156.
- Malik, C.P., 1961. Chromosome number in some Indian Angiosperms: Monocotyledons. *Sci. & Culture*, 27(4): 197-198.
- Martín, A., 1991. Números cromosómicos de Plantas Vasculares Ibéricas (I). En Castroviejo, S. & Valdés-Bermejo, E. *Archivos de Flora Ibérica* n° 1. CSIC, Madrid: 124.
- Martinoli, G., 1950. Contributo alia caryologia del genere *Ornithogalum*. *Caryologia*, 3: 156-164.
- Martinoli, G., 1954. *La cytotaxinomie expérimentale appliqué aux espèces végétales de la Sardaigne et en particulier aux endémiques*. VIII Congr. Intern. Bot. Compt. Red. Séances et Rapp. Et Comm. Parvenus avant les Congres Set. 9 et 10: 78-79.
- Matsuura, H. & Sutô, T., 1935. Contributions to the ideogram study in Phanerogamous plants I. *Jour. Fac. Sci. Hakkaido Imp. Univ. Ser., 5, Bot.* 5, 5: 33-75.
- Mesicek, J. & Hrouda, L., 1974. Chromosome numbers in Czechoslovak species of *Gagea* (Liliaceae). *Folia Geobotanica*, 9(4): 359-368.
- Molina J. ; Michaud H. ; Roux J.P. & Tison J.M., 1998. *Gagea mauritanica* Durieu (Liliaceae), espèce nouvelle pour la flore française. *Bulletin Mensuel de la Société Linnéenne de Lyon*, 67: 77-78.
- Montserrat, J.M., 1981. Números cromosómicos de plantas occidentales, 77-83. *Anal. Jard. Bot. Madrid*, 38(1): 249-252.
- Moore, D.M., 1982. *Flora Europaea. Check-list and Chromosome index*. Cambridge Univ. Press. Cambridge.
- Özhatay N., 2002. Diversity of bulbous monocots in Turkey with special reference to chromosome numbers. *Pure and Applied Chemistry*, 74(4): 547-555.
- Patterson T.B. & Givnish T.J. 2002. Phylogeny, concerted convergence, and phylogenetic niche conservatism in the core Liliales: Insights from rbcL and ndhF sequence data. *Evolution*, 56: 233-252.
- Peruzzi, L. & Aquaro, G., 2005. Contribution to the cytotoxicological knowledge of *Gagea* Salisb. (Liliaceae). II. Further karyological studies on Italian populations. *Candollea*, 60(1): 237-253.
- Peruzzi, L. & Bartolucci, F. 2006. *Gagea luberonensis* J.-M. Tison (Liliaceae) new for the Italian flora. *Webbia*, 61(1): 1-12.
- Peruzzi, L. & Caparelli, K.F. 2007. *Gagea peduncularis* (J. & C. Presl) Pascher (Liliaceae) new for the Italian flora. *Webbia*, 62(2): 261-268.
- Peruzzi, L. & Gargajo, D., 2005. Distribuzione del genere *Gagea* Salisb. (Liliaceae) in Calabria. *Informatore Botanico Italiano*, 37(2): 1117-1124.
- Peruzzi, L. & Tison J.M. 2004. Typification and taxonomic status of eleven taxa of *Gagea* Salisb. (Liliaceae) described by Achille and Nicola Terracciano and conserved at Napoli (NAP). *Candollea*, 59(2): 325-346.
- Peruzzi L. & Tison, J.M., 2004b. Verso una revisione biosistemática del genere *Gagea* Salisb. (Liliaceae) in Italia. Un nuovo tipo di approccio. *Informatore Botanico Italiano*, 36(2): 470-475.
- Peruzzi, L. & Tison, J.M., 2005. Typification and taxonomic status of six taxa of *Gagea* Salisb. (Liliaceae) described from Sicily and conserved at Palermo (PAL). *Candollea*, 60(2): 289-298.
- Peruzzi, L. & Tison, J.M., 2006. Typification of the names and taxonomic status of six taxa of *Gagea* Salisb. (Liliaceae) conserved at Firenze (FI). *Candollea*, 61(2): 293-303.
- Peruzzi, L. & Tison, J.M., 2007. Typification of six critical Mediterranean *Gagea* Salisb. (Liliaceae) species. *Candollea*, 62(2): 173-188.

- Peruzzi L. & Zarrei M., 2007. Typification of some critical taxa of *Gagea* Salisb. (Liliaceae) from W Asia. *Candollea*, 62(2): 237-244.
- Peruzzi L., 2003. Contribution to the cytotaxonomical knowledge of *Gagea* Salisb. (Liliaceae) sect. *Foliatae* A. Terracc. and synthesis of karyological data. *Caryologia*, 56(1): 115-128.
- Peruzzi L., 2006. Taxonomic considerations on the nomenclatural types of *Gagea rhodiaca* A. Terracc. and *G. reticulata* subsp. *africana* A. Terracc. (Liliaceae), kept at Pisa (PI). *Atti della Società Toscana di Scienze Naturali, Memorie, serie B*, 113: 69-71.
- Peruzzi, L., 2008a. Hybridity as a main evolutionary force in the genus *Gagea* Salisb. (Liliaceae). *Plant Biosystems*, 142(1): 179-183.
- Peruzzi, L., 2008b. Contribution to the cytotaxonomical knowledge of the genus *Gagea* Salisb. (Liliaceae). III. New karyological data from the central Mediterranean area. *Cytologia*, 61(1): 92-106.
- Peruzzi L.; Bartolucci F.; Frignani, F & Minutillo F., 2007. *Gagea tisoniana*: a new species of *Gagea* Salisb. sect. *Gagea* (Liliaceae) from C Italy. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 155(3): 337-347.
- Peruzzi, L.; Leitch, I. J.; & Caparelli, K. F., 2009. Chromosome diversity and evolution in Liliaceae. *Annals of Botany*, 103(3):459-4751
- Peterson, A.; John, H.; Koch, E. & Peterson, J. 2004. A molecular phylogeny of the genus *Gagea* (Liliaceae) in Germany inferred from non-coding chloroplast and nuclear DNA sequences. *Plant Systematics and Evolution*, 245: 145-162.
- Peterson, A., Leviceh, I.G. & Peterson, J., 2008. Systematics of *Gagea* and *Lloydia* (Liliaceae) and infrageneric classification of *Gagea* based on molecular and morphological data. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 46: 446-465.
- Pignatti, S., 1982. *Flora d'Italia*, 3: 352-356. Edagricole, Bologna.
- Pogan, E.; Wcislow, H. & Jankun, A., 1980. Further studies in chromosome numbers of Polish Angiosperms Part XIII. *Acta Biologica Cracoviensia, Series Botanica*, 22: 37-69.
- Pogosian, A. I., 1977. Chromosome numbers in some species of monocotyledons from the Transcaucasia. *Botaničeskij Žurnal (Moscow & Leningrad)*, 82(6): 117-118.
- Reynaud, C.; Verlaque, R. & Filosa, D., 1993. Mediterranean chromosome number reports 3 (234-239). *Flora Mediterranea* 3: 367-373.
- Romanov I.D., 1936. Die Embryosackentwicklung in der Gattung, *Gagea* Salisb. *Planta*, 25:438-459.
- Romero C., 1986. A new method for estimating karyotype asymmetry. *Taxon*, 35(3): 526-530.
- Rudyka, E.G., 1995. Chromosome numbers in vascular plants from the southern part of the Russian Far East. *Botaničeskij Žurnal (Moscow & Leningrad)*, 80(2): 87-90.
- Ruiz, M., 1978. Estudios cariológicos en especies españolas del orden Liliales III. Familia Liliaceae. *Anal. Inst. Bot. Cavanilles*, 34(2): 733-759.
- Sakamura, T. & Stow, I. 1926. Über die experimentell veranlasste Entstehung chromosomenzahlen. *Japanese Jour. Bot.*, 3(1): 111-137.
- Stebbins, G.L., 1971. *Chromosomal evolution in higher Plants*. Edward Arnold Pubsh. London.
- Stenar, H., 1927. Über die Entwicklung des siebenkernigen Embryosackes bei *Gagea lutea* Ker.Gawl. *Svensk. Bot. Tidskr.*, 21(3): 344-360.
- Stepanov, N.V. & Muratova, E.N., 1995. Chromosome numbers of some taxa of higher plants of Krasnoyarsk territory. *Botaničeskij Žurnal (Moscow & Leningrad)*, 80(6): 114-116.
- Tischler, G., 1934. Die Bedeutungen der Polyploidie für die Verbreitung der Angiospermen, erläutert an den Arten Schleswing-Holstein, mit Ausblicken auf andere Florengebiete. *Bot. Jahrb.*, 67: 1-36.
- Tison, J.M. & Perret P., 2004. Typification d'*Ornithogalum pusillum* F. W. Schmidt et relations taxonomiques entre *Gagea pusilla* (F. W. Schmidt) Sweet, *Ornithogalum clusii* Tausch et *G. clusiana* Schult. & Schult. f. *Candollea*, 59(1): 103-108.
- Tison J.M., 1998. *Gagea granatellii* (Parl.) Parl. en France. *Le Monde des Plantes*, 462: 1-6.
- Tison J.M., 2004. *Gagea polidorii* J.-M. Tison, espèce méconnue du sud-ouest des Alpes et des Apennins. *Acta Botanica Gallica*, 151(3): 319-326.
- Tison J.M., 2004b. Identité et situation taxonomique de *Gagea polymorpha* Boissier. *Candollea*, 59(1): 109-117.
- Tison J.M., 2004c. Contribution à la connaissance du genre *Gagea* Salisb. (Liliaceae) en Afrique du Nord. *Lagascalia*, 24: 67-87.
- Uhríková, A. & Májovsky, J. (1978); Reports [In Löve, A. (ed.), IOPB chromosome numbers reports LXI].; *Taxon*, 27(4): 378-379
- Uhríkova, A. & Májovsky, J., 1980. In Chromosome number reports LXIX. *Taxon*, 29: 725-726.
- Uphof, JC Th., 1958. A review of the genus *Gagea* Salisb. I. *Plant Life* 14: 124-132.
- Váchová, M. & Májovsky, J., 1978. Reports [In Löve, A. (ed.), IOPB chromosome numbers reports LXI]. *Taxon*, 27(4): 381-382.
- Váchová, M., 1980. Reports [In Löve, A. (ed.), IOPB chromosome numbers reports LXIX]. *Taxon*, 29(5): 724.
- Vir, D.U. & Kachroo, P., 1985. Chromosomal conspectus of some alpine-subalpine taxa of Kashmir Himalaya. *Chromosome Information Service*, 39: 33-35.
- Westergaard, M., 1936. A cytological study of *Gagea spathacea* with a note on the chromosome number and embryo-sac formation in *Gagea minima*. *C. R. Trab. Lab. Carlsberg Physiol.* 21: 191-437.
- Zakirova, R.O. & Nafanailova, I.I., 1988. Chromosome numbers in some species of the Kazakhstan flora. *Botaničeskij Žurnal (Moscow & Leningrad)*, 73: 1493-1494.
- Zarrei, M. & Zarre, S., 2005. Pollen morphology of the genus *Gagea* (Liliaceae) in Iran. *Flora*, 200: 96-108.
- Zarrei, M. & Zarre, S., 2005a. A new species of *Gagea* (Liliaceae) from Iran. *Nordic Journal of Botany*, 23: 269-274.
- Zarrei, M.; Zarre S.; Wilkin, P. & Rix, M., 2007. Systematic revision of the genus *Gagea* Salisb (Liliaceae) in Iran. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 154(4): 559-588.
- Zhao, L.Q. & Yang, J., 2006. *Gagea daqingshanensis* (Liliaceae), a new species from Inner Mongolia, China. *Annales Botanici Fennici*, 43: 223-224.
- Zhao, Y.Z. & Zhao, L.Q., 2003. A new species of *Gagea* (Liliaceae) from Nei Mongol, China. *Acta Phytotaxonomica Sinica*, 41(4): 393-394.
- Zhao, Y.Z. & Zhao, L.Q., 2004. *Gagea chinensis* (Liliaceae), a new species from Inner Mongolia, China. *Annales Botanici Fennici*, 41: 297-298.

APÉNDICE I

Distribución de los recuentos cromosómico conocidos para el género *Gagea* Salisb.

Especie	Anotaciones	2n	Sección	Origen	Autor/es
<i>G. alexeenkoana</i> Misch.		24	Platyspermum	Asia	Fedorov, 1974
<i>G. arvensis</i> (Pers.) Dumort.		48	Didymobulbos	Checoslovaquia	Mesicek & Hrouda, 1974
		48		Europa	Westergaard, 1936
<i>G. bohemica</i> (Zauschn.) Schult. et Schult. f.		24	Didymobulbos	Israel	Hey & Dafni, 1977
		36		Turquía	Özhatay 2002
		48		Italia	Peruzzi and Bartolucci 2006
		48		Italia	Peruzzi 2008
		60		Checoslovaquia	Mesicek & Hrouda, 1974
		72		Sicilia	Peruzzi 2008
		72		Sicilia	Peruzzi & Caparelli 2007
	var. <i>corsica</i>	36		Corcega	Contandriopoulos 1962
<i>G. bulbifera</i> Salisb.		36	Bulbiferae	Kazajastan	Zakirova & al., 1988
<i>G. busambarensis</i> Parl.	<i>Locus classicus</i>	48	Didymobulbos	Sicilia	Peruzzi & Caparelli 2007
<i>G. calantha</i> Levichev		24	-	Asia	Davlianidze & Levichev, 1987
<i>G. calyptrifolia</i> Levichev		48	-	Asia	Davlianidze & Levichev, 1987
<i>G. caroli-kochii</i> Grossh.		24	Platyspermum	Asia	Fedorov, 1974
<i>G. chaberti</i> A.Terrac.		36	Didymobulbos	Tunez	Peruzzi 2008
<i>G. chanae</i> Grossh.		48	-	Asia	Fedorov, 1974
<i>G. chlorantha</i> Roem. & Schult.		24	Didymobulbos	Asia	Fedorov, 1974
<i>G. chrysantha</i> Schult. et Schult. f.		36	Didymobulbos	Turquía	Özhatay 2002
		36		Italia	Peruzzi and Aquaro 2005
		36		Sicilia	Peruzzi and Aquaro 2005
	<i>Locus classicus</i>	36		Sicilia	Peruzzi 2008
<i>G. chomutowae</i> Pascher		18	-	Asia	Davlianidze & Levichev, 1987
<i>G. davlianidzeae</i> Levichev		24	-	Asia	Davlianidze & Levichev, 1987
<i>G. dschungarica</i> Regel		48	-	Slovaquia	Mešiček and Hrouda 1974
		60		Slovaquia	Mešiček and Hrouda 1974
<i>G. dubia</i> A.Terrac.		24	Didymobulbos	Italia	Peterson & al., 2009
		48		Italia	Peruzzi and Bartolucci 2006
		48		Sicilia	Peruzzi 2008
<i>G. durieui</i> Pascher		24	Didymobulbos	España	Rejón, 1978
		36		España	Rejón, 1978
	var. <i>vestita</i>	36		Italia	Corsi & al., 1996
<i>G. elegans</i> Wall.		72	Gagea	Slovaquia	Mešiček and Hrouda 1974
		96		Slovaquia	Mešiček and Hrouda 1974
		132		Slovaquia	Mešiček and Hrouda 1974
		48		Himalaya	Jee & al., 1989
		48		Himalaya	Jee & Kachroo, 1985
<i>G. foliosa</i> (J. et C.Presl) Schult. et Schult. f.		36	Didymobulbos	Sicilia	Peruzzi and Aquaro 2005
		36		Sicilia	Peruzzi 2008
<i>G. fragifera</i> (Vill.) Bayer & López		48	Fistulosae	Italia	Peterson & al., 2009
		60		Italia	Peterson & al., 2009
		84		Italia	Peruzzi and Aquaro 2005
		84		Sicilia	Peruzzi and Aquaro 2005
		80		Italia	Bianchi, 1946
<i>G. germanae</i> Grossh.		48	-	Asia	Fedorov, 1974
<i>G. glacialis</i> K.Koch		48	Fistulosae	Transcaucasia	Pogosian, 1997
		48		Asia	Fedorov, 1974
<i>G. glaucescens</i> Levichev		24	-	Asia	Davlianidze & Levichev, 1987
<i>G. graeca</i> (L.) A.Terrac.		16	Anthericoides	Grecia	Kapasa et al. 2001
		24		Grecia	Peruzzi 2008
<i>G. graminifolia</i> Vved.		24	Graminifoliae	Transcaspio	Komanov, 1936
<i>G. granatellii</i> (Parl.) Parl.		24	Didymobulbos	Italia	Peterson & al., 2009
		36		Sicilia	Peruzzi and Aquaro 2005
		36		Sicilia	Peruzzi 2008
		36		Italia	Peruzzi 2008
		48		Italia	Peruzzi and Bartolucci 2006
<i>G. granulosa</i> Turcz.		24	Minimae	Asia	Stepanov & Muratova, 1995
		72		Asia	Malakhova & Markova, 1994
		72		Asia	Malakhova, 1990
<i>G. helenae</i> Grossh.		24	Gagea	Asia	Fedorov, 1974
<i>G. hervierii</i> Degen ex Hervier		48	Didymobulbos	España	Rejón, 1978
		48		España	Rejón, 1978

(continuación) Distribución de los recuentos cromosómico conocidos para el género <i>Gagea</i> Salisb					
Especie	Especie	Especie	Especie	Especie	Especie
<i>G. joannis</i> Grossh.		24	-	Georgia	Davlianidze and Bokeria 2005
<i>G. kamelinii</i> Levichev		36	-	Asia	Davlianidze & Levichev, 1987
<i>G. luberonensis</i> J.M.Tison		36	Didymobulbos	Italia	Peruzzi and Bartolucci 2006
<i>G. lutea</i> (L.) Ker.-Gawl.		12	Gagea	Italia	Peterson & al., 2009
		24		Italia	Peterson & al., 2009
		36		-	Leute, G. H. 1974
		48		Cárpatos	Krichphalushi, 1989
		48		India	Malik, 1961
		72		Austria	Greilhuber et al. 2000
		72		Italia	Peruzzi and Aquaro 2005
		72		Japon	Sakamura & Stow, 1926
		72		Japón	Matsuura & Sato, 1935
		72		Alemania	Tischler, 1934
		72		Alemania	Henker 2005
		72		Checoslovaquia	Mesicek & Hrouda, 1974
		72		Europa Himalayas	Westergaard, 1936
		72		Islas Británicas	Dempsey & al., 1994
		72		Suecia	Lövkvist & al., 1999
		128		Chequia	Kozieradzka-Kiszkurno & al., 2007
	subsp. <i>burnatii</i>	24		España	Laínz, 1976
	var. <i>glauca</i>	72		Alemania	Henker 2005
	var. <i>brentae</i>	72		Alemania	Henker 2005
	var. <i>orosiae</i>	72		España	Montserrat, 1981
<i>G. mauritanica</i> Durieu		36	Didymobulbos	Italia	Peruzzi and Aquaro 2005
				Italia	Peruzzi 2008
				Francia	Peruzzi 2008
<i>G. megapolitana</i> Henker		72	Gagea	Alemania	Henker 2005
		84		Alemania	Henker 2005
<i>G. micrantha</i> Pascher		24	-	Israel	Hey & Dafni, 1977
<i>G. minima</i> (L.) Ker.-Gawl.		24	Minimae	Italia	Peruzzi and Aquaro 2005
		24		Alemania	Henker 2005
		24		Checoslovaquia	Mesicek & Hrouda, 1974
		24		Europa, Asia	Westergaard, 1936
		24		Polonia	Pogan & al., 1980
		24		Finlandia	Aronhka, 1982
		32		Alemania	Tischler, 1934
<i>G. minutiflora</i> Regel		24	-	Asia	Davlianidze & Levichev, 1987
<i>G. nakaiana</i> Kitag.		48	Gagea	Rusia	Rudyka, 1995
<i>G. nevadensis</i> Boiss.		24	Didymobulbos	Portugal	Loon, 1982
		36		Cerdeña	Martinoli 1950
<i>G. ova</i> Staf		48	Stipitatae	Asia	Davlianidze & Levichev, 1987
<i>G. paczoskii</i> (Zapal.) Grossh.		48	Gagea	Checoslovaquia	Mesicek & Hrouda, 1974
<i>G. paniculata</i> Levichev		24	-	Asia	Davlianidze & Levichev, 1987
<i>G. peduncularis</i> (J. et C.Presl.) Pascher		36	Didymobulbos	Italia	Peruzzi & Caparelli 2007
<i>G. polidorii</i> J.M.Tison		72	Fistulosae	Italia	Peruzzi and Aquaro 2005
<i>G. pomeranica</i> Ruthe		60	Gagea	Alemania	Henker 2005
		48		Checoslovaquia	Mesicek & Hrouda, 1974
		72		Alemania	Henker 2005
<i>G. popovii</i> Vvde.		24	-	Asia	Davlianidze & Levichev, 1987
<i>G. praemixta</i>		24	-	Asia	Davlianidze & Levichev, 1987
<i>G. pratensis</i> (Pers.) Dumort.		24	Gagea	Alemania	Peterson & al., 2009
		36		Turquía	Özhatay 2002
		36		Checoslovaquia	Májovsky & al., 1976
		36		-	Lovkvist & Hultgard, 1999
		48		Turquía	Özhatay 2002
		48		Italia	Peruzzi and Aquaro 2005
		48		Alemania	Henker 2005
		48		Italia	Peruzzi 2008
		48		Polonia	Pogan & al., 1980
		48		Asia	Davlianidze & Levichev, 1987
		48		Suecia	Lovkvist & Hultgard, 1999
		48		Checoslovaquia	Mesicek & Hrouda, 1974
		60		Checoslovaquia	Mesicek & Hrouda, 1974
	<i>transversalis</i>	48		Checoslovaquia	Mesicek & Hrouda, 1974

(continuación) Distribución de los recuentos cromosómico conocidos para el género <i>Gagea</i> Salisb					
Especie	Especie	Especie	Especie	Especie	Especie
<i>G. pusilla</i> (F.W.Schmidt) Sweet		24	<i>Gagea</i>	Italia	Peruzzi & al., 2007
		24		Checoslovaquia	Mesicek & Hrouda, 1974
		24		Asia	Kiehn & al., 1991
		24		Asia	Uhríkova & Majovsky, 1980
<i>G. reticulata</i> Schult. f.		12	Platyspermum	Japón	Koul & Wakhlu, 1985
		24		Caucaso	Magulaev, 1992
<i>G. rubicunda</i> Meisch.		48	-	Estonia	Peterson & al., 2009
<i>G. sicula</i> Lojac.		24	Didymobulbos	Sicilia	Peruzzi 2008
		36		Sicilia	Peruzzi 2008
<i>G. soleirolii</i> F.W.Schultz ex Mutel		36	Didymobulbos	Europa	Martinoli, 1950
<i>G. sulfurea</i> Misch.		72		Georgia	Davlianidze and Bokeria 2005
<i>G. sphatacea</i> (Hayne) Salisb.		106	Sphataceae	Checoslovaquia	Mesicek & Hrouda, 1974
		102		Europa	Westergaard, 1936
<i>G. subtilis</i> Vved.		24	-	Asia	Davlianidze & Levichev, 1987
<i>G. taurica</i> Steven		25	-	Asia	Fedorov, 1974
<i>G. tenera</i> Pascher		36	Didymobulbos	Turkestan	Komarov, 1936
		36		Asia	Davlianidze & Levichev, 1987
<i>G. tenuifolia</i> (Boiss.) Fomin.		24		Asia	Fedorov, 1974
<i>G. terracionana</i> Pascher		24	<i>Gagea</i>	Mongolia	Peterson & al., 2009
<i>G. tisoniana</i> Peruzzi & al.		24	<i>Gagea</i>	Italia	Peruzzi & al., 2007
		24		Italia	Peruzzi 2008
<i>G. transversalis</i> Steven		24	<i>Gagea</i>	Ucrania	Peterson & al., 2009
<i>G. trinervia</i> (Viv.) Greuter		24	Anthericoides	Italia	Peruzzi 2008
<i>G. turkestanica</i> Pascher		24	<i>Gagea</i>	Asia	Davlianidze & Levichev, 1987
<i>G. vegeta</i> Vved.		60	Graminifoliae	Asia	Davlianidze & Levichev, 1987
<i>G. villosa</i> (M.Bieb.) Sweet		18	Didymobulbos	Asia	Davlianidze & Levichev, 1987
		24		Europa	Reynaud & al., 1993
		24		Asia	Davlianidze & Levichev, 1987
		36		Turquía	Özhatay 2002
		48		Turquía	Özhatay 2002
		48		Italia	Peruzzi and Aquaro 2005
		48		Alemania	Henker 2005
		48		Italia	Peruzzi 2008
		48		Checoslovaquia	Mesicek & Hrouda, 1974
		48		Israel	Hey & Dafni, 1977
		48		Asia	Uhríkova & Majovsky, 1978
	var. <i>hermosis</i>	48		Israel	Hey & Dafni, 1977
		60		Israel	Hey & Dafni, 1977
		72		Israel	Hey & Dafni, 1977
<i>G. villosula</i> Vved.		24	-	Asia	Fedorov, 1974

Anotaciones Corológicas y Taxonómicas a la Flora en Extremadura*

En esta sección se pretende recopilar información sobre las nuevas aportaciones y novedades corológicas de taxones autóctonos o foráneos naturalizados que se detecta en Extremadura o en zonas limítrofes que tienen contacto con este territorio. Además se incluyen las revisiones taxonómicas y/o nomenclaturales que supongan adiciones sustanciales para mejorar el conocimiento de la Flora extremeña. El objetivo último de esta sección es ser una herramienta más que contribuya a generar y disponer de un conocimiento más profundo de la riqueza florística en la Comunidad de Extremadura.

En este número:

Anotaciones Corológicas a la Flora en Extremadura, aporta información sobre los siguientes taxones:

- 021. *Cheirolophus uliginosus*** (Brot.) Dostálpor: *Francisco M^a Vázquez*.
022. *Eleusine tristachya* (Lam.) Lam..... por: *Francisco M^a Vázquez y María Cabeza de Vaca*.
023. *Glyceria striata* (Lam.) A.S.Hitch por: *Francisco M^a Vázquez y María Cabeza de Vaca*.
024. *Medicago laciniata* Mill. por: *Francisco M^a Vázquez*.
025. *Lilium candidum* L..... por: *José Blanco y María Gutiérrez*.
026. *Gypsophila elegans* M. Bieb. por: *Francisco Márquez*.
027. *Rhynchospora alba* (L.) Vahlpor: *David García y María Gutiérrez*.
028. *Valeriana tuberosa* L. por: *Belen Fernández*.
029. *Xolantha echioides*(Lam.) Gallego, Muñoz Garm. & C. Navarro por: *Montaña Vallejo*.
030. *Callitriche palustris* L. por: *Pablo García-Blanco*.
031. *Baldellia alpestris* (Coss.) M. Laínz por: *Sara Rincón*.
032. *Phacelia tanacetifolia* Bentham por: *Ana Bejarano*.
033. *Gagea cossoniana* Pascher por: *María Gutiérrez & Francisco M^a Vázquez*.
034. *Narcissus cavanillesii* A.Barra & G.López por: *David García y Francisco Márquez*.
035. *Gagea granatelli* (Parl.) Parl. por: *María Gutiérrez & Francisco M^a Vázquez*.

* Editor: *Francisco M^a Vázquez*

021. Cheirolophus uliginosus (Brot.) Dostál, *Bot. J. Linn. Soc.* 71(3): 193. 1976.
(ASTERACEAE)Basionimo: *Centaurea uliginosa* Brot. *Fl. Lusit.* 1: 368. 1804.Sinónimo:≡ *Ptosimoppappus uliginosus* (Brot.) Boiss. *Diagn. Pl. Orient.* ser. 2, 3: 60. 1856. [Nov-Dec 1856]

Endemismo ibérico de la mitad occidental de la Península Ibérica, del que sólo se tenía testimonio de su presencia en España para la costa gaditana, a la altura de Algeciras (Talavera, 1987), previamente en el municipio de Cortes de la Frontera (Susana, 1993) y en la costa onubense, principalmente en la zona del Parque Nacional de Doñana (Castroviejo & al., 1980). En Portugal se conoce su presencia en las costas de Douro Litoral, Beira Litoral, Extremadura, Alentejo y Algarve (Susana, 1993; Gbif, 2009).

Se describió con materiales portugueses de las proximidades de Coimbra (Brotero, 1804), donde aparece frecuentemente. Se trata de un taxon de zonas encharcadas con agua constante durante todo el año, sobre suelos arenosos, típicos de zonas de marismas, barrancos protegidos y frescos, zonas de turberas, pantanosas, de baja altitud (<300 msm), con elevada influencia atlántica.

Las prospecciones de la flora amenazada extremeña, en el sector más occidental de la Serranía de San Pedro, nos han permitido encontrar una nueva población de esta especie para la Península Ibérica y la primera cita para la flora de Extremadura. Se trata de la población conocida más alejada de la costa para la especie, la de mayor altitud y posiblemente la que se encuentre en un peligro más crítico de cara a su conservación, ya que se trata de una población de aproximadamente 20 ejemplares distribuidos por dos pequeñas depresiones inundadas, y protegidas por un bosque mixto de alcornoques (80%) y encinas (20%), con explotación ganadera de tipo bovina.

Es una especie catalogada en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas en Peligro Crítico, por la fragmentación de sus poblaciones y la reducción del número de efectivos (CR B2ab(i, ii, iii, iv, v) LISTA ROJA (2007)). En Extremadura la hemos encontrado compartiendo hábitat con especies como: *Cyperus longus* L., *Elatine alsinastrum* L., *Eleocharis palustris* (L.) Roem. & Schult., *Juncus effusus* L., *Molinea caerulea* (L.) Moench o *Typha domingensis* Pers., además de las especies arbóreas previamente indicadas.

La nueva población se encuentra próxima desde el punto de vista geográfico a la población portuguesa de Portalegre, en el Alto Alentejo (Susanna, 1993), aunque ambas se encuentran muy distantes de las zonas costeras donde habitualmente aparece esta especie. Esta situación, con los datos aportados previamente, y su inclusión en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas, nos permite solicitar la pronta inclusión de la especie en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas para Extremadura.

Material estudiado:***Cheirolophus uliginosus*** (Brot.) Dostál

HS: BADAJOZ (Ba): La Codosera, Sierra del Naranjal, proximidades del castillo de Mayorga, en depresiones inundadas bajo cubierta de bosque mixto de alcornoques y encinas, 29SPD54, VI-2006, S. Aguilar & F.M. Vázquez (HSS 16650).

Agradecimientos:

El presente trabajo se integra dentro de los objetivos propuestos en el proyecto 3PR05A043, financiado por la Vicepresidencia Segunda y Consejería de Economía, Comercio e Innovación de la Junta de Extremadura. Además el trabajo no hubiera sido posible sin la colaboración y ayuda de todo el Grupo de Investigación HABITAT.

Bibliografía:Brotero, F.A. 1804. *Centaurea uliginosa* Brot. In: F.A. Brotero *Fl. Lusit.* 1: 368-369.Castroviejo, S.; Valdés-Bermejo, E.; Rivas-Martínez, S. & Costa, M. 1980. Novedades florísticas de Doñana. *Anales Jard. Bot. Madrid* 36: 203-244.GBIF, 2009. *Cheirolophus uliginosus* (Brot.) Dostál. Distribution. <http://data.gbif.org/species/13759331> (Consulta 09/08/2009).LISTA ROJA, 2007. Borrado de la Lista Roja de la Flora Amenazada Española. <http://www.conservacionvegetal.org/PDF/Borrador%20LR%202007.pdf> (09/01/2009).Susanna, A. 1993. *Cheirolophus uliginosus* (Brot.) Dostál In: J. Fernández & M.J. Morales. Asientos corológicos. *Fontqueria* 36: 208-210.Talavera, S. 1987. *Centaurea* L. In: B. Valdés, S. Talavera & E. Fernández, *Fl. And. Occidental* 3: 146-160.**Francisco M. Vázquez**

Grupo de Investigación HABITAT.

Servicio de Investigación La Orden-Valdesequera. Apartado 22. 06080. BADAJOZ.

e-mail: frvazquez50@hotmail.com

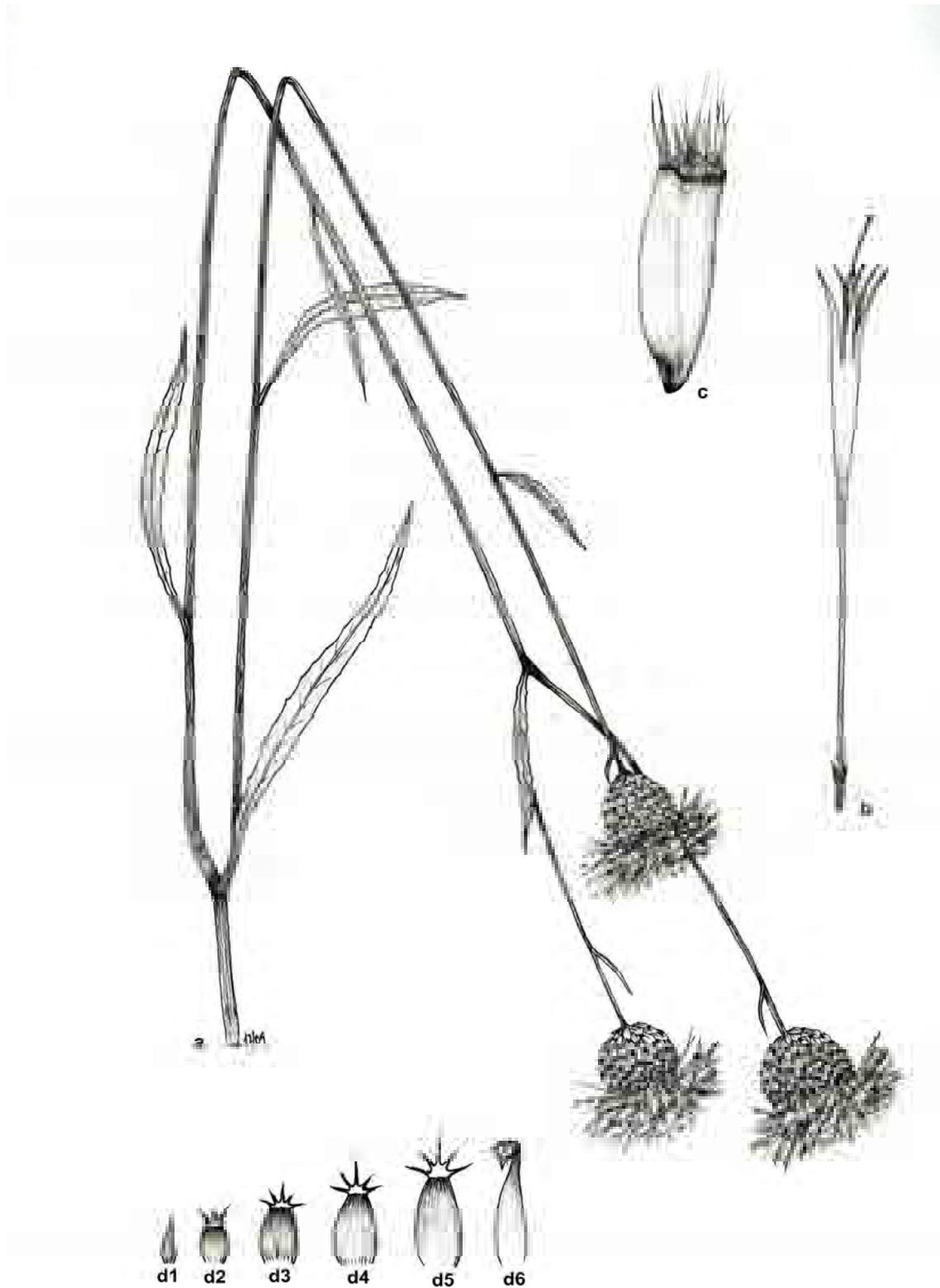


Lámina 1. *Cheirolophus uliginosus* (Brot.) Dostál. **a:** Fracción apical de una planta con hojas y tres inflorescencias; **b:** Detalle ampliado de una flor; **c:** Detalle ampliado de un fruto; **d1, d2, d3, d4, d5:** Diversidad de brácteas involucrales del capítulo.

022. Eleusine tristachya (Lam.) Lam., *Tabl. Encycl.* 1(2): 203. 1792. (POACEAE)**Basionimo:** *Cynosurus tristachyos* Lam., *Encycl.* (Lamarck) 2(1): 188. 1786.**Sinónimos:**≡ *Eleusine indica* var. *brachystachya* Trin., *Sp. Gram.* [Trinius] 1: sub t. 72. 1827.≡ *Eleusine oligostachya* Link, *Hortus Regius Botanicus Berolinensis* 1: 60. 1827.≡ *Eleusine geminata* (Spreng.) Lange, *Ind. Sem. Hort. Haun.* 28. 1861.≡ *Eleusine barcinonensis* Costa ex Willk., Willk. in *Linnaea*, xxx: 125. 1860.≡ *Eleusine tristachya* subsp. *barcinonensis* (Costa ex Willk.) A. & O. de Bolós, *Fl. Pais. Catalans* IV: 568. 2001.

El género *Eleusine* Gaertn., cuenta con dos especies contabilizadas en la Península Ibérica (Llauradó, 1984; Amaral Franco & Rocha, 1998; Oriol de Bolós & Vigo, 2001): *E. indica* (L.) Gaertn., y *E. tristachya* (Lam.) Lam. Son especies adventicias y de origen pantropical; la primera de África y la segunda de Sudamérica (Hilu, 2003). En la Península Ibérica el género *Eleusine* Gaertn., se encuentra distribuido principalmente en el cuadrante nororiental (Oriol de Bolós & Vigo, 2001), aunque aparecen por el Levante (Mateo & Figuerola, 1987; Mateo, 2002), Centro, Navarra, País Vasco, Galicia (GBIF, 2009); y alrededores de Lisboa (Amaral Franco & Rocha, 1998), no teniendo testimonios hasta la fecha de su presencia para la mitad sur de la Península Ibérica. Durante las campañas de recolección para el estudio de la flora amenazadas de la Comunidad de Extremadura y para la revisión de algunos grupos de la familia *Poaceae* en la Flora de Andalucía Oriental, hemos tenido ocasión de encontrar dos poblaciones de la especie *Eleusine tristachya* (Lam.) Lam. En las dos ocasiones aparecieron en zonas próximas a campos deportivos, asociadas a los márgenes de vías y en el acerado de algunas calles, compartiendo hábitat con otras especies autóctonas de la familia *Poaceae* como *Lolium perenne* L., *Ochlopoa annua* (L.) H.Scholz, *Cynodon dactylon* L., *Festuca arundinacea* Schreber, algunas nitrófilas como *Urtica urens* L., *Diploaxis virgata* (Cav.) DC y otras adventicias de la familia *Poaceae* como *Sporobolus indicus* (L.) R.Br. Todo parece indicar que la presencia de esta especie en el sur de España está asociada a contaminación de partidas de semillas para césped, que pudieran tener origen en otras zonas de la Península o no donde ya era adventicia previamente.

A las especies del género *Eleusine* Gaertn., que viven en la Península Ibérica las podemos distinguir en base a la siguiente clave dicotómica:

Clave para distinguir a las especies del género *Eleusine* Gaertn., que viven en la Península Ibérica

- 1.- Panícula formada por 1-2(3) ramas reunidas en un punto terminal del tallo. Ramas de hasta 7 cm de largas ***E. tristachya***
 1.- Panícula formada por 4-17(20) ramas, con 1(2) ramas insertas por debajo del ápice del tallo. Ramas de 4-15(17) cm de largas ***E. indica***

Material estudiado:***Eleusine tristachya*** (Lam.) Lam.

HS: BADAJOZ (Ba): Badajoz ciudad, proximidades de La Granadilla, 29SPD70, 18-VIII-2008, F.M. Vázquez (HSS s/n). JAEN (J): Andujar, localidad, en acerados de las calles próximas al Estadio de Deportes, 30SVH12, 2-V-2008, F.M. Vázquez (HSS 40365).

Agradecimientos:

El presente trabajo se integra dentro de los objetivos propuestos en el proyecto 3PR05A043, financiado por la Vicepresidencia Segunda y Consejería de Economía, Comercio e Innovación de la Junta de Extremadura. Además el trabajo no hubiera sido posible sin la colaboración y ayuda de todo el Grupo de Investigación HABITAT.

Bibliografía:

- Amaral Franco do J. & Rocha da M.L. 1998. *Eleusine* Gaertn. In: J. do Amaral Franco & Rocha da M. L. *Nova Flora de Portugal (Continente e Açores)* III(II): 211-212.
 Bolós de O. & Vigo, J. 2001. *Eleusine* Gaertn. In: O. de Bolós & J. Vigo. *Flora dels Països Catalans* IV: 566-568.
 GBIF, 2009. *Eleusine tristachya* (Lam.) Lam. Distribution. <http://data.gbif.org/species/13759331> (07/01/2009).
 Hilu, K.W. 2003. *Eleusine* Gaertn. In: M.E. Barkworth, K.M. Capels, S. Long & M. B. Piep. *Flora of North America, North of Mexico* 25: 109-112.
 Llauradó, M. 1984. Contribució a la biosistemàtica de les espècies catalanes del genere *Eleusine* (Poàcies). *Fol. Bot. Misc.* 4: 37-47.
 Mateo, G. & Figuerola, R. 1987. Flora analítica de la provincia de Valencia. *IAM Investigación. Valencia: Institutio Valenciana d'Estudis i Investigacio* 14: 1-384.
 Mateo, G. 2002. Catálogo de flora del tramo final del Valle del Júcar (Valencia). *Flora Montibérica* 22: 18-41.

Francisco M. Vázquez**María Cabeza de Vaca**

Grupo de Investigación HABITAT.

Servicio de Investigación La Orden-Valdesequera. Apartado 22. 06080. BADAJOZ. e-mail:

frvazquez50@hotmail.com

023. *Glyceria striata* (Lam.) A.S.Hitch., *Proc. Biol. Soc. Wash.* 41: 157. 1928. (POACEAE)

Basionimo: *Poa striata* Lam., *Tabl. Encycl.* 1(1): 183. 1791.

La presencia de *Glyceria striata* (Lam.) A.S.Hitch., en la flora de la Península Ibérica no se ha puesto de manifiesto hasta la fecha, aunque aparece de forma esporádica en muchas zonas del mundo, especialmente en Norte América, y en el Centro de Europa, donde existen referencias de su presencia de forma continua desde Francia hasta Letonia, habiéndose encontrado algunas poblaciones en el sudeste asiático (SE China), África y Centro América (GBIF, 2009). Habitualmente es frecuente donde aparece, sin embargo en algunas localizaciones, se trata de una especie puntual, asociada a determinados hábitats protegidos, frescos, y posiblemente originadas como contaminación de cultivos cuyas semillas pudieran proceder de áreas donde la especie es abundante.

La población detectada en el sur de Extremadura apareció en una alameda de álamos y chopos, próxima a cultivo cerealistas y leñosos de secano, junto a los márgenes de un arroyo, en las depresiones que se inundan durante el invierno, primavera y parte del verano, conviviendo con especies como: *Elymus repens* (L.) Gould., *Festuca ampla* Hackel, *Phalaris aquatica* L., *Scirpoides holoschoenus* (L.) Soják, *Trifolium repens* L. y *Urtica dioica* L.

La especie que nos ocupa se encuentra integrada dentro del grupo *Glyceria* sect. *Striatae* G.L.Church, *Amer. J. Bot.* 36:162 (1949), diferente a los taxones previos de los que teníamos conocimiento de su presencia en la Flora de Extremadura (*Glyceria declinata* Bréb. (Carrasco, 1991; Devesa, 1995) y *Glyceria notata* Chevall. (Rivas Goday, 1964 sub *Glyceria fluitans* subsp. *plicata* (Fries) Maire)), que se integran dentro del grupo *Glyceria* sect. *Glyceria* L. A los dos grupos los podemos distinguir por la morfología y tamaño de las espiguillas; las especies del grupo *Glyceria* sect. *Glyceria* L., disponen de espiguillas más de 5 veces de largas que de anchas y una vez maduras suelen ser de sección cilíndrica o redondeada; mientras que el grupo *Glyceria* sect. *Striatae* G.L.Church, dispone de espiguillas de 1-4 veces más largas que anchas y cuando maduras se encuentran lateralmente comprimidas (Barkworth & Anderton, 2007).

Para poder distinguir a las especies extremeñas del género *Glyceria* R.Br., se ha realizado la siguiente clave dicotómica:

Clave para distinguir a las especies del género *Glyceria* R.Br., que se conocen de Extremadura

- 1.- Espiguillas de menos de 4 mm, menos de 3 veces de largas que de anchas, con 3 a 7 flores ***G. striata***
- 1.- Espiguillas de más de 10 mm, más de 5 veces de largas que de anchas, con (7)8-16 flores **2.**
- 2.- Vaina y limbo de las hojas inferiores fuertemente escábridos. Pedúnculos de las espiguillas laterales de más de 3 mm ***G. notata***
- 2.- Vaina y limbo de las hojas inferiores lampiños o papilosos. Pedúnculos de las espiguillas laterales de hasta 2,5 mm ***G. declinata***

Material estudiado:

Glyceria declinata Briéb.

HS. BADAJOZ (BA): Ctra. Cabeza del Buey a la presa del Zújar, 30STH99, 24-IV-2007, charca, J. Blanco, D. García & F. M. Vázquez (HSS 31670/31675). Puebla del Maestre, proximidades río Viar, 29SQC51, 12-V-1999, Márgenes del río Viar, E. Doncel, S. Ramos, S. Rincón & F. M. Vázquez (HSS 4060). Valle de Matamoros - Bancarrota, 29SPC95, 4-VI-1996, zonas adhesionadas, en pastizales fuertemente majadeados, F. M. Vázquez (HSS 301). Zafra. Cruce Ctra. Sevilla-Córdoba, 29SQC25, 14-V-2007, Eucaliptal y laguna, J. Blanco & F. M. Vázquez (HSS 33424)

HS. CACERES (CC): Alconetar, proximidades del puente romano, 29TQE10, 5-V-2001, tapujar, J. Blanco, P. Escobar & V. M. Ferreira (HSS 8049/8064). Cañamero - Berzocana, Km 8, 30STJ86, 23-V-2003, Robledales, J. Blanco, S. Ramos & F. M. Vázquez (HSS 10104). Garganta La Serrá, 30TTK66, 13-VI-2006, Brezales y pastizales montanos, J. Blanco, D. García & F. M. Vázquez (HSS 25163). Puerto de Honduras, subida y bajada al., 30TTK55, 13-VI-2006, Castañar, J. Blanco, D. García & F. M. Vázquez (HSS 25351). San Martín de Trevejo, 29TPE85, 27-VIII-2001, J. Blanco, E. Giraldo, F. M. Vázquez & M^a. Antonia (HSS 8171 / 8170). Tornavacas, subida al Calvitero (cara sur), 30TTK66, 10-VI-2005, F. M. Vázquez (HSS11989)

Glyceria striata (Lam.) A.S.Hitch.

HS. BADAJOZ (Ba): Berlanga, en las proximidades del arroyo próximo a la ribera de Berlanga, 14-V-2007, olmeda, J. Blanco & F.M. Vázquez (HSS 33348)

Agradecimientos:

El presente trabajo se integra dentro de los objetivos propuestos en el proyecto 3PR05A043, financiado por la Vicepresidencia Segunda y Consejería de Economía, Comercio e Innovación de la Junta de Extremadura. Además el trabajo no hubiera sido posible sin la colaboración y ayuda de todo el Grupo de Investigación HABITAT.

Bibliografía:

- Barkworth, M.E. & Anderton, L.K. 2007. *Glyceria* R.Br. In: M.E. Barkworth, K.M. Capels, S. Long, L.K. Anderton & M.B. Piep. *Fl. North America North Mexico* 24: 68-88.
- Carrasco, J.P. 1991. *Glyceria* R.Br. In: J.A. Devesa. *Las gramíneas de Extremadura*: 183-185.
- Devesa, J.A. 1995. *Glyceria* R.Br. In: J.A. Devesa. *Vegetación y flora de Extremadura*: 609.
- GBIF, 2009. Distribución de *Glyceria striata* (Lam.) A.S.Hitch. (10/01/2009)
- Rivas Goday, S. 1964. *Vegetación y flórmula de la cuenca extremeña del Guadiana*. Excma. Dip. Provincial Badajoz. Madrid. 777 pp.

Francisco M. Vázquez

María Cabeza de Vaca

Grupo de Investigación HABITAT.

Servicio de Investigación La Orden-Valdesequera. Apartado 22. 06080. BADAJOZ.

e-mail: *frvazquez50@hotmail.com*

024. *Medicago laciniata* Mill., *Gard. Dict.*, ed. 8. n. 5. 1768. (FABACEAE)

La presencia de *Medicago laciniata* (L.) Mill. en la Península Ibérica ha sido esporádica y siempre ligada a terrenos áridos de la mitad Sur. En la última revisión del género *Medicago* L. para la Península (Sales & Hedge, 2000), se puso de manifiesto el estatus autóctono de la especie en las localizaciones del cuadrante SE para las provincias de Almería y posiblemente Murcia, mientras que las localizaciones del centro (Madrid) y SW (Sevilla (Romero, 1987)), se tratarían de poblaciones naturalizadas de la especie, procedentes posiblemente del NW de África donde su presencia es relativamente frecuente (Romero, 2002; GBIF, 2009).

El trabajo de prospección de la flora amenazada en la comunidad de Extremadura nos ha puesto de manifiesto la presencia de esta especie en zonas muy áridas del sur de la provincia de Badajoz, sobre suelos pedregosos, de pH neutro a ligeramente alcalinos, pobres, junto a márgenes de vías abandonadas, en zonas abiertas y conviviendo con especies como *Hyparrhenia hirta* (L.) Stapf., *Lupinus angustifolius* L., *Paronychia argentea* Lam., *Silene gallica* L., *Vicia lutea* L., y *Vicia narbonensis* L., entre otras. Se trata de la primera cita de este taxon para la comunidad de Extremadura, y su presencia parece ser adventicia, asociado a cultivos cerealistas, y localizado en márgenes de vías de transporte.

La especie que nos ocupa ha sido controvertida desde el punto de vista taxonómico ya que se han generado numerosos nombres, asociados a taxones potencialmente sinónimos, dependiendo de las zonas del mundo donde vive. Así podemos encontrar a *Medicago aschersoniana* Urb., in *Verh. Bot. Vereins Prov. Brandenburg* 15: 77, fig. 58 (1873), en el SW de Asia; *Medicago schimperiana* Hochst. ex Boiss. in *Fl. Orient.* 2: 104 (1873) (\equiv *Medicago laciniata* subsp. *schimperiana* (Hochst. ex Boiss.) P. Fourn., *Quatre Fl. France* 545 (1936)), *Medicago laciniata* var. *integrifolia* Godr., *Mem. Acad. Sciences et Lettres Montpellier (Medicine)* I: 426 (1853) (\equiv *Medicago laciniata* subsp. *integrifolia* (Godr.) Arcang., *Comp. Fl. It.*: 165 (1882)), y *Medicago laciniata* var. *brachyacantha* Boiss., *Fl. Orient.* 2: 104 (1873), para Oriente Próximo; *Medicago laciniata* var. *longispina* Benth., *Cat. Pyren.*: 104 (1826), y *Medicago laciniata* var. *brevispina* Benth., *Cat. Pyren.*: 104 (1826) (\equiv *Medicago laciniata* subsp. *brevispina* Arcang. ex Sales & Hedge, In: S. Talavera, C. Aedo, S. Castroviejo, A. Herrero, C. Romero, F.J. Salgueiro & M. Velayos, *Fl. Iber.* VII(II): 1098 (2000) nom. inval.), para la mitad occidental del Mediterráneo; y *Medicago diffusa* Poir. in Lam., *Encycl. Suppl.* 3: 524 (1814) (\equiv *Medicago laciniata* var. *longispina* subvar. *diffusa* (Poir.) Ascherson & Graebner, *Syn. Mitteleur Fl.* VI(2): 436 (1907)), *Medicago laciniata* var. *leonis* Sennen & Mauricio in Sennen *Pl. d'Espagne Exsiccata* n° 9335 (1935), junto a *Medicago laciniata* var. *microchinus* Maire, *Bull. Soc. Hist. Nat. Afrique Nord*, 27: 221 (1936), para el NW de África. La mayoría de estos taxones son potencialmente sinónimos y difieren en caracteres asociados a la morfología de los folíolos de las hojas y de la legumbre. De todos los potenciales taxones expuestos la población encontrada en el sur de Extremadura se ajusta con más nitidez a ***Medicago laciniata* var. *diffusa*** (Poir.) F.M.Vázquez **comb. et stat. nov.** (**Basiónimo:** *Medicago diffusa* Poir. in Lam., *Encycl. Suppl.* 3: 524 (1814)). **Sinónimos:** \equiv *Medicago laciniata* var. *integrifolia* Godr., *Mem. Acad. Sciences et Lettres Montpellier (Medicine)* I: 426 (1853); \equiv *Medicago laciniata* var. *brachyacantha* Boiss., *Fl. Orient.* 2: 104 (1873); \equiv *Medicago laciniata* subsp. *integrifolia* (Godr.) Arcang., *Comp. Fl. It.*: 165 (1882); \equiv *Medicago laciniata* var. *longispina* subvar. *diffusa* (Poir.) Ascherson & Graebner, *Syn. Mitteleur Fl.* VI(2): 436 (1907); \equiv *Medicago laciniata* var. *leonis* Sennen & Mauricio in Sennen *Pl. d'Espagne Exsiccata* n° 9335 (1935)); caracterizada por la presencia de hojas con folíolos pequeños, finamente serrados, y puntualmente convolutos. Ocasionalmente se han detectado ejemplares provistos con algunas hojas de margen laciniado, asociables a la variedad tipo.

Material estudiado:

***Medicago laciniata* Mill.**

HS. BADAJOZ (Ba): Fuente de Cantos, proximidades, margen de carretera, 29SQC33, 19-VI-2006, D. García & F.M. Vázquez (HSS 25406)

Agradecimientos:

El presente trabajo se integra dentro de los objetivos propuestos en el proyecto 3PR05A043, financiado por la Vicepresidencia Segunda y Consejería de Economía, Comercio e Innovación de la Junta de Extremadura. Además el trabajo no hubiera sido posible sin la colaboración y ayuda de todo el Grupo de Investigación HABITAT.

Bibliografía:

- GBIF, 2009. Búsqueda de *Medicago laciniata* Mill. <http://data.gbif.org/species/13623652/> (09/01/2009).
- Romero, C. 1987. *Medicago* L. In: B. Valdés, S. Talavera & E. Fernández, *Fl. Andalucía Occid.* 2: 117-127.
- Romero, C. 2002. *Medicago* L. In: B. Valdés, M. Rejdali, A. Achhal El Kadmiri, J.L. Jury & J.M. Montserrat, *Cat. Plant. Vasc. Nord Maroc* I: 348-354.
- Sales, F. & Hedge, I.C. 2000. *Medicago* L. In: S. Talavera, C. Aedo, S. Castroviejo, A. Herrero, C. Romero, F.J. Salgueiro & M. Velayos, *Fl. Iber.* VII(II): 741-775.

Francisco M. Vázquez
Grupo de Investigación HABITAT.
Servicio de Investigación La Orden-Valdesequera. Apartado 22. 06080. BADAJOZ.
e-mail: frvazquez50@hotmail.com

025. *Lilium candidum* L., Sp. Pl. 1: 302. 1753. (LILIACEAE)Sinónimos

=*Lilium album* Houtt. *Nat. Hist.* II. xii. 228. 1780.

=*Lilium candidum* var. *peregrinum* (Mill.) Pers. in: *Syn. Pl.* 1: 358. 1805.

=*Lilium peregrinum* Mill., *Gard. Dict.*, ed. 8. n. 2. 1768.

Las azucenas (*Lilium* spp.) son plantas ampliamente utilizadas como ornamentales a lo largo de la historia, en especial en jardinería, y como ornamento en relieves, pintura o imaginería (Devesa, 1997; Font-Quer, 2001). También han sido usadas por sus propiedades químicas (Corral & al. 1995), para la industria perfumera y como planta medicinal (Font-Quer, 2001).

En Europa se conocen 10 especies del género *Lilium* L. (Mattews, 1980), de las cuales, en la Península Ibérica hay citadas cuatro: *Lilium bulbiferum*, *L. candidum* L., *L. martagon* L. y *L. pyrenaicum* Gouan (Valdés, 1987; İkinci & al. 2006; Vigo i Bonada, 2008; Anthos, 2009).

En Extremadura, sólo se conocía de forma silvestre la azucena silvestre o martagón (*Lilium martagon* L.), que se reparte por el extremo Norte de la Comunidad, en las zonas frescas de melojares, por encima de los 800 msm y en menor medida en lugares montanos cercanos a torrenteras y paredones protegidos, siendo una planta escasa en el territorio (Ruiz, 1995).

L. candidum L., llamado también lirio blanco o más frecuentemente “Lirio de San Antonio”, es considerada una especie silvestre en localidades dispersas en el Mediterráneo Oriental, aunque su distribución está en continuo debate. Se considera espontánea de Macedonia, Creta, Turquía, Líbano e Israel (Mattews, 1980; Govaerts & al., 2006). Por el contrario, en otras áreas del Mediterráneo Occidental, se estima naturalizada. Sería este último caso el de Cerdeña (Bacchetta & al., 2009) o Huelva y Cádiz.

En la Península Ibérica su presencia es muy controvertida. Se ha citado como planta naturalizada o cultivada en Valencia (Cuchillo & Jimeno, 2006), Galicia (Romero Buján, 2007), Alicante, Albacete, Palencia, Barcelona (GBIF, 2009, ANTHOS, 2009) y Portugal (Domingues de Almeida & Freitas, 2006). También existen citas de su presencia en Salamanca, Segovia, Teruel o Zamora (GBIF, 2009).

Por otro lado se tiene constancia de poblaciones silvestres del lirio de San Antonio, como hemos mencionado anteriormente en el Suroeste de la Península, concretamente en la sierra de Aracena (Huelva), y en la sierra de Ubrique (Algeciras, Cádiz) (Valdés, 1987).

En Extremadura se tiene constancia de la presencia de *L. candidum* L. como especie cultivada desde 1964 (Rivas Godoy, 1964). En 2001, se localizó una población de la especie posiblemente naturalizada en las proximidades del río Ardila, a su paso por Oliva de la Frontera (HSS 5631).

Las campañas de recolección 2008-2009 en el Sur de Badajoz han puesto de manifiesto dos nuevas poblaciones de *Lilium candidum* L. Ambas corresponden a poblaciones potencialmente silvestres y colindantes a las vecinas de Aracena, previamente indicadas como silvestres por Valdés, (1987).

En Extremadura, *L. candidum* L., vive sobre rocas calizas, entre los 700 a 800 msm., sobre suelos arcillosos de potencia media, ricos, de alto contenido en hierro, y con una precipitación media por encima de los 850 mm anuales, habitualmente aparece en grietas de rocas sobre laderas de exposición Norte o Noroeste y le acompaña una vegetación de tipo mediterráneo en la que dominan en el estrato arbóreo *Quercus suber* L. y *Quercus rotundifolia* Lam., en el arbustivo *Arbutus unedo* L., *Pistacia lentiscus* L., *Quercus coccifera* L., junto a enredaderas de zonas umbrófilas como *Tamus comunis* L. y especies herbáceas de interés como: *Paeonia broteroi* Boiss. & Reuter, *Aceras anthropophorum* (L.) W.T.Aiton o *Ophrys omegaifera* subsp. *dyris* (Maire) Soó.

Dentro del material regional, la especie *L. candidum* L. es fácilmente segregable de *L. martagon* L., porque presenta flores blancas e inflorescencias provistas de flores con pedicelos florales cortos y patentes, mientras que *L. martagon*, tiene flores rosado-purpúreas, en inflorescencia con pedicelos largos y recurvos.

Material estudiado:***Lilium candidum* L.**

HS: BADAJOZ (BA): Fuentes de León, cerro opuesto a la Cueva del Ciervo, 29SQC2118-III-2008, M. Gutiérrez, F. Márquez, S. Ramos, S. Rincón & F. M. Vázquez (HSS 36988); *Ibidem*, proximidades del castillo y Cerro del Cuerno, 29SQC21, Olivar sobre suelos calizos, 16/03/2009, A. Bejarano, M. Gutiérrez & F. M. Vázquez (HSS 40597). Oliva de la Frontera. Río Ardila. Matorrales y margen de río, 29SPC83, 8-III-2001, S. Sánchez & F. M. Vázquez (HSS 5631).

Agradecimientos:

El presente trabajo se integra dentro de los objetivos propuestos en el proyecto de investigación gestionado por FUNDECYT y subvencionado por la Vicepresidencia Segunda y Consejería de Economía, Comercio e Innovación de la Junta de Extremadura PRI-III nº PRI09A059. Además, este trabajo no hubiera sido posible sin la colaboración y ayuda de los miembros del Grupo HABITAT.

Bibliografía:

- Bacchetta, G.; Mayoral O. & Podda, L. 2009. Catálogo de la flora exótica de la Isla de Cerdeña (Italia). *Flora Montiberica* 41: 35-61.
- Corral, J.M.; Gordaliza, M.; Marcos, G.C.; Salinero, M.A. & Feliciano, A. 1995. Glycerol glucosides from *Lilium pyrenaicum*. *Fitoterapia* 66(4): 371-372.
- Cuchillo, J. & Gimeno, J. 2006. De Flora Fontina: Aportación al estudio de la flora vascular del Suroeste de la provincia de Valencia. *Flora Montibérica*, 32: 8-14.
- Devesa, J.A. 1997. Plantas con semillas. En: J. Izco. *Botánica*. McGraw-Hill – Interamericana de España, S.A.U. Madrid. pp. 379-580.
- Domingues de Almeida, J & Freitas, H. 2006. Exotic naturalized flora of continental Portugal – A reassessment. *Bot. Complut.* 30: 117-130.
- Font-Quer, P. 2001. Azucena. En: P. Font-Quer. *Plantas medicinales. El Dioscórides renovado*. Ediciones Península. Barcelona. pp. 893-894.
- Govaerts, R.; Dransfield, J.; Zona, S.F.; Hodel, D.R. & Henderson, A. 2006. *World Checklist of Areaceae*. The Board of Trustees of the Royal Botanic Gardens, Kew. Published on the Internet; <http://www.kew.org/wcsp/> accessed 18/08/2009.
- ANTHOS, 2009. <http://www.anthos.es/> (06/09/2009)
- GBIF, 2009. <http://www.gbif.org/> (06/09/2009)
- Ikinci, N.; Oberprieler, C. & Güner, A. 2006. On the origin of European lilies: phylogenetic analysis of *Lilium* section *Liriotypus* (*Liliaceae*) using sequences of the nuclear ribosomal transcribed spacers. *Willdenowia*. 36: 647-656.
- Mattews, V.A., 1980. *Lilium* L. En Tutin, T. G., Heywood, V. H., Burges, N. A., Moore, D. M., Valentine, D. H., Walters, S. M. & Webb, D. A. *Flora Europaea* Vol. 5, 34-35. Cambridge University Press. Cambridge.
- Rivas Goday, S. 1964. *Vegetación y flórmula de la cuenca extremeña del Guadiana*. Madrid.
- Romero Buján, M.I. 2007. Flora exótica de Galicia (noroeste ibérico). *Bot. Complut.*, 31: 113-125.
- Ruiz, T. 1995. *Liliaceae*. En: J.A. Devesa. *Vegetación y flora de Extremadura*. Universitas Editorial. Badajoz. 624-636.
- Valdés, B. 1987. *Lilium* L. En: Valdés, B., Talavera, S., Fernández-Galiano, E. (Eds.) *Flora Vascular de Andalucía Occidental*. 431. Ketres Editora S. A. Barcelona.
- Vigo i Bonada, J. 2008. *L'Alta Muytanya Catalana. Flora i vegetació*. 2ª ed., rev. Barcelona.

**José Blanco
María Gutiérrez**

Grupo HABITAT. Centro de Investigación La Orden-Valdesequera. Apartado 22. 06080 Badajoz
e-mail: pepebsalas@yahoo.es

**026. *Gypsophila elegans* M. Bieb., *Fl. Taur.-Caucas.* I: 319. 1808.
(CARYOPHYLLACEAE).**

Sinónimo:

=*Gypsophila ceballosii* Pau et C. Vicioso, *Bol. Soc. Esp. Hist. Nat.* 19:493. 1919.

El género *Gypsophila* L., originario de Europa, Oeste de Asia y Norte de África, cuenta con aproximadamente 125 taxones (Ahroni, 1997). Se conoce para la Península Ibérica la presencia de 8 especies (López, 1990): endémicas (*G. montserratii* Fernández Casas, *G. struthium* L., *G. bermejoi* G. López y *G. tomentosa* L.); presentan áreas de distribución que alcanza el centro y sur de Europa y el noroeste de Asia (*G. muralis* L. y *G. repens* L.); y introducidas (*G. pilosa* Hudson y *G. elegans* M. Bieb). No siendo conocida para Extremadura la presencia de ninguna de las especies nativas del área peninsular.

Nativa de la región Caucásica y Asia Menor, *G. elegans* M. Bieb., es una planta herbácea que, por sus vistosas flores de color blanco o rosado, ha sido cultivada como planta ornamental (Barkoudah & Chater., 1964; López, 1990; Sánchez, 2000; Vizgirdas & Rey-Vizgirdas, 2005). Sus usos como elemento ornamental y medicinal ha propiciado su introducción en países como: Estados Unidos, Australia, Libia, Francia, Suecia, Noruega, Colombia, España, etc. En muchas de estas áreas este taxon se ha naturalizado (Jalas & Suominen, 1988; Vizgirdas & Rey-Vizgirdas, 2005; GBIF, 2009), colonizando zonas degradadas, de terrenos removidos y bordes de caminos, que presentan cierta basicidad (López González, 1990; Gabrielian & Fragman-Sapir, 2005; Vizgirdas & Rey-Vizgirdas, 2005) (Figura 1).

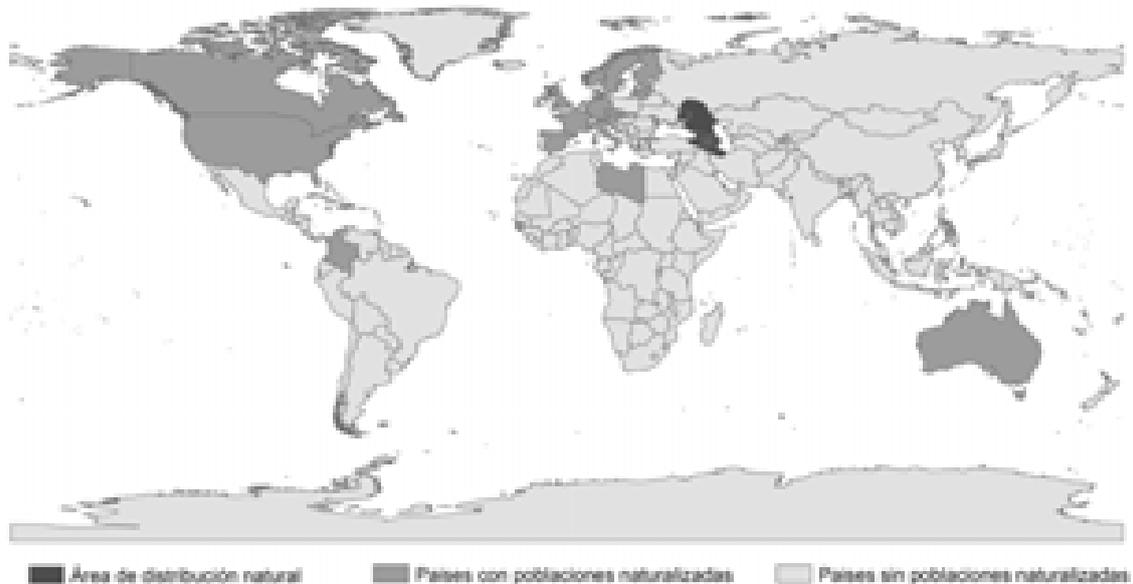


Figura 5. Mapa de distribución de poblaciones de *G. elegans* M. Bieb.

Localizada sobre suelos calcáreos y sueltos, en España se conoce su presencia para las provincias de Almería, Granada y Madrid (Vicioso, 1919; López, 1990).

Las prospecciones de campo realizadas durante el año 2007, permitieron encontrar una población de *G. elegans* M. Bieb., en el municipio de Villafranca de los Barros (Badajoz), situada en una zona de cultivos de viñedos, sobre un sustrato de textura arcillosa, con pH básico y acumulaciones de carbonato cálcico.

Planta perenne, presenta las siguientes características morfológicas (Bieberstein, 1808; Vicioso, 1919; Barkoudah & Chater, 1964; López, 1990; Gabrielian & Fragman-Sapir, 2005): glabra; tallos 10-60cm, ramoso en la parte superior; Hojas oblongo-lanceoladas o linear-lanceoladas, hojas 12-50mm de largo por (1,5)3,5-10(15)mm de ancho, 1 a 3 nervios oscuros; Inflorescencia laxa, flores en cimas combiriformes, de lóbulos lanceolados, obtusos o mucronados, pedicelos (10)12-30(35) mm. Cáliz 3-3,7(5)mm, hendido hasta 2/5-1/2, de su longitud de lóbulos lanceolados, obtusos o mucronados, pétalos de 2 a 5 veces la longitud del cáliz, generalmente emarginados, blancos o rosados; semillas con tubérculos obtusos.

Material estudiado:

Gypsophila elegans M. Bieb.

HS: BADAJOZ (Ba): Villafranca de los Barros. En cultivos de vid, 29SQC37, V-2007. F.M. Vázquez (HSS 43.534).

Agradecimientos:

Los datos aportados en esta contribución han sido financiados por el Programa Regional de Investigación PRI-III, de la Consejería de Economía, Comercio e Innovación de la Junta de Extremadura, con el proyecto de investigación N° 3PR05A043 gestionado por FUNDECYT.

Bibliografía.

- Asaph, A.; Zuker, A.; Rozen, Y.; Shejtman, H. & Vainstein, A. 1997. An efficient method for adventitious shoot regeneration from stem-segment explants or gypsophila. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture*. 49:101-106.
- Barkoudah, Y.I. & Chater, A.O. 1964. *Gypsophila* L. In: Tutin, T. U.; Heywood, V. H.; Burges, N. A.; Valentine, D. H.; Walters, S. M. & Webb, D. A. (Ed.). *Flora Europaea Vol. 1: Lycopodiaceae to Platanaceae*. Cambridge at the University Press. Cambridge. pp 181-184.
- Bieberstein, F.A.M. 1808. *Flora Taurico-Caucasica. Tomus I. Typis Academicis. Charkouiae*. pp 429.
- Gabrielian, E. & Fragman-Sapir, O. 2005. *Flowers of the Transcaucasus and Adjacent Areas. Including Armeria, Eastern Turkey, Southern Georgia, Azerbaijan and Northern Iran*. Koelz Scientific Books.
- GBIF. 2009. Global Biodiversity Information Facility. *Gypsophila elegans* M. Bieb. 21-01-2009.
- Jalas, J. & Souminen, J. 1988. *Atlas Florae Europaeae, distribution of vascular plants in Europe. Vol. III. Caryophyllaceae*. Cambridge University Press. pp 416.
- López, G. 1990. *Gypsophila* L. In: S. Castroviejo, M. Lainz, G. López, P. Montserrat, F. Muñoz, J. Paiva & L. Villar. *Flora Iberica. Plantas Vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares, vol II. Platanaceae-Plumbaginaceae (partim)*. Servicio de Publicaciones del C.S.I.C. Madrid. pp. 408-415.
- Sánchez, J. M. (Coord. Edición) 2000. *Flora Ornamental Española. Vol. II (Cactaceae-Cucurbitaceae)*. Junta de Andalucía. Mundi-Prensa. Sevilla.
- Vicioso, C. 1919. Una nueva especie del género "Gypsophila". *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural. Tomo XIX*. 493-494.
- Vizgirdas, R.S. & Rey-Vizgirdas, E.M. 2005. *Wild plants of the Sierra Nevada*. University of Nevada Press.

Francisco Márquez

Grupo HABITAT.

Centro de Investigación La Orden-Valdesequera. Apartado de Correos 22. C.P. 06080. Badajoz.
e-mail: marquez_arn@yahoo.es

027. *Rhynchospora alba* (L.) Vahl, *Enum. Pl.* [Vahl] 2: 236. 1805. (CYPERACEAE)

Basionimo: *Schoenus albus* L. *Sp. Pl.* 1: 44. 1753.

Sinónimos:

≡ *Dichromena alba* (L.) J.F. Macbr. *Publ. Field. Columb. Mus., Bot. Ser.* 4: 166. 1929.

≡ *Phaeocephalum album* (L.) House. *Amer. Midl. Naturalist* 6: 201. 1920.

≡ *Triodon albus* (L.) Farw. *Rep. (Annual) Michigan Acad. Sci.* 19: 253. 1917.

≡ *Rhynchospora luquillensis* Britton. *Bull. Torrey Bot. Club* 1. 56. 1923.

Rhynchospora alba (L.) Vahl es una especie hemicriptófito de distribución circumboreal, que está escasamente representada en la región mediterránea. En España aparece distribuida, de forma dispersa, en el noroeste, norte y, en menor medida, en el centro peninsular (fig. 1a). Mientras que en Portugal se encuentra localizada en la comarca de Beira Litoral, y se considera probable su presencia en Minho y Trás-os-Montes.

Las poblaciones lusas y abuleneses se encuentran limítrofes con la comunidad extremeña, concretamente en el río Morasverdes en la Sierra de Francia (Salamanca) (Rico, 1980) y en Navalguijo (Ávila) (Castroviejo & al. 1983), siendo su localización más meridional la emplazada en la raña de la Maleta en Puebla de Don Rodrigo (Ciudad Real) (Rico, 1978; Ladero & al. 1997; Jiménez, 2004).

En Extremadura no se tenía testimonio de su presencia. Sin embargo, en una prospección realizada durante el mes de mayo de 2007 se localizó una población en las inmediaciones de Valverde del Fresno (Cáceres), en plena Sierra de Gata (fig.1b).

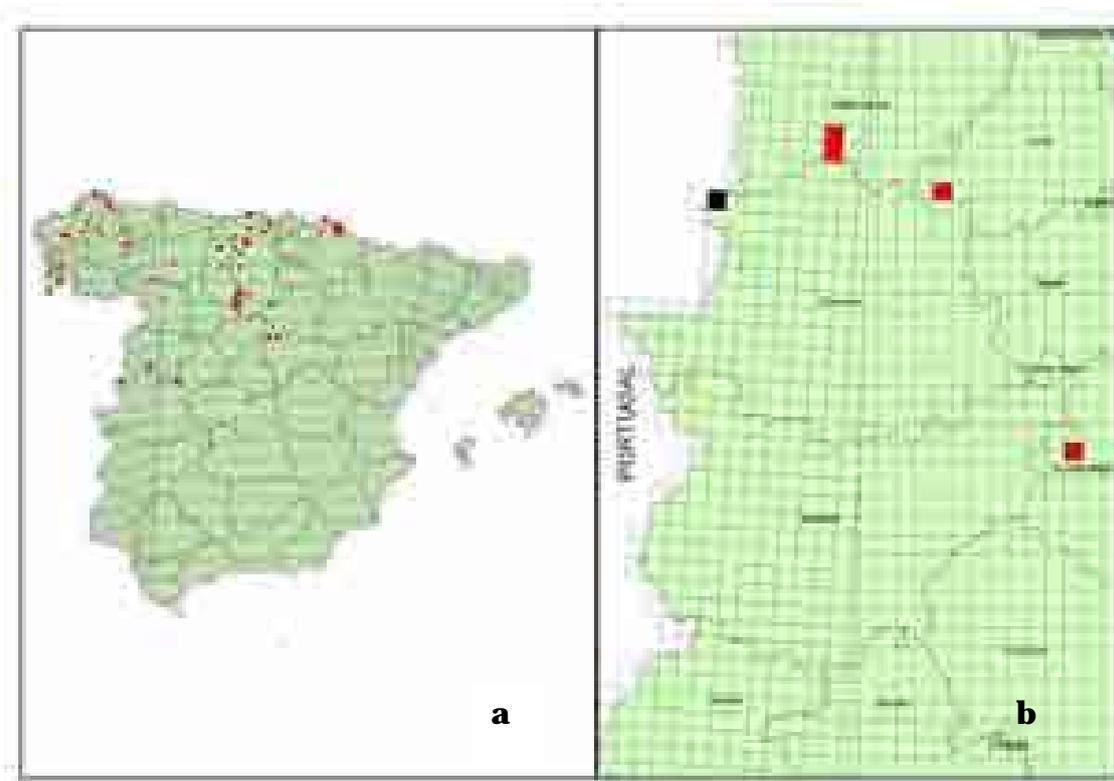


Figura 1. Distribución de *Rhynchospora alba* (L.) Vahl en territorio español (Anthos, 2009) (a). Localización de la población emplazada en territorio extremeño (cuadro en negro) y en áreas territoriales limítrofes (cuadros en rojo) (Jiménez, 2004; Anthos, 2009) (b). Cuadrículas UTM 10x10 km.

Con esta nueva nota corológica se amplía su área de distribución peninsular conectando con las poblaciones limítrofes localizadas en la provincia de Salamanca (29TQE38/29TQE39) y Ávila (30TTK86) (Anthos, 2009).

Se trata de una planta perenne densamente cespitosa, cuyas principales características taxonómicas se describen a continuación (Luceño & Martín, 1990; Menéndez, 2009): Tallos de (10)15-40(46) cm, cilíndricos o trígono. Hojas basales de menor longitud que los tallos (10-15 x 0,5-2 mm), acanaladas o, más o menos, convolutas; sus márgenes escábridos hacia el ápice; las caulinares de menor longitud. Flores hermafroditas agrupadas en 1-4 cimas corimbiformes densas, cilíndricas o fusiformes (superiores agrupadas al final del tallo e inferiores distanciadas y pedunculadas). Glumas ovales de ápice mucronado o acuminado, dispuestas en espiral, de mayor longitud que los aquenios;

blanquecinas en la antesis, y de color pajizo o parduzco en estado seco. La bráctea inferior de las cimas superiores tiene una longitud menor o rara vez mayor que ellas, y la superior excede el glómulo. Presenta 2 ó 3 estambres y el estilo con 2 estigmas. Aquenio liso o raramente con pequeñas estrias transversales, obovado, rodeado de 4-13 cerdas periánticas retrorso-escábridas, generalmente de mayor longitud que el aquenio.

Vive generalmente sobre suelos higroturbosos, encharcados y generalmente ácidos (pH de 3,5-5,5), manantiales, esfagnales, o en zonas pantanosas oligotrofas. En menor medida, puede aparecer sobre mantos de vegetación flotante, o en intersticios de naturaleza turbosa en orillas rocosas (Jiménez, 2004). Con carácter general, los suelos donde se asienta se caracterizan por su pobreza en nitrógeno (Menéndez, 2009). A nivel peninsular, se localiza en altitudes comprendidas entre los 10-1200 m.s.m. (Luceño & Martín, 1990).

La población extremeña está localizada en una zona con sustrato arenoso, ligeramente turboso, en vaguadas de flujo de agua casi permanente, donde aparecen especies arbóreas y arbustivas como: *Pinus pinaster* Aiton, *Erica australis* L., *E. umbellata* L., *E. scoparia* L., *Cistus ladanifer* L., *Cistus populifolius* L., y herbáceas como: *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn; *Carex elata* subsp. *reuteriana* (Boiss) Luceño & Aedo, *Luzula campestris* (L.) DC. y *Luzula forsteri* DC.

Desde el punto de vista fitosociológico, en la Península Ibérica, este taxon aparece asociado a las alianzas de la Clase *Scheuchzerio-Caricetea fuscae* Tuxen 1937: *Anagallido tenelleae-Juncion bulbosi* Br. Bl: 1967 (Orden *Caricetalia fuscae* Koch 1926 em. Br.-Bl. 1949) y *Rynchosporion albae* Koch 1936 (Orden *Scheuchzerietalia palustris* Nordhagen 1936). Alianza esta última que constituye uno de los hábitats que aparecen citados como, de interés comunitario, en el Anexo I de la Directiva Hábitats (DOL, 1992).

La bibliografía consultada nos informa que su periodo de floración transcurre de junio a octubre (Jiménez, 2004; Luceño & Martín, 1990). Probablemente las poblaciones más meridionales presentarán un periodo de floración más temprano, como se refleja por la recolección de individuos en floración durante el mes de abril. Además, otra de sus estrategias reproductivas, es la presencia de reproducción asexual mediante bulbillos axilares (Jiménez, 2004).

Este taxon se encuentra actualmente protegido por la legislación autonómica castellano-leonesa y castellano-manchega, en las categorías de “DE ATENCIÓN PREFERENTE” y “VULNERABLE”, respectivamente (DOCM, 1998, 2001; BOCL, 2007). Otras dos especies del género *Rhynchospora* Vahl aparecen incluidas en la Lista Roja de la Flora Vascular Española: *Rhynchospora fusca* (L.) Aiton f. (EN PELIGRO) y *Rhynchospora modesti-lucenoi* Castrov. (EN PELIGRO CRÍTICO) (Moreno, 2008).

En Extremadura, las amenazas que limitan la conservación de esta especie se concentran fundamentalmente en la destrucción del hábitat (turberas, manantiales, rezumaderos o esfagnales). Es una especie muy sensible a los cambios de uso del terreno, a la humedad edáfica constante, al régimen hídrico permanente y cualquier cambio en esa dirección favorece la desaparición de la especie.

El haber localizado este taxon, por primera vez en territorio extremeño exigiría la realización de nuevas prospecciones con el fin de conocer su distribución real en el territorio. Por otro lado, podrían abordarse estudios específicos para conocer y evaluar su estatus de conservación en Extremadura, así como su necesidad de inclusión en el catálogo de flora amenazada de la comunidad.

Material estudiado:

Rhynchospora alba (L.) Vahl.

HS: CÁCERES (Cc): Valverde del Fresno, camino de La Porquera. Olivar y proximidades de arroyo, 29TPE75, 450 msm, 27-IV-2007, D. García & M Gutiérrez, (HSS 32227/32228).

Agradecimientos:

Los datos aportados en esta contribución han sido financiados por el Programa Regional de Investigación PRI-III, de la Consejería de Economía, Comercio e Innovación de la Junta de Extremadura, con el proyecto de investigación N° 3PR05A043 gestionado por FUNDECYT.

Bibliografía:

Anthos, 2009. Sistema de información de las plantas de España. Real Jardín Botánico. CSIC. Fundación Biodiversidad. Recurso electrónico en: <http://www.anthos.es>. Consulta realizada el 7 de julio de 2009.

BOCL 2007. Decreto 63/2007, de 14 de junio, por el que se crean el Catálogo de Flora Protegida de Castilla y León y la figura de protección denominada Microrreserva de Flora. B.O.C. y L. número 119 del 20 de junio 2007.

Castroviejo, S.; Nieto, G. & Rico, E. 1983. Notas y comentarios sobre la flora del Sistema Central: sierras de Villafranca, El Barco y Béjar. *Anales del Jardín Botánico de Madrid* 40(1): 151-161.

DOCM 1998. Decreto 33/1998, de 5 de mayo, por el que crea el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Castilla-La Mancha. DOCM número 22 del 15 mayo 1998.

DOCM 2001. Decreto 200/2001, de 6 de noviembre de 2001, por el que se modifica el Catálogo Regional de Especies Amenazadas. DOCM número 119 del 13 de noviembre de 2001.

DOL 1992. Directiva 92/43/CEE del Consejo de 21 de mayo de 1992 relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.

- Jiménez J.J. 2004. Programa de conservación *Rhynchospora alba* (L.) Vahl. Parque Nacional de Cabañeros. Colección Parques Nacionales. 42 pp.
- Ladero, M.; Fuertes, E.; Amor, A. & Pérez, J.L. 1997. Novedades y comentarios sobre flora lusoextremadurensis. *Stud. Bot. Univ. Salamanca* 16: 151-154.
- Luceño, M. & Martín, J. 1990. *Rhynchospora* Vahl. En Castroviejo, S.; P. Jiménez & M. Luceño (ed.) *Flora Iberica* vol. 18 *Cyperaceae-Pontederiaceae*. Real Jardín Botánico. CSIC. Madrid.
- Menéndez, J.L. 2009. "*Rhynchospora alba* (L.) Vahl". *Asturnatura.com* [en línea]. Num. 85, 26/07/06. Recurso electrónico en: <http://www.asturnatura.com/especie/rhynchospora-alba.html>. Consulta realizada el 7 de julio de 2009.
- Moreno, J.C. (coord.) 2008. *Lista Roja 2008 de la flora vascular española*. Dirección General de Medio Natural y Política Forestal (Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino, y Sociedad Española de Biología de la Conservación de Plantas). Madrid. 86 pp.
- Rico, E. 1978. *Estudio de la flora y vegetación de la comarca de Ciudad Rodrigo*. Tesis doctoral. Facultad de Biología. Universidad de Salamanca.
- Rico, E. 1980. Aportaciones a la flora salmantina. *Anales Jardín Botánico de Madrid* 36: 245-255.

David García
María Gutiérrez

Grupo de investigación HABITAT.
Centro de Investigación La Orden-Valdesequera. Apartado de Correos 22. C.P. 06080. Badajoz
e-mail: david.garcia@juntaextremadura.net

028. *Valeriana tuberosa* L., Sp. Pl. 1: 33. 1753. (VALERIANACEAE)**Sinónimos:**≡ *Valeriana bulbosa* Pall, *Reise Russ.Reich.*1:148. 1771., *nom nud.*≡ *Valeriana monorrhiza* Dufr, *Hist.Nat.Valér.*44. 1811.≡ *Valeriana tuberosa* raza lusitánica Samp., *Fl.Portuguesa* 552. 1947., *nom inval.*≡ *Valeriana tuberosa* var. *asteridoi* Pau & M.Vidal in *Bol. Soc.Esp.Hist.Nat* 26:354. 1926.

La familia *Valerianaceae* es conocida por sus propiedades medicinales (Font Quer, 2001; Bruneton, 2001; Vázquez, 2008). Estas propiedades son atribuidas, en su mayor parte, a los aceites esenciales que se concentran en sus órganos subterráneos. Estos aceites son mezclas complejas constituidas por ésteres terpénicos, monoterpenos, sesquiterpenos y ésteres epoxiirroides. Dentro de estos últimos cabe destacar la presencia de los valepotriatos, frecuentes en *Valeriana officinalis* L., una de las especies más conocidas de esta familia (Raal & al. 2007).

Las Valerianaceas comprenden aproximadamente 300 especies con unos 13 géneros repartidos por Europa, Asia, América y África, aunque escasamente representado en este último continente (Devesa, 1997; GBIF, 2008). En el Continente Europeo existen unas 20 especies (Ockendon, 1976), 7 de las cuales se encuentran distribuidas por la Península Ibérica (Vázquez & al., 2007). En la Comunidad Autónoma de Extremadura, son dos las especies que encontramos, *Valeriana tuberosa* L. y *Valeriana tripteris* L. (Devesa, 1995).

Una de estas dos especies, *V. tuberosa* L., fue citada para Extremadura por primera vez por Rivas Mateos (1899) en Herguijuela de Guadalupe y San Pablo, ambas en la provincia de Cáceres (Rivas Mateos, 1899). Más tarde Ladero (1970) localiza una nueva población de esta especie en el Hospital del Obispo (Villuercas). Desde esa última fecha no se ha podido confirmar la presencia de esta planta en esas localidades, además Anthos (2008) considera dudosos los registros del siglo XIX.

En prospecciones realizadas el año 2007 para el estudio de las especies amenazadas de Extremadura en el Norte de Cáceres, concretamente en el Alto de la Muela (La Garganta) y en la Garganta La Serrá (Tornavacas) se localizaron poblaciones de *V. tuberosa* L. Las poblaciones se encontraban entre los (800) 1100- 1600 m.s.m, sobre suelos de tipo graníticos ultrabásicos, con pH neutro a ligeramente alcalino. Las poblaciones de Gredos se encuentran en zonas de gleras, conviviendo con vegetales como: *Potentilla erecta* (L.) Rauschel, *Pedicularis sylvatica* L., *Genciana lutea* L., *Dactylorhiza insularis* (Sommier) O.Sánchez & Herrero, *Orchis mascula* (L.) L. y *Anacamptis morio* (L.) R.M.Bateman, Pridgeon & M.W.Chase, entre otras. Se trata de las dos únicas poblaciones indicadas para Extremadura en los últimos treinta años y las únicas aportadas para la fracción Occidental del Sistema Central (Sardinero, 1994) (Mapa 1).

Las nuevas localizaciones aportadas en este trabajo para *V. tuberosa* L., no son compartidas con *V. tripteris* L., que como hemos dicho anteriormente, es la otra especie del género *Valeriana* presente en Extremadura (Devesa, 1995), localizada entre los (1800) 2000-2300 msm.

En la tabla 1 aparecen representados los caracteres que diferencian a las dos especies.

Caracteres	<i>Valeriana tuberosa</i> L.	<i>Valeriana tripteris</i> L.
Rizoma	Grueso con tubérculos	Sin tubérculos, lignificado
Fruto	Pubescente	Glabro
Hojas Basales y Caulinares	Pecíolo de 10-40 mm, limbo elíptico, oblongo lanceolado, oblongo-ovado; margen entero a lobulado en las basales y lobulado en las caulinares.	Pecíolo de 30-100 mm, limbo cordiforme, ovado, suborbicular o pentagonal; margen entero o inciso-dentado, rara vez tripartido o trisecto.
Corola	Gamopétala, rosa, con 5 lóbulos y tubo de 3,5-5mm, giboso en la base y peloso en su interior.	Gamopétala, rosa o blanca, con 5 lóbulos, tubo de 2-4mm, con una giba basal y pelosos en su interior.

Tabla 1. Caracteres morfológicos que nos permiten diferenciar a las dos especies de *Valeriana* que viven en Extremadura *V. tuberosa* L. y *V. tripteris* L. (Devesa, 1995; Vázquez & al. 2007).

Por último, indicar que el aceite esencial de *V. tuberosa* L. (Fokialakis & al. 2002) se caracteriza por una pobre presencia de valepotriatos, pero unas altísimas cantidades de (E) –cariofileno (72,7%). Este componente, ha sido testado positivamente como antiinflamatorio (Gertsch, 2008), y se encuentra también presente en altos niveles, aunque no a los niveles encontrados en *V. tuberosa* L., en plantas tan interesantes como el clavo (*Syzygium aromaticum* (L.) Merr at Parry), el cáñamo (*Cannabis sativa* L.) o el romero (*Rosmarinus officinalis* L.). Por todo esto y su singularidad florística en el territorio extremeño creemos necesario conservar las poblaciones de *V. tuberosa* L. en Extremadura.

Material estudiado:

***Valeriana tuberosa* L.**

HS: CÁCERES: La Garganta, Alto de la Muela, granitos ultrabásicos, 30TTK56, 1370-1400 msm, 18-IV-2007, D. García, M. Gutiérrez & F.M. Vázquez. (HSS s/n). Tornavacas, Garganta la Serra, prados montanos, 30TTK76, 1800 msm, 29-V-2007, J. Blanco, M. Gutiérrez & F.M. Vázquez (HSS s/n).

LU: PORTUGAL: Algarve, Alcalar CtraN532 proximidad cruce Monte Canelas, 60 msm, 22-III-2008, M. Gutiérrez & R. Valadés (HSS 037064).

HS: TERUEL: Bronchales, ruta hacia Noguera y Sierra Alta, 1700-1850 msm, 30SQV18, 11-VI-2008, M. Gutiérrez & F.M. Vázquez (HSS 039193).

***Valeriana tripteris* L.**

HS: CÁCERES: Tornavacas, Garganta La Serrá a Portilla de Jaranda, 30TTK76, 23-VI-2003, J. Blanco, S. Ramos & F.M. Vázquez (HSS 009695).

HS: CÁCERES: La Garganta, subida al Calvitero, Hoya de Moros, 2200 m.s.m, 29TTK7466, 3-VI-2003, J.L. Bariga, S. Ramos & F.M. Vázquez (HSS 009698).

HS: CÁCERES: Gredos, La Nijarra, 30TTK66, 20- VII- 2004, J. Blanco, S. Ramos & F. M. Vázquez (HSS 0012556 / 0012736/0012735)

Bibliografía:

Anthos 2008. *Valeriana* L., descripción del taxon (11-VII-2008)

Bruneton, J. 2001. *Farmacognosia: Fitoquímica de plantas medicinales* (2ª edición), Iridoides: 581-601.

Devesa, J.A. 1997. Plantas con Semillas. En: Izco, J. & al. *Botánica*. 379-580.

Devesa, J.A. 1995. *Valerianaceae*. En: J.A. Devesa. *Vegetación y Flora de Extremadura*, Editorial Universitas.Badajoz: 506-507

Fokialakis, N.; Prokopios, M. & Mitaku, S. 2002. Essential Oil Constituents of *Valeriana italica* and *Valeriana tuberosa*. *Z. Naturforsch.* 57c, 791-796.

Font Quer, P. 2001. *Plantas Medicinales. El Dioscórides renovado* (3ª edición). Ediciones Península. Barcelona.

GBIF 2008. *Valeriana* L., descripción del taxon (12-VII-2008).

Gertsch, J.; Leonti, M.; Raduner, S. & al. 2008. "Beta-caryophyllene is a dietary cannabinoid". *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.*

Ladero, M. 1970. *Flora y Vegetación de la Comarca de la Jara y Villuerca. la Oretana Oriental*. Tesis Doctoral. Universidad Complutense de Madrid. Inédito. Madrid.

Ockendon, D.J. 1976. *Valerianaceae* L. En: T.G. Tutin & al. (eds.). *Flora Europaea*. vol. IV: 52-55.

Raal, A.; Orav, A.; Arak, E.; Kailas, T & Müürisepp, M. 2007. Variation in the composition of the essential oil of *Valeriana officinalis* L. roots from Estonia. *Proc. Estonian Acad. Sci. Chem.*, 56,2, 67-74.

Rivas Mateos, M. 1899. Estudios preliminares para la flora de la provincia de Cáceres. (Conclusión), *Anales Soc. Esp. Hist. Nat.* 28: 413-448.

Sardinero S. 1994. *Estudio de la vegetación de la Flora del macizo Occidental de la Sierra de Cremos (Sistema Central, España)*. Tesis. Doctoral. Ined. Madrid.

Vázquez, F.M. 2008. *Valerianaceae*. En: F.M. Vázquez & al. *Plantas Medicinales en la Comunidad de Extremadura*. 497-498. Excma. Diputación de Badajoz. Badajoz.

Vázquez, F.M.; Devesa, J.A & López, J. 2008. *Valeriana* L. En: S. Castroviejo et al (ed). *Flora Ibérica*. vol XV: 205-223.



Mapa 1: Distribución de *Valeriana tuberosa* L. Puntos densos coinciden con citas y materiales de herbario confirmados. Puntos huecos coinciden con citas y testimonios no confirmados.

Belén Fernández

Alumna colaboradora con:

Grupo HABITAT. Centro de Investigación La Orden-Valdesequera. Apartado de Correos 22. C.P. 06080. Badajoz

029. *Xolantha echioides* (Lam.) Gallego, Muñoz Garm. & C. Navarro, *Fl. Iberica*, 3: 364. 1993. (CISTACEAE)**Basionimo:** *Cistus echioides* Lam., *Encycl.* 2: 21 1786.**Sinónimo:**= *Tuberaria echioides* (Lam.) Willk., - *Icon. Descr. Pl. Nov.* 2(15): 81, t. 118. 1859.

En el 2009, con el afán de conocer mejor la diversidad florística de Extremadura, se han realizado diferentes campañas de recolección, en diversas zonas de la Comunidad. Así en el mes de Abril se recogió en las inmediaciones de la ciudad de Badajoz, una cistácea cuyas características morfológicas correspondían con las de la especie *Xolantha echioides* (Lam.) Gallego, Muñoz Garm. & C. Navarro, de la que hasta el momento no se conservaba material en Extremadura. Esta planta formaba parte de una población de 45 individuos, todos productores de semillas, mezclados con otras especies del género con la que se podría confundir como *X. macrosepala* (Salzm. ex Boiss.) Gallego, Muñoz Garm. & C. Navarro.

Tras un trabajo bibliográfico para recopilar información de su presencia sobre suelos extremeños, se comprueba que dicha especie no es recogida por Gallego (1993) para Extremadura en Flora Ibérica, aunque sí anotó la existencia de un pliego con material recolectado en Cáceres, el cual asegura es de origen híbrido; considerando así la posibilidad de que *X. echioides* estuviera presente en los arenales cacereños. Por el contrario dicha especie sí aparece recogida por Ortega (1995) en su recopilación para Flora de Extremadura, aunque, la enmarca bajo el calificativo de "rara".

Testimonios previos en Extremadura no se han producido salvo los ya comentados. Sin embargo existen materiales conservados en MA y MAF, de estas especies, alguno de posible origen híbrido (MA) y otro que aunque no se ha encontrado su identificación es *Tuberaria echioides* (Lam.) Willk., en MAF (López, 1997). También se sugiere la presencia de *X. echioides* en los pastizales de suelos arenoso-linosos silíceos del parque de Cornalvo, dentro de la caracterización que se hace sobre dicho Parque (D.O.E 2005).

Así, el material recolectado en las inmediaciones de la ciudad de Badajoz, parece ser el primero que se conserva herborizado en Extremadura.

En segundo lugar se ha buscado constancia de dicha especie en otras áreas de la península. Aparte de Andalucía Occidental, parece ser que se han encontrado individuos de *X. echioides* en la Comunidad de Madrid, como transmite López (1997) en una nota realizada en relación al hallazgo de dicha planta en la zona más occidental del término de Cenicientos (Madrid).

Por tanto, aunque hasta ahora se había considerado a esta especie como un endemismo del norte de África (Marruecos y Argelia) y de Andalucía Occidental (Ca, H, Se), con las citas de López (1997) y la nueva aportación, se amplía y confirma su mayor área de distribución, siendo el punto más occidental del área de distribución de la especie el localizado en Badajoz.

La población que nos ocupa fue encontrada en zonas de rañas con intercalaciones calcáreas; entendiendo como terreno de rañas suelos sin horizontes, de formación conglomerática, constituida por cantos redondeados, generalmente cuarcita, empastados en una matriz areno-arcillosa rojiza. Ecología que coincide en buena medida con la aportada por Gallego (1993).

En la Península Ibérica existen 9 especies de *Xolantha* Raf., de las cuales, 5 se encuentran en Extremadura. La especie que nos ocupa, puede confundirse con *X. macrosepala*. En el siguiente cuadro vemos las características morfológicas de ambas:

Variable/Especies	<i>X. echioides</i>	<i>X. macrosepala</i>
Tallos (cm)	<45	<55
Hojas (mm)	29-50x2-11	73x18
Pedicelo (mm)	1-3	16
Sépalos externos (mm)	(5)6,5-10(12) x (2)3-5(5,5)	(3,5)4-6,5(7,5) x (1,7)2,2-3,7(4,3)
Sépalos internos	5-7,5 x 2,7-4,1	(3,5)-4,5-5,5(6,2) x 2-4(4,5)mm
Pétalos	2 veces los sépalos	2 veces los sépalos
Cápsula (mm)	3,5-4,5	3-5
Semillas (mm)	0,6-0,7	(0,4)0,5-0,6(0,7)

Tabla 1. Distribución de los principales caracteres morfológicos que nos permiten diferencias a las especies de *Xolantha* Raf., *X. echioides* (Lam.) Gallego & al., y *X. macrosepala* (Salzm. ex Boiss.) Gallego & al.

Las principales diferencias entre las dos especies es la presencia de flores subsentadas, con pedicelos más cortos que el cáliz en *X. echioides*, mientras que en *X. macrosepala* las flores son pediculadas, con pedicelos subiguales o más largos que el cáliz.

Material estudiado:

Xolantha echioides (Lam.) Gallego, Muñoz Garm. & C. Navarro.

HS: BADAJOZ (BA): Alrededores de la ciudad de Badajoz, sito en Las Vaguadas, cerros de rañas, 29SPD07, 192 msm, 25-IV-2009, F.M. Vázquez (HSS 41748).

Bibliografía:

D.O.E 2005. En: Decreto 188/2005, de 26 de julio, por el que se aprueba el *Plan de Ordenación de los recursos Naturales del Parque Natural de Cornalvo*. pp.:80-102.

Gallego M.J. 1987. *Tuberaria*. En: B. Valdés & al. *Flora Vascular de Andalucía Occidental* vol 1. Barcelona Ketres editora s.a. pp.:344-346.

Gallego M.J. 1993. *Xolantha*. En: S. Castroviejo & al. *Flora Iberica*. Madrid, Servicio de Publicaciones del C.S.I.C. pp.:351-365.

Ortega, A. 1995. *Cistaceae*. En: J.A. Devesa. *Vegetación y flora de Extremadura*. Badajoz, Universitas Editorial. pp.: 300-307.

López, N. 1997. En: Sobre la presencia de *Tuberaria echioides*(Lam)willk. En los encinares del sudoeste de Madrid. *Anales Jard. Bot. Madrid*, 55(2).pp.:467-468.

Montaña Vallejo

Alumna colaboradora con:

Grupo HABITAT. Centro de Investigación La Orden-Valdesequera. Apartado de Correos 22. C.P. 06080. Badajoz



Lámina 2. Fotografía de *Xolantha echioides* (Lam.) Gallego, Muñoz Garm. & C. Navarro (A), y *Valeriana tuberosa* L. (B).

030. Callitriche palustris L., Sp. Pl. 2: 969. 1753. (CALLITRICHACEAE)Sinónimos:

- ≡ *Callitriche verna* L., *Fl. Suec.*, 2:2 1755. (Lectotipo: LINN 13.1! (Lansdown & Jarvis, 2004))
- ≡ *Callitriche palustris* var. *minima* L., *Sp. Pl.* 2:969. 1753.
- ≡ *Callitriche androgyna* L., *Cent. 1 Pl.* 31. 1755.
- ≡ *Callitriche vernalis* W.D.J.Koch, *Syn. Fl. Germ. Helv.* 245. 1835.
- ≡ *Callitriche vernalis* Kuetz., *Linnaea* 7: 175. 1832.
- ≡ *Callitriche palustris* var. *verna* L., *Fl. Suec.*, ed. 2 (Linnaeus) 2. 1755.

Callitriche palustris L. es una hierba monoica, con una amplia distribución en la región euroasiática. En la Península Ibérica las poblaciones más abundantes se localizan aisladas en los Pirineos, Picos de Europa, Sierra de Gredos y Coimbra (Portugal) en cotas comprendidas entre 1250-1900 msm (Anthos 2009; Gbif 2009). Se ha comprobado que otras especies del género *Callitriche* como *C. stagnalis* Scop., *C. brutia* Petagna y *C. lusitanica* Schotsman, entre otras, se encuentran distribuidas por la mayoría del territorio peninsular, asociadas al clima mediterráneo, mientras que la distribución de *C. palustris* está relacionada con poblaciones muy aisladas geográficamente, asociadas a ambientes montanos, posiblemente debido a una regresión en su área de distribución, asociadas al clima eurosiberiano, que se acentúa además por la alteración de sus hábitat naturales (Rørslett, 1987; Lacoul & Freedman, 2006).

Hasta ahora, las únicas referencias que se tenían en la Comunidad Extremeña de *C. palustris* eran debidas a errores en la determinación, tratándose de otras especies del género *Callitriche* (Rivas Goday & Borja Carbonell, 1948; Anthos, 2009). Testimonios fiables señalan su presencia en áreas colindantes de Sierra de Gredos (Ávila, Salamanca), sin que existan hasta la fecha referencias de su presencia en la región extremeña. Sin embargo, en una prospección realizada en Julio de 2006 se localizan ejemplares de esta especie en la provincia de Cáceres, en Sierra de Gredos en la zona del Calvitero - La Nijara ampliando así su distribución en la Sierra de Gredos, sirviendo de comunicación entre las poblaciones entre Salamanca, Ávila y Coimbra (Portugal), y ampliando el área de distribución en el suroeste peninsular.

Se encuentra en hábitats variados, incluyendo surcos húmedos sobre paseos de bosques y márgenes de ríos y lagos. Parece estar fuertemente asociada a hábitats oligotróficos con aguas con pH de 7-8 a una altitud de 1600-2500 msm (Schotsman, 1967). La población que hayamos en Sierra de Gredos se encuentra en una zona de pastizales de piornales altimontanos a una altitud de 2200 msm.

El género *Callitriche* cuenta con unas 70 especies de distribución casi cosmopolita, sobre todo de zonas templadas, pero también de regiones tropicales (Lansdown, 2008). Se trata de un grupo de plantas taxonómicamente complejo. Las especies que lo integran muestran una gran plasticidad a los factores del medio y pocas estructuras que proporcionen caracteres taxonómicos. Para su correcta determinación es imprescindible disponer de frutos maduros y flores, además de utilizar con frecuencia el microscopio para observar caracteres polínicos y anatómicos, como los que presentan los pelos caulinares o la estructura de las células del pericarpo y la testa. Los especímenes sin frutos suelen corresponder a ejemplares totalmente sumergidos o terrestres, circunstancia que, en ocasiones, hace imposible la determinación del taxon (Morales & Cirujano, 2009).

Las plantas de *C. palustris* localizadas en Cáceres se caracterizan por ser hierba de hasta 27 cm, anual, sumergida y con rosetas apicales flotantes. Tallos de 0,3-0,5 mm de diámetro, color verde o verde amarillento, color que contrasta poco con el de las hojas, con entrenudos más cortos a medida que se acercan al ápice, con pelos de 9-15 células, peltados, con pelos axilares de 5-7 células, flabelados. Hojas homomorfas o heteromorfas, las sumergidas 5-15 × 0,2-0,7 mm, con longitud/anchura = 10-30, estrechamente lineares, opacas, uninervias, emarginadas; hojas de la parte superior del tallo 4-8.5 × 1-3 mm, con longitud/anchura = 2,9-4, espatuladas, trinervias, con pelos peltados de 9-15 células, en rosetas de 7-13 hojas. Flores solitarias, la masculina enfrentada a otra femenina en la axila opuesta, puntualmente 2 femeninas enfrentadas o, con menos frecuencia, juntas en una de las axilas, una masculina y otra femenina. Brácteas 0,5-1 × 0,2-0,5 mm, falcadas, translúcidas, blanquecinas, persistentes. Estambres con filamentos de c. 1 mm, con anteras de 0,35-0,4 × 0,5 mm, amarillas, reniformes, con polen casi esférico o ligeramente elipsoideo, ornamentado, amarillo. Ovario con estilos de c. 1 mm, inicialmente erectos. Frutos 0,9-1,3 × 0,6-0,9 mm, obovoides o elipsoides, sésiles o subsésiles, con longitud/anchura = 1,2-1,5, más largos que anchos en su madurez, con mericarpos paralelos, más anchos y alados en la mitad superior, con alas de (0,05) 0,1-0,15 mm, con frecuencia desiguales en un mismo fruto, color pardo oscuro.

El estado de conservación de este taxón hace que actualmente se encuentre incluido en la Lista Roja de la Flora Vascular Española con la categoría de "EN PELIGRO DE EXTINCIÓN" (B1 + 2bc) (Moreno, 2008) y en la Lista Roja de la Flora Vascular Cántabra como "VULNERABLE" (Moreno & al., 2001; Decreto 120/2008 del 4 de diciembre de 2008). También a nivel autonómico, se encuentra en Asturias como "SENSIBLE A LA ALTERACIÓN DEL HÁBITAT" (Decreto 65/1995 del 27 de abril

de 1995), en Aragón como “DE INTERÉS ESPECIALI” (Decreto 49/1995, Orden del 4 marzo de 2004) y en Galicia con la categoría de “EN PELIGRO DE EXTINCIÓN” (Silva - Pando & al., 2008).

Material estudiado:

***Callitriche palustris* L.**

HS: CÁCERES (Cc): Sierra de Gredos, del Calvitero a La Nijara, 30TTK66, 2000-2200 msm, 11-VII-2006, J. Blanco, S. Ramos & F. M. Vázquez (HSS 26832)

Bibliografía:

- Anthos 2009. *Callitriche palustris* L., distribución en la Península Ibérica. <http://www.anthos.es>, (5-VIII-2009)
Decreto 120/2008, de 4 de diciembre por el que se regula el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Cantabria.
Freedman, B. & Lacoul, P. 2006. Environmental influences on aquatic plants in freshwater ecosystems. *Environ. Rev.* 14(2): 89–136.
GBIF, 2009. (accessed through GBIF data portal <http://www.gbif.org>, 28/07/2009).
Lansdown, R.V. 2008. *Water-Starworts (Callitriche) of Europe*. B.S.B.I. Handbook n°.11. 180 pp. London.
Lansdown, R. & Jarvis C.E. 2004. Linnaean names in *Callitriche* L. (Callitrichaceae) and their typification. *Taxon*, 53(1): 169-172(4).
Morales, R. & Cirujano, S. 2009. *Callitricaceae* in Castroviejo S. & al. (eds.) *Flora Ibérica* 2009. páginas1- (borrador).
Moreno, G.; Sánchez, Ó.; Laínz, M.; Patallo, J.; Aldasoro, J.J. & Aedo, C. 2001 “onwards” Flora de Cantabria [Bibliografía básica. Plantas amenazadas (Lista Roja de la Flora Vasculare Cántabra)]. “Version: September 2005”. <<http://grupos.unican.es/acanto/botanica.htm#inicio>>
Moreno, J.C., coord. 2008. *Lista Roja 2008 de la flora vascular española*. Dirección General de Medio Natural y Política Forestal (Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino, y Sociedad Española de Biología de la Conservación de Plantas), Madrid, 86 pp.
ORDEN de 4 de marzo de 2004, del Departamento de Medio Ambiente, por la que se incluyen en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón determinadas especies, subespecies y poblaciones de flora y fauna y cambian de categoría y se excluyen otras especies ya incluidas en el mismo.
Rivas, S. & Borjal, J. 1948. Plantas de los riberos del Tajo, en Alconétar (Provincia de Cáceres). *Anales Jard. B. Madrid* 8: 443-468.
Rørslett, B. 1987. An integrated approach to hydropower impact assessment. *Hydrobiologia*, 175 (1): 65-82.
Schotman, H.D. 1967. *Les Callitriches: Espèces de France et taxa nouveaux d'Europe*. Paris: Editions Paul Lechevalier.
Silva-Pando, F.J.; Pino, R.; Pino, J.J. & Camaño, J.L. 2008. *Flora y vegetación protegida de Galicia*: 37-45.

Pablo García-Blanco

Alumno colaborador con:

Grupo HABITAT. Centro de Investigación La Orden-Valdesequera. Apartado de Correos 22. C.P. 06080. Badajoz

031. *Baldellia alpestris* (Coss.) M. Lánz, *Bol. Inst. Estud. Astur., Supl. Cienc. No. 1: 35. 1960. (ALISMATACEAE)*

Basionimo: *Alisma alpestre* Coss., *Bull. Soc. Bot. France* 11: 333. 1864.

Sinónimos:

≡ *Baldellia alpestris* (Coss.) Vasc., *Bol. Soc. Brot. sér. 2*, 44: 82. 1970. *comb. superfl.*

≡ *Echinodorus alpestris* (Coss.) M. Micheli, *Monogr. Phan. [A.DC. & C.DC.] III*: 47. 1881.

≡ *Alisma alpestris* var. *grandiflorum* Merino, *Fl. Galicia* 3: 104. 1909.

Especie endémica del cuadrante Noroccidental de la Península Ibérica. Se conocen poblaciones españolas limitadas al Este por la Sierra de Neila, Picos de Urbión, y estribaciones meridionales de la Sierra de Cameros (Logroño). En Portugal aparece representada especialmente en la mitad septentrional, y esporádicamente en el Centro (Alto Alentejo) (Talavera & al., 2008). En Extremadura se desconocía hasta la fecha la presencia de este taxon y por tanto las poblaciones que se detallan en material estudiado son las primeras citas de la especie para la flora de Extremadura. Se trataría de las citas más meridionales conocidas hasta la fecha para la especie.

Baldellia es un género de plantas hidrófitas, que aparecen en ríos y lagunas en un amplio rango altitudinal. Prefiere las aguas limpias, blandas, en ocasiones ferruginosas, ricas en nutrientes, compartiendo hábitat con otras especies acuáticas como *Nymphaea alba* L., *Sparganium erectum* L. o *Isoetes velata* A. Braum.

Planta morfológicamente cercana a *Luronium natans* (L.) Raf., de la que podemos diferenciarla por algunos caracteres asociados a la estructura y morfología de la inflorescencia y las piezas florales y órganos reproductores. La longitud de los pedicelos en las inflorescencias de *L. natans* pueden llegar hasta los 40 cm, mientras que en *B. alpestris* suelen estar por debajo de 10 cm, lo mismo sucede con los pedicelos florales, donde encontramos a *L. natans* con pedicelos por encima de los 2 cm y en *B. alpestris* no suele superar los 2 cm de longitud. En cuanto a caracteres florales nos encontramos que las flores de *L. natans* poseen unos pétalos de mayor tamaño que la especie que estamos estudiando, y finalmente los frutos de *L. natans* poseen menos de 10 aquenios, mientras que los de *B. alpestris* presentan más de 20 aquenios.

Desde el punto de vista de la conservación es una especie de interés por varios motivos: su rareza en muchas regiones, el grado de endemismo con el que cuenta y la ubicación ecológica que presenta: hábitats sensibles a los cambios por transformación del uso o el cambio climático. En esas condiciones sería recomendable abordar medidas de protección y conservación de la especie. En España sólo dispone de protección en la Comunidad de Castilla y León, donde se encuentra incluida en el Catálogo de especies amenazadas dentro de la categoría "DE ATENCIÓN PREFERENTE".

Material estudiado:

Baldellia alpestris (Coss.) M. Lánz

HS: BADAJOZ (Ba): La Codosera. Alisedas. 29SPD54, 15-VII-2009, P. García & F.M. Vázquez (HSS 43436)

HS: CÁCERES (Cc): Huertas de Cansas, traseras. Ruta de las Lanchuelas, 29SPD45, 31-V-2007, D. García & F.M. Vázquez (HSS 30181); ibídem, 28-IV-2008, S. Rincón & F.M. Vázquez (HSS 29864).

Baldellia ranunculooides subsp. ***cavanillesii*** (Molina-Abril & al.) Talavera.

HS: BADAJOZ (Ba). Ahillones. Ribera y embalse de Ahillones, 30STH43, 14-V-2007, J. Blanco & F.M. Vázquez. (HSS 27059).

Navalvillar de Pela. Arrozal, 30STJ83, 21-VII-2006, D. García, S. Ramos & F.M. Vázquez (HSS 30042). Trujillanos, parque Natural de Cornalvo, 29SQD41, 22-V-2006, D. García, & S. Ramos (HSS 23575).

HS: CÁCERES (Cc): Casas de Don Antonio. 29 SPD34, 22-V-2004, S. Aguilar & F. M. Vázquez (HSS 12906).

Agradecimientos:

Los datos aportados en esta contribución han sido financiados por el Programa Regional de Investigación PRI-III, de la Consejería de Economía, Comercio e Innovación de la Junta de Extremadura, con el proyecto de investigación PRI-III n° PRI09A059, gestionado por FUNDECYT.

Bibliografía consultada:

Amich, F. & Elías, M.J. 1985. Aportaciones al conocimiento de la flora del Sistema Ibérico. I: Plantas de Sierra Cebollera. *Anal. Jard. Bot. Madrid*, 41 (2): 381-393.

Anthos, 2008. *Baldellia alpestris* (Coss.), distribución en la Península Ibérica (15/01/2009) <http://www.anthos.es>.

Mayor, M.; Lánz, M.; Guillén, A. & Lastra, J.J. 1998. Algo acerca de *Baldellia alpestris* (Coss.) M. Lánz (*Alismataceae*): número cromosómico, puntualizaciones a la descripción original y un par de citas notables de Asturias. *Anal. Jard. Bot. Madrid*, 56 (2): 392-393.

Talavera, S. 2009. *Alismataceae*. Borrador *Flora iberica* vol XVII pg 12. (9/7/2009).

Talavera, S.; Casimiro-Soriguer, R.; Balao, F.; Molina, J.A. & Pizarro, J. 2008. El género *Baldellia* Parl. (*Alismataceae*) en la Península Ibérica, Baleares y Marruecos. *Act. Bot. Malacitana* 33: 309-319.

Sara Rincón

Grupo HABITAT.

Centro de Investigación La Orden-Valdesequera. Apartado de Correos 22. C.P. 06080. Badajoz



Lamina 3. Fotografías de *Callitriche palustris* L. (A), y *Baldellia alpestris* (Coss.) M. Láinz (B).

032. *Phacelia tanacetifolia* Benth., *Edwards's Bot. Reg.* 20: t. 1696. 1834. (HYDROPHYLLACEAE)

Phacelia tanacetifolia Betham, es una hierba anual perteneciente a la familia Hydrophyllaceae. Presenta tallos erectos que son glabros en la parte inferior y esparcidamente hispídos en la parte superior. Hojas alternas pinnatisectas, asimétricas, escábridas o hispídas, más densamente por el envés. Flores pediceladas que forman inflorescencias en cimas escorpioides compactas. Cáliz con lóbulos lineares, obtusos, hispídos, con indumento blanco. Corola infundibuliforme azulada. Estambres exertos con filamentos estaminales filiformes, glabros y blancos y anteras glabras azuladas. Estilo filiforme, hendido hasta cerca de su base, pubescente. Los frutos son de tipo cápsula y pubescentes en el ápice (Silvestre, 2008).

En sus lugares de origen, *P. tanacetifolia*, se encuentra a baja altitud en pendientes arenosas o de gravilla (Calflora, 2009). La floración es larga, comienza en la primavera temprana y dura aproximadamente de marzo a mayo, pero además tiene una producción de néctar de alta calidad que la hace atractiva a insectos como abejas, abejorros y sílfidos (Gilbert, 2003). Por esta cualidad se cultiva en Europa como especie mielífera de manera tradicional, incluso se usa como especie para mieles monoflorales (Persano & al.2004); también se ha demostrado que es efectiva en el control biológico de plagas (Alterei, 1999).

Además *P. tanacetifolia* tiene un crecimiento rápido por lo sirve como cultivo de cobertura y para la producción de biomasa. También tiene capacidad para capturar nitratos del agua antes de filtrarse a los acuíferos subterráneos (Gilbert, 2003).

"*Lacy phacelia*", como es conocida vulgarmente, es nativa del noroeste de América, (California, Nevada, Arizona y Méjico) aunque es una planta fácilmente adaptable a condiciones de calor, sequía y a diversos tipos de suelos, de hecho se puede encontrar naturalizada en otros lugares de América de clima templado y en diferentes sitios de toda Europa. (Gilbert, 2003; Calflora, 2009; Lambdom & al. 2008)

Con este artículo se añade una nueva nota corológica, para el territorio extremeño. La primera población de *P. tanacetifolia* en Extremadura ha sido localizada en la zona de Alange en mayo de 2007, pero no es la primera vez que se encuentra en España y mucho menos en la Península Ibérica. Desde hace más de medio siglo se cultiva *P. tanacetifolia* en Francia y Portugal desde donde se difundió el cultivo a Galicia por los apicultores, por lo que es fácil encontrársela asilvestrada en la zona (Buján & al., 1989). Además en esta comunidad se propone como especie para jardinería con baja necesidad hídrica (Sánchez de Lorenzo 2008). En Castellón también se ha hallado recientemente, posiblemente por naturalización, ya que allí se ha cultivado como abono verde a pequeña escala (Aparicio & Mercé, 2004) Como otras referencias, dentro de la Península (a parte de en Galicia), *P. tanacetifolia* se ha encontrado en Guadalajara, Cantabria y Algarve (Portugal) (GBIF, 2009).

Material estudiado:

HS: BADAJOZ (Ba): Alange, Finca Concejiles, 29SQ39, 18-V-2007, V. Moreno, (HSS 33894/33895/33896).

Bibliografía:

- Alterei, M.A. 1999. *Agroecología, bases científicas para una agricultura sustentable*. Ed. Nordan-Comunidad. Montevideo. pp 199, 265-266
- Aparicio, J.M. & Mercé J.M. 2004. Aportaciones a la flora de la provincia de castellón, V. *Toll Negre* Vol 4: 36
- Buján, M.; Romero, M.I. & Cremades J. 1989. Sobre flora alóctona del noroeste peninsular. *Anal. J. Bot. Madrid*, 45(2): 570
- Calflora, 2009. The Calflora Database. Information on California plants for education, research and conservation. [web application]. 2009. Berkeley, California: <http://www.calflora.org/> (Accessed: Apr 15, 2009).
- GBIF, 2009. Global Biodiversity International Facility <http://www.gbif.org> (accessed: 20/03/2009).
- Gilbert, L. 2003. *Phacelia tanacetifolia*: What we know about its suitability as an insectary plant and cover crop in the mid-Atlantic region. *Sustainable Agricultural Systems* Labs, USDA.
- Lambdon, P.W.; Pyšek, P.; Basnou, C.; Hejda M.; Arianoutsou, M.; Essl, F.; Jarošík, V.; Pergl, J.; Winter, M.; Anastasiu, P.; Andriopoulos, P.; Bazos, I.; Brundu, G.; Celesti-Grapow, L.; Chassot, P.; Delipetrou, P.; Josefsson, M.; Kark, S.; Klotz, S.; Kokkoris, Y.; Kühn, I.; Marchante, H.; Perglová, I.; Pino, J.; Vilà, M.; Zikos, A.; Roy, D. & Hulme, P.E. 2008. Alien flora of Europe: species diversity, temporal trends, geographical patterns and research needs. *Preslia* 80: 101-149.
- Persano, L.; Piana, L.; Bogdanov, S.; Bentabol, A.; Gotsiou, P.; Kerkvliet, J.; Martin, P.; Morlot, M.; Alberto Ortiz Valbuena, A.; Ruoff, K. & Von Der Ohe, K., 2004. Botanical species giving unifloral honey in Europe. *Apidologie* 35: 82-93.
- Sánchez de Lorenzo, J.M. 2008. Selección de plantas ornamentales con bajas necesidades hídricas. III *Congreso de Jardinería de Asproga Innovaciones tecnológicas. Jardinería sostenible* Santiago de Compostela (A Coruña)
- Silvestre, S. 2008. *Phacelia* in, *Flora Ibérica*, Vol 11 (borrador) (20-V-2009).

Ana Bejarano

Alumna colaborador con:

Grupo HABITAT. Centro de Investigación La Orden-Valdesequera. Apartado de Correos 22. C.P. 06080. Badajoz

033 *Gagea cossoniana* Pascher, *Lotos* 52: 120. 1904. (LILIACEAE)Sinónimo:

≡ *Gagea foliosa* subsp. *cossoniana* (Pascher) A.Terrac., *Bull. Soc. Bot. France*, 52 (2):19. 1905.

El género *Gagea* Salisb., en la Península Ibérica, al igual que en otras zonas del Mediterráneo ha contado, a lo largo de la historia con diferentes especies controvertidas por la dificultad de identificación, su limitada distribución o simplemente porque pasaron desapercibidas. El caso que nos ocupa, *Gagea cossoniana* Pascher, *Lotos* 52:120. 1904., fue descrita con materiales del Norte de África, se trata de una especie cercana a *Gagea foliosa* subsp. *elliptica* A.Terrac., de amplia distribución en la Península Ibérica, con la que guarda muchas semejanzas en la morfología de las hojas, tallos y órganos reproductores como indicó Terracciano (1905). Las podemos distinguir por la presencia de un porte mayor, hojas caulinares que suelen superar las inflorescencias y flores que superan los 10 mm de longitud en los tépalos.

El estudio de la bibliografía sobre el género *Gagea* Salisb., nos ha revelado un cita previa para la Península Ibérica (Bayer & López, 1997), aunque no tenemos conocimiento sobre las localizaciones precisas donde se había encontrado. Atendiendo a la complejidad del género *Gagea* Salisb., en toda su área de distribución, la singularidad de esta especie, que fundamentalmente se había citado en Marruecos (Maire & al., 1958), y la necesidad de conocer en profundidad la diversidad de la flora vascular extremeña, nos hemos propuesto indicar las poblaciones conocidas para esta especie en el territorio extremeño, donde anteriormente no había sido descrita (Ruiz, 1995). Además, se ha localizado otra población próxima a las extremeñas, en la provincia de Sevilla, donde tampoco teníamos referencias previas (Pastor, 1987) (ver mapa 1).

Todas las poblaciones están situadas en zonas de materiales calcáreos, habitualmente en zonas rocosas, próximos a riveras, por encima de los 400 msm, con precipitaciones de más de 500 mm anuales y en suelos ricos, arcillosos. La escasez de las poblaciones, la fragilidad del hábitat que ocupa, su singularidad y el carácter endémico con el que cuenta nos hace proponer a la especie dentro del catálogo de especie a proteger en la Comunidad de Extremadura.

Material estudiado:***Gagea cossoniana* Pascher**

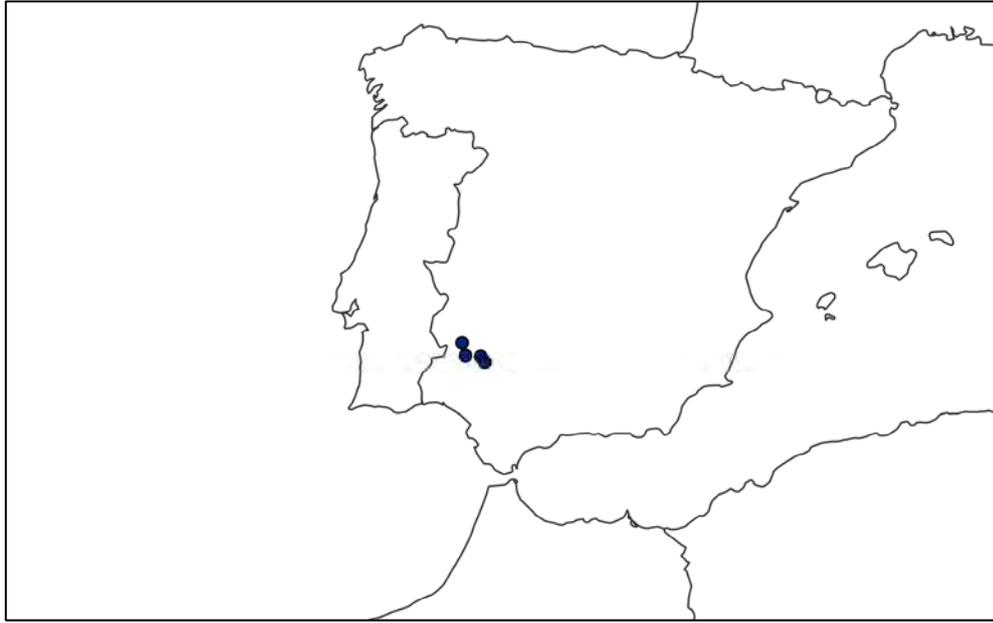
HS: BADAJOZ (Ba): Fuentes de León, cerro opuesto a la Cueva del Ciervo, 29SQC21, 18-3-2008, M. Gutiérrez, F. Márquez, S. Ramos, S. Rincón & F.M. Vázquez (HSS 36978). Monasterio, puerto de las Marismas, 29SQC41, 23-3-2006, en encinares, pinares y eucaliptos con matorral de *Halimium halimifolium* (L) Willk, S. Aguilar, J. Blanco & F. M. Vázquez (HSS 18168). Valuengo, margen izquierdo, aguas debajo de la presa, 29SPC94, 20-3-2006, rivera, D. García & S. Ramos (HSS 18097). SEVILLA (Se) El Real de la Jara, puente río Cala. Límite provincial Sevilla-Huelva, 30SQC40, 16-3-2008, rivera, M. Gutiérrez & R. Valadés (HSS 36808).

Agradecimientos:

El presente trabajo se integra dentro de los objetivos propuestos en el proyecto PRI-III nº PRI09A059, financiado por la Vicepresidencia Segunda y Consejería de Economía, Comercio e Innovación de la Junta de Extremadura. Además el trabajo no hubiera sido posible sin la colaboración y ayuda de todo el Grupo de Investigación HABITAT.

Bibliografía:

- Bayer, E. & López, G. 1997. Die Gattung *Gagea* Salisb. Auf der Iberischen Halbinsel und den Balearen, in : 100 Jahre Herbrrium Haussknecht-*JE. Symp. Bot. Syst. Und Pflanzengeographie*. Haussknechtia Beiheft 7. Jena.
- Pastor, J. 1987. *Gagea* Salisb. In VALDÉS, B. & al. (eds.) *Flora Vascular de Andalucía Occidental*, 3:433-435. Ketres Editora S. A. Barcelona.
- Terracciano A. 1905. Les espèces du genre *Gagea* dans la flore de l'Afrique boréale. *Bull. Soc. Bot. Fr.* 52, Mém. 2: 1-26.
- Pascher, A. 1904. Übersicht über die Arten der Gattung *Gagea*. Sitzungsber. Deutsch. Naturwiss.-Med. Vereins Böhmen «*Lotos*» Prag ser. 2, 24: 109-131.
- Ruiz, T. 1995. Liliaceae. En: J.A. Devesa, 1995. *Flora y Vegetación de Extremadura*: 628 p.
- Maire, D.R.; Guinochet, M. & Quêzel, P. 1958. Flore de l'Afrique du Nord. (Maroc, Algérie, Tunisie, Tripolitaine, Cyrénaïque et Sahara), (V) Monocotyledonae: *Liliales: Liliaceae* :107- 127 Éditions Paul Lechevalier, Paris.



Mapa 1. Distribución gráfica de las poblaciones encontrada de *Gagea cossoniana* Pascher en la Península Ibérica.

María Gutiérrez
Francisco M. Vázquez
Grupo de Investigación HABITAT.
Centro de Investigación La Orden-Valdesequera. Apartado 22. 06080. BADAJOZ.
e-mail: *margutes@hotmail.com*

034. *Narcissus cavanillesii* A. Barra & G. López in *Anales Jard. Bot. Madrid* 41(1): 202. 1984. (AMARYLLIDACEAE)

Sinónimos

- ≡ *Pancratium humile* Cav., *Icon. Descr.* 3: 4, tab. 207, fig. 2. 1794.
- ≡ *Amaryllis exigua* Schousboe, *Vextr. Marokko*: 160. 1800.
- ≡ *Tapeinanthus humile* (Cav.) Herbert, *Amaryll.*: 190. 1837.
- ≡ *Braxireon humile* (Cav.) Rafin., *Fl. Tellur.* 4: 23. 1838.
- ≡ *Carregnoa lutea* Boiss., *Voy. Bot. Midi Esp.* 2: 605. 1842.
- ≡ *Tapeinaegle humilis* (Cav.) Herbert, *Bot. Reg.* 20 (33) n. 22. 1847.
- ≡ *Carregnoa humilis* (Cav.) J. Gay in *Bull. Soc. Bot. Fr.* 6: 88. 1859.
- ≡ *Narcissus humilis* (Cav.) Traub. in *Plant Life* 25: 46. 1969., non Heynh. *Nom. Bot. Hort.* (1841)

Narcissus cavanillesii A. Barra & G. López es una herbácea bulbosa endémica del sur de la Península Ibérica y del norte de África.

Presenta un bulbo con túnica que se prolonga sobre la base del escapo, y con bulbillos axilares. Hojas de naturaleza filiforme, que aparecen con posterioridad a la floración; escapo estriado y macizo, de sección circular o ligeramente irregular, de hasta 18 cm; espata embudada y soldada menos de la mitad. Flores hermafroditas y actinomorfas, de color amarillo intenso, generalmente en disposición erecta y solitarias aunque, con menor frecuencia, pueden aparecer en grupos de dos a cuatro; tubo del perianto infudibuliforme y recto, poco conspicuo; tépalos estrechamente oblongos u oblongo-elípticos, obtusos; corona de menos de 16 mm., casi continua o lobada; seis estambres que superan en longitud al tubo, y algo más cortos que los tépalos; anteras dispuestas a la misma altura. Ovario ínfero y fruto en cápsula.

Su período de floración transcurre entre los meses de octubre y noviembre, en función de la meteorología otoñal.

A nivel peninsular aparece representada en el suroeste de la Península Ibérica. Así se conocen un gran número de poblaciones en Andalucía Occidental, principalmente en las provincias de Cádiz y Sevilla, siendo más escasa en las provincias de Huelva, Málaga y Córdoba. Las poblaciones más norteñas se localizan en el Alentejo portugués y Extremadura (v. tabla 1.; v. figura 1 izquierda).

	Sistema de información de las plantas de España (Anthos)	Portal de datos GBIF
<i>Narcissus cavanillesii</i> A. Barra & G. López	Portugal: Alto Alentejo (Roselló-Graell & al., 2003).	España: Badajoz (UNEX10345-1, UNEX10346-1, UNEX18933-1); Cádiz (MA753706-1, MA-753698-1, MA652701-1, MA22498-1); Málaga (SALA105667-1); Sevilla (SANT56283, SEV26719-II, MA777852-1, MA476052-1, COA12363-1A). Portugal: Alto Alentejo (UPM-Germ-4601, MA776681-1). Marruecos: (MA609928-1, MA610949-1, MA611035-1).
<i>Narcissus humilis</i> (Cav.) Traub.	España: Cádiz (Domingo, 1987, Gil & al., 1985); Huelva (Rivas & al., 1980; Castroviejo & al., 1980); Málaga (Ceballos & Vicioso, 1932); Sevilla (Pieró, 1955a, Pieró, 1955b, Ruiz de Clavijo & al., 1984).	España: Badajoz (FCO5333-1, FCO5333-1); Cádiz (SEV5866-1, SEV60798-1, SEV8172-1); Córdoba (SEV15090-1); Huelva (SEV60364-1); Sevilla (SALA28824-1, SEV15583-1, SEV23871-1, SEV25532-1, SEV41346-1, SEV5867-1, SEV8082-1, SEV8171-1, SEV8173-1, SEV85969-1, SEV85970-1, SEV86165-1, SEV8685-1, SEV93723-1, SEV93724-1, SEV93726-1, SEV93787-1, SEV93789-1, SEV93790-1, SEV93868-1, SEV9613-1, SEV83821-1, SEV93725-1, SEV93788-1, SEV93791-1).

Tabla 1. Localización del taxon en España, Portugal y Marruecos. Fuentes: Anthos, 2009; Portal de Datos GBIF, 2009

La primera cita de esta especie para Portugal se localiza en Ajuda (Elvas, Alto Alentejo) (Malato-Beliz, 1977). Posteriormente como resultado de los trabajos desarrollados para evaluar el impacto de la obra del embalse de Alqueva fueron encontradas dos nuevas poblaciones, en Montes Juntos (Alandroal, Alto Alentejo), actualmente sumergida bajo las aguas (Roselló-Graell & al.2003), y en el margen derecho del río Guadiana, cerca del nuevo Ponte de Ajuda (Marques & al. 2009).

En territorio extremeño se tenía testimonio de su presencia en las cercanías del Puente de Ayuda (Olivenza), del embalse de Mirandilla (Marques & al. 2009) y en los alrededores de la ciudad de Badajoz en el Campus de la Facultad de Ciencias (UNEX10345-1, UNEX10346-1) y en la Finca Casablanca (UNEX18933-1) (Portal de Datos de GBIF, 2009). Además, se conoce la existencia de otras poblaciones no confirmadas en Trujillanos y Oliva de Mérida (v. figura 1 derecha).

Como resultado de una prospección realizada a finales del mes de octubre de 2009 se han localizado seis nuevas poblaciones emplazadas en las Vegas Bajas del Guadiana, lo que supone un aumento en el área de distribución y un acercamiento de las poblaciones más occidentales, Alentejo-Olivenza-Badajoz, a las poblaciones orientales del taxon, de Mirandilla-Trujillanos-Oliva de Mérida (v. figura 1 derecha).

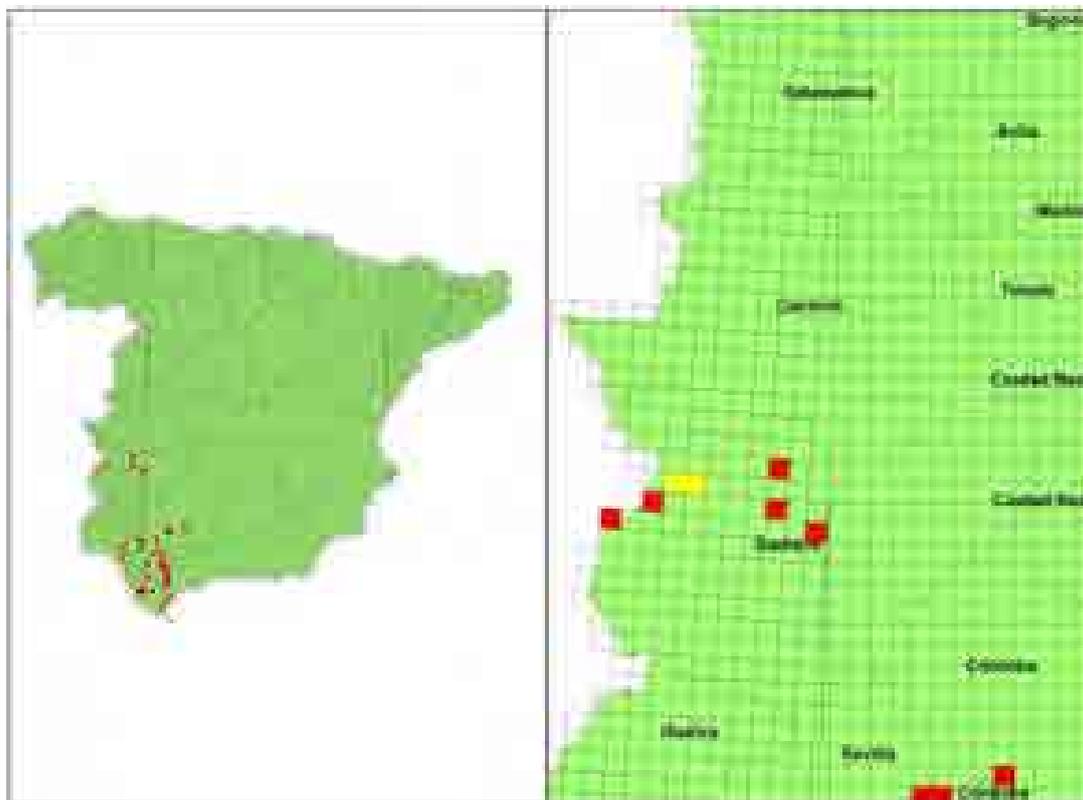


Figura 1. Distribución de *Narcissus cavanillesii* A. Barra & G. López en territorio peninsular (rojo) (Anthos, 2009) (izquierda). Localización de las nuevas poblaciones en territorio extremeño (en amarillo) (UTM: 29SPD91: Alcazaba; 29SPD81: Novelda; Sagrajas; Bótoa), y de las antiguas conocidas (rojo) (Anthos, 2009) (derecha). Cuadrículas UTM 10x10 km.

El estudio del número de individuos reproductores de las nuevas poblacionales encontradas dio como resultado una densidad media (desviación típica) de 3,69 (4,21) y 3,34 (2,53) individuos por metro cuadrado, para las poblaciones de zonas adheridas en la localidad de Sagrajas, las cuales presentaban una superficie total de 1.800 y 1.380 m² respectivamente. Para la estimación del número de individuos reproductores se replantearon 10 parcelas circulares de 1 metro de radio en cada una de las poblaciones.

Para las poblaciones localizadas en bordes de camino se contabilizó el número total de individuos reproductores presentes en la población. En las localidades de Novelda y Sagrajas se localizaron 19 y 27 individuos reproductores respectivamente siendo la superficie ocupada por cada una de 399 y 318 m².

Las poblaciones encontradas en Alcazaba y Bótoa no pudieron ser estudiadas debido al avanzado estado de fructificación de los individuos, lo que obligaría a asumir cierto grado de error a la hora de estimar la superficie total de las poblaciones, así como al determinar el número total de individuos reproductores.

En la siguiente tabla aparecen algunas de las variables estudiadas sobre el material recolectado en las poblaciones estudiadas, actualmente conservado en el herbario HSS dependiente de la Sección de Producción Forestal del Centro de Investigación La Orden-Valdesequera (v. tabla 2).

Variable		HSS43702	HSS43709	HSS43726	HSS43735	HSS43742	HSS43757
Bulbo	Longitud (mm)	17,0	26,0	12,0	17	18	11
	Anchura (mm)	19,0	21,0	9,0	15	14	9
Longitud del escapo (cm)		4,5	12,0	7,7	8,5	13,7	5,2
Espata	Longitud (mm)	12	30	11	15	22	12
	Anchura (mm)	2,5	1,8	2	2	3	2,5
Número de flores		3	1	1	1	2	1
Longitud de los pedicelos (mm)		16-25	5	5	9	17	4
Tépalos	Longitud (mm)	9,6 (1,0)	12,0 (1,8)	13 (1,2)	11,3 (0,4)	14 (0,2)	12 (1,0)
	Anchura (mm)	2,2 (0,2)	2,8 (0,6)	2,0 (0,5)	2,4 (0,5)	1,5 (0,5)	2,2 (0,5)
Dimensiones anteras	Longitud (mm)	1,7(0,05)	2,1(0,1)	1,2 (0,1)	2,0(0,0)	1,3 (0,1)	1,3 (0,1)
	Anchura (mm)	0,5(0,0)	1,1(0,1)	0,4 (0,1)	0,5(0,1)	0,5 (0,1)	0,3 (0,1)
Estambres		Ligeramente más cortos que los tépalos					
Corona		Lobada					

Tabla 2. Resumen de las variables estudiadas en las muestras herborizadas. Los datos en negrita hacen referencia a la media de los valores de la variable medida y los que se encuentran entre paréntesis a su desviación típica.

Hábitat

Esta especie aparece asociada a áreas adhesionadas o a bordes y cunetas de caminos, en altitudes comprendidas entre los 180-190 m.s.m. y alejadas de la influencia del río Guadiana. Concretamente las nuevas poblaciones localizadas se encuentran emplazadas sobre sustratos de naturaleza arenosa formados por areniscas y conglomerados del Terciario. Los suelos predominantes son luvisoles y cambisoles, con un pobre contenido en materia orgánica, de naturaleza neutra a ligeramente ácida y buena retención de agua, lo que posibilita el mantenimiento de cierta humedad edáfica en superficie.

La vegetación acompañante está constituida básicamente en su estrato arbóreo por *Quercus rotundifolia* Lam., en el arbustivo por *Asparagus acutifolius* L. y entre las herbáceas *Ranunculus bullatus* L. y otras bulbosas como *Narcissus serotinus* L., *Leucojum autumnale* L. y *Scilla autumnalis* L.

Desde el punto de vista fitosociológico este taxon aparece asociado a las alianzas de la Clase *Quercetea ilicis* y *Cisto-Lavandulea*. Las nuevas poblaciones se localizan sobre dehesas perennifolias de *Quercus rotundifolia* Lam, uno de los hábitats que aparecen citados como, de interés comunitario, en el Anexo I de la Directiva Hábitats (D.O.L., 1992).

Amenazas

Este taxon aparece reflejado en el Anexo II de la Directiva Hábitat 92/43/CEE (D.O.L., 1992) y en el Anexo II de de la Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad (B.O.E., 2007). A nivel autonómico se encuentra actualmente incluido en la categoría de "De Interés Especial" del Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Extremadura (D.O.E. 2001), lo que exigiría la elaboración de un Plan de Manejo.

En Portugal actualmente se encuentra catalogado como especie "CRÍTICAMENTE AMENAZADA" (B2ab(ii,iv) (Marques & al. 2009).

Las principales amenazas de las poblaciones estudiadas se derivan fundamentalmente en la modificación del hábitat en el que vive. Es una especie que presenta ciertas exigencias en lo referente al manejo agropecuario de las áreas en las que se localiza, apareciendo de forma casi exclusiva en zonas donde el laboreo del terreno no ha sido intenso ni continuado.

La sobrecarga ganadera puede producir efectos negativos debido al consumo directo y pisoteo, y por compactación de horizontes superficiales. Además, la destrucción de la estructura superficial del suelo, debido al proceso de compactación, produce un aumento de la impermeabilidad y una disminución en la capacidad de retención de agua e incorporación de la materia orgánica.

Por otro lado, su localización asociada a las cunetas de caminos y carreteras supone una amenaza a su conservación, fundamentalmente derivada de la eliminación de la vegetación mediante tratamientos con herbicidas, o a la acumulación de basuras y desechos en estas áreas.

Además, la profunda transformación que han sufrido los terrenos en las Vegas Bajas del Guadiana a raíz de la implantación de los regadíos, Plan Badajoz, ha podido afectar a este taxon que probablemente tendría un área de distribución potencialmente más amplia en el pasado.

La hibridación con *Narcissus serotinus* L. no se considera actualmente un peligro para las poblaciones estudiadas, al presentarse de forma escasa el híbrido. Sin embargo existe información de poblaciones en el Levante peninsular donde únicamente aparece representado el híbrido, no conviviendo con ninguno de los parentales, lo que supone un posible desplazamiento de *Narcissus cavanillesii* A. Barra & G. López por el taxon de origen híbrido (Marques et al, 2007).

Con esta nueva nota corológica se amplía el área de distribución peninsular conocida para este taxon. Por otro lado, estos nuevos datos hacen necesario abordar estudios específicos para conocer y evaluar su distribución y estatus de conservación en Extremadura, así como avanzar en la elaboración de los planes de manejo que la legislación autonómica exige.

Material estudiado:

Narcissus cavanillesii A. Barra & G. López.

HS: BADAJOZ (Ba): Alcazaba, zona adhesada con *Quercus rotundifolia* Lam., 29SP91; 180-190 msm., 31-X-2009, D. García & F. Márquez, (HSS 43702). Botoa, zona adhesada con *Quercus rotundifolia* Lam., 29SP81; 180 msm., 31-X-2009, D. García & F. Márquez, (HSS 43757/43758). Novelda de Guadiana, borde de camino, 29SP81; 180 msm., 31-X-2009, D. García & F. Márquez, (HSS 43709). Sagrajas, zona adhesada con *Quercus rotundifolia* Lam., 29SP81; 180 msm., 31-X-2009, D. García & F. Márquez, (HSS-43724/43726/43728/43729); *ibidem*, borde de camino, 29SP81; 180 msm., 31-X-2009, D. García & F. Márquez, (HSS 43735); *ibidem*, zona adhesada con *Quercus rotundifolia* Lam. (2), 29SP81; 180 msm., 31-X-2009, D. García & F. Márquez, (HSS 43739/43740/43741/43742).

Agradecimientos:

Agradecer la colaboración a todos los integrantes del grupo Habitat. Los datos aportados en esta contribución han sido financiados por el Programa Regional de Investigación PRI-III, de la Consejería de Economía, Comercio e Innovación de la Junta de Extremadura, con el proyecto de investigación PRI-III nº PRI09A059 gestionado por FUNDECYT.

Bibliografía:

- Anthos, 2009. Sistema de información de las plantas de España. Real Jardín Botánico. CSIC. Fundación Biodiversidad. Recurso electrónico en: <http://www.anthos.es>. Consulta realizada el 1 de noviembre de 2009.
- BOE, 2007. Ley 42/2007, de 13 de diciembre del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad. B.O.E. número 299 del 14 de diciembre de 2007.
- Ceballos, L. & Vicioso, C. 1932. Notas sobre flora malagueña. *Bol. Soc. Esp. Hist. Nat.* 32(8): 379-392.
- Castroviejo, S.; Valdés, E.; Rivas-Martínez, S. & Costa, M. 1980. Novedades florísticas de Doñana. *Anales Jard. Bot. Madrid* 36: 203-244.
- DOE. 2001. Decreto 37/2001, de 6 de marzo, por el que se regula el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Extremadura. D.O.E. número 30 del 13 Marzo de 2001.
- DOL. 1992. Directiva 92/43/CEE del Consejo de 21 de mayo de 1992 relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres. D.O.L. número 206 del 22 de julio de 1992.
- Domingo, S. 1987. Flora del Parque Natural de la Sierra de Grazalema. *Junta de Andalucía, Agencia de Medio Ambiente, Monografías del Medio Ambiente*, Sevilla.
- Gil, J.M.; Arroyo, J. & Devesa, J.A. 1985. Contribución al conocimiento florístico de las sierras de Algeciras (Cádiz, España). *Acta Bot. Malacitana* 10: 97-122.
- Marques, I.; Roselló-Graell, A.; Draper, D. & Iriondo, J.M. 2007. Pollination patterns limit hybridization between two sympatric species of *Narcissus* (Amaryllidaceae). *Am. J. Bot.* 94(8): 1352-1359.
- Marques, I.; Roselló-Graell, A. & Draper, D. 2009. *Narcissus cavanillesii* en la Cuenca del Guadiana: hacia una conservación transfronteriza. *Acta Botanica Malacitana* nº 34, 1-4.
- Peiró, A. 1955a. Flora otoñal de los alrededores de Sevilla. *Bol. Real Soc. Esp. Hist. Nat., Secc. Biol.* 53: 43-52.
- Peiró, A. 1955b. Excursiones y estudios botánicos realizados durante este otoño. *Actas Soc. Esp. Hist. Nat.* 52: 45-45.
- Portal de Datos de GBIF 2009. Universidad de Extremadura (UNEX). Vascular Plant Herbarium. Números de registro UEX10345-1, UEX10346-1, UEX18933-1. Recurso electrónico en: <http://www.gbif.net>. Consulta realizada el 1 de noviembre de 2009.
- Roselló-Graell, A.; Marques, I. & Draper, D. 2003. Segunda localidad de *Narcissus cavanillesii* A. Barra & G. López (Amaryllidaceae) para Portugal. *Acta Bot. Malacitana* 28: 196-197.
- Rivas-Martínez, S.; Costa, M.; Castroviejo, S. & Valdés, E. 1980. Vegetación de Doñana (Huelva, España). *Lazaroa* 2: 5-189.
- Ruiz de Clavijo, E.; Cabezudo, B. & Domínguez, E. 1984. Contribución al estudio florístico de las serranías subbéticas de la provincia de Sevilla. *Acta Bot. Malacitana* 9: 169-232.

**David García
Francisco Márquez
Grupo HABITAT.**

Centro de Investigación La Orden-Valdesequera. Apartado de Correos 22. C.P. 06080. Badajoz.
e-mail: david.garcia@juntaextremadura.net



Lamina 4. Fotografías de *Narcissus cavanillesii* A. Barra & G.López, (A), y *Gagea cossoniana* Pascher (B).

035. *Gagea granatelli* (Parl.) Parl., *Fl. Palerm.* 1: 276. 1845. (LILIACEAE)

Basionimo: *Ornithogalum granatellii* Parl., *Diario l'Occhio* 2: 85. 1839.

Sinónimos:

= *Gagea arvensis* subsp. *granatellii* (Parl.) K. Richter, *Pl. Eur.*, 1: 197. 1890.

= *Stellaster granatellii* (Parl.) Kuntze, *Revis. Gen. Pl.* 2: 715. 1891.

Ornithogalum granatelli Parl., fue descrito por Parlatore (1839) con poblaciones cercanas a la ciudad de Palermo (Italia). Es una especie distribuida ampliamente en el área mediterránea occidental incluyendo Italia, Sicilia, Córcega, Francia, Argelia, Marruecos y Península Ibérica (Terraciano, 1905; Maire, 1958; Tison, 2004; Ferrer 2007a; Govaerts et al., 2009); algunos autores la sitúa en el mediterráneo oriental (Grecia, Líbano, Turquía) (Terraciano, 1906; Govaerts et al., 2009) y algunos países asiáticos (Afganistán, Rusia, Ucrania) (Govaerts et al., 2009).

Como ocurre con otras especies del género *Gagea* Salisb., *Gagea granatelli* (Parl.) Parl., es una especie discutida dentro de la Península Ibérica por la dificultad de identificación, la escasez de sus poblaciones y su proximidad con otros taxones con los que se ha confundido como *G. lacaitae* A.Terrac. (Ferrer et al.; 2007a, 2007b). Nosotros podemos distinguirla fundamentalmente por la presencia de un bulbo pequeño que no superar los 5 mm de grosor, raíces induradas gruesas que recubren al bulbo y hojas radicales planas, y de más de 2 mm de grosor. A estos caracteres hemos de añadirle la presencia de bulbillos axilares en la base de las hojas y de excrecencias bulbosas en la base de las hojas caulinares.

Terraciano (1905) reconoció a este taxon dentro de la variabilidad del material peninsular, señalando su presencia para Granada, Lérida, y Madrid. Aunque en trabajos posteriores se ha descartado su presencia para la Península Ibérica y se ha asociado a la variabilidad morfológica del complejo *G. granatelli* s. l. (incluyendo a *G. lacaitae* A. Terrac.) (Bayer & López, 1988; 1997; Ferrer et al.; 2007a, 2007b). De todas formas, en los últimos años se han señalado nuevas poblaciones en Burgos, Málaga, Huesca, Almería, Salamanca y Granada (Alejandre et al., 2006; Gbif, 2009; Anthos, 2009), aunque estos materiales están por confirmar.

En el presente trabajo nos proponemos señalar las poblaciones localizadas en el territorio extremeño para este taxon, ampliando así el conocimiento del género *Gagea* Salisb. para la flora vascular extremeña, donde anteriormente no había sido incluida (Ruiz, 1995).

Las poblaciones extremeñas se localizan sobre materiales ligeramente básicos, pizarrosos o calcáreos, ricos, en espacios soleados, alojados sobre oquedades rocosas por encima de los 700 msm.

Debido a la escasez de las poblaciones, la fragilidad del hábitat, y sobre todo, su singularidad, proponemos la inclusión de *G. granatelli* (Parl.) Parl., dentro del Catálogo de Especies Protegidas de la Comunidad de Extremadura.

Agradecimientos:

El presente trabajo se integra dentro de los objetivos propuestos en el proyecto PRI-III nº PRI09A059, financiado por la Vicepresidencia Segunda y Consejería de Economía, Comercio e Innovación de la Junta de Extremadura. Además el trabajo no hubiera sido posible sin la colaboración y ayuda de todo el Grupo de Investigación HABITAT.

Bibliografía:

- Alejandre, J. A., García, J. M^a. & Mateo, G., (Eds.), 2006. *Atlas de la flora vascular silvestre de Burgos*. 924 pp.
- ANTHOS, 2009. <http://www.anthos.es> (Consulta 26-07-2009)
- Bayer, E; López González, G. , 1988. El género *Gagea* Salisb. en la flora española ochenta y dos años después de la monografía de Terraciano. Homenaje a Pedro Montserrat. *Monogr. Inst. Pirenaico Ecol. Jaca* 4: 121-126.
- Bayer, E. & López G., 1997. Die Gattung *Gagea* Salisb. auf der Iberischen Halbinsel und den Balearen, in : 100 Jahre Herbrum Haussknecht-JE. *Symp. Bot. Syst. Und Pflanzengeographie*. Haussknechtia Beiheft 7. Jena.
- GBIF data portal, 2009. <http://data.gbif.org/datasets/resource/46926/05/2009> (Consulta 26-05-2009)
- Govaerts, R., Dransfield, J., Zona, S.F, Hodel, D.R. & Henderson, A., 2009 . *World Checklist of Liliaceae*. The Board of Trustees of the Royal Botanic Gardens, Kew. Published on the Internet; <http://www.kew.org/wcsp/> accessed 17 July 2009.
- Ferrer, P.P., Laguna, E., Alba, S., Tison, J.M., 2007a. Sobre la presencia de *Gagea lacaitae* A. Terrac. (Liliaceae) en la flora valenciana. *Acta Bot. Malacitana* 32. 67-78.
- Ferrer, P.P., & Guara, M. 2007b. Especies del género *Gagea* Salisb. (Liliaceae) presentes en el Levante Peninsular Ibérico. *Lagascalia* 27:31-51.
- Parlatore, P., 1839. Nova Ornithogali species ex naturali liliacearum familia, *Diario l'Occhio* 2: 85.
- Parlatore, P., 1845. *Gagea* Salisb. *Fl. Palerm.* 1: 276.
- Terraciano, A., 1905. Revisione monografica delle specie di *Gagea* della flora spagnola. *Bol. Soc. Aragon. Ci. Nat.* 4: 188-253.
- Tison, J. M., 2004. Contribution a la connaissance du genre *Gagea* Salisb. (Liliaceae) en Afrique du Nord. *Lagascalia* 24: 67-87.
- Ruiz, T., 1995. Liliaceae in Devesa et al., 1995. *Flora y Vegetación de Extremadura*:628.
- Maire, D. R., Guinochet, M. & Quêzel, P. 1958. *Flore de l'Afrique du Nord*. (Maroc, Algérie, Tunisie, Tripolitaine, Cyrénaïque et Sahara), (V) *Monocotyledonae: Liliales: Liliaceae* :107- 127 Éditions Paul Lechevalier, Paris.

Material estudiado:

Gagea granatelli (Parl.) Parl.

HS: BADAJOZ (Ba): Bienvenida, 29SQC44, 16-3-2009, Márgenes de cultivos, sobre pizarras, suelos calizos, M. Gutiérrez & F. M. Vázquez (HSS 40682). Feria, alrededores, 29SQC16, 8-3-2008, M. Esteban, F. & M. Gutiérrez (HSS 36532). Llerena, Sierra

de San Miguel, 29SQC63, 24-2-2007, *P. J. Fdez, J. Ledo & G. Macías* (HSS 28930). Nogales, proximidades de Montsalud, 29SPC96, 27-2-2009, roquedos calizos, *A. Bejarano, M. Gutiérrez & F. M. Vázquez* (HSS 40525). CÁCERES (Cc): Valencia de Alcántara, 29SPD57, 5-3-2008, Suelos pizarrosos en dientes de perro, *D. García, M. Gutiérrez & F. Márquez* (HSS 36322).

María Gutiérrez Esteban
Francisco M. Vázquez Pardo

Grupo de Investigación HABITAT.
Serv. de Investigación La Orden-Valdesequera. Apartado 22. 06080. BADAJOZ.
e-mail: margutes@hotmail.com



Lámina 6. Fotografía de una de las poblaciones extremeñas de *Gagea granatelli* (Parl.)Parl. en el Sur de Badajoz.

Anotaciones Anatómicas, Cariológicas, y de Biología de la Reproducción para la Flora de Extremadura*

Los trabajos que aparecerán en esta sección son aquellos relacionados con el conteo de cromosomas, estudio de la anatomía de los vegetales y aportaciones puntuales, que supongan estudios sobre la biología de la reproducción en especies de la flora de Extremadura. El interés de esta sección es incentivar la publicación de notas y pequeñas aportaciones sobre los temas previamente señalados, y que habitualmente no pueden salir por dimensión. Además, pretendemos contribuir a fomentar la publicación de pequeñas aportaciones procedentes de las personas en formación o que comienza con el estudio de alguna de las líneas previamente indicadas.

En este número:

Anotaciones Anatómicas, Cariológicas y de Biología de la Reproducción para la Flora de Extremadura, aporta las siguientes notas:

Caracterización de frutos y semillas de plantas vasculares extremeñas.

- I. *Ulex eriocladus* C. Vicioso y *Galega cirujanoi* Garcia-Mur. & Talavera.....por: *María José Guerra, Soledad Ramos y Sara Rincón.*
 - II. *Lavatera triloba* L.por: *Soledad Ramos, Sara Rincón y María José Guerra.*
- Viviparismo en *Armeria* L.**por: *Soledad Ramos y Sara Rincón.*

* Editora: *Soledad Ramos*

Anotaciones sobre estudios de frutos, semillas, germinación y plántulas en especies amenazadas de Extremadura

I. *Ulex eriocladus* C. Vicioso y *Galega cirujanoi* García-Mur. & Talavera (FABACEAE)

Dentro del Proyecto “Conservación, Biología y Ecología de los vegetales del Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Extremadura” (PRI-III: 3PR05A043), se ha realizado el estudio de frutos y semillas de especies incluidas en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas (Decreto 37/2001 de la Junta de Extremadura). El desarrollo de este trabajo ha permitido elaborar estudios concretos sobre la caracterización morfológica de frutos, semillas, germinación y plántulas, así como diferentes metodologías y la creación de un banco de germoplasma específico para las especies amenazadas de Extremadura. Algunos de los representantes estudiados son: *Ulex eriocladus* C. Vicioso, *Galega cirujanoi* García-Mur. & Talavera (FABACEAE).

Índice:

1. Características generales	97
2. Antecedentes	98
3. Material y Métodos	98
4. Resultados	
4.a. Características morfológicas de frutos y semillas	99
4.b. Germinación	100
4.c. Desarrollo morfológico de plántulas	102
5. Anotaciones adicionales	104
6. Agradecimientos	104
7. Bibliografía	104
8. Apéndices	
8.1. Apéndice fotográfico	105
8.2. Apéndice de poblaciones estudiadas	107
8.3. Apéndice de tratamientos de germinación	107
8.4. Dimensiones de frutos y semillas en las poblaciones de <i>U. eriocladus</i>	108

Ulex eriocladus C. Vicioso y *Galega cirujanoi* García-Mur. & Talavera (FABACEAE)

1. Características generales:

Ulex eriocladus C.Vicioso (INTERÉS ESPECIAL (Decreto 37/2001)).

Especie endémica del suroeste de la Península Ibérica. Se trata de un arbusto denso, con ramificación abierta, de coloración cenicienta o verde-grisáceo debido al denso indumento de pelos circinados, ± adpresos o helicoidales. Flores zigomorfas, papilionáceas. Aparece de manera dispersa en el territorio extremeño, en terrenos con suelos arcillosos, de origen calcáreo o pizarroso, de 200-800 msm, en comunidades subarborescentes de alcornoques y encinares o áreas degradadas con fuerte termicidad (*Ulici-Cistion ladaniferi*) (Vázquez & al., 2005).

Galega cirujanoi García-Mur. & Talavera (SENSIBLE A LA ALTERACION DE HABITAT (Decreto 37/2001))

Galega cirujanoi García-Mur. & Talavera es una especie endémica del suroeste de la Península Ibérica. Se trata de una planta herbácea erecta con tallos poco ramificados y pelosos cuando jóvenes, con inflorescencias con 30 a 50 flores, generalmente de eje peloso y glanduloso, con flores papilionáceas de corola blanco amarillenta o blanco-azulada (Vázquez & al., 2005).

Su distribución está limitada al oeste de la Península Ibérica, en las cuencas de los ríos Guadiana y Tajo (García-Murillo & Talavera, 1999). En Extremadura su distribución está localizada en el centro- sur de Badajoz. Suele ocupar las zonas de márgenes de ribera, arroyos y ríos, junto a comunidades herbáceas, donde aparecen especies de ortigas y mentas, próximas a

adelfares y tamujares, en altitudes entre los 400 y 700 msm, en suelos sueltos, ricos en nutrientes. En estos hábitats está sometida a graves presiones ambientales, sobre todo debido a la contaminación y alteración de estos ambientes. (Vázquez & al., 2005)

2. Antecedentes:

U. eriocladus C.Vicioso

La floración es amplia, produciéndose entre los meses noviembre a mayo (excluyendo los meses de verano), y su fructificación ocupa de febrero a junio (Vázquez & al., 2005).

El género *Ulex* L. se caracteriza, como el resto de leguminosas, por la presencia de un fruto tipo legumbre. En el caso de *U. eriocladus* los frutos son legumbres dehiscentes, oblongo u obovado, de 10.5-13 x 3.5-4 mm, con 1-4 semillas. Además, dentro del género el tamaño de las semillas, forma y color presenta una alta variabilidad intra e interpoblacional. En el caso de *U. eriocladus*, el tamaño conocido de las semillas son de 2,1-2,8 x 1,7-2,1 mm (Cubas, 1999).

Galega cirujanoi García-Mur. & Talavera

La floración es estival produciéndose entre los meses de junio a agosto, y su fructificación ocupa una parte del verano y otoño, llegándose a prolongar hasta octubre (Vázquez & al., 2005).

El género *Galega* L. perteneciente a la familia Fabaceae, se caracteriza por la presencia de un fruto tipo legumbre. En el caso de *G. cirujanoi* García-Mur. & Talavera, los frutos descritos para la especie son frutos estipitados, subcilíndricos, algo turulosos, reticulados de 22-55 x 2.8-3.2 mm, con (1) 2-4 (8) semillas. Las semillas se describen como reniformes-subcilíndricas, lisas de coloración verdoso, amarillentas o pardo-rojizas, de 2,1-2,8 x 1,7-2,1 mm (García-Murillo & Talavera, 1999).

El estudio de la morfología de plántulas incluyendo estructuras de raíz, tallo y hojas, se ha utilizado tradicionalmente en Taxonomía, especialmente utilizando los atributos morfológicos como caracteres de identificación ampliando las descripciones tradicionales basadas en las estructuras adultas. Por otra parte, la morfología comparada de plántulas y plantas adultas permite la posibilidad de establecer relaciones filogenéticas o de parentesco entre grupos taxonómicos relacionados. La germinación dentro de la familia *Fabaceae* L. es epígea (Ruggles, R. 1951)

3. Material y método

Las fases en las que se divide este apartado son: Caracterización de frutos y semillas, Estudio de la germinación y Estudio de las plántulas.

Caracterización de frutos y semillas:

Los frutos y semillas son depositados en el Banco de Germoplasma de Centro de Investigación La Orden-Valdesequera, mientras que materiales testigos son depositados en el Herbario HSS (Holmgren & Holmgren, 2003).

En primer lugar se realizó la limpieza manual de los frutos. Posteriormente se realizó un estudio del tamaño, forma y color de los frutos y semillas en las diferentes poblaciones de estudio. Para las medidas milimétricas se utiliza un calibre digital. Las semillas son fotografiadas en una lupa binocular Motic SMZ-168 con cámara integrada.

Se seleccionan varias poblaciones dentro del territorio regional para el estudio de caracterización de semillas y frutos, dentro de las cuales se realizan varios muestreos. Las poblaciones estudiadas aparecen en el Apéndice 2.

Estudio de la germinación:

Posteriormente se realizan estudios de germinación, para ello se selecciona la Población 2 como población de estudio, de ella, se seleccionan 40 semillas sanas por tratamiento, en 4 réplicas, siguiendo la metodología marcada para especies amenazadas (Costa & Sánchez, 2001).

Los tratamientos de germinación utilizados, según la bibliografía consultada, se exponen en el Apéndice 3.

Para los tratamientos germinativos se utiliza una cámara de germinación con control de humedad, temperatura y ciclo de intensidad lumínica del modelo Selecta.

Estudio de las plántulas

Posteriormente las plantas son trasplantadas a bandejas, con mezcla de turba y arena (3:1) y cultivadas en un invernadero del Centro de Investigación La Orden-Valdesequera.

De las plantas trasplantadas se seleccionan 10 ejemplares para los estudios morfológicos de plántulas. El seguimiento se realiza a los 40 días de su germinación, anotando las características morfológicas de los primeros orgánulos vegetales.

4. Resultados

Manteniendo el protocolo previo de material y métodos, los resultados se expondrán en primer lugar la caracterización y a continuación, germinación y plántulas.

4.a Características morfológicas de frutos y semillas

Frutos

Ulex eriocladus C. Vicioso

Se trata de frutos secos, simples, polispermos, monocarpelar, tipo legumbre, con sutura ventral y nervio medio. La morfología de las legumbres es oblonga, aplanada, de superficie lisa con pubescencia débil, pilosa, de pelos largos y puntualmente glandulosos. El ápice de la legumbre es agudo y apiculado, con la base cónica, de color verde amarillento previo a la maduración y pardo oscuro una vez madura, homogénea. Las dimensiones aparecen recogidas en la tabla 1. (ver figura 1b)

Medidas de frutos (n=25)	Longitud (mm)	Anchura (mm.)	Peso (mgr.)	Long. pedúnculo (mm.)	nº semillas /fruto
Media/Desv.	11,51± 1,25	4,10 ± 0,46	45,00 ± 0,04	3,44 ± 0,08	3,18 ± 1,22
Rangos (min.-max)	7,76-15,28	3,04-5,23	19,20-68,60	2,35-4,53	(1-) 2-4 (-5)

Tabla 1. Dimensiones de los frutos de *Ulex eriocladus* C.Vicioso, estudiados en este trabajo.

Galega cirujanoi García-Mur. & Talavera

Se trata de frutos secos, simples, polispermos, monocarpelar, tipo legumbre. La morfología de las legumbres indehiscente, de forma oblonga, toruloso, de superficie reticulada-estriada, al menos en la zona media, glabrescente, con ápice apiculado y base en cono, coloración homogénea, de tonos marrón claro a oscuro, presentan un pedúnculo glabrescente. Las dimensiones aparecen recogidas en la tabla 2. (ver figura 1b)

Medidas de frutos (n=25)	Longitud (mm)	Anchura (mm.)	Peso (mgr.)	Long. pedúnculo (mm.)	nº semillas /fruto
Media/Desv.	35,90 ± 7,09	2,37 ± 0,30	43,00 ± 2,00	3,82 ± 0,48	(2) 3-5 (9)
Rangos (min.-max)	29,27- 49,20	1,93-3,24	11,60 – 64,00	3,15 – 4,76	2-9

Tabla 2. Dimensiones de los frutos de *Galega cirujanoi* García-Mur. & Talavera, estudiados en este trabajo.

Semillas

Ulex eriocladus C. Vicioso

De contorno ovado a ovado-elípticas, con el ápice truncado y la base redondeada. Provista de carúncula, que puede llegar a suponer 1/3 de la longitud de la semilla. De superficie lisa, glabra, de coloración homogénea, desde verde oscuro a pardo claro, de tonos brillantes. Las dimensiones aparecen reflejadas en la tabla 3 (ver figura 1a).

Medidas (n=4)	Longitud (mm)	Anchura (mm)	Peso (mgr.)
Media /Desv.	2,533± 0,26	2,11 ± 0,23	4,70 ± 0,70
Rangos (min-max)	2,18-3,47	1,61-2,85	3,30-0,53

Tabla 3. Dimensiones de las semillas de *Ulex eriocladius* C.Vicioso, para las poblaciones extremeñas estudiadas.

El estudio sanitario de las semillas ha revelado un porcentaje de ataque del 50% en las poblaciones estudiadas y principalmente organizado por insectos del tipo *Curculio* ssp. Además se han identificado en frutos maduros hasta 2% de semillas inmaduras o estériles.

Galega cirujanoi García-Mur. & Talavera

De forma oblonga, de reniformes a subcilíndricas, de superficie lisa, glabra, de coloración amarillo-verdosa a parduscas, con hilo puntiforme, sin estrofiolo.

Las dimensiones aparecen reflejadas en la tabla 4. (ver figura 1a)

Medidas (n=25)	Longitud (mm)	Anchura (mm)	Peso (mgr.)
Media/Desv.	1,82 ± 1,11	4,42 ± 0,24	8,81 ± ,121
Rangos(min-max)	1,67-2,07	3,98-4,78	7,20-9,60

Tabla 4. Dimensiones de las semillas de *Galega cirujanoi* García-Mur. & Talavera de la población diana.

En relación al estudio sanitario de las semillas en la población natural no se observaron ataques significativos, y el estado de maduración de las semillas era próximo al 100%.

4.b. Germinación

Ulex eriocladius C. Vicioso

La germinación de las semillas en esta especie ha mostrado resultados positivos al hacerle tratamientos de escarificación manual y química. Los mejores resultados han sido los de escarificación manual por fricción, mientras que el control no ha mostrado buenos resultados de germinación. Los tiempos de germinación igualmente han variado y han resultado mejores los encontrados para los tratamientos de escarificación (Ver figura 1 y tabla 5).

La germinación es epígea (ver figura 3)

Tratamientos	C	T1	T2
% Germinación	17,50±8,29	90,83±5,95	82,50±12,99
TMG	20,79±5,67	6,53±1,43	8,47±2,06

Tabla 5. Variación en las tasas de germinación para los diferentes tratamientos realizados en las poblaciones extremeñas de *Ulex eriocladius* C.Vicioso, estudiadas. %Germinación: Porcentaje final de germinación. TMG: Tiempo medio de germinación. C.: Tratamiento Control (19°C+30 días oscuridad). T1: Tratamientos de escarificación manual (19°C+30 días oscuridad)- T2: Tratamiento de escarificación química con ácido sulfúrico (19°C+30 días oscuridad).

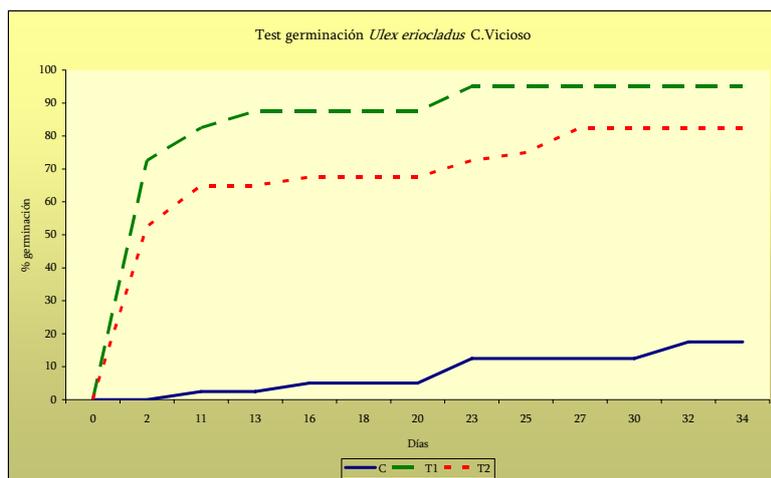


Figura 1. Distribución de las curvas de germinación en las poblaciones extremeñas de *Ulex eriocladus* C.Vicioso estudiadas. C.: Tratamiento Control (19°C+30 días oscuridad). T1: Tratamientos de escarificación manual (19°C+30 días oscuridad)- T2: Tratamiento de escarificación química con ácido sulfúrico (19°C+30 días oscuridad) Poblacion=1, replicas=4 semillas=120.

Galega cirujanoi García-Mur. & Talavera

La geminación de las semillas en la población estudiada de *Galega cirujanoi* García-Mur. & Talavera ha mostrado resultados positivos al hacerle tratamientos de escarificación manual y química. Los mejores resultados han sido los de escarificación manual por fricción, alcanzando un 100% de germinación, mientras que en el control los porcentajes de germinación obtenidos no superan el 10%. Los tiempos de germinación sin embargo, son similares en cualquiera de los tratamientos, siendo el tiempo medio de germinación (TMG) al 5º día (Ver figura 2 y tabla 6).

La germinación es epigea (ver figura 3).

Tratamientos	C	T1	T2
% Germinación	10±10,0	100±0,0	65,0±35,0
TMG	5,5±0,5	5,15±0,17	5,11±0,19

Tabla 6. Variación en las tasas de germinación para los diferentes tratamientos realizados en población estudiada de *Galega cirujanoi* García-Mur. & Talavera. %Germinación: Porcentaje final de germinación. TMG: Tiempo medio de germinación. C.: Tratamiento Control (19°C+30 días oscuridad). T1: Tratamientos de escarificación manual (19°C+30 días oscuridad)- T2: Tratamiento de escarificación química con ácido sulfúrico (19°C+30 días oscuridad).

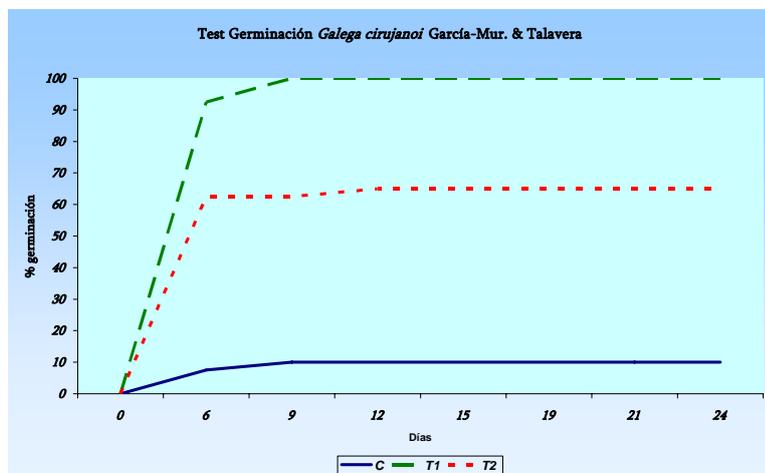


Figura 2. Distribución de las curvas de germinación en la población extremeña de *Galega cirujanoi* García-Mur. & Talavera estudiada. C.: Tratamiento Control (19°C+30 días oscuridad). T1: Tratamientos de escarificación manual (19°C+30 días oscuridad)- T2: Tratamiento de escarificación química con ácido sulfúrico (19°C+30 días oscuridad) Poblacion=1, replicas=4 semillas=120.

4.c. Desarrollo morfológico de plántulas

Ulex eriocladius C. Vicioso

Las plántulas emergieron a partir del día 8. El hipocotilo se caracteriza por tener una sección cilíndrica con superficie rugosa y color verde claro. Los cotiledones se caracterizan por presentar una disposición opuesta, consistencia carnosa, inserción sentada, margen entero, forma orbicular con ápice obtuso y base cuneada de color verde. Los metáfilos se caracterizan por una disposición esparcida, consistencia herbácea, inserción en pedúnculo piloso, divisiones pinnatisectas de 1 a 3, margen entero piloso, forma lanceolada con pilosidad en el envés, ápice acuminado, base cuneada y color verde. Las dimensiones de hipocotilo y cotiledones aparecen reflejadas en la tabla 7 (Ver figura 3).

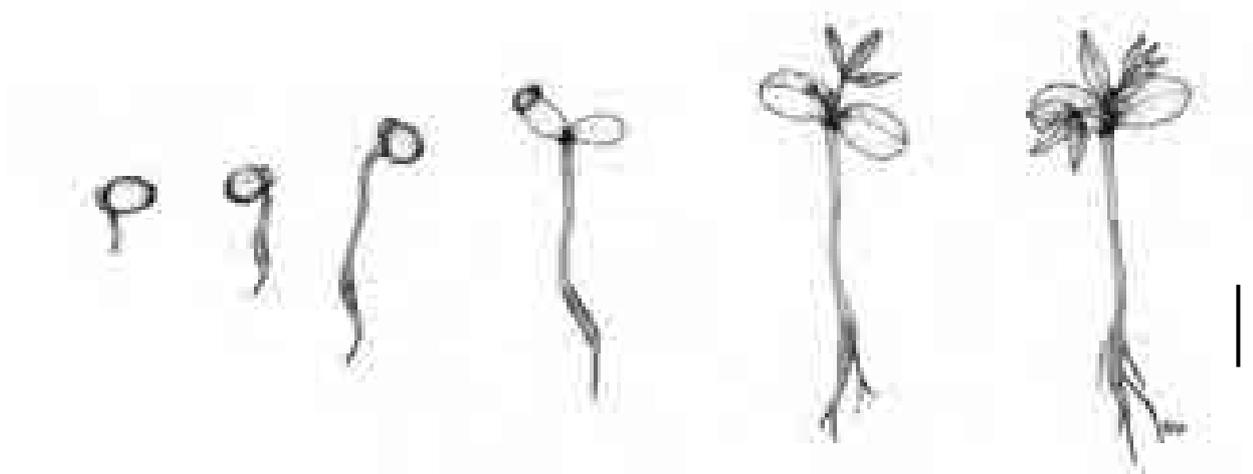


Figura 3. Distribución de las fases de desarrollo de las plántulas en *Ulex eriocladius* C. Vicioso. La barra indica 10 mm.

COTILEDONES	Dimensiones (media /desv.)	
	Cotiledón 1	Longitud1 (mm.)
Anchural (mm.)		5,54 ± 0,85
Cotiledón 2	Longitud2 (mm.)	8,77 ± 1,08
	Anchura2 (mm.)	5,82 ± 0,74

Tabla 7. Distribución de las dimensiones de cotiledones de las poblaciones extremeñas de *Ulex eriocladius* C. Vicioso estudiadas.

Galega cirujanoi García-Mur. & Talavera

Las plántulas emergieron a partir del 7 día de colocar las semillas germinadas en el substrato. El hipocotilo se caracteriza por tener una sección cilíndrica, con superficie rugosa y color verde claro.

Los cotiledones estudiados presentan disposición opuesta, de consistencia carnosa, sentados, simples, de margen entero, forma espatulada con ápice obtuso y base cuneada, y color verde.

Los protófilos se caracterizan por una disposición opuesta, inserción a través de un pedúnculo prolongado que presenta estípulas, de consistencia herbácea, presentan venación anastomosada, margen entero, forma orbicular con ápice obtuso y base cuneada, y coloración verde. En cuanto a la división de los protófilos el primero suele ser simple, el segundo emarginado y el tercer protófilo presenta división trifoliada. Las dimensiones de hipocotilo y cotiledones aparecen reflejadas en las tablas 8 y 9 (Ver figura 4).



Figura 4. Distribución de las fases de desarrollo de las plántulas en *Galega cirujanoi* García-Mur. & Talavera. La barra indica 10 mm.

COTILEDONES	Dimensiones (media /desv.)		Rangos (min-max)
Cotiledón 1	Longitud1 (mm.)	14,77 ± 3,06	7,39-17,71
	Anchura1 (mm.)	5,67 ± 0,92	3,32-6,5
Cotiledón 2	Longitud2 (mm.)	17,11 ± 3,66	8,42-21,47
	Anchura2 (mm.)	6,10 ± 1,23	3,35-8,08

Tabla 8. Distribución de las dimensiones de cotiledones de la población extremeña de *Galega cirujanoi* García-Mur. & Talavera estudiada.

PROTOFILOS		Dimensiones (media /desv.)		Rangos (min-max)
Protófilo 1		Longitud (mm.)	24,18 ± 3,92	13,98 -24,54
		Anchura (mm.)	16,51 ± 3,56	7,26-19,8
		Long. pedúnculo 1 (mm.)	19,32 ± 4,76	8,33-25,62
Protófilo 2	Limbo 1	Longitud1 (mm.)	19,10 ± 1,29	16,14-20,64
		Anchura1 (mm.)	11,23 ± 1,12	8,66-12,97
	Limbo 2	Longitud2 (mm.)	22,19 ± 3,84	19,08-32,23
		Anchura2 (mm.)	12,23 ± 0,88	10,89-13,59
	Long. pedúnculo 2 (mm.)	27,17 ± 3,55	23,1-32,24	

Tabla 9. Distribución de las dimensiones de protófilos de la población extremeña de *Galega cirujanoi* García-Mur. & Talavera, estudiada.

5. Anotaciones adicionales

Ulex eriocladius C. Vicioso

Los frutos de mayores dimensiones se dan en la población 4 (CC, Ctra EX -100) mientras que los más pequeños se registran en la Población 1 (Valle Matamoros). Igual ocurre con el n° de semillas por fruto, que es mayor en la Población 4, mientras que en la Población 1 el n° de semillas por fruto es menor. Confirmando así lo señalado por Cubas (1999), la alta variabilidad intra e interpoblacional.

En la población 1 las semillas tienen una morfología más oblonga, siendo más cortas y anchas que la media, mientras que en las poblaciones 3 y 4 difieren por ser más larga y estrechas que la media.

Galega cirujanoi García-Mur. & Talavera

Los resultados encontrados para esta especie podrían ser extrapolables a otras especies del género *Galega* L., con las que guardan proximidad morfológica, hábitat y hábito como *G. officinalis* L. o *G. orientalis* Lam., las dos cultivadas y que podrían aparecer de forma naturalizada en Extremadura.

6. Agradecimientos

Los datos aportados en esta contribución están financiados por el proyecto 3PR05A043, financiado por la Vicepresidencia Segunda y Consejería de Economía, Comercio e Innovación de la Junta de Extremadura. Además el trabajo no hubiera sido posible sin la colaboración y ayuda de todo el Grupo de Investigación HABITAT.

7. Bibliografía

- Costa Pérez, J.C., & Sánchez Lacha, A. (Coords.), 2001. *Manual para la identificación y reproducción de semillas de especies autóctonas de Andalucía*. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía.
- Cubas, P., 1999. *Ulex* L. in Castroviejo, S. & al. *Flora Ibérica*, Vol. 7 (1): 212-239. CSIC
- Decreto 37/2001, de 6 de marzo, por el que se regula el *Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Extremadura*. Diario Oficial de Extremadura, 13 marzo 2001, número 30.
- Espirito Santo, M.D., Cubas, P., Lousa, M.F., Pardo, C. & Costa, J.C., 1997. *Ulex parviflorus* sensu lato (Genisteae, Leguminosae) en la zona centro de Portugal. *Anales Jard. Bot. Madrid*, 55(1): 49-65.
- García Murillo, P. & Talavera, S. 1999. *Galega* L. en Castroviejo, S. & al. *Flora Ibérica* 7(1): 267-274.
- López, J., Devesa, J.A., Ortega-Olivencia, A., & Ruiz, T., 2000. Production and morphology of fruit and seeds in Genisteae (Fabaceae) of south-west Spain. *Bot. J. Linn. Soc.* 132: 97-120.
- Ruggles, R., 1951. Epigeal germination in the Leguminosae. *Botanical Gazette*, 113:151, December 1951.
- Talavera, S. 1999. Sobre el tratamiento de la tribu *Astragalae* Bercht. & J. Presl (*Papilioideae*, *Leguminosae*) en "Flora Ibérica". *Anales del Jardín Botánico Madrid* 57(1): 218-220.
- Vázquez Pardo, F. M. & al., 2005. *Especies protegidas de flora en Extremadura*. Consejería de Agricultura y Medio Ambiente. Mérida. 414 pp.

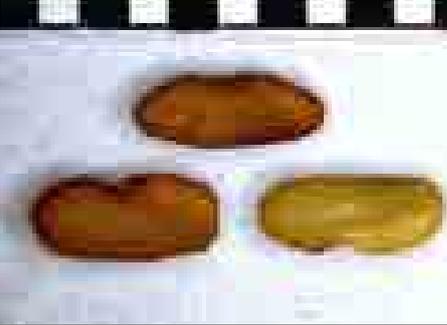
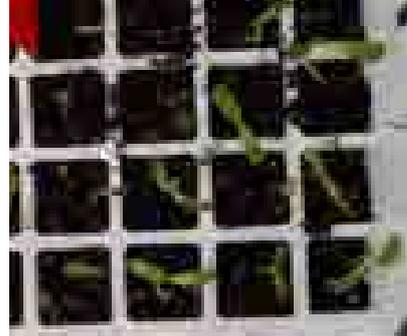
María José Guerra
Soledad Ramos Maqueda
Sara Rincón Hércules

Grupo de Investigación HABITAT.
 Servicio de Investigación La Orden-Valdesequera. Apartado 22. 06080. BADAJOZ.
 e-mail contacto: mjguerra70@hotmail.com

8. APÉNDICES
8.1a. Apéndice de Fotografías

Ulex eriocladus C.Vicioso	FABACEAE
 <p data-bbox="691 723 708 748">b</p>	 <p data-bbox="1305 745 1323 770">a</p>
<p data-bbox="352 882 580 911">Imágenes de frutos</p>	<p data-bbox="948 882 1209 911">Imágenes de semillas.</p>
	
<p data-bbox="261 1328 671 1357">Fotografía de semillas germinadas</p>	<p data-bbox="879 1328 1283 1357">Fotografía de plántula de 7-9 días</p>
 <p data-bbox="592 1794 954 1823">Fotografía de plántula 40 días</p>	

8.1b. Apéndice de Fotografías

<p>Galega cirujanoi García-Mur. & Talavera</p>	<p><i>FABACEAE</i></p>
	
<p>.Imágenes de semillas.</p>	<p>.Imágenes de semillas.</p>
	
<p>Fotografía de semillas germinadas</p>	<p>Fotografía de plántula de 7-9 días</p>
	
<p>Fotografía de plántula de 7-9 días</p>	<p>Fotografía de plántula de 7-9 días</p>
	
<p>Plantas adultas</p>	

8.2. Apéndice de Poblaciones estudiadas

Ulex eriocladus C. Vicioso

Poblaciones	Prov./municipio	Nº Registro
1 (n= 6)	Ba: Valle Matamoros: Mirador del Margaritón	HSS (s/n)
2 (n= 6)	CC: Badajoz a Cáceres, en Cáceres	HSS (s/n)
3 (n= 6)	Ba: Villar del Rey. Ctra. Villar del Rey-Bótoa	HSS (s/n)
4 (n= 6)	CC: Ctra. Cc-Ba EX -100 pto. Km. 19	HSS (s/n)

Tabla 10. Distribución de las poblaciones estudiadas para la especie *Ulex eriocladus* C. Vicioso .

Galega cirujanoi García-Mur. & Talavera

Población	Prov./municipio	Nº Registro
1 (n= 2)	HS: (Ba) La Bazana	HSS (s/n)

Tabla 11. Distribución de las poblaciones estudiadas para la especie *Galega cirujanoi* García-Mur. & Talavera

8.3. Apéndice de los Tratamientos de Germinación

Ulex eriocladus C. Vicioso

Los tratamientos de germinación ofertados a la especie *Ulex eriocladus* C. Vicioso, en este estudio han sido los siguientes:

- (C): Sin tratamiento previo a 19°C en oscuridad durante 30 días (n=40).
- (T1): Tratamiento 1: escarificación manual con lija y oscuridad durante 30 días a 19°C (n=40).
- (T2): Tratamiento 2 inclusión en Ac. Sulfúrico 96% 60' y oscuridad durante 30 días a 19°C (n=40).

Galega cirujanoi García-Mur. & Talavera

Los tratamientos de germinación ofertados a la especie *Galega cirujanoi* García-Mur. & Talavera, en este estudio han sido los siguientes:

- (C): Sin tratamiento previo a 19°C en oscuridad durante 30 días (n=40).
- (T1): Tratamiento 1: escarificación manual con lija y oscuridad durante 30 días a 19°C (n=40).
- (T2): Tratamiento 2 inclusión en Ac. Sulfúrico 96% 60' y oscuridad durante 30 días a 19°C (n=40).

8.4. Dimensiones de frutos y semillas en las poblaciones de *Ulex eriocladus* C. Vicioso

Población	Longitud (mm)	Anchura (mm.)	Peso (mgr.)	n° semillas /fruto
1 (n=25)	11,57 ± 0,87	3,85 ± 0,43	34,70 ± 8,80	1-4
2 (n=25)	12,11 ± 1,50	4,19 ± 0,55	40,70 ± 15,20	-
3 (n=25)	11,58 ± 1,50	4,17 ± 0,54	-	2-3
4 (n=25)	13,04 ± 1,37	4,47 ± 0,45	49,80 ± 13,10	4-5

Tabla 12. Dimensiones de los frutos de *Ulex eriocladus* C.Vicioso, procedentes de las diferentes poblaciones extremeñas incluidas en el estudio.

Población	Longitud (mm)	Anchura (mm.)	Peso (mgr.)
1 (n=25)	2,54 ± 0,29	2,1 ± 0,18	5,772±1,20
2 (n=25)	2,50 ± 0,23	1,91±0,16	3,98 ± 0, 54
3 (n=25)	2,78 ± 0,172	1,88± 0,17	4,64 ± 1,00
4 (n=25)	2,712 ± 0,26	1,98 ± 0,17	2,12 ± 0,60

Tabla 13. Dimensiones de los semillas de *Ulex eriocladus* C.Vicioso, procedentes de las diferentes poblaciones extremeñas incluidas en el estudio.

Anotaciones sobre estudios de frutos, semillas, germinación y plántulas en especies amenazadas de Extremadura

II. *Lavatera triloba* L. (MALVACEAE)

Dentro del Proyecto “Conservación, Biología y Ecología de los vegetales del Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Extremadura” (PRI-III: 3PR05A043), se ha realizado el estudio de frutos y semillas de especies incluidas en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas (Decreto 37/2001 de la Junta de Extremadura). El desarrollo de este trabajo ha permitido elaborar estudios concretos sobre la caracterización morfológica de frutos, semillas, germinación y plántulas, así como diferentes metodologías y la creación de un banco de germoplasma específico para las especies amenazadas de Extremadura. Uno de los representantes estudiados es *Lavatera triloba* L. (MALVACEAE).

Índice:

1. <i>Características generales</i>	109
2. <i>Antecedentes</i>	109
3. <i>Material y Métodos</i>	110
4. <i>Resultados</i>	
4.a. <i>Características generales de frutos y semillas</i>	110
4.b. <i>Germinación</i>	111
4.c. <i>Desarrollo morfológico de plántulas</i>	111
4.d. <i>Anotaciones adicionales</i>	112
5. <i>Anotaciones adicionales</i>	112
6. <i>Agradecimientos</i>	113
7. <i>Bibliografía</i>	113
8. <i>Apéndices</i>	
8.1. <i>Apéndice fotográfico</i>	114
8.2. <i>Apéndice de poblaciones estudiadas</i>	115
8.3. <i>Apéndice de tratamientos de germinación</i>	115

Lavatera triloba L. (MALVACEAE)

1. Características generales:

Lavatera triloba L. (SENSIBLE A LA ALTERACION DE HABITAT (Decreto 37/2001))

Especie endémica de la mitad sur de la Península Ibérica. Son plantas perennes, con tallos erectos, ramificados, leñosos en la base, que alcanzan hasta 1,5 m de altura. Presenta hojas alternas, crenado-dentadas, con indumento de pelos estrellados o fasciculados y de pelos simples glandular-capitados; estípulas anchas, a veces subamplexicaules. Flores en grupos axilares, con pétalos libres, rosados o violáceos, y cáliz formado por un epicaliz con las piezas soldadas. (Vázquez & al., 2005; Morales, 2009).

Su distribución en el territorio extremeño está principalmente asociada a la mitad sur del territorio, aunque esporádicamente aparece en el centro, especialmente en las zonas calcáreas de la Comunidad. Aparece en terrenos con suelos ricos en nutrientes, principalmente en suelos básicos, conviviendo con herbazales de cunetas y linderos, sin superar los 700 msnm de altitud (Vázquez & al., 2005; Morales, 2009).

2. Antecedentes:

El género *Lavatera* L. se caracteriza, por la presencia de un fruto tipo equizocarpo. En el caso de *L. triloba* los frutos son de tipo esquizocarpo discoideo, con mericarpos discoideos; de dorso redondeado, pelosos o glabros; carpóforo que sobrepasa a los mericarpos sin recubrirlos (Morales Torres, 2009).

La floración se reduce a los meses de verano, entre mayo y septiembre, y su fructificación suele coincidir en buena medida con los periodos de floración (mayo a octubre) (Vázquez & al., 2005).

El estudio de la morfología de plántulas incluyendo estructuras de raíz, tallo y hojas, se ha utilizado tradicionalmente en Taxonomía, especialmente utilizando los atributos morfológicos como caracteres de identificación ampliando las descripciones tradicionales basadas en las estructuras adultas. Por otra parte, la morfología comparada de plántulas y plantas adultas permite la posibilidad de establecer relaciones filogenéticas o de parentesco entre grupos taxonómicos relacionados. Además, el estudio de la morfología de plántulas ha revelado datos sobre fototropismo en otras especies próximas, como *Lavatera cretica* L. (Schwartz & Koller, 1980).

Por otro lado esta especie está ligada su polinización al ciclo de vida de un insecto coleóptero del grupo Cerambycidae. *Plagionotus marcorum* López-Colón, que se alimenta de la planta en los estadios de larva, y visita las flores en la fase de imago, facilitando el transporte de polen y la polinización cruzada de la especie. Se trata de una especie recogida en el Catalogo de especies Amenazadas de Extremadura.

3. Material y método

La metodología seguida, aparece reflejada en la aportación I, de esta serie, que se corresponde con los taxones *Ulex eriocladus* C. Vicioso y *Galega cirujanoi* García-Mur. & Talavera.

Las poblaciones estudiadas se relacionan en el Apéndice 2.

Los tratamientos de germinación utilizados, según la bibliografía consultada, se exponen en el Apéndice 3.

4. Resultados

Manteniendo el protocolo previo de material y métodos, en los resultados se expondrán en primer lugar la caracterización y a continuación, germinación y plántulas.

4.a. Características morfológicas de frutos y semillas

Frutos

Lavatera triloba L.

Se trata de frutos de tipo esquizocarpo de forma discoidal, con ápice simple, deprimidos en la unión con mericarpos, y base redondeada hacia el centro, de coloración homogénea negruzca, cubiertos por pubescencia, ocasionalmente glandulosa. Los mericarpos son monospermos, redondeados, glabros o ciliados en un extremo.

Las dimensiones aparecen recogidas en la tabla 1. (ver figura 1b)

Dimensiones de los frutos (n=25)	Longitud (mm)	Anchura (mm.)	Peso (mgr.)	nº semillas /fruto
Media± Desv.	11,41± 0,99	11,26 ± 1,00	----	11 (16-19) 20
Rangos (min.-max)	9,90-12,37	9,98-12,39	----	11-20

Tabla 1. Dimensiones de los frutos de *Lavatera triloba* L., estudiados en este trabajo.

Semillas

Lavatera triloba L.

Las semillas *Lavatera triloba* L. estudiadas en Extremadura presentan forma reniforme, de superficie rugosa, glabras, de coloración homogénea, de tonalidad pardo-negruzca

Las dimensiones aparecen reflejadas en la tabla 2. (ver figura 1a).

Dimensiones de las semillas (n=25)	Longitud (mm.)	Anchura (mm.)	Peso (mgr.)
Media ± Desv.	3,10 ± 0,12	2,67 ± 0,15	7,8 ± 1
Rangos(min-max)	2,79-3,34	2,37-3,01	5,1-8,4

Tabla 2. Dimensiones de las semillas de *Lavatera triloba* L, para las poblaciones extremeñas estudiadas.

El estudio sanitario de las semillas ha revelado un porcentaje de semillas atacadas del 16% en las poblaciones estudiadas, y principalmente organizado por insectos del tipo coleóptero. El porcentaje de frutos maduros se encontraba próximo al 100%.

4.b. Germinación

Lavatera triloba L.

La germinación de las semillas en esta especie presenta un porcentaje de germinación muy bajo en los tratamientos utilizados, que en ningún caso supera al 30% de germinación, si bien, es ligeramente superior en los tratamientos con luz alternas de 12 horas (intensidad lumínica del 35%, 21°C).

Los tiempos de germinación igualmente han variado obteniéndose menores tiempos de germinación en el tratamiento Control que en los tratamientos aplicados (Ver figura 2 y tabla 3).

La germinación es epígea (ver figura 3).

Tratamientos	C	T1	T2
% Germinación	22,5±16,39	20,5±10,00	35,0±17,32
TMG	5,60±0,82	12,58±10,08	8,58±4,52

Tabla 3. Variación en las tasas de germinación para los diferentes tratamientos realizados en las poblaciones extremeñas de *Lavatera triloba* L., estudiadas. %Germinación: Porcentaje final de germinación. TMG: Tiempo medio de germinación. C.: Tratamiento Control (19°C+30 días oscuridad). T1: Tratamientos de choque térmico durante 2 horas a 38°C + (19°C+30 días oscuridad). T2: Tratamiento de luz alterna con 2 ciclos de 12 horas luz (33%) y oscuridad, a 21°C, durante 30 días.

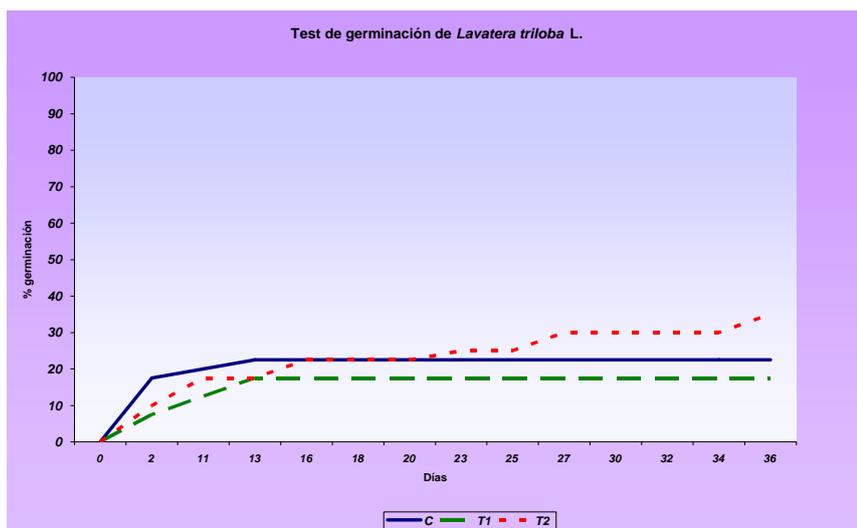


Figura 1. Distribución de las curvas de germinación en las poblaciones extremeñas de *Lavatera triloba* L. estudiadas. C.: Tratamiento Control (19°C+30 días oscuridad). T1: Tratamientos de choque térmico durante 2 horas a 38°C + (19°C+30 días oscuridad). T2: Tratamiento de luz alterna con 2 ciclos de 12 horas luz (33%) y oscuridad, a 21°C, durante 30 días. Poblacion=1, replicas=4 semillas=120.

4.c. Desarrollo morfológico de plántulas

Lavatera triloba L.

Las plántulas emergieron a partir del 9º día de colocar las semillas germinadas en el substrato. El hipocotilo se caracteriza por tener una sección cilíndrica con superficie lisa y color verde claro.

Los cotiledones se caracterizan por presentar una disposición opuesta, inserción pedunculada, con presencia de pelos glandulosos en el pedúnculo, de consistencia herbácea, margen entero, forma obovada con ápice escotado y base cordada, de color verde con máculas rojizas en la inserción.

Los metáfilos se caracterizan por una disposición esparcida, pedunculados, con presencia de pelos glandulosos en el pedúnculo, haz y envés, de consistencia herbácea, con divisiones simples, margen entero, forma obovada con ápice obtuso y base acorazonada, de color verde. Las dimensiones de hipocotilo, cotiledones y metáfilos aparecen reflejadas en la tabla 4 (Ver figura 4).

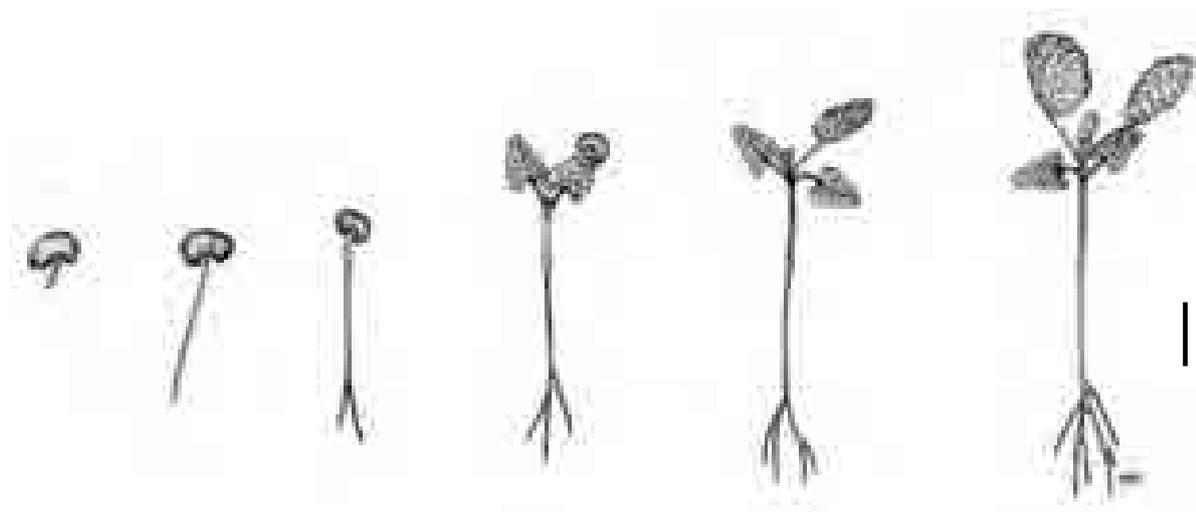


Figura 2. Distribución de las fases de desarrollo de las plántulas en *Lavatera triloba* L. **a:** cotiledones; **b:** Metáfilos. La barra indica 10 mm.

COTILEDONES	Dimensiones (media±desv.)	
	Cotiledón 1	Longitud1 (mm.)
Anchura1 (mm.)		6,22 ± 3,48
Cotiledón 2	Longitud2 (mm.)	8,92 ± 4,97
	Anchura2 (mm.)	6,77 ± 3,86

METÁFILOS	Dimensiones (media±desv.)	
	Metáfilo 1	Longitud1 (mm.)
Anchura1 (mm.)		15,95 ± 8,09
Metáfilo 2	Longitud2 (mm.)	13,04 ± 7,12
	Anchura2 (mm.)	17,38 ± 8,91

Tabla 4. Distribución de las dimensiones del cotiledones y metáfilos de las plántulas estudiadas de *Lavatera triloba* L., procedentes de poblaciones extremeñas.

5. Anotaciones adicionales

La presencia de otras especies del género *Lavatera* L., en Extremadura, no obliga a que los resultados encontrados para esta especie pueda ser extrapolables al resto de taxones del género. Las razones son sencillas, cada una de las especies disponen de hábitats, y hábitos específicos. *L. cretica* L., suele ser ruderal, indiferente al substrato y habitualmente anual, *L. arbórea* L., vive en zonas montanas húmedas y sobre suelos ricos en nitrógeno, mientras que *L. triloba* L., vive en zonas de suelos básicos, térmicas y es perenne.

6. Agradecimientos

Los datos aportados en esta contribución están financiados por el proyecto 3PR05A043, gestionado por FUNDECYT, y financiado por la Vicepresidencia Segunda y Consejería de Economía, Comercio e Innovación de la Junta de Extremadura. Además el trabajo no hubiera sido posible sin la colaboración y ayuda de todo el Grupo de Investigación HABITAT.

7. Bibliografía

- Costa Pérez, J.C., Sánchez Lacha, A. (Coords.), 2001. *Manual para la identificación y reproducción de semillas de especies autóctonas de Andalucía*. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía.
- Decreto 37/2001, de 6 de marzo, por el que se regula el *Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Extremadura*. Diario Oficial de Extremadura, 13 marzo 2001, número 30.
- Fernades, R.B., 2009. Malvaceae in Castroviejo S. & al. (eds.) *Flora Ibérica 2009* (borrador).
- Morales Torres, C., 2009. *Malvaceae* L. in Blanca G., Cabezudo B., Cueto M., Fernández López C. & Morales Torres C. (2009, eds.). *Flora Vascular de Andalucía Oriental*. Volumen 3: Rosaceae–Lentibulariaceae. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía, Sevilla. 460 págs.
- Schwartz, A. & Koller, D., 1980. Role of the Cotyledons in the Phototropic Response of *Lavatera cretica* Seedlings. *Plant Physiol.* (1980) 66, 82-87.
- Vázquez Pardo, F. M. & al., 2005. *Especies protegidas de flora en Extremadura*. Consejería de Agricultura y Medio Ambiente. Mérida. 414 pp.

Soledad Ramos Maqueda

Sara Rincón Hercules

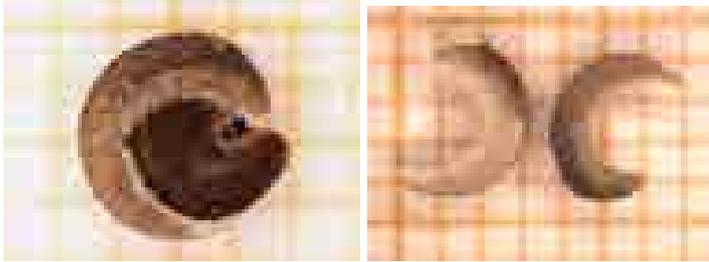
María Jose Guerra

Grupo de Investigación HABITAT.

Servicio de Investigación La Orden-Valdesequera. Apartado 22. 06080. BADAJOZ.

e-mail contacto: *sramos@unex.es*

8. APÉNDICES
8.1. Apéndice de Fotografías

<i>Lavatera triloba</i> L	MALVACEAE
	
<p>Imágenes de frutos</p>	<p>Imágenes de detalles del fruto.</p>
	
<p>Imágenes de semillas.</p>	<p>Detalle de semillas y mericarpos.</p>
	
<p>Fotografía de semillas germinadas</p>	<p>Fotografía de plántula de 7-9 días</p>

8.2. Apéndice de Poblaciones estudiadas

Lavatera triloba L.

Poblaciones	Prov./municipio	N° Registro
1 (muestras 3)	Ba: Ctra. Zafra-Usagre, Km. 90-91	HSS (s/n)
2 (muestras 3)	Ba: La Parra. Sierra La Lapa. Camino de tierra	HSS (s/n)

Tabla 5. Distribución de las poblaciones estudiadas para la especie *Lavatera triloba* L.

8.3. Apéndice de los Tratamientos de Germinación

Lavatera triloba L.

Los tratamientos de germinación ofertados a la especie *Lavatera triloba* L., en este estudio han sido los siguientes:

- (C):** Sin tratamiento previo a 19°C en oscuridad durante 30 días (n=40).
- (T1):** Tratamiento 1: choque térmico durante 2 horas a 38°C y posteriormente durante 30 días a 19°C (n=40).
- (T2):** Tratamiento 2 con ciclos de 12 horas luz (33%) y oscuridad, a 21°C, durante 30 días (n=40).

Viviparismo en *Armeria* Willd.

En el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Extremadura (Decreto 37/2001) se encuentran incluidas cinco especies del género *Armeria* Willd.: *A. rivasmartinezii* Sardinero & Nieto Fel.; *A. genesiana* subsp. *genesiana* Nieto Fel.; *A. genesiana* subsp. *belmontae* (P. Silva) Nieto Fel.; *A. biguerrensis* (Pau ex C. Vicioso & Beltrán) Rivas Mart. y *A. arenaria* subsp. *vestita* (Willk.) Nieto Fel. Todas ellas están en la categoría “de Interés especial”, a excepción de la subespecie *belmontae* que se encuentra catalogada “en Peligro de Extinción”.

Con motivo del proyecto de investigación PRI09A059 se estudió, al menos una población de cada especie, salvo de *A. genesiana* subsp. *genesiana*, al tiempo que se recolectaron semillas para su inclusión en el banco de germoplasma, tras un estudio de su problemática reproductora. De las cuatro especies estudiadas se obtuvo un porcentaje de germinación que superaba el 75% y establecimiento de plantas superior al 60%, salvo *A. arenaria* subsp. *vestita*.

Estas plantas fueron cultivadas en condiciones de invernadero, y si bien la mayoría de las plantas obtenidas completó su ciclo reproductor dando floración, pocas fueron las que dieron lugar a semillas. Tan sólo *A. rivasmartinezii* y *A. genesiana* subsp. *belmontae* produjeron en algunas de sus cabezuelas algunas semillas, las cuales no pudieron ser recolectadas porque germinaron dentro de la misma inflorescencia (Fig. 1), es decir, se comportaron como vivíparas.



Figura 1. Cabezuelas mostrando el viviparismo. A: *Armeria genesiana* subsp. *belmontae*; B: *Armeria rivasmartinezii*.

La mayoría de las angiospermas se reproducen por semillas, las cuales pasan por un periodo de quiescencia o dormición a la espera de que se produzcan las condiciones adecuadas para su germinación. Pero en algunos casos esa dormición es casi ausente o fácilmente eliminada con unas mínimas condiciones ambientales consiguiendo que germinen sin un requerimiento demasiado específico de temperaturas o iluminación, como puede ser el caso del género que nos ocupa (Ayerbe & Cerezuela, 1982).

Si bien la semilla es la forma más extendida, al igual que sucede en el reino animal, también encontramos algunas plantas vivíparas, es decir, que mantienen su descendencia pegada a la planta madre hasta que tiene aspecto adulto y pueden independizarse de ella.

Aunque se habla de viviparismo en general se pueden distinguir principalmente dos tipos (Elmqvist & Cox, 1996): el verdadero viviparismo que es el proceso mediante el cual las semillas germinan estando aún en la planta madre, lo que implica que la descendencia se ha producido tras un proceso sexual; y por otro lado está el pseudoviviparismo, en el que cualquier parte de la planta produce nuevos individuos, por lo que la descendencia en este caso se produce de manera asexual. En ambos casos los primeros estadios de las plántulas se abastecen de la energía de la planta madre.

Un tipo menos frecuente es el denominado criptoviviparismo y es el que se produce en algunas especies y consiste en que el embrión germina pero no rompe el pericarpio hasta que se ha dispersado, esto se ha encontrado en alguna especie de la familia Plumbaginaceae Juss. que vive en los manglares, perteneciente al género *Aegialitis* R.Br. (Farnsworth, 2000).

Las especies con verdadero viviparismo tienden a vivir en hábitats marinos de aguas poco profundas, mientras que aquellas que son pseudovivíparas ocupan mayoritariamente hábitats árticos, alpinos o áridos (Elmqvist & Cox, 1996).

Desde el punto de vista ecológico este fenómeno es más frecuente en el hábito arbóreo con un 45%, y un 89% ocupando hábitats con un elevado grado de humedad, como bosques húmedos tropicales, riberas, o ambientes de costa o inundados (Farnsworth, 2000). Así es frecuente en los nenúfares (Monteverde, 2009), en los manglares (Farnsworth & Farrant, 1998), y algunas cactáceas como adaptación a ambientes salinos (Cota-Sánchez, 2008).

Entre las posibles causas asociadas a este fenómeno cabe citar el papel del ácido abscísico (ABA), que es la hormona vegetal que tiene como una de sus funciones la de inducir el letargo en las semillas, evitando así el viviparismo (Taiz & Zeiger, 2006). Si bien los estudios realizados en mutantes deficientes en la síntesis de esta hormona se han encontrado respuestas dispares en lo referente a su comportamiento vivíparo (Nieva, 2003). También se sabe que esta hormona ve favorecida su síntesis por determinadas condiciones ambientales como la sequía, el frío excesivo, así como por determinadas alteraciones patológicas.

Esta componente ambiental podría explicar los casos que se encuentran de viviparismo en especies cultivadas de cereales, tales como el trigo o el sorgo, en los que se produce la germinación del grano en la misma espiga cuando comienzan a humedecerse por la lluvia o por una elevada humedad ambiental (Farnsworth, 2000; Srivastava, 2002). Si bien este hecho tiene, no sólo una componente ambiental sino también genética, de manera que es heredable, como se ha comprobado en determinados cultivares o variedades que son más propensos al viviparismo al verse sometidos a ciertas condiciones ambientales.

Con todo lo mencionado hasta el momento en relación al viviparismo, y dado que nuestras especies no son vivíparas en la naturaleza de forma habitual, ya que no hay nada reportado al respecto, podríamos achacar este comportamiento puntual a varios factores que han podido favorecer este proceso, como pueden ser por un lado el hecho de ser plantas con unas semillas que no poseen grandes barreras para su germinación (Ayerbe & Cerezuela, 1982); y por otro lado el verse sometidas a ambientes con un mayor grado de humedad que en su hábitat natural, ya que el riego se realizaba por inundación, ambiente que como se ha dicho favorece el viviparismo en los vegetales (Farnsworth & Farrant, 1998; Farnsworth, 2000; Srivastava, 2002).

En cuanto a la escasa producción de semillas de estas plantas, que sin embargo sí han producido una floración abundante y duradera, cabría mencionar el estudio realizado por García-Camacho y Escudero (2008), en el que encontraban que *Armeria caespitosa* (Gómez Ortega) Boiss. producía un mayor número de semillas inviables y una menor fructificación en los individuos que presentaban un periodo de floración más largo.

Bibliografía

- Ayerbe L., & Cerezuela J.L., 1982. Germinación de especies endémicas españolas. Anales INIA. Serie Forestal N° 6: 17-41
- Cota-Sánchez. J.H., 2008. Evolución de cactáceas en la región del Golfo de California. pp 67-79. *En: Estudios de las Islas del Golfo de California*. Flores-Campaña, L.M. (ed). Universidad Autónoma de Sinaloa-Gobierno del Estado de Sinaloa-Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, México. 221 p.
- Elmqvist, T. & Cox, P.A., 1996. The evolution of vivipary in flowering plants. *Oikos* 77: 3-9.
- Farnsworth, E.J., 2000. The ecology and physiology of viviparous and recalcitrant seeds. *Annu. Rev. Ecol. Syst.*, 31: 107-38
- Farnsworth, E.J. & Farrant, J.M., 1998. Reductions in abscisic acid are linked with viviparous reproduction in mangroves. *American Journal of Botany*, 85(6): 760-769.
- García-Camacho, R. & Escudero, A., 2008. Reproduction of an early-flowering Mediterranean mountain narrow endemic (*Armeria caespitosa*) in a contracting mountain island. *Plant Biology*. [doi:10.1111/j.1438-8677.2008.00151.x]
- Monteverde, J. 2009. Los orígenes del viviparismo en los nenúfares. WGI V4(2) online.
- Nieva, C., 2003. Aislamiento y caracterización funcional de dos factores de transcripción bZIP de maíz. Tesis. Universidad de Barcelona.
- Srivastava, L.M., 2002. Plant Growth and Development. Hormones and Environment. Elsevier Inc. All
- Taiz, L. & Zeiger, E. 2006. Fisiología vegetal Vol. 2. Universidad Jaume I. Servicio de Comunicación y Publicaciones.

Soledad Ramos Maqueda

Grupo Hábitat. Dpto de Ingeniería del Medio Agronómico y Forestal. Universidad de Extremadura. Carretera de Cáceres s/n. C.P. 06071. Badajoz (España)

Sara Rincón Hércules

Grupo Hábitat. Sección de Producción Forestal. Centro de Investigación La Orden-Valdesequera. Consejería de Economía, Comercio e Innovación. Junta de Extremadura. Apartado 22. C.P. 06080 Badajoz (España).

Anotaciones Taxonómicas y Nomenclaturales a la Flora de Extremadura*

En este número adicionamos una nueva sección en la revista *Folia Botanica Extremaduresis*, con el objetivo de contribuir a resolver, difundir y fomentar los estudios centrados en la Flora de la Comunidad de Extremadura. La nueva sección se centra en exponer soluciones a problemas taxonómicos y/o nomenclaturales que existan ligados a plantas vasculares o no, que viven en Extremadura.

Las aportaciones de este número son las siguientes:

Bromus discretus F.M.Vázquez & H.Scholz *nom. nov.* por: *Francisco M. Vázquez.*
Fritillaria caballeroi F.M.Vázquez *nom. nov.* por: *Francisco M. Vázquez.*

* Editores: *Francisco M^a Vázquez & M. Gutiérrez*

Bromus discretus F.M.Vázquez & H.Scholz *nom. nov.*

≡ *Bromus depauperatus* H.Scholz in *Willdenowia* 36(2): 660 (2006) non C. Presl in *Reliq. Haenk.* I(IV/V): 263 (1830). ≡ *Bromus lanceolatus* auct. pl. non Roth in *Catalecta Botanica* 1: 18 (1797).

Iconografía: Vázquez & Scholz in *Fol. Bot. Extremadurensis* 2: 21 lámina 2, 2008.

Holotipo: HS: Sevilla, entre Cantillana y Alcolea del Río, km. 90-91, olivar, arroyo seco, 11-V-1986, C. López & F.J. Molina (SEV).

Ecología:

Especie que la hemos encontrado en todos los casos sobre suelos con pH neutro a ligeramente alcalino, de textura arcillosa, profundos, en algunos casos margosos, ricos y frecuentemente cultivados. Suele aparecer en linderos, márgenes de vías y zonas incultas o abandonadas de antiguos cultivos cerealistas en altitudes entre los 300 y 600 msm, en lugares abiertos y con precipitaciones por debajo de los 800 mm anuales. Convive con especies como *Bromus molliformis* J.Lloyd ex Billot, *Convolvulus arvensis* L., *Convolvulus meonanthus* Hoffmanns. & Link, *Eruca vesicaria* (L.) Cav., *Lomelosia simplex* Raf., o *Muscari neglectum* Guss. ex Ten., entre otras especies.

Material estudiado:

BADAJOS: La Haba, 30STJ51, 7-IV-2006, J. Blanco, T. Ruiz & al. (HSS 19726). La Parra, 29SQC06, 24-V-2001, J. Blanco, E. Doncel & F.M. Vázquez (HSS 6994). Monesterio, Sierra de Agua Aguafría, 29SQC31, 30-IV-2007, D. García & F.M. Vázquez (HSS 32269). Puebla de Obando, puerto del Zángano, 29SQD03, 12-V-2007, S. García, C., I., M. & F.M. Vázquez (HSS 33056). Zafra, proximidades del Raposo, 29SQC25, 26-IV-1999, E. Doncel, S. Ramos & F.M. Vázquez (HSS 4282, 4314).

Francisco M. Vázquez
Grupo de Investigación HABITAT.
Servicio de Investigación La Orden-Valdesequera. Apartado 22. 06080. BADAJOZ.
e-mail: frvazquez50@hotmail.com

Fritillaria caballeroi* F.M.Vázquez *nom.nov.

≡*Fritillaria falcata* Caball., *Anales Jard. Bot. Madrid*, 7: 650-651, Lam. 1 (1948) non D.E.Beetle in *Madroño* VII: 148 (1944); ≡*Fritillaria lusitanica* f. *falcata* (Caball.) E.Rico, *Anales Jard. Bot. Madrid* 41(2): 417 (1985); ≡*Fritillaria nervosa* subsp. *falcata* (Caball.) Fernández-Arias & Devesa, *Stvdia Botanica* IX: 64 (1990).

Holotipo: Salamanca: La Alberca, Peña de Francia, 23-V-1947, A. Caballero. (MA 21354).

Ecología:

Especie rara en las zonas montanas y altimontanas del macizo de Gredos. En Extremadura la hemos encontrado de los 1600 a 2400 msm, en el extremo nororiental, sobre suelos de textura arenosa, de origen granítico, en zonas de roquedos con orientación SE a SW, compartiendo hábitat con *Gagea soleirolii* F.W. Schultz ex Mutel, *Narcissus rupicola* Dufour, *Linaria alpina* (L.) Mill., *Phyteuma hemisphaericum* L., y *Valeriana tripteris* L., entre otras especies.

Material estudiado:

HS:CÁCERES (Cc): Garganta La Serrá, 30JTK76 13-VI-2006, Brezales y pastizales montanos con presencia de *Festuca elegans* y *Koeleria caudata*, J. Blanco, D. García & F. M. Vázquez (HSS 25160). La Garganta, Hoya de Moros, 30TTK66, 3-VI-2006, praderas altimontanas, 1900-2300, J. L. Barriga, S. Ramos & F. M. Vázquez (HSS 9909/9290B)

Francisco M. Vázquez
Grupo de Investigación HABITAT.
Servicio de Investigación La Orden-Valdesequera. Apartado 22. 06080. BADAJOZ.
e-mail: frvazquez50@hotmail.com

Combinaciones nomenclaturales y taxones nuevos descritos que aparecen recogidos en este volumen:

Bromus discretus F.M.Vázquez & H.Scholz **nom. nov.**

Fritillaria caballeroi F.M.Vázquez **nom. nov.**

Gagea sect. **Didymobulbos** ser. **Foliatae** (A.Terracc.) M.Gutiérrez & F.M.Vázquez **comb. stat. nov.**

Gagea sect. **Didymobulbos** ser. **Soleirolianae** (A.Terrac.) M.Gutiérrez & F.M. Vázquez **comb. et stat. nov.**

Medicago laciniata var. **diffusa** (Poir.) F.M.Vázquez **comb. et stat. nov.**

Instrucciones a los autores

La revista FOLIA BOTANICA EXTREMADURENSIS, considerará la publicación de cualquier tipo de trabajo siempre que alcancen un nivel de calidad suficiente y versen, en algún sentido, sobre los temas de tipo florísticos en el más amplio sentido del término; incluyendo trabajos de corología, taxonomía, sistemática, ecología, cariología, anatomía, biología de la reproducción, paleobotánica, etcétera.

Los trabajos se remitirán a la dirección Revista FOLIA BOTANICA EXTREMADURENSIS, Grupo HABITAT. Centro de Investigación La Orden-Valdesequera. Apdo. de Correos 22/ 06080 BADAJOZ (ESPAÑA). También se recibirá manuscritos vía mail a la dirección del grupo coordinador de la revista: habitat.administracion@juntaextremadura.net. Los manuscritos una vez enviados no serán necesariamente objeto de correspondencia ni se devolverán a los remitentes.

Los originales, que no podrán exceder de 30 páginas (12000 palabras), deberán presentarse impresos o en formato digital, y precedidos de una primera página donde consten los datos completos (nombre, apellidos, dirección y teléfono). Si el texto no hubiera sido compuesto en ordenador, el original mecanografiado deberá estar en perfectas condiciones, con tinta negra intensa, a doble espacio y en papel DIN A4 (210x297 mm). En este caso, se subrayarán las palabras que hayan de ir impresas en cursiva, y se subrayarán doblemente las que hayan de ir en negrita, observándose siempre la acentuación de las mayúsculas.

Los originales se orientarán a alguna de las secciones abiertas en la revista: **Estudios**; que comprenden trabajos monográficos originales, mas o menos extensos (> 5 páginas). **Anotaciones corológicas**; para realizar aportaciones sobre taxones litigiosos, ampliaciones en el área de distribución o localizaciones nuevas de taxones con interés florístico (< 5 páginas). **Anotaciones de tipo cardiológico, anatómico, o de biología de la reproducción** (< 5 páginas).

La estructura de los manuscritos del tipo "Estudios" será la siguiente:

Título:- Autor/es:- Dirección:- Resumen con palabras clave en español e inglés.

Memoria con los capítulos de: Introducción, Metodología, Resultados, Discusión, Conclusiones, Agradecimientos y Bibliografía.

El resto de trabajos podrán estructurarse de forma libre, aunque manteniendo una mínima estructura sobre la base previamente expuesta para la Memoria en los "Estudios".

Se mantendrán una normas básicas en la indicación de las abreviaturas de autores y herbarios siguiendo las obras de: RK Brummitt, R. K. and Powell, C.E. 2004. *Authors of Plant Names*. Royal Botanic Gardens, Kew. 732 pp., y Holmgren, PK Holmgren NH and Barnett LC 1990. *Index Herbariorum*, Edition 8. Part 1: The Herbaria of the World. REGNUM VEGETABILE 120. New York Botanical Garden Press. 704 pp., respectivamente.

Además la bibliografía se indicará siguiendo los siguientes criterios:

Revistas: Boavida, L.C.; Varela, M.C. & Feijo, J.A.. 1999. Sexual reproduction in the cork oak (*Quercus suber* L.). I. The progametic phase. *Sexual Plant Reproduction*. 11: 347 – 353. (se recomienda el título completo de la revista)

Libros: Nixon, K.C.. 1989. Origins of Fagaceae. In: P.R. Crane & S. Blackmore (eds.). *Evolution, Systematics, and Fossil History of the Hamamelidae*, vol. 2: "Higher" Hamamelidae [vol. 40B]. Oxford: Clarendon Press. pp.:23 – 43.

Otros documentos: Ramos, S. 2003. *Biología reproductiva de una masa de alcornoque (Q. suber L.) en el sur de Badajoz*. Tesis Doctoral. Universidad de Extremadura.

Se recomienda que los manuscritos se encuentren en formato digital dentro de las extensiones *.doc y *.rtf. Las figuras, gráficos, tablas y fotografías se enviarán en documentos aparte y en formatos *.jpg o *.bmp

A los autores que figuran en primer lugar se les enviará un total de 15 ejemplares del manuscrito aceptado una vez publicado.

BOLETIN DE SUBSCRIPCIÓN

NOMBRE:.....

DIRECCIÓN:.....

FECHA

Firma:

Enviar a: Revista FOLIA BOTANICA EXTREMADURENSIS, Grupo HABITAT. Centro de Investigación La Orden-Valdesequera. Apdo. de Correos 22/ 06080 BADAJOZ (ESPAÑA); o a la dirección: habitat.administracion@juntaextremadura.net.

La revista FOLIA BOTÁNICA EXTREMADURENSIS, puede recibirse por suscripción o por intercambio con otras revistas. Además es posible consultarla en la dirección: <http://www.centrodeinvestigacionlaorden.es/HabitarCSS/Index.html>

Índice de autores

- Bejarano, A. 2009. Anotaciones Corológicas a la Flora en Extremadura: **032. *Phacelia tanacetifolia*** Benth. *Folia Botanica Extremadurensis*, 4: 85.
- Blanco Salas, J, Ruiz Téllez, T. & Vázquez Pardo, F.M. 2009. **Germination trials in mediterranean sages.** *Folia Botanica Extremadurensis*, 4:33-43.
- Blanco, J. & Gutiérrez, M. 2009. Anotaciones Corológicas a la Flora en Extremadura: **025. *Lilium candidum*** L. *Folia Botanica Extremadurensis*, 4: 68-69.
- Fernández, B. 2009. Anotaciones Corológicas a la Flora en Extremadura: **028. *Valeriana tuberosa*** L. *Folia Botanica Extremadurensis*, 4: 75-77.
- García, D. & Márquez, F. 2009. Anotaciones Corológicas a la Flora en Extremadura: **034. *Narcissus cavanillesii*** Barra & G.López. *Folia Botanica Extremadurensis*, 4:88-91.
- García, D. & Gutiérrez, M. 2009. Anotaciones Corológicas a la Flora en Extremadura: **027. *Rhynchospora alba*** (L.) Vahl. *Folia Botanica Extremadurensis*, 4: 72-74.
- García-Blanco, P. 2009. Anotaciones Corológicas a la Flora en Extremadura: **030. *Callitriche palustris*** L. *Folia Botanica Extremadurensis*, 4: 81-82.
- Guerra, M.J.; Ramos, S. & Rincón, S. 2009. Anotaciones Anatómicas, Cariológicas y de Biología de la Reproducción para la Flora de Extremadura: **I. *Ulex eriocladus*** C. Vicioso y ***Galega cirujanoi*** García-Mur. & Talavera. *Folia Botanica Extremadurensis*, 4: 97-108.
- Gutiérrez, M.; López, J.L. & Vázquez, F.M. 2009. **Revisión bibliográfica de las aportaciones sobre recuentos cromosómicos en el género *Gagea* Salisb (Liliaceae).** *Folia Botanica Extremadurensis*, 4: 45-57.
- Gutiérrez, M. & Vázquez, F.M. 2009. Anotaciones Corológicas a la Flora en Extremadura: **033. *Gagea cossoniana*** Pascher. *Folia Botanica Extremadurensis*, 4: 86-87.
- Gutiérrez, M. & Vázquez, F.M. 2009. Anotaciones Corológicas a la Flora en Extremadura: **035. *Gagea granatelli*** (Parl.)Parl. *Folia Botanica Extremadurensis*, 4: 93-94.
- Márquez, F.; Vázquez, F.M.; Fernández, L.; Rodríguez, M.A.; Cabezas, J.; Pintos-Gomes, C. & Folgôa, M.T. 2009. **Ensayo para la determinación del estado de conservación de la vegetación.** *Folia Botanica Extremadurensis*, 4:5-14.
- Márquez, F. 2009. Anotaciones Corológicas a la Flora en Extremadura: **026. *Gypsophila elegans*** M. Bieb. *Folia Botanica Extremadurensis*, 4: 70-71.
- Ramos, S.; Rincón, S. & Guerra, M.J. 2009. Anotaciones Anatómicas, Cariológicas y de Biología de la Reproducción para la Flora de Extremadura: **II. *Lavatera triloba*** L. *Folia Botanica Extremadurensis*, 4: 109-115.
- Ramos, S. & Rincón, S. Anotaciones Anatómicas, Cariológicas y de Biología de la Reproducción para la Flora de Extremadura: 2009. **Viviparismo en *Armeria*** L. *Folia Botanica Extremadurensis*, 4: 117-118.
- Rincón, S. 2009. Anotaciones Corológicas a la Flora en Extremadura: **031. *Baldellia alpestris*** (Coss.) M. Laínz . *Folia Botanica Extremadurensis*, 4: 83.
- Vallejo, M. 2009. Anotaciones Corológicas a la Flora en Extremadura: **029. *Xolantha echioides***(Lam.) Gallego, Muñoz Garm. & C. Navarro . *Folia Botanica Extremadurensis*, 4:78-79.
- Vázquez, F.M.; Gutiérrez, M.; Cabeza de Vaca, M. & Ramos, S. 2009. ***Narcissus* sect. *Jonquillae* DC. (Amaryllidaceae) en Extremadura.** *Folia Botanica Extremadurensis*, 4:15-31.
- Vázquez, F.M. & Cabeza de Vaca, M. 2009. Anotaciones Corológicas a la Flora en Extremadura: **022. *Eleusine tristachya*** (Lam.) Lam. *Folia Botanica Extremadurensis*, 4: 63.
- Vázquez, F.M. & Cabeza de Vaca, M. 2009. Anotaciones Corológicas a la Flora en Extremadura: **023. *Glyceria striata*** (Lam.) A.S.Hitch. *Folia Botanica Extremadurensis*, 4:64-65.
- Vázquez, F.M. 2009. Anotaciones Corológicas a la Flora en Extremadura: **024. *Medicago laciniata*** Mill. *Folia Botanica Extremadurensis*, 4: 66-67.
- Vázquez, F.M. 2009. Anotaciones Corológicas a la Flora en Extremadura: **021. *Cheirolophus uliginosus*** (Brot.) Dostál. *Folia Botanica Extremadurensis*, 4: 61-62.
- Vázquez, F.M. 2009. Anotaciones Taxonómicas y Nomenclaturales a la Flora de Extremadura: ***Bromus discretus*** F.M.Vázquez & H.Scholz nom. nov. *Folia Botanica Extremadurensis*, 4:121.
- Vázquez, F.M. 2009. Anotaciones Taxonómicas y Nomenclaturales a la Flora de Extremadura: ***Fritillaria caballeroi*** F.M.Vázquez nom. nov. *Folia Botanica Extremadurensis*, 4: 122.

ÍNDICE

Estudios

- Márquez, F.; Vázquez, F. M.; Fernández, L.; Rodríguez, M. A.; Cabezas, J.; Pinto-Gomes, C.; Folgôa, M. T. 2009. **Ensayo para la determinación del estado de conservación de la vegetación.** *Folia Botanica Extremadurensis*, 4: 5-14.
- Vázquez, F. M.; Gutiérrez, M.; Cabeza de Vaca, M. & Ramos, S., 2009. **Narcissus sect. Jonquillae DC. (Amaryllidaceae) en Extremadura.** *Folia Botanica Extremadurensis*, 4: 15-31.
- Blanco, J.; Ruiz, T. & Vázquez, F. M., 2009. **Germination trials in mediterranean sages.** *Folia Botanica Extremadurensis*, 4:33-43.
- Gutiérrez, M.; López, J. L., & Vázquez, F. M., 2009. **Revisión bibliográfica de las aportaciones sobre recuentos cromosómicos en el género Gagea Salisb (Liliaceae).** *Folia Botanica Extremadurensis*, 4: 45-57.

Anotaciones Corológicas y Taxonómica a la Flora en Extremadura

- Vázquez, F. M., 2009. **Anotaciones Corológicas a la Flora en Extremadura: 021. Cheirolophus uliginosus (Brot.) Dostál.** *Folia Botanica Extremadurensis*, 4:61-62.
- Vázquez, F. M. & Cabeza de Vaca, M., 2009. **Anotaciones Corológicas a la Flora en Extremadura: 022. Eleusine tristachya (Lam.)Lam.** *Folia Botanica Extremadurensis*, 4:63.
- Vázquez, F. M. & Cabeza de Vaca, M., 2009. **Anotaciones Corológicas a la Flora en Extremadura 023. Glyceria striata (Lam.)A.S.Hitch.** *Folia Botanica Extremadurensis*, 4:64-65.
- Vázquez, F. M., 2009. **Anotaciones Corológicas a la Flora en Extremadura: 024. Medicago laciniata Mill.** *Folia Botanica Extremadurensis*, 4: 66-67.
- Blanco, J & Gutiérrez, M., 2009. **Anotaciones Corológicas a la Flora en Extremadura: 025. Lilium candidum L.** *Folia Botanica Extremadurensis*, 4:68-69.
- Márquez, F., 2009. **Anotaciones Corológicas a la Flora en Extremadura: 026. Gypsophila elegans M. Bieb.** *Folia Botanica Extremadurensis*, 4: 70-71.
- García, D. & Gutiérrez, M., 2009. **Anotaciones Corológicas a la Flora en Extremadura: 027. Rhynchospora alba (L.) Vahl.** *Folia Botanica Extremadurensis*, 4: 72-74.
- Fernández, B., 2009. **Anotaciones Corológicas a la Flora en Extremadura: 028. Valeriana tuberosa L.** *Folia Botanica Extremadurensis*, 4: 75-77.
- Vallejo, M., 2009. **Anotaciones Corológicas a la Flora en Extremadura: 029. Xolantha echioides(Lam.) Gallego, Muñoz Garm. & C. Navarro .** *Folia Botanica Extremadurensis*, 4:78-79.
- García-Blanco, P., 2009. **Anotaciones Corológicas a la Flora en Extremadura: 030. Callitriche palustris L.** *Folia Botanica Extremadurensis*, 4: 81-82.
- Rincón, S., 2009. **Anotaciones Corológicas a la Flora en Extremadura: 031. Baldellia alpestris (Coss.) M. Lainz .** *Folia Botanica Extremadurensis*, 4: 83.
- Bejarano, A., 2009. **Anotaciones Corológicas a la Flora en Extremadura: 032. Phacelia tanacetifolia Benth.** *Folia Botanica Extremadurensis*, 4: 85.
- Gutiérrez, M. & Vázquez, F. M., 2009. **Anotaciones Corológicas a la Flora en Extremadura: 033. Gagea cossoniana Pascher.** *Folia Botanica Extremadurensis*, 4: 86-87.
- García, D. & Márquez, F., 2009. **Anotaciones Corológicas a la Flora en Extremadura: 034. Narcissus cavannesii Barra & G.López.** *Folia Botanica Extremadurensis*, 4: 88-91.
- Gutiérrez, M. & Vázquez, F. M., 2009. **Anotaciones Corológicas a la Flora en Extremadura: 035. Gagea granatelli (Parl.)Parl.** *Folia Botanica Extremadurensis*, 4: 93-94.

Anotaciones Anatómicas, Cariológicas, y de Biología de la Reproducción para la Flora de Extremadura

- Guerra, M. J.; Ramos, S. & Rincón, S., 2009. **Anotaciones Anatómicas, Cariológicas y de Biología de la Reproducción para la Flora de Extremadura: I. Ulex eriocladus C. Vicioso y Galega cirujanoi García-Mur. & Talavera.** *Folia Botanica Extremadurensis*, 4:97-108.
- Ramos, S.; Rincón, S., & Guerra, M. J., 2009. **Anotaciones Anatómicas, Cariológicas y de Biología de la Reproducción para la Flora de Extremadura: II. Lavatera triloba L.** *Folia Botanica Extremadurensis*, 4: 109-115.
- Ramos, S. & Rincón, S., 2009. **Anotaciones Anatómicas, Cariológicas y de Biología de la Reproducción para la Flora de Extremadura: Viviparismo en Armeria L.** *Folia Botanica Extremadurensis*, 4: 117-118.

Anotaciones Taxonómicas y Nomenclaturales a la Flora de Extremadura

- Vázquez, F. M., 2009. **Anotaciones Taxonómicas y Nomenclaturales a la Flora de Extremadura: Bromus discretus F.M. Vázquez & H.Scholz nom. nov.** *Folia Botanica Extremadurensis*, 4: 121.
- Vázquez, F. M., 2009. **Anotaciones Taxonómicas y Nomenclaturales a la Flora de Extremadura: Fritillaria caballeroi F.M.Vázquez nom. nov.** *Folia Botanica Extremadurensis*, 4: 122.

